SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR.

CAPÍTULO I

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
PROYECTO			
Nombre del Proyecto[1]	"CENTRO INTEGRAL DE PROCESAMIENTO DE RESIDUOS"		
[1]Utilizar el mismo nombre en todos los documentos relativos a la MIA y en la publicación.			
PROMOVENTE			
Nombre o Razón Social			
RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
Nombre o Razón Social			
Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental			
Correo(s) electrónico(s)			
Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental). Nombre y firma electrónica digital del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental _____ Nota: La responsabilidad respecto del contenido del presente documento corresponderá a quien lo elabore. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.			
UBICACIÓN DEL PROYECTO			
Entidad federativa	Guanajuato	Municipio	Irapuato
Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable.			
Imagen de ubicación del Proyecto, incluir todos los polígonos de los componentes que lo conforman[2]			



[2]Anexar planos georreferenciados en UTM, Datum WGS84, así como archivos en formato shapefile, KML/KMZ y CSV, del polígono general y de cada uno de los componentes del Proyecto, incluyendo obras complementarias y temporales; así como de los polígonos de las superficies de intervención y afectación y cambio de uso del suelo, referidas en la tabla de Superficies generales del Proyecto, asimismo en formato PDF y DWG del Proyecto.

DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS

El área de proyecto corresponde a un predio de 351,693.370 m^2 (35.169 ha), con uso de suelo en su mayoría, de pastizal inducido, que se desarrolló, en su mayoría, por la remoción de vegetación primaria (SBC) y la apertura de una mina de "cal" hace más de 50 años (antes de la vigencia de la LGEEPA). La vegetación presenta muy baja cobertura, entre 5-20%, con algunos pequeños manchones con algunos individuos característicos de la SBC, como huanumo, cicua, palo cuchara y gavia, entre otros.

Se considera el total del predio como terreno forestal, por lo que se considera el CUSAF en todo el predio, salvo, la zona o franja de amortiguamiento de 15 m, en todo su perímetro, que arroja una superficie de 20,533.73 m^2 (2.053 ha).

La superficie de CUSAF es de 331,159.640 m^2 (33.115 ha); el desmonte y despalme se realiza para la construcción de 5 celdas de confinamiento (197,210.26 m^2 (19.721 ha), así como para caminos internos, instalaciones administrativas y operativas (133,949.380 m^2, 13.394 ha).

El cambio de uso de suelo en áreas forestales (CUSAF) se efectúa delimitando las áreas de proyecto, seleccionando las especies de rescate para su reubicación, el desmonte de la vegetación arbórea y arbustiva con sierra, hacha y machetes, así como con maquinaria pesada, principalmente para eliminación de tocones y abundamiento de material vegetal; así como el despalme o remoción del suelo nutritivo para dar paso a la construcción del CIPRES, esto mediante el uso de bulldozer.

Dentro de las actividades del proyecto sujeto a la autorización de la autoridad, se incluye: el rescate de especies de flora y fauna; amortiguamiento; reforestación y conservación de áreas, entre otras acciones de mitigación y compensación.

Indicar las obras temporales previstas

No se contemplan obras temporales, salvo las provisionales para el cambio de uso de suelo y construcción del sitio de disposición final de residuos urbanos y de manejo especial.

Indicar los tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
"…O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: *I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;…".* En términos generales, corresponde al cambio de uso de suelo en áreas forestales (CUSAF) en ecosistema de pastizal inducido para la apertura, operación y abandono de sitio de un sitio de disposición final de residuos urbanos y de manejo especial.

Costo de inversión del Proyecto ($)	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración ($)	Total ($)
15,300,000.00	5,150,000.00	21,150,000.00

Duración estimada del Proyecto (conforme al cronograma de trabajo)	
Etapa	Duración en años, meses o semanas
Preparación del sitio y construcción	Preparación de sitio: 9 años (ciclos de 7 meses en 1, 3, 5, 7 y 9); construcción (exclusivo para sitio de disposición): 21 años (ciclos de 7 meses en años 1, 4, 9, 15 y 21).
Operación y/o mantenimiento	30 años (vida útil del sitio de disposición).
Cierre y abandono de sitio[3]	7 años para el cierre del sitio (2 años para acciones de cierre y acondicionamiento y 5 años para el mantenimiento y seguimiento a la cubierta vegetal)

[3]Anexar en los casos aplicables el Programa de cierre de operaciones, desmantelamiento, abandono y/o restauración del sitio.

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)[4]	
Consumo de energía eléctrica	No considerada.	
Consumo de agua	21,560	l/proyecto
Emisiones de gases de efecto invernadero	Maquinaria en etapa preparación y construcción: CO_2: 87,640.15 CO: 105.47584 NOx: 2,367.28416 Equipo y vehículos de transporte: CO: 10.09143 COV: 6.2788 NOx: 38.2258 PM10: 2.80988	 Kg/año Kg/año Kg/año Kg/año Kg/año Kg/año Kg/año
Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)	Ningún otro.	
Peligrosos	900	Kg/año

Generación de residuos	Manejo especial	1,200	Kg/año
	Sólidos urbanos	5,760	Kg/año
Descargas de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84		3,312	l/año
Otros en su caso (especificar)		49,673.946 (despalme)	m^3/proyecto

[4]Anexar memorias de cálculo de los datos asentados.

Superficies generales del Proyecto		
Concepto	Superficie (m^2)	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	351,693.370	
Superficie útil para actividad principal	217,743.990 (área total trabajable para el sitio de disposición final)	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones[5]	133,949.380 (áreas de caminos, administrativas y operativas)	
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas[6]	20,533.730 (zona de amortiguamiento)	
Superficie total de vegetación[7]	Existente	Por afectar
	351,693.370	331,693.640
Superficie de vegetación forestal total[8]	351,693.370	331,693.640
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
Tipo de vegetación 1 (pastizal inducido)	351,693.370	331,693.640
Tipo de vegetación 2		
Tipo de vegetación n		
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	0.00	
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)	0.00	
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	0.00	

[5]Considerar las superficies por componente/obra y total que ocuparán las construcciones e instalaciones que contemple el Proyecto.

[6]Incluir las superficies que serán intervenidas pero que no contarán con construcciones o instalaciones definitivas, como campamentos, patio de maniobras, almacenes, bodegas, entre otros.

[7]Incluir la superficie que contenga todo tipo de vegetación (nativa u original, inducida, secundaria, entre otros) dentro del área de intervención o del predio.

[8]Las superficies y polígonos de cambio de uso del suelo deberán ser congruentes con las superficies de los polígonos para la obtención de la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

De acuerdo con las características del Proyecto, complementar la información de la presente Guía incorporando la información y documentación requerida conforme a los anexos por sector y subsector e incluir la información relativa al estudio de riesgo en caso de actividades consideradas altamente riesgosas de conformidad con el Primer y Segundo listados de Actividades Altamente Riesgosas.

De conformidad con el artículo 34 de la LGEEPA, el Promovente deberá publicar[9] a su costa, un extracto del Proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad o entidades federativas de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría, debiendo acreditarlo por escrito dentro de los siguientes tres días contados a partir de la fecha de publicación; sin lo cual, no podrá integrarse debidamente el expediente. Para efecto de acreditar la publicación antes referida, el Promovente podrá proporcionar el enlace o vinculo a la página web del periódico respectivo donde conste dicha publicación.

[9]No realizar la publicación antes de ingresar la MIA ante la Secretaría.

I.1. PROYECTO.

Se anexa croquis de ubicación (tamaño carta).

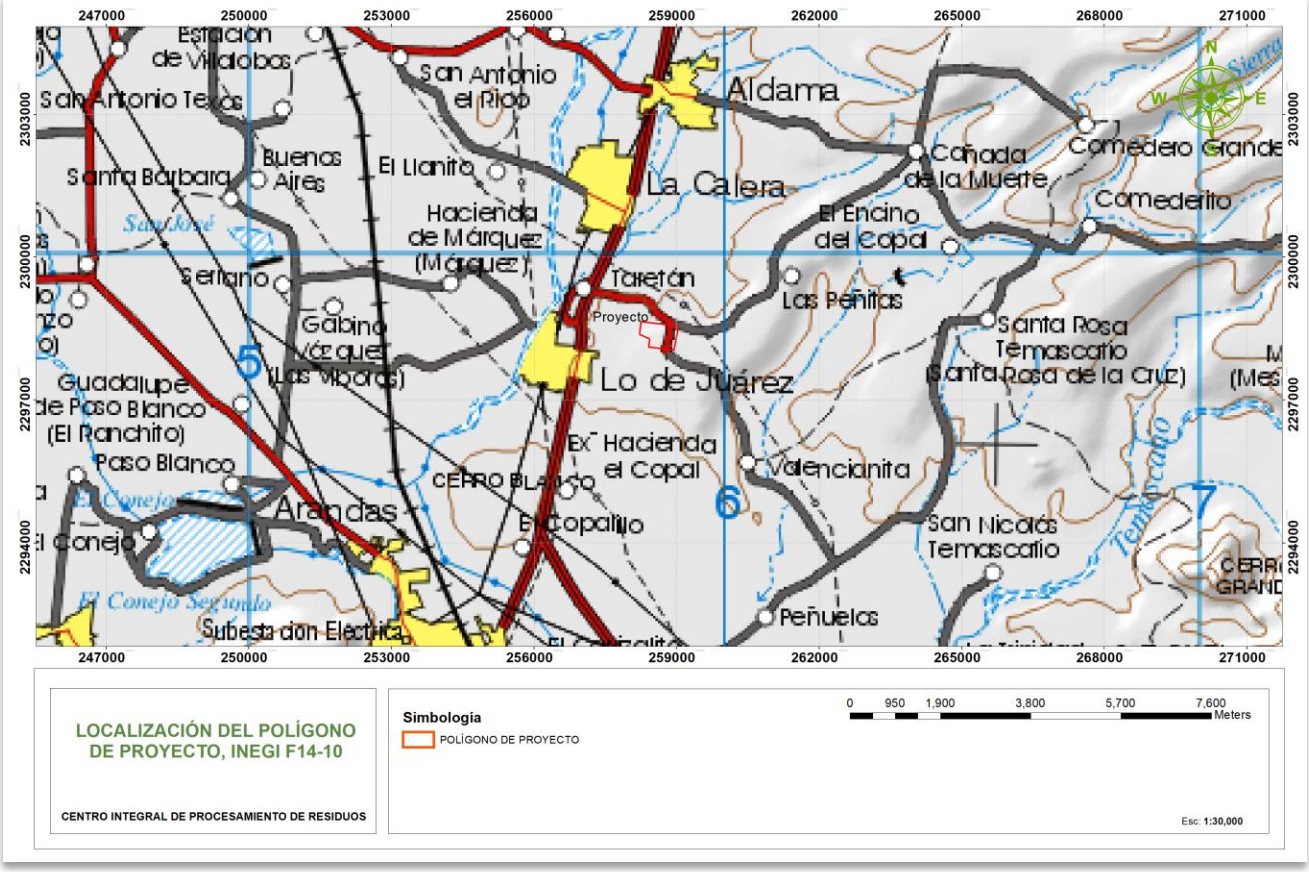
I.1.1. Nombre del proyecto.

Proyecto "CENTRO INTEGRAL DE PROCESAMIENTO DE RESIDUOS".

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en la Fracción del Lote No. 3 del Predio denominado Ex Hacienda de Marquez, en el Municipio de Irapuato, Gto.

Sus principales vías de acceso son la carretera Federal No. 45, a la atura del Parque Industrial Castro del Río y Camino pavimentado al Relleno Sanitario del Municipio de Irapuato, Gto.



1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto está diseñado para una vida útil de 30 años, considerando 5 celdas; con un tiempo de vida útil por celda de 6 años; sin embargo, para fines logísticos y de funcionalidad, se pretende realizar el cambio de uso de suelo en áreas forestales (CUSAF) en un periodo de 9 años, en ciclos de 12 meses en los años 1,3,5,7 y 9, para las celdas 1, 2, 3, 4 y 5.

El tiempo total para el CUSAF es de 16 años: 9 años para el desmonte y despalme, 5 años para el cuidado y mantenimiento de vegetación y áreas de rescate y reforestación; y 2 años para abandono del sitio, que puede culminar al finalizar los trabajos de cuidado y mantenimiento de los sitios de conservación, rescate y reforestación; salvo que la autoridad determine que ese abandono se extienda al final de la vida útil del Centro Integral de Procesamiento de Residuos (CIPRES), lo cual se proyecta un lapso de 2 años para la restauración del sitio de confinamiento, que también se incluye en el propio procedimiento de impacto ambiental ante el Gobierno Estatal.

A continuación, se muestra el desglose de fases y tiempo.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapa de preparación del sitio (cambio de uso de suelo en áreas forestales).	Esta etapa tendrá una duración de 9 años, que incluye 12 meses para los años de CUSAF 1, 3, 5, 7 y 9, el cual si se incluye en la evaluación de impacto ambiental el cual sus actividades consisten en el desmonte y despalme. El tiempo neto de actividad de desmonte y despalme es de 60 meses, en 5 ciclos de 12 meses.
Construcción.	Se estima que esta etapa tendrá una duración de 7 meses, que considera la adecuación y construcción de caminos o vialidades internas, la construcción de edificios e instalaciones administrativas y la construcción de la primera celda (No. 1).
Operación y mantenimiento.	La operación y el mantenimiento y su etapa CUSAF tendrán una duración de 5 años, posteriores al último ciclo de CUSAF (año 9), pues para cada ciclo, se inicia su respectivo periodo de cuidado y mantenimiento. Las actividades de esta etapa consistirán en el cuidado y mantenimiento de áreas de amortiguamiento, especies rescatadas y la reforestación.
	Se calcula que la operación del centro de disposición tendrá una duración de 30 años.
Abandono de sitio	Esta etapa tendrá una duración de 2 años, sus actividades consisten en restaurar el sitio, cuidar y darle mantenimiento al área restaurada. Este plazo puede terminar con los 2 años adicionales de cuidado y mantenimiento de las áreas de rescate, conservación y reforestación y en su caso, debido a que la restauración del sitio de disposición es de la regulación del Gobierno Estatal, que incluye también su respectiva etapa de abandono.

En caso de que se prevean cambios al proyecto, ya sea durante su construcción u operación, se harán las notificaciones correspondientes ante las instancias competentes para que señalen lo procedente.

En el capítulo II, apartado II.2.1 se menciona el programa de trabajo con los tiempos correspondientes a cada actividad.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

El promovente del proyecto es la empresa , se encuentra constituida legalmente, de acuerdo a documento legal que se presenta: ACTA CONSTITUTIVA.

1.2. Promovente.

1.2.1. Nombre o razón social.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Representante legal.

1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

1.3.1. Nombre o razón social.

1.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP.

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

1.3.5. Participantes.

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

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

_____

Nota: La responsabilidad respecto del contenido del presente documento corresponderá a quien lo elabore. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

I.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

En la evaluación del impacto ambiental de cualquier obra o actividad de jurisdicción Federal intervienen en el análisis tres elementos; la acción o agente modificador o alterador (obra o actividad), el medio receptor (sistema ambiental) y las reglas o lineamientos jurídicos que regulan al agente alterador. Del proceso de análisis se obtiene la magnitud de alteración o modificación del sistema ambiental, cuya cuantificación establecen las bases de mitigación o compensación para dar viabilidad a la obra o actividad de que se trate, tanto ambiental, social, económica, como jurídica (elemento regulador).

El primer elemento de análisis (obra o actividad) se presenta con suficiencia técnica para establecer la interacción correcta con el medio receptor y determinar adecuadamente la magnitud del daño o alteración ambiental, así mismo observando las disposiciones del Artículo 12, Fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) , destacando los principales atributos del proyecto, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada; en consecuencia el objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización de las distintas etapas del proyecto y sus atributos o variables principales, con el objeto establecer las condiciones y características específicas del agente alterante y su potencialidad de afectación al ambiente.

I.4.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto es evaluado en materia de Impacto Ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) por tratarse de una actividad federal (Arts. 28, Fracción VII y 30 de la LGEEPA; y 5°, Inciso O) y 9 del REIA), como lo es el CAMBIO DE USO DE SUELO EN ÁREAS FORESTALES (CUSAF) en el predio que tiene la propiedad la empresa RED AMBIENTAL CIPRES, S.A. de C.V., en lo subsecuente y de manera indistinta, REDAM.

En el predio, propiedad de REDAM, que tiene una superficie de 351,693.370 m^2 (35.169 ha), se pretende construir un centro de disposición de residuos urbanos y de manejo especial, en una superficie de 331,159.380 m^2 (33.115 ha), que sustenta vegetación de pastizal inducido (Pi), ya que el ecosistema primario de selva baja caducifolia (SBC) fue removido hace más de 50 años, para dar paso al pastizal.

La totalidad del predio será utilizado para la construcción de 5 celdas de confinamiento (197,210.26 m^2, 19.721 ha) y otras áreas (caminos internos, áreas administrativas, de resguardo de maquinaria, estacionamientos, maniobras y almacenamiento de material de cobertura, entre otros) con una superficie de 133,949.38 m^2 (13.394 ha).

En todo el perímetro del predio, se establece una franja o zona de amortiguamiento de 20,533.73 m^2 (2.053 ha), la cual no será sujeta al CUSAF.

El presente proyecto tiene una producción directa de 25 empleos directos, siendo 18 empleos de carácter temporal y 7 de carácter permanente. La operación del Centro Integral de Procesamiento de Residuos (CIPRES), generará, a su vez de los mencionados 7 empleos permanentes, aproximadamente 35 empleos indirectos que corresponden a las empresas y personas que se benefician con la operación de este centro de disposición de residuos.

I.4.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

La empresa REDAM ya cuenta con un centro de disposición de residuos en la misma zona; que opera desde hace ya varios años; sin embargo, de acuerdo a su logística empresarial y de negocio, proyectan nuevas ampliaciones, una de éstas se realiza en el predio en estudio.

Algo importante que se debe tomar en cuenta es que el terreno sujeto al cambio de uso, se localiza entre el relleno sanitario municipal de Irapuato y el centro de disposición de la misma empresa, por lo que la vocación de suelo es congruente con el proyecto que se pretende desarrollar.

La zona en estudio presenta poca densidad poblacional; sin comunidades de más de mil habitantes a menos de 500 m del sitio; tampoco exhibe elementos hidrológicos o hídricos de relevancia, ya que no se observan ni arroyos o cuerpos de agua a menos de 500 m.

Se realizo un análisis del sitio de proyecto con los criterios de ubicación, señalados en la NOM-083-SEMARNAT-2003, cumpliendo cabalmente con todos y cada uno de ellos, por lo que, de acuerdo a esa norma, el proyecto es viable, adicionalmente, el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico y Territorial (PEDUOET_040), permite, para la UGAT 410, donde se ubica el proyecto, el uso de suelo para sitios de disposición.

Bajo estas condiciones, además del diseño ambientalmente amigable, el proyecto es social, ambiental, técnica y económicamente viable.

Los objetivos del presente proyecto se pueden desglosar entre otros, en ambientales, económicos, sociales y técnicos. De entre los de mayor relevancia se pueden citar los siguientes:

OBJETIVOS AMBIENTALES.

a) Realizar el proyecto cumpliendo con los ordenamientos jurídicos aplicables, enfocados hacia la protección del ambiente.
b) Realizar las actividades planteadas en el proyecto, estableciendo las medidas más adecuadas y posibles (conforme a los recursos del promovente y daño ambiental) de prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales en que incurrirá el proyecto. Lo anterior, a fin de disminuir al máximo el daño ambiental y evitar desequilibrios ecológicos.
c) Restaurar completamente el área afectada con vegetación adecuada al ecosistema existente, inclusive incrementando la cobertura vegetal del predio.
d) Observar lo establecido en la NOM-083-SEMARNAT-2003 y Criterios establecidos en el PEDUOET y PMDUOET.

OBJETIVOS ECONÓMICOS.

e) Obtener beneficios económicos por el procesamiento de residuos, sin ocasionar desequilibrios ecológicos.
f) Promover las actividades productivas en la zona.
g) Contribuir al establecimiento de equipamientos y servicios para la zona (caminos, energía eléctrica, etc.).

OBJETIVOS SOCIALES.

h) Generar empleos temporales y permanentes con el servicio de procesamiento de residuos.
i) Mejoramiento de calidad de vida de los pobladores de la zona por la derrama económica generada por las actividades productivas y de servicio.
j) Mejoramiento de condiciones de seguridad en la zona por la presencia y realización de actividades productivas, a realizarse bajo criterios de seguridad.

I.4.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO.

Los terrenos en los cuales pretende desarrollarse el proyecto, fueron seleccionados para ello, considerando la "aptitud" del ambiente como elemento sustantivo de decisión para asegurar su viabilidad. Se entiende por "aptitud" al resultado del análisis que determina el comportamiento del ambiente para con el proyecto, incluye en dicho "comportamiento" a los riesgos naturales (huracanes, inundaciones, etc.) y se puede definir como: "la medida en que el ambiente responde a los requisitos ocasionales de la actividad".

Esta conceptualización permite que, a través de la evaluación del impacto ambiental del proyecto, se corrobore la factibilidad de que éste se integre al ambiente, por lo tanto, los impactos significativos que pudieran llegar a identificarse podrán ser el mejor indicador de la medida de la integración ambiental del proyecto. Con base en lo anterior, al seleccionar el sitio donde pretende ubicar el proyecto se predeterminaron y aplicaron los siguientes criterios:

- La compatibilidad de los recursos endógenos: naturales, construidos y humanos existentes en el entorno al predio, incluyendo la actitud de la población. La aplicación de este criterio a las características del sitio y del proyecto y el análisis respectivo concluyó con la determinación de que no hay ninguna contraposición entre ambiente y proyecto.

- La capacidad de acogida del ambiente. Por capacidad de acogida se entiende como la relación que debe conservarse entre las características que definen el uso óptimo del ambiente en términos de su fragilidad y de su potencialidad y las características del proyecto que pretende integrarse a ese ambiente, de tal manera que el proyecto se integre al ambiente sin alterar de manera significativa su equilibrio. En este sentido, la aplicación de este criterio y el análisis respectivo permitió concluir que el proyecto se ubicará en un espacio geográfico cuya aptitud para recibir proyectos productivos no incide de manera negativa sobre el uso óptimo de los terrenos. El análisis de la compatibilidad de recursos como el de capacidad de acogida se realizó con base en los siguientes lineamientos:

    - Determinando la coherencia territorial: esto es el proyecto como un elemento más del conjunto de usos que tendrá el suelo, favoreciendo las relaciones de complementariedad y sinergia, evitando la disfuncionalidad y la incompatibilidad. Para ello se buscaron predios en los cuales su vocación actual fuese compatible con las características del proyecto, que no tuvieran particularidades ni siquiera medianamente significativas de fragilidad o de alta calidad ambiental (por ejemplo, por estar dentro de RTP's, AICA's, ANP's, etc.).
    - Determinando la coherencia social, en términos de la percepción que podría ocasionar el proyecto entre el conjunto de miembros de la población y entre otros actores (ONG's), tradicionalmente críticos de todo tipo de iniciativas de desarrollo.
    - Determinando la coherencia de los elementos físicos, edificios e instalaciones, con las condiciones ambientales predominantes: clima, ecosistemas, hábitats y comunidades bióticas. Al respecto, el análisis previo realizado, inició considerando el hecho de que:

- El proyecto considera desarrollarse en un área con baja cobertura de vegetación que será restaurada en el total del área afectada. El área corresponde a una mina de calhidra abandonada hace décadas, que permitió el crecimiento de herbáceas, algunas arbustivas y muy pocos individuos arbóreos, conformando un pastizal inducido.

- El sistema ambiental, se caracteriza por índices de abundancia medio y tiene poca presencia de especies en estado de riesgo.

- El comportamiento del proyecto, en términos de los recursos que podría afectar (asegurando el respeto a las tasas de renovación para los recursos renovables y a determinados ritmos e intensidades de uso para los no renovables), así como de las descargas, emisiones o residuos que podría generar, busca respetar la capacidad de asimilación de los factores ambientales que potencialmente los podrán recibir (agua, aire y suelo).

- Para encontrar el sitio se tomó en cuenta el beneficio económico, aunque con el convencimiento de cumplir con los ordenamientos jurídicos aplicables. El terreno tendría que ser barato, estar cerca de los centros urbanos de Irapuato, tener una perfecta comunicación (vías de comunicación), tener una gran superficie para maximizar el confinamiento, tener disponibles o cerca los servicios básicos, principalmente agua y energía eléctrica, presentar

compatibilidad con los usos de suelo de la zona o con el ordenamiento territorial del Municipio y no requerir trámites difíciles ante el Gobierno.

- Resalta el cumplimiento de dos directrices o lineamientos para el proyecto; primero que el sitio cumple los requisitos o criterios para la ubicación de centros de disposición de residuos, conforme a la NOM-083-SEMARNAT-2003, así como la política ambiental del PEDUOET, mostrando total compatibilidad o congruencia con ese instrumento de ordenación ecológica y de uso de suelo.

- Se busco un sitio que presentara vocación para la disposición, como lo es la zona del propio relleno sanitario del Municipio de Irapuato, minimizando la oposición de los pobladores de la zona, que ya se encuentran acostumbrados a esa actividad.

Habitualmente para seleccionar un sitio se realiza proceso de búsqueda, tratando de identificar siempre las mejores características de funcionalidad, bajos costos de operación y claro está, mínimos daños ambientales. En dicho proceso se obtiene una gama de posibilidades que en términos de negocio se denominan alternativas, que culmina con un análisis comparativo y la toma de decisión (análisis costo-beneficio, ventajas/desventajas).

El predio considerado para el proyecto cumple con todos los criterios técnicos, ambientales, económicos, sociales y legales, lo que le da viabilidad al mismo.

I.4.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

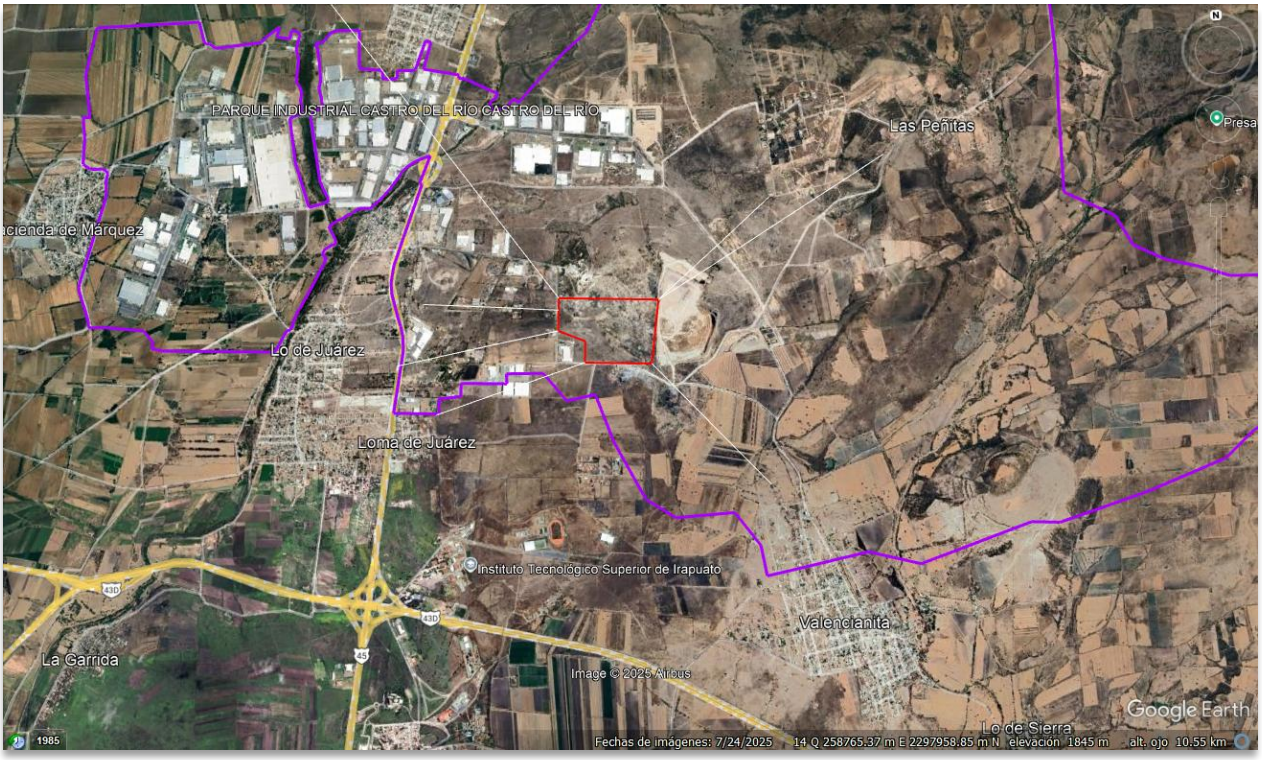
El proyecto se ubica en el Ejido de Las Peñitas, entre la Carretera Federal No 45, las comunidades de Las Peñitas y Valencianita y el Parque Industrial Castro del Río, al norte de la ciudad de Irapuato, Gto.

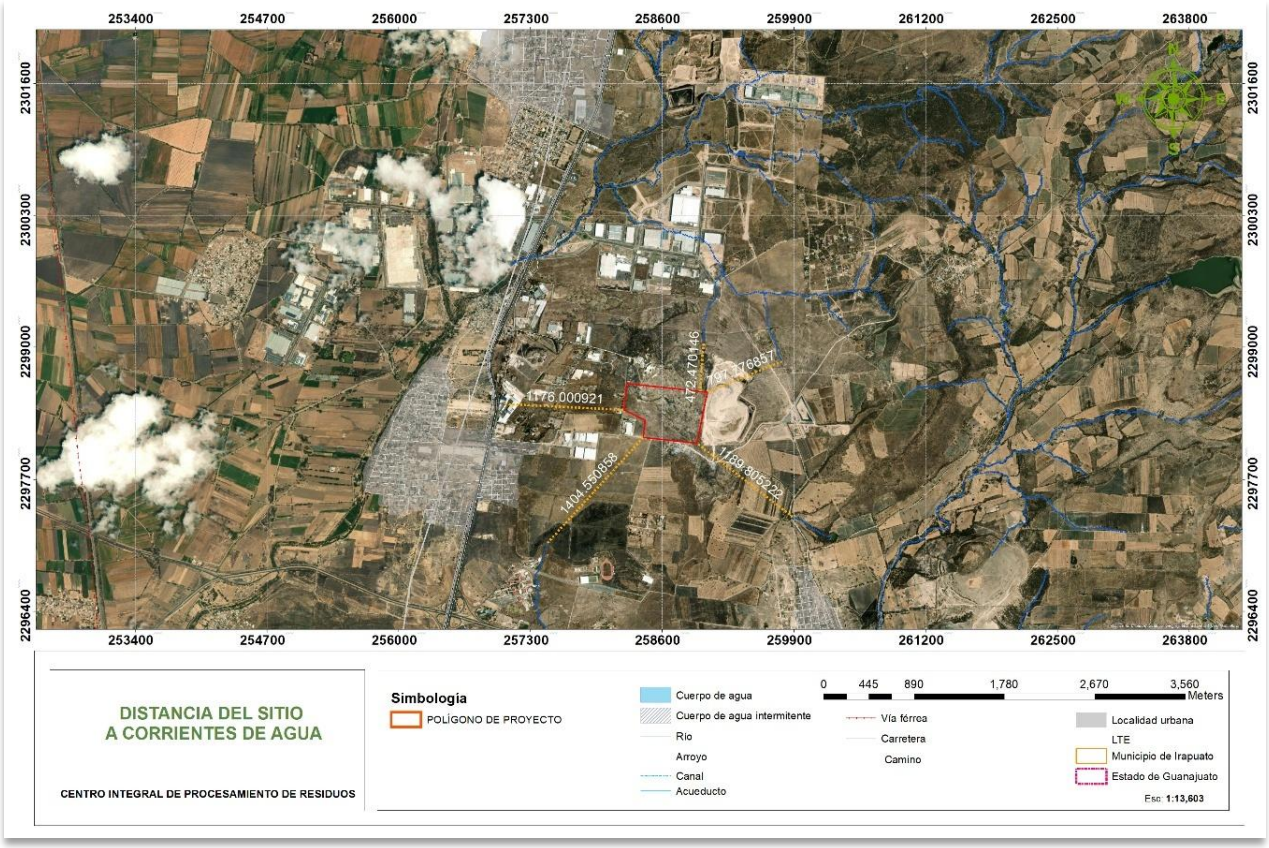
El domicilio del predio es Camino a Valencianita No. 1147, Fracc. Lote No 5 del predio denominado Ex Hacienda de Marquez.

- *Colindancias.*

Las colindancias generales del predio son: al norte con la empresa Calhidra; al oriente con el Relleno Sanitario de Irapuato; al sur y poniente, con el Camino a Valencianita.

El predio, con respecto a las comunidades aledañas, se encuentra a las siguientes distancias.


PARQUE INDUSTRIAL CASTRO DEL RIO CASTRO DEL RIO
Las Peñitas
Presa
Hacienda de Márquez
Lo de Juárez
Loma de Juárez
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato
Valencianita
La Garrida
Image © 2025 Airbus
Lo de Sierra
Google Earth
Fechas de imágenes: 7/24/2025 14 Q 258765.37 m E 2297958.85 m N elevación 1845 m alt. ojo 10.55 km


253400
254700
256000
257300
258600
259900
261200
262500
263800
2301600
2300300
2299000
2297700
2296400
1176.000921
1404.550858
1788.805222
DISTANCIA DEL SITIO
A CORRIENTES DE AGUA
CENTRO INTEGRAL DE PROCESAMIENTO DE RESIDUOS
Simbologia
POLÍGONO DE PROYECTO
Cuerpo de agua
Cuerpo de agua intermitente
Río
Arroyo
Canal
Acueducto
Vía férrea
Carretera
Camino
Localidad urbana
LTE
Municipio de Irapuato
Estado de Guanajuato
0 445 890 1,780 2,670 3,560
Meters
Esc: 1:13,603

Comunidad	Orientación	Distancia al sitio	Habitantes
Cabañas Lomas del Marqués	Noreste	1,222	42
Taretán	Noroeste	1,091	1,398
Lo de Juárez	Oriente	1,328	4,980
Loma de Juárez	Suroeste	1,257	289
Valencianita	Sur	1,349	3,343
Las Peñitas.	Noreste	2,160	227

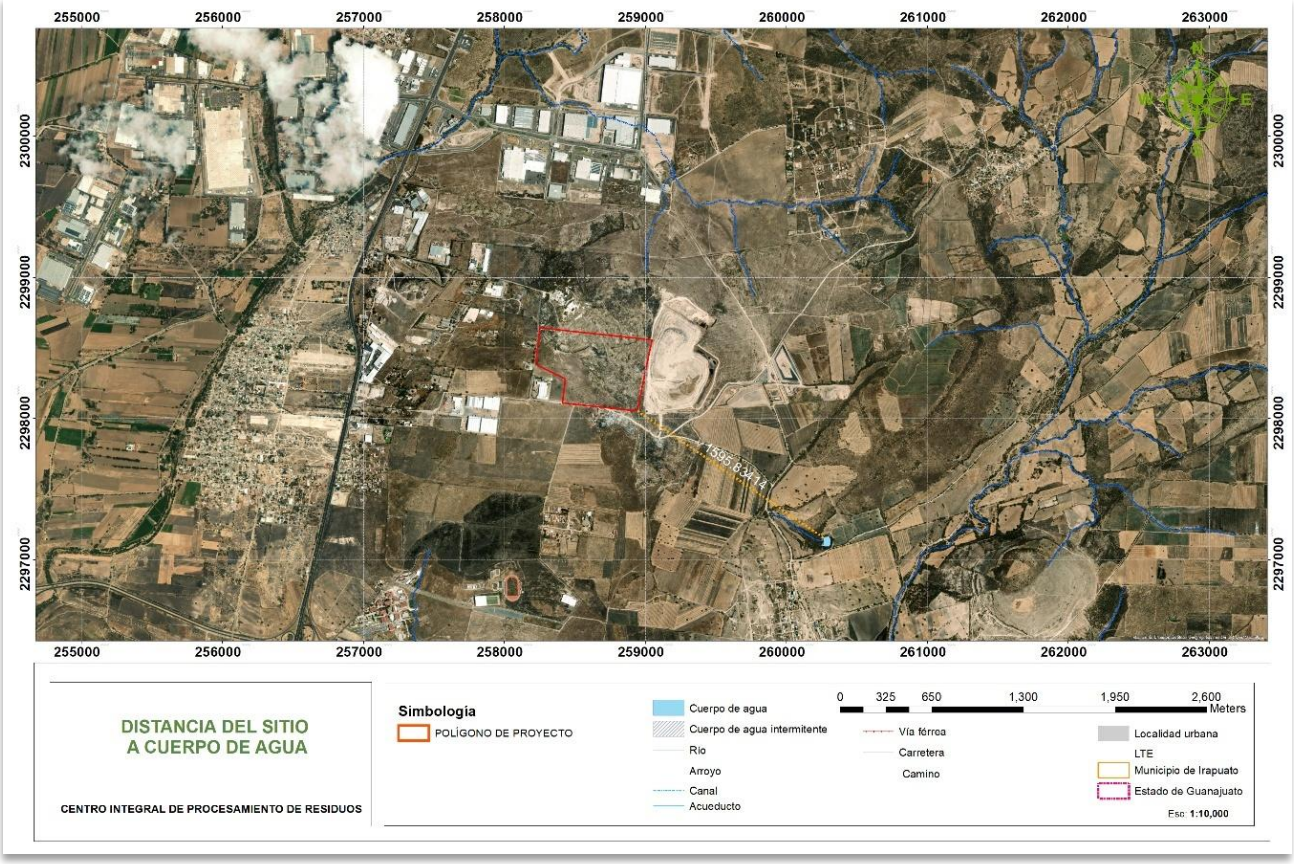
- *Vías de acceso.*

Sus principales vías de acceso son: la carretera federal No 45 y Camino pavimentado a Valencianita.

- *Hidrología del sitio.*

No se identifican arroyos o cuerpos de agua en el predio o cerca de él.

Elemento hídrico	Orientación	Distancia al sitio (m)
Arroyo sin nombre	Suroeste	1,404.5508
Arroyo sin nombre	Sureste	1,189.8052
Arroyo sin nombre	Noreste	797.7768
Arroyo sin nombre	Norte	472.4701
Arroyo sin nombre	Oeste	1,176.0009
Bordo sin nombre	Sureste	1,595.8341 m



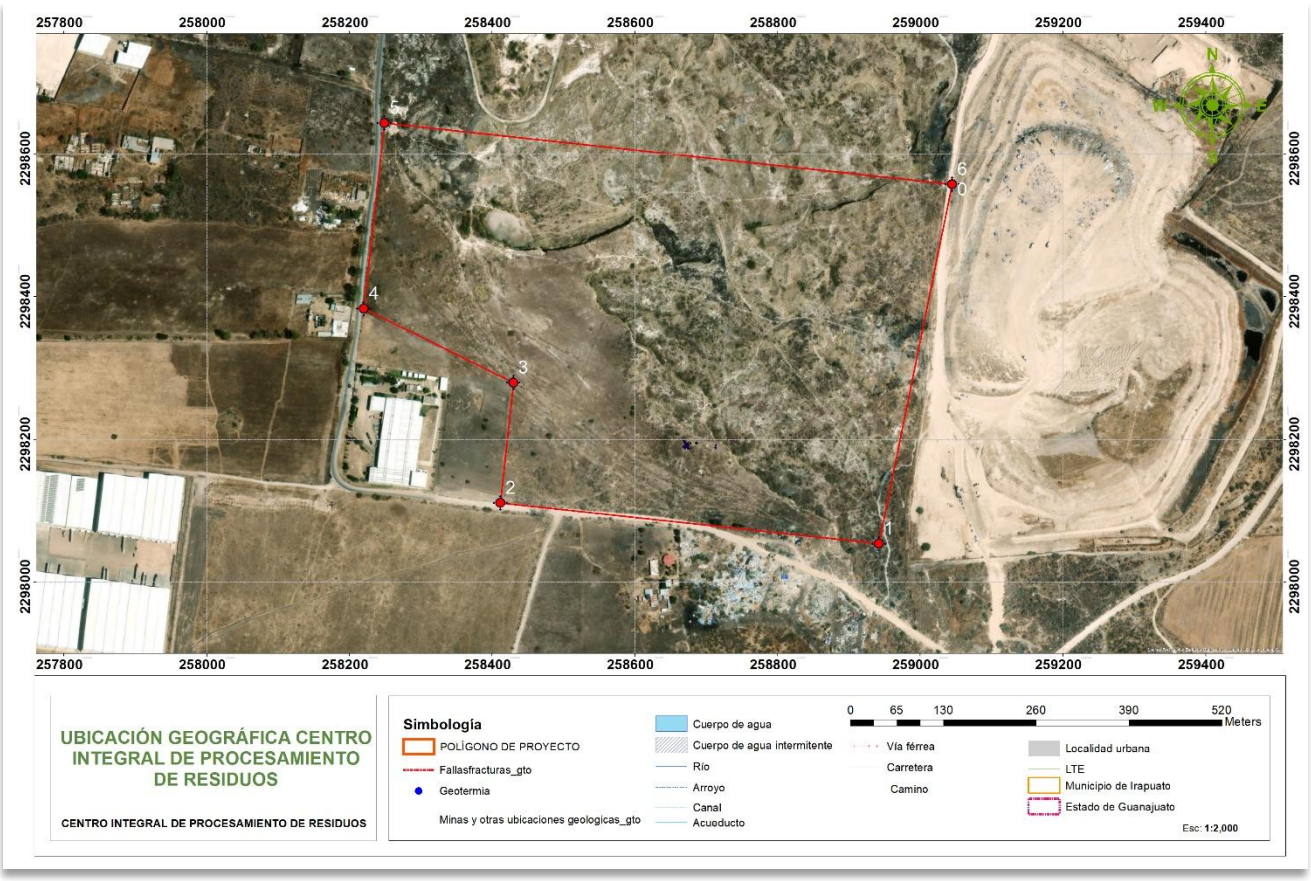
- *Superficies y coordenadas geográficas*:

Dentro del proyecto se identifican los siguientes polígonos.

POLÍGONO DEL PROYECTO.

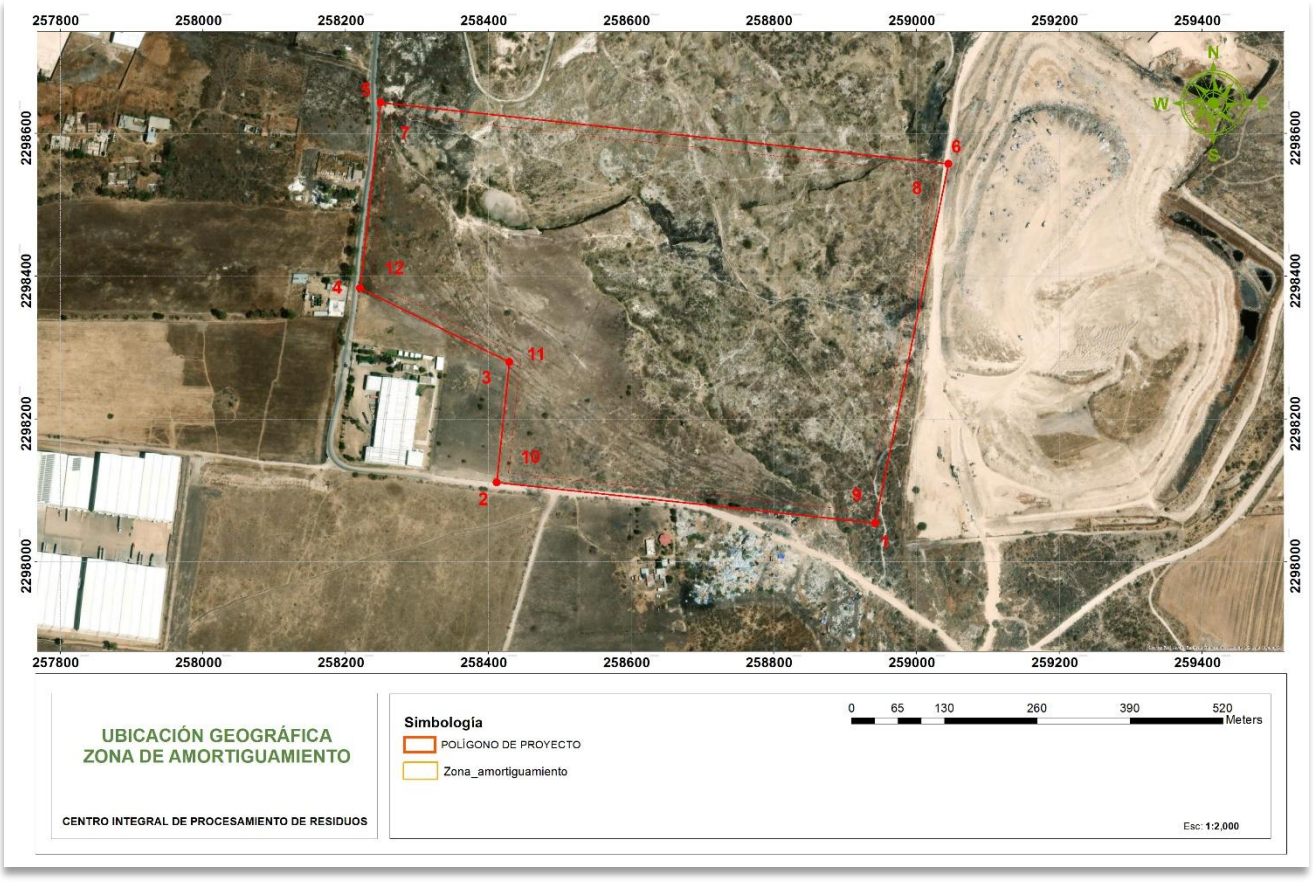
La ubicación geográfica se exhibe con el sistema geográfico WGS_84, Zona 14, en la proyección UTM.

VÉRTICE	X	Y
1	258941.8236	2298053.8486
2	258411.4610	2298111.0621
3	258429.5900	2298279.5920
4	258220.1042	2298383.1121
5	258249.1490	2298643.4462
6	259044.5157	2298557.4753
Superficie = 351,693.37 m^2.		



ZONA DE AMORTIGUAMIENTO.

VÉRTICE	X	Y
1	258941.823	2298053.848
2	258411.461	2298111.062
3	258429.590	2298279.592
4	258220.104	2298383.112
5	258249.149	2298643.446
6	259044.515	2298557.475
7	258262.399	2298626.927
8	259026.527	2298544.332
9	258929.855	2298070.227
10	258427.979	2298124.367
11	258445.624	2298288.401
12	258236.178	2298391.902
Superficie = 20,533.730 m^2.		



I.4.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.

I.4.1.4.1 IMPORTE TOTAL DE CAPITAL TOTAL REQUERIDO.

La inversión que la empresa destina para las obras y actividades de jurisdicción federal es la siguiente.

OBRA	MONTO DE INVERSIÓN ($)	OBSERVACIONES
Maquinaria y equipo.	9,500,000.00	
Construcción y obra civil.	3,300,000.00	
Equipamiento y dispositivos varios.	2,500,000.00	
TOTAL INVERSIÓN	15,300,000.00	
Medidas de mitigación	5,850,000.00	38.23% de la inversión total
Total	**21,150,000.00**	

I.4.1.4.2. PERÍODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL.

La inversión que la empresa destina a esta obra asciende a $15,300, 000.00 M.N. El análisis financiero realizado por la empresa está enfocado al cambio de uso de suelo y construcción de centro de disposición de residuos, es decir, los costos de operación y utilidades (análisis costo beneficio) no se incluyen, aunque si representan beneficios económicos.

I.4.1.4.3. MONTO DESTINADO PARA LA IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Para el proyecto se consideran los siguientes costos por la implantación de las citadas medidas de mitigación y/o compensación.
Es importe señalar que se considera aceptable que el monto destinado para las medidas de mitigación se encuentre en el rango de 1-10% de la inversión inicial, garantizando de esta manera su aplicación y motivando un enfoque de protección del ambiente por parte del promovente del proyecto. En este caso, se rebasa ese criterio, ya que el monto de medidas de mitigación corresponde al 38.23% del total de la inversión.

TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ($)
Buenas prácticas	Manejo de residuos.	17,600
Compensación.	Programa de colecta de semilla de especies nativas.	78,000
	Rescate por esqueje.	310,000
	Rescate de individuos de flora.	800,000
	Reforestación.	3,296,900
Mitigación.	Acciones de conservación de suelos.	400,000
	Colocación de letrero alusivo a no dañar los recursos naturales.	11,500
	Áreas de conservación de vegetación.	16,000
	Otros gastos	90,000
TOTAL		5,580,000

El monto de las medidas de prevención, mitigación y buenas prácticas ambientales corresponde a un 38.23% del total de la inversión, rebasando los parámetros de referencia.

I.4.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

I.4.1.5.1. GENERALIDADES.

OBRAS O ACTIVIDADES SOMETIDAS A LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL.

La actividad que se somete a la evaluación y autorización de impacto ambiental ante el Gobierno Federal, es el CAMBIO DE USO DE SUELO EN ÁREA FORESTALES (CUSAF) para la construcción y operación de un centro de disposición de residuos, en el predio propiedad de la empresa Red Ambiental CIPRES, S.A. de C.V., del Municipio de Irapuato, Gto.

Este cambio de uso de suelo se pretende realizar en un ecosistema de pastizal inducido, en un predio con una gran parte del área con topografía heterogénea (socavón de mina), con el desmonte de la mayoría del predio, salvo, la franja de amortiguamiento.

El CUSAF se realizará en una zona con política de Aprovechamiento Sustentable y Restauración según el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de Aprovechamiento, de acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico y Territorial (PEDUOET), por lo que el proyecto se apegará a los criterios de regulación ambiental de dichos ordenamientos.

El CUSAF no abarca la construcción de la instalación de construcciones administrativas y operativas, la construcción de caminos internos, ni operación y mantenimiento del centro de disposición de residuos; aunque si el mantenimiento y cuidado de las áreas para rescate, de conservación y de reforestación, fases que se considera importante incluir en el cronograma o programa de trabajo.

OBRAS O ACTIVIDADES ASOCIADAS.

El proyecto asociado al CUSAF es la construcción y operación de un centro de disposición de residuos urbanos y de manejo especial, que inicia a partir del desmonte y despalme del área de proyecto, correspondiéndole a la autoridad Estatal su regulación en materia de impacto ambiental, de manera específica, las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio (post-operación del centro de disposición final de residuos).

OBRAS PROVISIONALES.

Para el CUSAF se consideran como obras provisionales, la construcción de las oficinas, almacenes y caseta de vigilancia, que, aunque se construyen para el centro de disposición de residuos, se aprovecha la obra para suministrar los servicios durante la ejecución del CUSAF.

I.4.1.5.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE OBRAS Y ACTIVIDADES.

CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

El área de proyecto corresponde a un predio de 351,693.370 m2 (35.169 ha), con uso de suelo en su mayoría, de pastizal inducido, que se desarrolló, en su mayoría, por la remoción de vegetación primaria (SBC) y la apertura de una mina de “cal” hace más de 50 años (antes de la vigencia de la LGEEPA). La vegetación presenta muy baja cobertura, entre 5-20%, con algunos pequeños manchones con algunos individuos característicos de la SBC, como huanumo, cicua, palo cuchara y gavia, entre otros.

Se considera el total del predio como terreno forestal, por lo que se considera el CUSAF en todo el predio, salvo, la zona o franja de amortiguamiento de 15 m, en todo su perímetro, que arroja una superficie de 20,533.73 m^2 (2.053 ha).

La superficie de CUSAF es de 331,159.640 m^2 (33.115 ha); el desmonte y despalme se realiza para la construcción de 5 celdas de confinamiento (197,210.26 m^2 (19.721 ha), así como para caminos internos, instalaciones administrativas y operativas (133,949.380 m^2, 13.394 ha).

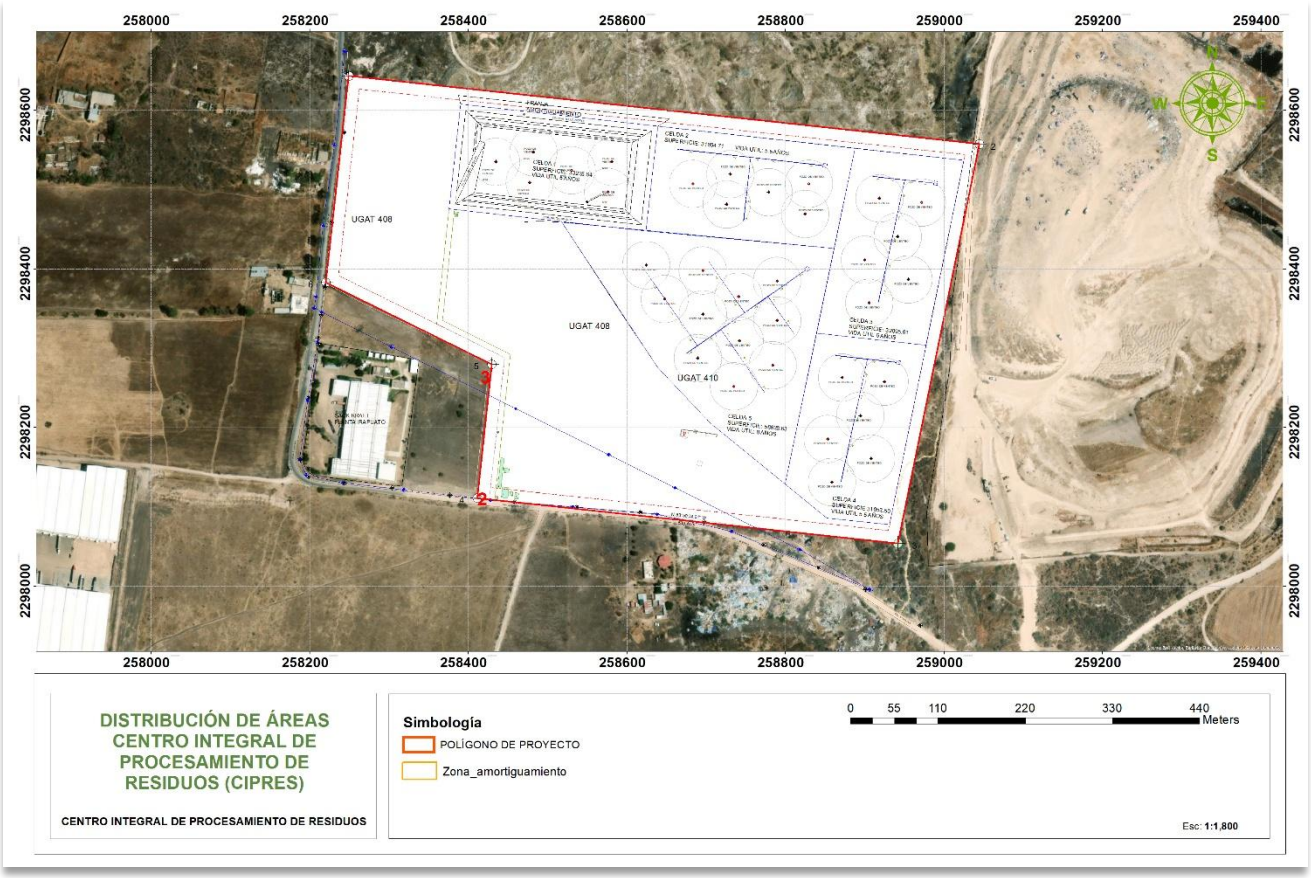
El cambio de uso de suelo en áreas forestales (CUSAF) se efectúa delimitando las áreas de proyecto, seleccionando las especies de rescate para su reubicación, el desmonte de la vegetación arbórea y arbustiva con sierra, hacha y machetes, así como con maquinaria pesada, principalmente para eliminación de tocones y abundamiento de material vegetal; así como el despalme o remoción del suelo nutritivo para dar paso a la construcción del CIPRES, esto mediante el uso de bulldozer.

Dentro de las actividades del proyecto sujeto a la autorización de la autoridad, se incluye: el rescate de especies de flora y fauna; amortiguamiento; reforestación y conservación de áreas, entre otras acciones de mitigación y compensación.

I.4.1.5.3. DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS.

A continuación, se muestra la distribución de áreas del proyecto.

CELDAS DE CONFINAMIENTO DE RESIDUOS					CUSTF
Área total trabajable			217743.99	m^2	
Área de amortiguamiento			20533.73	m^2	
Celda 1	135	240	32400	m^2	Ø
Celda 2	135	240	32400	m^2	Ø
Celda 3	263	122	32086	m^2	Ø
Celda 4	263	123	32349	m^2	Ø
Celda 5 (triangular)	453.00	300	67975.26	m^2	Ø
Áreas de caminos, administrativas y operativas			133,949.380	m^2	Ø
TOTAL SUPERFICIE			351,693.370	m^2	
SUPERFICIE PARA CUSAF			**331,159.640**	m^2	Ø



De acuerdo a la legislación forestal, se tiene la siguiente clasificación.

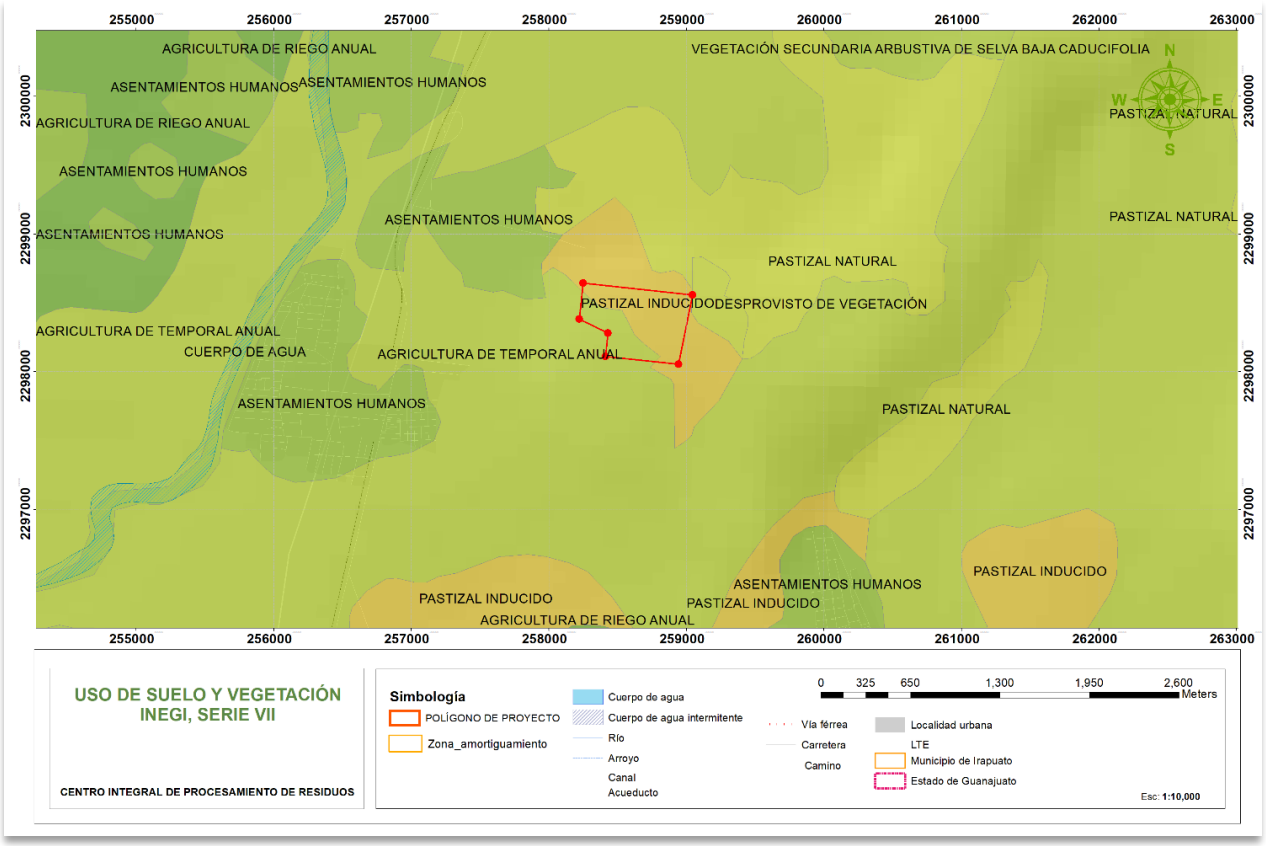
CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA PROYECTOS QUE REQUIERAN EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
ZONAS	**CLASIFICACIONES**	**SUP. EN HA.**	**%**
Zonas de conservación y aprovechamiento restringido Zona de producción	Áreas naturales protegidas		
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM		
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°		
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña		
	Superficie con vegetación en galería		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable Media,		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	35.169 ha	100
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas		
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones		
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta		
	Terrenos con degradación media		
	Terrenos con degradación baja		
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.		

I.4.1.6. USO ACTUAL DE SUELO.

Usos de suelo según fuentes oficiales o bibliográficas**.**

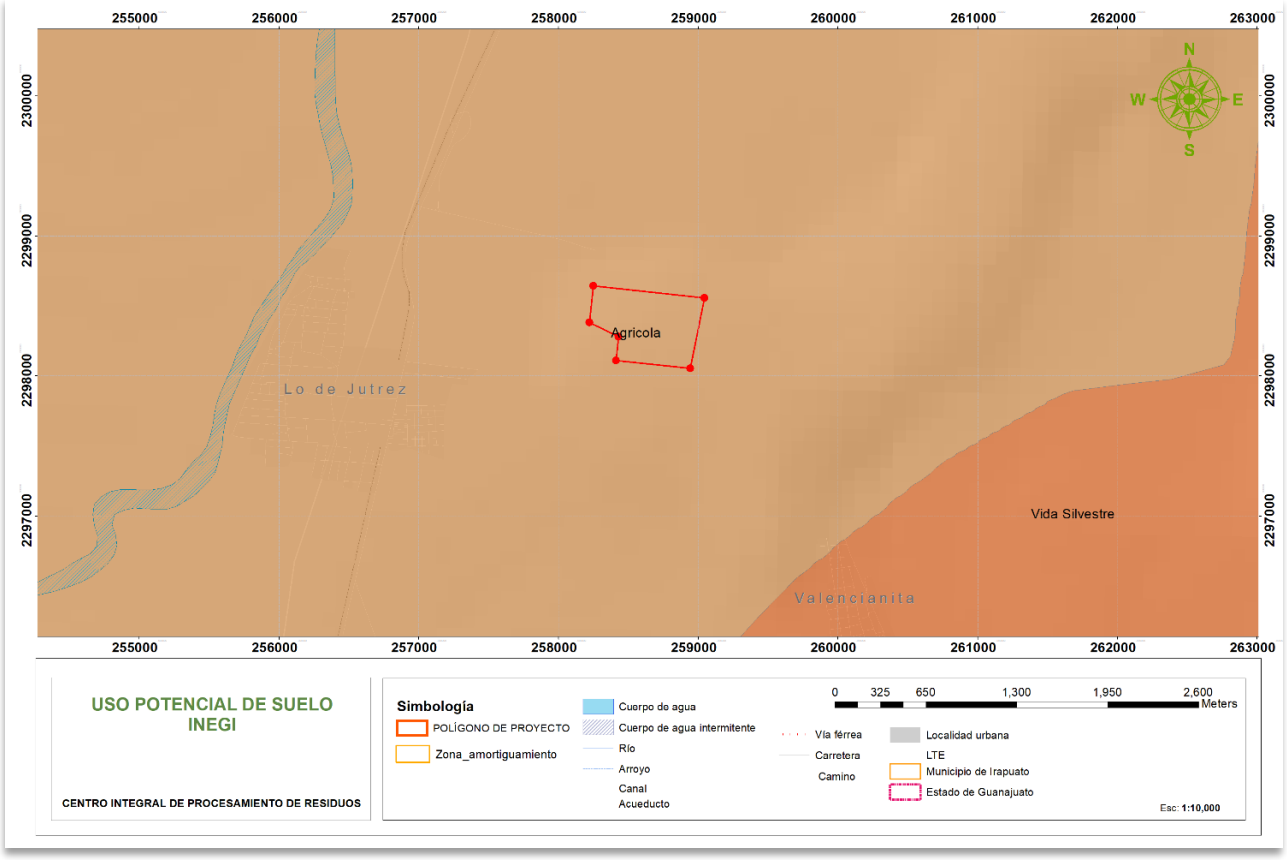
Uso de suelo y vegetación según INEGI.

Dentro del polígono del predio, se presentan diferentes formaciones y usos de suelo. De acuerdo a la clasificación de INEGI, le corresponde una parte de Pastizal inducido casi en su totalidad y una pequeña parte de agricultura de temporal anual.



Uso potencial de suelo.

De acuerdo a la potencialidad del suelo, el INEGI ha definido los siguientes usos potenciales de suelo: AGRÍCOLA en el predio y zona en estudio, y VIDA SILVESTRE, cerca de la cuenca del Río Temascatío



Uso de suelo real, conforme a reconocimientos de campo en el área de proyecto.

Con base a estudios de campo se determinaron los usos de suelo y vegetación del predio o área de influencia de proyecto, como a continuación se muestran.

- Pastizal inducido (Pi). El 99.0% del predio está cubierto de pastizal inducido, que, para efectos del presente estudio, se considera vegetación forestal, por encontrarse en proceso de recuperación de vegetación.

Colindancias del proyecto

Las principales colindancias del proyecto corresponden a: NORTE, instalación de la empresa Calhidra; SUR, camino pavimentado en la mitad del frente del predio (Camino a Valencianita); ORIENTE, Relleno Sanitario Municipal; y al PONIENTE, camino pavimentado a La Valencianita.

Consideraciones especiales sobre el uso de suelo y colindancias.

La zona del proyecto no tiene alguna condición especial, como zona prioritaria o de importancia ecológica. No se ubica en Región Terrestre Prioritaria (RTP), Región Hidrológica Prioritaria (RHP), Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), RAMSAR o Área Natural Protegida, entre otras.

En la revisión que se realizó sobre la fauna existente en el predio, no se localizó fauna catalogada en alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de acuerdo al listado que se describe en el punto correspondiente.

La fauna que se localiza como las aves, podrán adaptarse en los predios vecinos, donde se encuentran árboles, incluso de mayor porte que los del predio, además de que se respetarán los pocos árboles que se localizan en las márgenes de la zona de amortiguamiento.

Sobre los mamíferos como las liebres, ardillas y los conejos, son especies cosmopolitas, que se adaptan a cualquier sitio, podrán buscar su hábitat en los predios vecinos, ya que no únicamente existe en este predio, cercano al lugar existen sitios con condiciones similares para el establecimiento y desarrollo de estas especies.

I.4.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El área donde se desarrolla el proyecto cuenta con la disponibilidad de la mayoría de los servicios básicos, tales como vías de acceso, agua potable y energía eléctrica. La zona presenta señal para el uso de teléfono móvil.

Dentro del predio, no se cuenta con servicio de drenaje, por lo que se utilizaran letrinas, para las cuales se les dará el servicio de limpieza periódicamente.

La vía principal de acceso al predio es la carretera Federal No 45 y el Camino a Valencianita.

A continuación, se indican los servicios requeridos para el proyecto y la forma de apercibirse de ellos:

SERVICIO REQUERIDO	¿SE CUENTA CON ÉL?	EN CASO DE NO DISPONER DE ÉL, LA FORMA DE OBTENERLO
Vías de comunicación.	SI. Se accede por la Carretera León-Irapuato (Carretera Federal No 45), y un camino a Valencianita.	
Energía eléctrica.	SI. La línea de suministro de energía eléctrica más cerca se encuentra en el trayecto del Camino a Valencianita.	
Agua.	NO. Se cuenta con instalaciones de agua.	Se empleará agua embotellada y pipas.
Drenaje.	NO. Se cuenta con drenaje.	Se prevé la instalación de letrinas.
Telefonía.	NO. Se tiene una línea de suministro de servicios de telefonía.	Solo se emplearán teléfonos celulares o radios de comunicación.

El agua a utilizar para los riegos de terracería y trabajos en fase húmeda a realizarse durante el Cambio de Uso será obtenida mediante la compra de este recurso por m^3 en pipas con capacidad de 10.0 m^3 a 15.0m^3.

Cabe señalar que los servicios antes mencionados son los que se requieren para el centro de disposición, por lo que no se requieren mayores afectaciones al ambiente por la construcción de infraestructura de servicios; además de que para CUSAF serán instalaciones provisionales, que se turnarán permanentes en la realización de la actividad estatal (centro de disposición final de residuos urbanos y de manejo especial).

I.5 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

I.5.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

El programa de trabajo exhibe las actividades a realizar en las diferentes etapas y tiempos de ejecución. Regularmente se emplea el diagrama de Gantt.

El programa considerado para el presente proyecto solo involucra las obras principales sujetas a evaluación en la presente MIA. A continuación, se presenta el programa general, que incluye los tiempos de ejecución.

En caso de que se prevean cambios al proyecto, ya sea durante su construcción u operación, se harán las notificaciones correspondientes ante las instancias competentes para que señalen lo procedente.

a. Programa de obra para Preparación del Sitio

Es importante mencionar que el calendario de obra se dividirá por etapas, ya que si bien, el periodo de vida útil del CIPRES es de 30 años, las actividades de Preparación del Sitio, en la cual, se llevará a cabo el Cambio de Uso de Suelo se ejecutarán

dentro de los primeros 9 años de la vida útil de la obra, de acuerdo a la preparación de cada celda de confinamiento conforme al siguiente esquema:

Periodo de preparación del sitio en cada una de las celdas de confinamiento.

No. De Celda	Año de ejecución
C1	1
C2	3
C3	5
C4	7
C5	9

Periodo de preparación del sitio en cada una de las celdas de confinamiento.

ACTIVIDADES	PEIODO DE EJECUCIÓN (MESES)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PS1. Delimitación y limpieza del área de obra.										
PS2. Rescate y ahuyentamiento de fauna.										
PS3. Identificación, marcaje y rescate de flora.										
PS4. Desmonte y manejo de producto vegetal en área de obra.										

Estas actividades se llevarán a cabo de manera cíclica en cada uno de los años 1,3,5,7 y 9, en función del inicio de preparación de cada una de las 5 celdas de confinamiento del CIPRES.

b. **Programa de obra para la etapa de Construcción.**

ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN (MESES)						
	1	2	3	4	5	6	7
CO1. Instalación de los caminos de acceso.*							
CO2. Instalación de la infraestructura civil en el predio.*							
CO3. Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario.**							
CO4. Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas.**							
CO5. Instalación del sistema de recolección de lixiviados.**							
CO6. Instalación de los pozos de venteo de biogás.**							

Notas:
Las actividades marcadas con (*) se realizarán únicamente al inicio del periodo de construcción.
Las actividades marcadas con (**) se realizarán de manera cíclica en: 7 meses antes de la operación de la Celda 1 del CIPR, posteriormente en los años 4, 9, 15 y 21 del periodo de operación del CIPR, en función del plan maestro de operación.

c. **Programa de Operación y Mantenimiento.**

ACTIVIDADES		PERIODO DE EJECUCIÓN (MESES)									
	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
OM1. Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.											
OM2. Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.											
OM3. Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de las celdas.											
OM4. Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados.											
OM5. Monitoreo de los pozos de venteo de biogas.											
OM6. Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.											

OM7. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.											

Estas acciones de aplicarán durante la totalidad del periodo de vida útil del proyecto.

d. Programa de Abandono

ACTIVIDADES	PERIODO DE EJECUCIÓN (MESES)											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
AB1. Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogás.												
AB2. Verificación del sistema de recolección de lixiviados.												
AB3. Verificación de la infraestructura civil en el predio.												
AB4. Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento.												
AB5. Preparación de la cobertura final del área de confinamiento.												
AB6. Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.												

Se dará seguimiento a la cubierta vegetal, utilizada para la restauración del sitio por un periodo de 5 años, posterior a su plantación.

NOTAS:

- El tiempo total solicitado para la realización de las obras y actividades, se contabiliza a partir de que se otorguen todas las autorizaciones.

- Sí no se pudieran cumplir las fechas, se procedería a solicitar una ampliación de plazo por el mismo periodo del plazo otorgado, antes de la fecha de vencimiento.

I.5.2.1.1 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE.

En este apartado se incluirán todos y cada uno de los estudios que fueron empleados para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como la justificación técnica para su empleo.

METODOLOGÍA PARA EL DESMONTE Y DESPALME**.**

Las técnicas a emplear para la realización del desmonte serán manual y con uso de maquinaria. El desmonte se lleva a cabo dependiendo de las especies o estratos. Para árboles se procede a usar sierra o machete para cortar el árbol de la base, posteriormente un trascabo o retroexcavadora remueve el tocón y raíces.

Las ramas se cortan en longitudes pequeñas para poderse manipular y entregarse a comunitarios o para otros usos.

Para especies suculentas, se emplea manualmente con el uso de machete, cortando primero los brazos y luego la base. El material es removido por maquinaria pesada.

Para el caso de arbustos y hierbas, se procede a su remoción con maquinaria pesada, al igual que el despalme, a una profundidad de 0.30 metros.

PROGRAMAS RELACIONADOS CON LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE FLORA**.**

Los programas relacionados con la protección y conservación de flora son, entre otros:

A) Rescate de cactáceas y especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010. No se identificaron en campo especies de cactáceas o en estado de riesgo, de acuerdo a la referida norma; sin embargo, en el momento de la ejecución del CUSAF, no se descarta en su totalidad la posibilidad de encontrar especies en estado de riesgo.
B) Establecimiento de área de amortiguamiento. Se considera mantener una franja de 15 metros de terreno en el perímetro del CIPRES como conservación y amortiguamiento, teniendo como superficie 2.053 ha.
C) Programa de reforestación del área de amortiguamiento. Se proyecta la mejora de cobertura del área de amortiguamiento con leguminosas, especies nativas u otras especies presentes en el predio.

METODOLOGÍA PARA EL TRASPLANTE.

Para el estudio de impacto ambiental se consultó la bibliografía y cartografía de la zona, que fue corroborada en campo. Además del reconocimiento físico y técnico del área de las principales condiciones bióticas y abióticas, se realizaron estudios de flora y fauna y se verificaron las coordenadas geográficas, así como se recogieron los principales rasgos del ecosistema mediante toma fotográfica.

Para la reubicación de flora.

Los ejemplares colectados, se extraerán de su medio con suficiente sustrato, dado por sus dimensiones (por ejemplo, 1 m^2 de superficie de tierra por toda la profundidad de suelo humífero que este localizado en el sitio de donde se extraerá cada uno de los individuos), procurando que las raíces de cada individuo, queden envueltas en bolsas de plástico y/o colocadas en cajas de cartón, para posteriormente ser transportados en carretillas o vehículo, según sus dimensiones, al sitio de acopio, donde se mantendrán en condiciones óptimas mediante mantenimiento (riego, fertilizado, actividades fitosanitarias, etc.), hasta su traslado y trasplantado a los sitios definitivos. La técnica de trasplante se describe a continuación:

- Las plantas se deberán obtener con cepellón, cuidando de no estropear ni exponer al aire las raíces de las plantas.
- Las características del sitio deben ser similares del que fueron obtenidas.
- La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza, exceso de cobertura, etc.).

Las técnicas de traslado son

a) Traslado de plantas con bolsas en camión. Al acomodar los ejemplares en el vehículo, se procurará que exista un espacio suficiente, procurando que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan; además, de cuidar que el tallo y las hojas no sufran dobleces o quebraduras.
b) Acarreo de plantas en carretilla. Este tipo de traslado está recomendado para cuando los sitios de trasplante están cercanos al área donde serán colectadas las especies vegetales. Se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.

La manera de realizar el trasplante es la siguiente: Cuando el trasplante es a raíz desnuda, lo más importante es cuidar que la planta se introduzca a la cepa de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla. El hoyo o cepa en que se vaya a introducir la planta, debe contar con las dimensiones adecuadas, dependiendo del tamaño de las raíces, que les permita conservar una posición lo más natural posible El inicio del tallo debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco debajo, para prevenir un asentamiento del sustrato. La tierra fina que cubre el sistema radicular, es presionada con la mano, mientras que el relleno total de la cepa es compactado mediante el pisoteo. Cuando la planta tiene cepellón, lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe enterrar el contenedor o envase (plástico o cartón) en el que se envolvió la raíz al momento de extraerse de su sitio de origen. El riego se realizará en las horas de menor insolación, muy temprano o por la tarde, efectuándose con mangueras o manualmente, utilizando cubetas o regaderas**.**
Equipo de protección personal (EPP) individual:

- Guantes de carnaza;
- Polainas viboreras;
- Botas de hule;
- Impermeable;
- Camisa de manga larga.

MATERIALES Y EQUIPO.

- Cartas topográficas Esc. 1:50,000;
- Piole o cordel;
- Libretas de campo;
- Palas rectas;
- Picos;
- Carretilla;
- Cajas de cartón;
- Prensas botánicas;
- Machetes;
- Cinta de colores;
- GPS;
- Cámara fotográfica;
- Camionetas;
- Pinzas herpetológicas;
- Ganchos herpetológicos;
- Trampas modelo “Tomahawk”;
- Trampas modelos “Sherman”;
- Binoculares:
- Frascos de sueros antiviperinos.

CARTOGRAFIA CONSULTADA.

Se consultó la cartografía de las siguientes fuentes: INEGI (carta de uso de suelo y vegetación, uso de suelo potencial, edafología, topografía, entre otras); PEDUOET (Políticas de uso de suelo, usos de suelo, Áreas Naturales Protegidas, UGAS, entre otras); Cartografía del Gobierno del Estado (topografía, fisiografía, geología, edafología, hidrología superficial, hidrología subterránea, usos de suelo y vegetación, clima, entre otras); y CONABIO (Regiones terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), Áreas Naturales Protegidas (ANP), entre otras).

IMÁGENES.

Respecto al aspecto visual se acudió a la imagen satelital de Google Earth. Ya en tierra se tomaron fotográficas de los rasgos característicos del terreno y ecosistema.

ESTUDIO DE FLORA.

En este aspecto se acudió a los estudios de CONABIO para flora y fauna; los estudios de flora y fauna que realizó el Gobierno del Estado, para el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET) y a los siguientes estudios o libros: Guía de Identificación de aves canoras y de Ornato autorizadas por la SEMARNAT para su aprovechamiento; Arbustivas Nativas de Guanajuato/INIFAP; Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes de Rzedowski; Aves de Aguascalientes; y Aves de la Sierra de Santa Rosa.

Se incluyen en el Estudio de Flora, muestreos de 2023, así como los datos de campo obtenidos desde el 2017 a 2019 y los mismos sitios de muestreo confirmados en su composición florística.

ESTUDIO DE FAUNA.

El estudio de fauna fue realizado, partiendo de una base bibliográfica y verificado o complementado con testimonios de habitantes de las comunidades asentadas en los alrededores del sitio en estudio, así como visitas de campo, para apoyarse en la identificación con avistamientos, análisis de huellas, excretas y madrigueras.

Se incluyen para la fauna muestreos del predio y del sistema ambiental. Al igual que para la flora, se hace un comparativo de las especies encontradas, identificadas o que se presume su presencia con el listado de especies en algún estado de

riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo anterior para determinar la presencia y acciones a seguir para su conservación o preservación.

I.5.2.2 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

La preparación del sitio consiste en el acondicionamiento del área para realizar las obras principales (CUSAF); es importante identificar que el presente estudio se refiere a las obras federales incluidas en el proyecto y que son las que se someten a la evaluación en materia de impacto ambiental, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

La preparación del sitio consiste en el acondicionamiento del área para realizar las obras principales. Las actividades consideradas para esta etapa son las siguientes.

PS1. DELIMITACIÓN Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE APROVECHAMIENTO Y ZONA DE AMORTIGUAMIENTO.

Plantea la limpieza de la zona de proyecto (área para CUSAF). En visitas de campo se constató la poca presencia de basura, por lo que se estima una recolección muy baja (0.50 m^3).

La delimitación es necesaria para evitar afectaciones más allá del trazo de proyecto. Se colocan mojoneras delimitando la zona de amortiguamiento y de CUSAF.

PS2. RESCATE Y AHUYENTAMIENTO DE FAUNA.

Para efectuar el rescate y reubicación de la fauna silvestre en la "huella" del Proyecto, se aplicarán técnicas denominadas de amedrentamiento y de modificación del hábitat, buscando con ello, que las especies de aves, mamíferos voladores y de hábitos cursoriales, se desplacen fuera del predio.

Las especies de lento desplazamiento, se emplearán técnicas seguras tanto para las especies, como para el personal. Dichas técnicas incluyen la captura manual de lagartijas y la recolección de nidos de aves, uso de ganchos herpetológicos en el caso de serpientes, uso de trampas tipo "Sherman" y "Tomahawk" para mamíferos de pequeña y mediana talla y la utilización de redes ornitológicas.

- Las trampas "Tomahawk", son trampas de puerta que pueden ser utilizadas para la captura de mamíferos de tamaño mediano como: mapaches, tlacuaches, ardillas, conejos, liebres y zorras. El cebo que se coloca adentro varía dependiendo de la especie que se pretende capturar, para ello es necesario conocer los hábitos de cada una. Usualmente se utiliza fruta picada, carne, semillas, sardina o atún en aceite, etc. Se debe colocar en el suelo y, si se conoce la entrada de la madriguera o los caminos de paso de las especies blanco, es mejor colocarlas directamente cortando el paso. Además, se debe amarrar la trampa a un árbol o una roca para evitar que el animal dentro pueda moverla.
- Las trampas "Sherman" son trampas de puerta que pueden ser utilizadas para la captura de mamíferos de tamaño pequeño, la cantidad de trampas recomendable es de unas 200 por ha. El avance de las brigadas que realizarán el rescate debe ser de aproximadamente 20 hectáreas por día. El cebo que se utiliza es avena con gotas de vainilla.
  El éxito en la utilización de las trampas para mamíferos pequeños requiere un alto grado de habilidad y experiencia. Es necesario que las trampas se coloquen en sitios cerca de madrigueras, junto a escalones naturales que funcionan como paredes y son utilizados para el tránsito de roedores y cualquier cavidad entre rocas. Una vez instaladas, deben revisarse frecuentemente, por lo menos una vez cada 24 horas y más frecuentemente en climas calurosos o de frío intenso, es recomendable colocar papel periódico dentro de las trampas para disminuir la incidencia de muerte por frío.
    - Las lagartijas pequeñas, así como algunas especies arborícolas o subterráneas podrán ser atrapadas manualmente.
    - La captura de las especies más difíciles de recolectar se hace generalmente con un lazo (nylon o de seda) en la punta de una varita. El largo de ésta varía de acuerdo con la especie de lagartija, aunque en general va de 1.8 a 2 m de largo (vara herpetológica).
    - Si se trata de una serpiente No se le debe tomar por la cola ni agarrarle directamente, se deben usar unas pinzas grandes y se toma al ejemplar del cuello o usando un gancho herpetológico para evitar ser mordido.

- En el caso de los anfibios (ranas, sapos, etc.), estos se atraparán y colocarán en bolsas de plástico tipo ziploc con un poco de sustrato húmedo para evitar su desecación, ya que estos individuos dependen de condiciones de elevada humedad para su sobrevivencia.

Las especies de aves con baja capacidad de desplazamiento y alta filopatría. El rescate debe ser realizado una vez que haya concluido la época de reproducción de la mayoría de las especies, para evitar abandono de camadas y nidos por parte de los padres al haber intervención humana.

Una vez capturados los individuos, se procederá a su reubicación en áreas aledañas al área de influencia del proyecto que presenten condiciones ecológicas similares, principalmente en las zonas destinadas dentro del mismo predio.

Las medidas propuestas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares reubicados son en general muy confiables, prácticas y seguras; pero si a pesar de ello, se detectara que la sobrevivencia de los individuos es menor al 80%, se tomarán medidas correctivas para la captura, manejo y transportación de los ejemplares.

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.

Liberación de Mamíferos Para los mamíferos en general será necesario que su liberación sea durante el crepúsculo o en la noche. Los roedores generalmente requieren de estar en movimiento debido a su elevado metabolismo, por lo que se sugiere que sean liberados de forma rápida y eficaz. Debido a que las trampas son metálicas, éstas no se deben exponer al sol o al calor porque podrían ocasionar la muerte de los ejemplares. La apertura de las trampas debe realizarse con sumo cuidado y utilizando siempre guantes de carnaza.

Sitios propuestos para la liberación Con respecto a los sitios donde se reubicarán los ejemplares capturados, se dispone de algunas propuestas que se encuentran en evaluación, 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

PS3. IDENTIFICACIÓN, MARCAJE Y RESCATE DE FLORA.

El sistema de marcaje es un instrumento que permite velar y ejercer el control para la conservación de la flora silvestre en condiciones “ex situ”.

El marcaje e identificación, debe ser identificable conforme al acto administrativo que autoriza su obtención:

- Espécimen de la flora silvestre.
- Individuo vivo o muerto.
- Cualquiera de sus productos, partes o derivados.

Identificación de especímenes de flora silvestre por medio de:

- Banda
- Tinta
- Precinto
- Marquilla
- Medio eléctrico
- Corte de verticilos

La identificación, marcaje y rescate de flora, considera los siguientes pasos:

1.- Identificación.- Considera realizar la identificación de las especies de flora susceptibles al rescate, de acuerdo a los criterios establecidos para el efecto, contenidos en el Programa de Rescate de Flora. Se considera determinar claramente el tipo y cantidad de individuos a rescatar.

2.- Marcaje.- Plantea realizar marcas o colocación de elementos de identificación a cada uno de los individuos a rescatar para evitar confusiones en el manejo que se tenga que dar cada especie, principalmente de las susceptibles a rescate.

3.- Rescate.- Corresponde a la acción de extraer del ecosistema o área a ser afectada de especies (tipo y cantidad) de flora para que se desarrollen en otro sitio (trasplante), se multipliquen, mediante su propagación, mediante su reproducción por esqueje o brazo o sembrado con semillas colectadas. Para el presente proyecto se considera el rescate mediante el trasplante de especies de importancia ambiental y la reproducción por esqueje o brazo y la colecta de semilla para ser donada a algún organismo no lucrativo.

Es de suma importancia realizar el rescate antes del desmonte o afectación del área. Se recomienda al menos 3 meses antes.

PS4. DESMONTE Y MANEJO DE PRODUCTO EN ÁREAS DE AMORTIGUAMIENTO, REFORESTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS.

El desmonte consiste en remover la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea de las zonas de trazo. Se consideran las siguientes fases en dicho desmonte:

a. Marcaje de áreas e individuos a ser removidos o podados. Considera identificar y señalar con algún elemento físico como pintura o "flaging" los árboles que serán removidos, podados o respetados, para evitar confusiones en la ejecución de cada acción.
b. Desmonte. Consiste fundamentalmente en cortar la capa vegetal y retirar el material suelto de las áreas en la superficie de cambio de uso de suelo con el apoyo de sierras, machetes, cargadores frontales, tractores y camiones de volteo. Esta actividad se realiza con la finalidad de permitir el libre acceso a la maquinaria y dejar el terreno en condiciones propias para la realización del Cambio de Uso de Suelo.
c. Manejo de producto de derribo o poda. Considera arrime de la trocería del desmonte a pie de camino o brecha, la extracción de las materias primas forestales, el control de los desperdicios del desmonte y la eliminación de tocones y en general de la remoción de la cubierta vegetal del suelo. Estos materiales pueden ser empleados para: acciones de conservación de suelo, mejoramiento de suelo en el predio (zona de amortiguamiento, áreas para reforestación, rescate o resto del predio).

El desmonte se lleva a cabo en el área del CIPRES y áreas administrativas y operativas, en una superficie de 33.115 ha y se retiran o afectan especies típicas del pastizal y algunos individuos de SBC.

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA EL DESMONTE Y AMORTIGUAMIENTO	
ÁREA	**SUPERFICIE (m^2)**
Área de CIPRES.	331,159.640
Zona de amortiguamiento.	20,533.730
Total:	351,693.370

Las especies que no se incluyen el programa de rescate, son reincorporadas al ecosistema como material vegetativo para mejoramiento de las propiedades del suelo.

La etapa del desmonte conllevara a la generación de gran cantidad de materia orgánica, además generara emisiones a la atmosfera, (gases, ruido y polvos) por utilización de maquinaria. Dicha etapa provocara pérdida de cobertura vegetal.

PS5. DESPALME Y MANEJO DE MATERIAL PARA RESTAURACIÓN DE ÁREA CONFINAMIENTO.
El desmonte da paso al despalme, que consiste en eliminar la capa nutritiva del suelo, que para este caso corresponde a un suelo Feozem háplico (Hh), de 0.15 m de profundidad (por pérdida de suelo en la apertura de la mina, principalmente en la parte del socavón) por un volumen de **49,673.946 m^3** de suelo que será resguardado para ser empleado en la restauración del CIPRES.

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA EL DESPALME	
ÁREA	**SUPERFICIE (m^2)**
Área de proyecto.	331,159.640
Zona de amortiguamiento	0.000
Total de volumen de despalme: 49,673.946 **m^3**	

La etapa del despalme conllevara a la generación de altos volúmenes de tierra (**49,673.946 m^3**), además generara emisiones a la atmosfera, (gases, ruido y polvos) por utilización de maquinaria. Dicha etapa provocara la pérdida de suelo fértil.

El material generado durante el despalme de cada etapa del proyecto, será almacenado en un área de 5,000.0 m^2, para posteriormente ser empleado en las etapas consecuentes de restauración. La ubicación geográfica y coordenadas UTM (DATUM WGS84 ZONA 14N) del área de acopio de suelo orgánico y material vegetal, se muestran a continuación:

ÁREA DE ACOPIO DE SUELO ORGÁNICO Y MATERIAL VEGETAL		
VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
centroide	258,796.507	2298148.657
Superficie del polígono: 5,000.0 m^2		

Se anexan las coordenadas en formato electrónico de Excel.

I.5.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

Ya descritas como CO1.

I.5.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Una vez que se realizan los preparativos del proyecto, se procede a la construcción del CIPRES, que incluye la introducción de oficinas, servicios, áreas de maniobras, almacenes y construcción de caminos internos, entre otras obras.

Si bien las actividades generadoras del CUSAF son las correspondientes a las etapas de Preparación del Sitio y cuya evaluación corresponde a la autoridad Federal, con el objeto de conjuntar las medidas de prevención, mitigación, control y compensación ambiental en el Programa de Vigilancia en este apartado se mencionan de manera general las actividades de construcción y operación de mantenimiento, del CIPR, cuya gestión de autorización de impacto está reservada a la autoridad Estatal.
CO1. INSTALACIÓN DE LOS CAMINOS DE ACCESO.- en esta etapa se considera la construcción de un camino de acceso a las celdas de confinamiento de 2,942.40 m^2.

CO2. INSTALACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA CIVIL EN EL PREDIO.- dentro de estas actividades de considera la construcción de caseta de vigilancia y control de acceso, cobertizo de maquinaria y equipo, oficina administrativa, estacionamiento, caseta de peaje y báscula de pesaje.
CO3. EXCAVACIÓN Y NIVELACIÓN PARA LA BASE DEL RELLENO SANITARIO.- se refiere a la extracción de material pétreo para el habilitado de celdas de confinamiento de residuos. En el proyecto se considera la construcción de 5 celdas de confinamiento.

CO4. INSTALACIÓN DEL RECUBRIMIENTO Y/O GEOMEMBRANA EN EL ÁREA DE CELDAS.- se refiere a la instalación de membrana para impermeabilización de la base de cada una de las celdas de confinamiento.

CO5. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS.- se refiere a la instalación de tubería para la captación y recolección de lixiviados que puedan llegar a generarse durante el confinamiento de residuos en cada una de las celdas.

CO6. INSTALACIÓN DE LOS POZOS DE VENTEO DE BIOGÁS.- se refiere a la instalación de tubería y creación de pozos de venteo para expulsión del biogás que pueda llegar a generarse durante el confinamiento de residuos en cada una de las celdas.

Pozos de venteo por celda de confinamiento

- Celda 1: 5 pozos
- Celda 2: 6 pozos
- Celda 3: 6 pozos
- Celda 4: 6 pozos
- Celda 5: 11 pozos

I.5.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El presente proyecto no considera etapa de operación del CIPRES, ya que la regulación en materia de impacto ambiental es estatal. Sin embargo, se considera en esta etapa, solo el mantenimiento y cuidado de todas las áreas con manejo ambiental (reforestación, conservación de suelos, rescate y conservación).

OM1. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS HACIA EL RELLENO SANITARIO.- esta acción se refiere al proceso a través del cual los servicios de limpia municipales trasportan los residuos sólidos desde sus puntos generación hasta la celdas de confinamiento para disposición final.

OM2. CONFINAMIENTO Y COBERTURA DE LOS RESIDUOS RECOLECTADOS.- una vez que los camiones han llegado a las celdas de confinamiento, descargarán los residuos dentro de las celdas, donde a través de maquinaria, los residuos serán acomodados dentro de las celdas y posteriormente, serán cubiertos con una capa de tierra compactada, que fungirá como base para la disposición de la siguiente capa de residuos, hasta alcanzar el volumen de diseño de cada celda.

OM3. MONITOREO DEL RECUBRIMIENTO Y/O GEOMEMBRANA EN EL ÁREA DE LAS CELDAS.- periódicamente se llevarán a cabo revisiones de las condiciones de la membrana de las celdas de confinamiento para verificar si existe algún tipo de fisura o rasgado, el cual deberá ser reparado de manera inmediata.

OM4. MONITOREO DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS.- periódicamente se llevará a cabo la medición del volumen estimado de generación de lixiviados en el cárcamo de almacenamiento de lixiviados. Así mismo, se verificará que no existan derrames accidentales de lixiviados en las periferias de cada celda en funcionamiento.

OM5. MONITOREO DE LOS POZOS DE VENTEO DE BIOGÁS.- para verificar el funcionamiento de los pozos de venteo se realizarán mediciones con instrumental de medición de gases. Estas acciones se realizarán constantemente durante la operación de cada celda de confinamiento.

OM6. MONITOREO DE LA DISPERSIÓN DE LOS RESIDUOS EN LAS ZONAS ALEDAÑAS AL RELLENO SANITARIO.- se contará con brigadas de limpieza encargadas de retirar los residuos dispersos en los alrededores de las celdas de confinamiento.

OM7. AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA EXISTENTE DENTRO DEL RELLENO SANITARIO.- se conformarán brigadas para rescate y reubicación de fauna durante la operación del CIPRES de manera constante y permanente.

I.5.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

La principal obra asociada es la propia construcción y operación del Centro Integral de Procesamiento de Residuos (CIPRES), cuya competencia en la regulación, en materia de impacto ambiental, recae en el Gobierno Estatal, a través de su Secretaría del Agua y Medio Ambiente (SAMA).

Las características principales del CIPRES son las siguientes:

El Centro Integral de Procesamiento de Residuos presenta las siguientes variables y atributos (características principales).

No	Descripción	Valor o especificación proyecto
C-1	Tipo de centro de confinamiento de residuos.	Tipo "A".
C-2	Capacidad de confinamiento.	416 ton/día (694 m^3/día).
C-3	Vida útil.	30 años.
C-4	Residuos de confinamiento.	Residuos urbanos y residuos de manejo especial.
C-5	Cantidad de celdas.	5 celdas.
C-6	Dimensiones de celdas.	Celda 1: Ancho = 135 m, largo = 240 m, alto = 35 m sobre NT., profundidad = 30 m o más. Celda 1: Ancho= 135 m, largo= 240 m, alto= 35 m sobre NT., profundidad= 30 m o más. Celda 2: Ancho= 135 m, largo= 240 m, alto= 35 m Celda 3: Ancho= 263 m, largo= 122 m, alto= 35 m Celda 4: Ancho= 263 m, largo= 123 m, alto= 35 m Celda 5 (triangular): Ancho= 453 m, largo= 300 m, alto 35 m.
C-7	Cantidad de cárcamos de lixiviados.	1 por celda (macro registro en el interior y cárcamo exterior conectado para monitoreo.
C-8	Cantidad de celdas para residuos peligrosos.	Ninguna.
C-9	Base de confinamiento (litología).	Profundidad 0.00 – 7.20 m: roca caliza y material derivado de su intemperismo y fracturamiento. Profundidad 7.20 – 8.20 m: roca de conglomerada polimictico ígneo. Área de plataforma: conformación de material SM (limo arenoso), de consistencia firme a muy firme, descrito como producto de la roca caliza fracturada e intemperizada.
C-10	Permeabilidad.	Se tiene una permeabilidad baja. K = 2.22 X 10^{-3} cm/s a los 4 m y 9.17 x 10^{-4} cm/s a los 7 m.
C-11	Capacidad de carga.	Zona de plataforma (suelo limoso arenoso): 60 ton/m^2. Zona de cañada u socavón: 120 ton/m^2.
C-12	Impermeabilización.	Geomembrana.
C-13	Comprobación de cumplimiento de los requerimientos de ubicación.	Cumplimiento de requerimientos para ubicación del sitio de disposición de residuos.
C-14	Entidad responsable del sitio.	Red Ambiental Cipres, S.A. de C.V.
C-15	Entidad que opera el sitio de disposición.	Red Ambiental Cipres, S.A. de C.V.

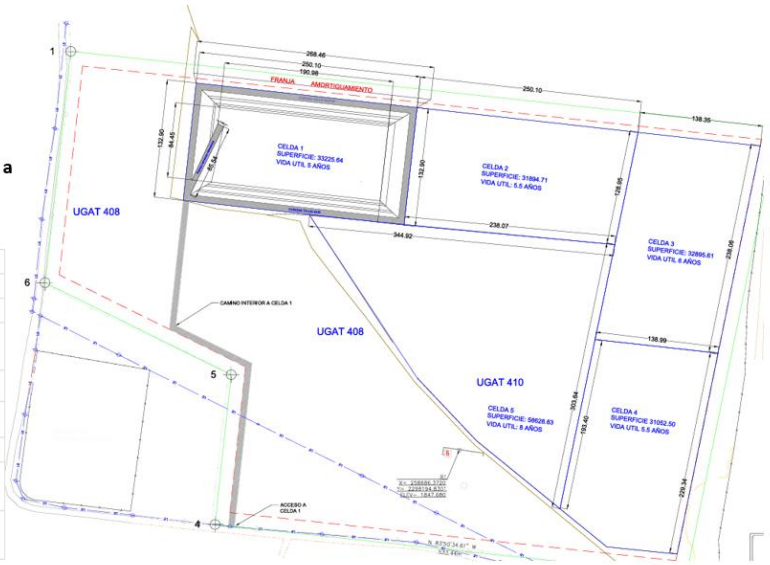
Plan maestro de Desarrollo:

Secuencia de crecimiento por celdas:

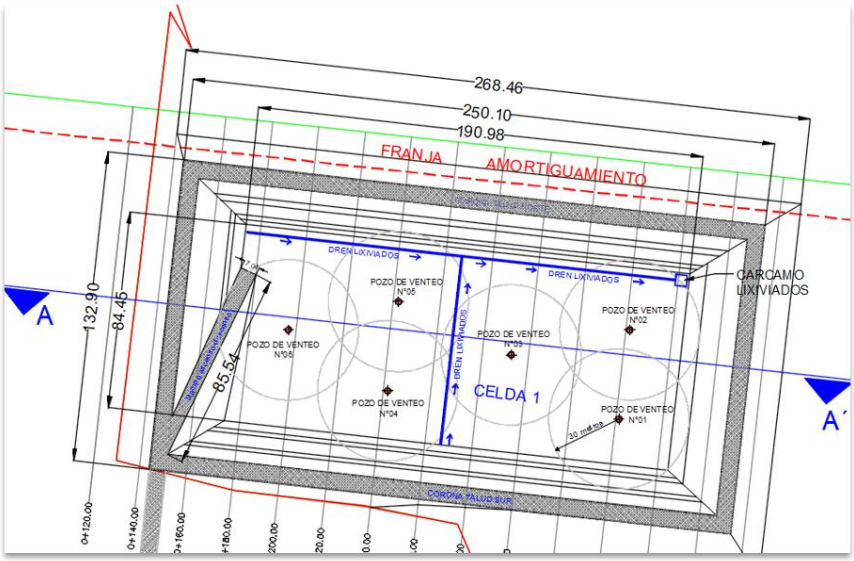
Parámetros de diseño:

- **Vida útil requerida con un horizonte de 30 años.**
- **Seccionamiento de celdas de 32.000 m2.**
- **Capacidad de carga del terreno entre 60 a 120 T/m2.**
- **Permeabilidad de estratos de desplante de celda 1 establecida en pruebas físicas, de K = 2.22 × 10^{-3} cm/s a K = 9.17 × 10^{-4} cm/s**
- **Restricciones de crecimiento actuales (UGAT 408).**

Área total trabajable			217743.99	m2	
Área de amortiguamiento			20533.73	m2	
Celda	Lado 1	Lado 2	Superficie		Vida útil
Celda 1	132.9	250.1	33225.64	m2	5 años
Celda 2	132.9	250.1	31894.71	m2	5.5 años
Celda 3	238.06	138.35	32895.61	m2	6 años
Celda 4	229.34	138.99	31052.5	m2	5.5 años
Celda 5 (triangular)	344.92	303.64	58628.63	m2	8 años
				Total	30 años

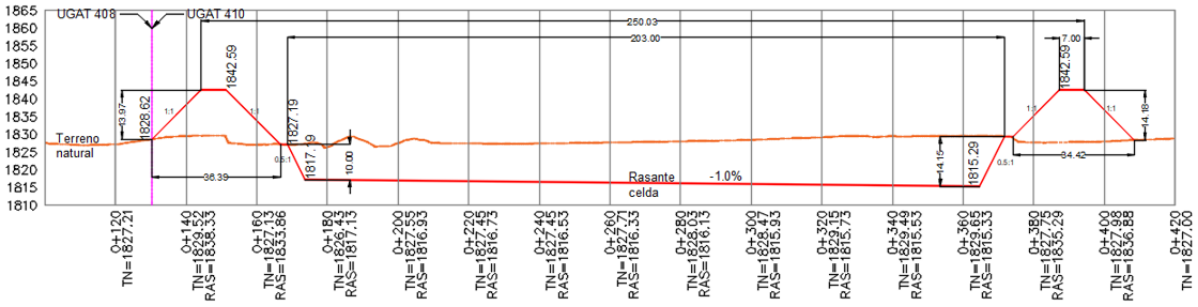


Descripción constructiva propuesta de celda 1



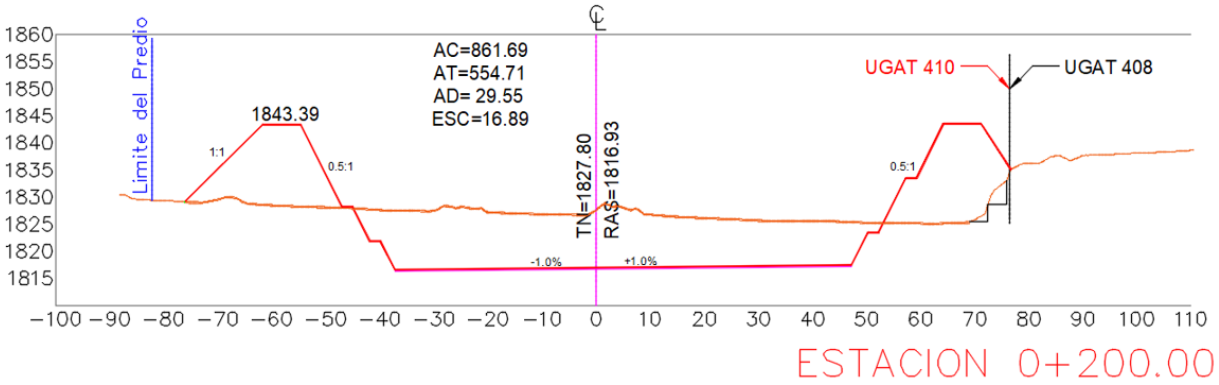
- Se propone rampa de ascenso-descenso recargada en talud Oeste.
- **6 pozos de venteo de biogás** iniciales con radio de influencia de 30 m.
- Sistema de captación de lixiviados en escuadra, con tubería PEAD de 15" privilegiando la captación en la zona más baja.

Perfil de celda propuesta



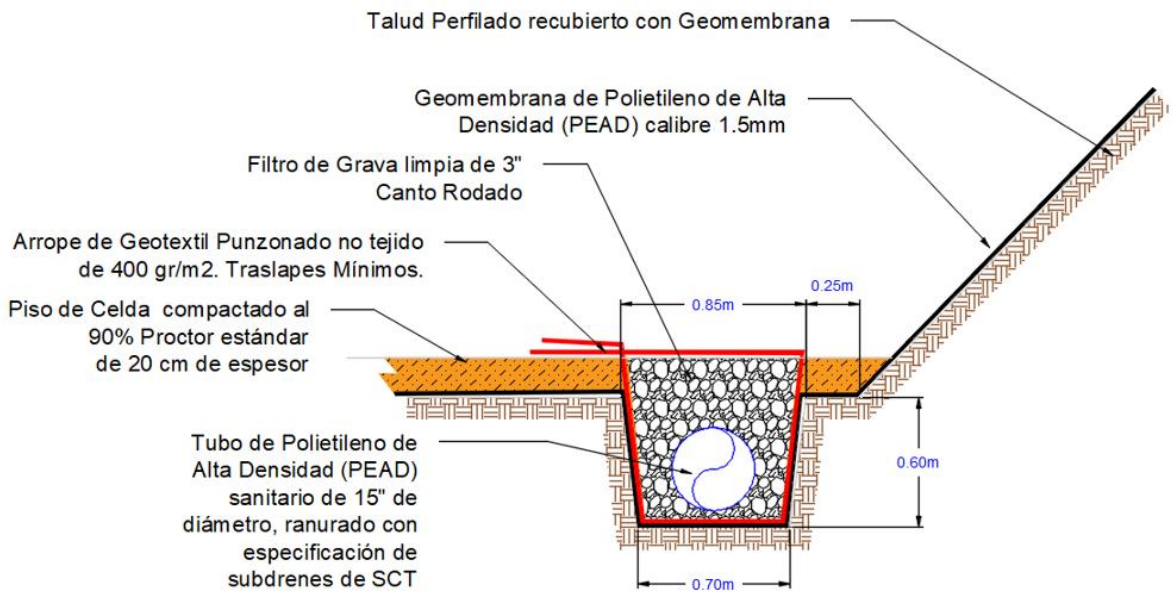
- Se considera una excavación de Terreno Natural de 10 m y conformación de taludes perimetrales a 14 metros.
- Inclinación de taludes en corte de 0.5 m a 1m
- Inclinación de taludes en terraplén 1 a 1 m (45º)
- Los volúmenes excedentes de excavación se consideran para contar con reserva para cobertura de RSU.

Sección constructiva de celda propuesta



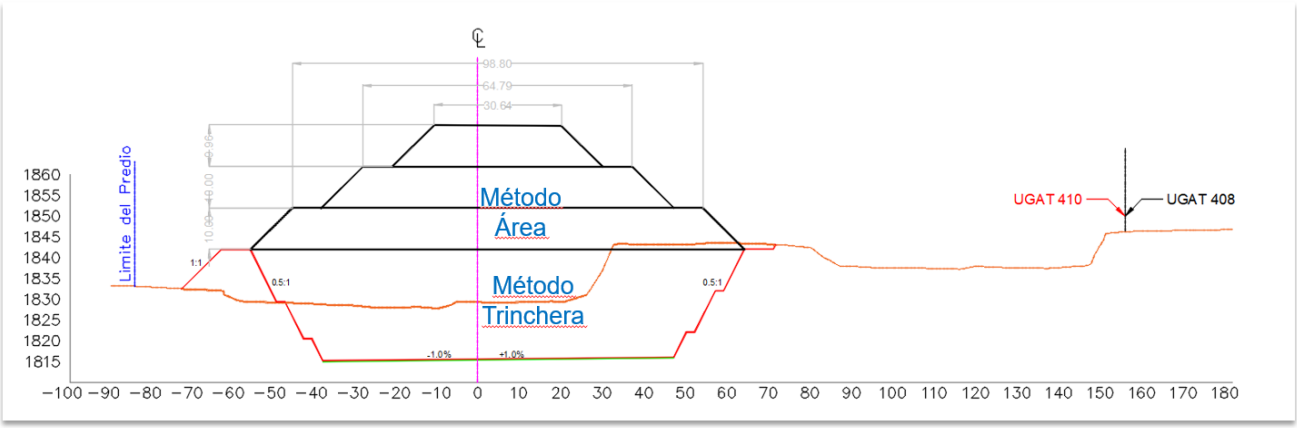
- Presenta inclinación transversal para de 1% (Por cada metro se inclina 1cm) para garantizar el escurrimiento de lixiviados al dren propuesto.

Detalles constructivos Dren Lixiviados



Sección para Dren Principal de Captación de Lixiviados. (Sin escala)

Sección tipo operativa



- Operará inicialmente por método de trinchera con los bordos habilitados, estimándose una vida útil de 676 días efectivos para una recepción diaria de 500 ton (2 años – 7 meses)
- Posteriormente, por método de área podrá contar hasta con 563 días efectivos (2 años – 2 meses).
- Vida útil total de la Celda 1: 4 años-9 meses.

Cadenamiento Perfil Eje A-A´	Sección por método operativo de trinchera	D/2	A1+A2 (m2)	Volumen capacidad por trinchera en Sección (m3)	Peso volumetrico en compactación Ref. NOM-083	Capacidad máxima de RSU por sección en trinchera (ton)	Días habiles considerando recepción diaria del municipio de Irapuato (500 ton/día)	Vida útil en años (considerando 252 días efectivos por año)
0+160.00	1001.55							
0+180.00	2717.81	10	3719.36	37193.60		22,316.16	45	
0+200.00	2715.99	10	5433.8	54338.00		32,602.80	65	
0+220.00	2714.75	10	5430.74	54307.40		32,584.44	65	
0+240.00	2713.02	10	5427.77	54277.70	Relleno tipo A recepción de 100 hasta 700 ton/día **> 600 kg/m3**	32,566.62	65	
0+260.00	2707.84	10	5420.86	54208.60		32,525.16	65	
0+280.00	2709.95	10	5417.79	54177.90		32,506.74	65	2 años 7 meses
0+300.00	2716.55	10	5426.5	54265.00		32,559.00	65	
0+320.00	2712.46	10	5429.01	54290.10		32,574.06	65	
0+340.00	2779.24	10	5491.7	54917.00		32,950.20	66	
0+360.00	2793.91	10	5573.15	55731.50		33,438.90	67	
0+380.00	761.64	10	3555.55	35555.50		21,333.30	43	
			Total	563,262.30	0.6	337,957.38	676	

Cadenamiento Perfil Eje A-A´	Sección por método operativo de área	D/2	A1+A2 (m2)	Volumen capacidad por método de área en Sección (m3)	Peso volumetrico en compactación Ref. NOM-083	Capacidad máxima de RSU por sección en método de área (ton)	Días habiles considerando recepción diaria del municipio de Irapuato (500 ton/día)	Vida útil en años (considerando 252 días efectivos por año)
0+160.00	1084							
0+180.00	2238	10	3322	33220.00		19,932.00	40	
0+200.00	2238	10	4476	44760.00		26,856.00	54	
0+220.00	2238	10	4476	44760.00		26,856.00	54	
0+240.00	2238	10	4476	44760.00	Relleno tipo A recepción de 100 hasta 700 ton/día **> 600 kg/m3**	26,856.00	54	
0+260.00	2238	10	4476	44760.00		26,856.00	54	
0+280.00	2238	10	4476	44760.00		26,856.00	54	2 años 2 meses
0+300.00	2238	10	4476	44760.00		26,856.00	54	
0+320.00	2238	10	4476	44760.00		26,856.00	54	
0+340.00	2238	10	4476	44760.00		26,856.00	54	
0+360.00	2238	10	4476	44760.00		26,856.00	54	
0+380.00	1084	10	3322	33220.00		19,932.00	40	
			Total	469,280.00	0.6	281,568.00	563	

Consideraciones operativas a futuro

- Favorecer el uso menor de material de cubierta y utilizar métodos alternativos de cobertura artificial temporal.
- Tener habilitada Celda 2 al momento de concluir operación de Celda 1 por método de trinchera, para facilitar el asentamiento y degradación de RSU (reducir alturas) en Celda 1 y dejar en reposo dicha Celda, operando la Celda 2.
- Explorar la producción y uso de composta como material de cubierta y acelerador biológico para degradar RSU y asentamiento de celdas (ganar volumen disponible).



© Neal Bolton

Placing processed organics as ADC

Consideraciones constructivas a futuro

- Cota de piso de fondo terminado celda 1815, cota de terreno natural celda 3 1851.78. Diferencia de elevación 36.78 mts.
- Como medio de control de precipitación pluvial y sus escorrentías, se propone un sistema de captación a base de terrazas construidas en terreno natural, a base de gravas y piedra del sitio, aprovechando la capacidad filtrante del terreno, parámetros obtenidos en prueba a 4.0 m de profundidad con $K = 2.22 \times 10^{-3}$ cm/s, y a 7.0 m de profundidad con $K = 9.17 \times 10^{-4}$ cm/s, ambos clasificados como muy poco permeables.

I.5.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

El abandono de sitio para el proyecto que se somete a la evaluación del impacto ambiental, considera el retiro de personal y equipo de apoyo para el cuidado y mantenimiento de las áreas con manejo ambiental del CUSAF. Se espera, al retiro de la etapa, una sobrevivencia de entre 80 y 90%.

El abandono de la actividad productiva lo evalúa el Estado. Las actividades principales para esta etapa del CIPRES son:

AB1. VERIFICACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DE LOS POZOS DE VENTEO DE BIOGÁS. - esta acción será una extensión de monitoreo de pozos de venteo realizada durante todo el periodo de operación del CIPR, preparando el cierre de éste con la garantía del buen funcionamiento de este sistema.

AB2. VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS. - esta acción será una extensión de monitoreo del sistema de recolección y almacenamiento de lixiviados realizado durante todo el periodo de operación del CIPR, preparando el cierre de éste con la garantía del buen funcionamiento de este sistema.

AB3. VERIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA CIVIL EN EL PREDIO. - en este periodo se retirará el mobiliario de oficinas administrativas y maquinaria utilizada durante la operación del CIPRES.

AB4. PREPARACIÓN DE LA COBERTURA ORGÁNICA PARA LA RESTAURACIÓN DEL ÁREA DE CONFINAMIENTO.- se comenzará con la preparación de la cubierta de suelo vegetal para la ejecución de las acciones de restauración mediante la reforestación con especies de nopal, garambullo y agave en proporción de 500 a 1000 ejemplares por Ha.

AB5. PREPARACIÓN DE LA COBERTURA FINAL DEL ÁREA DE CONFINAMIENTO.- se refiere a la preparación del suelo enriquecido para para la ejecución de las acciones de restauración mediante la reforestación.

AB6. ACONDICIONAMIENTO DEL USO FINAL EN EL ÁREA DE CONFINAMIENTO.- ejecución del programa de reforestación para restauración del suelo dentro del CIPRES en especial en las áreas de las celdas de confinamiento del CIPRES.

En el programa de abandono y/o restauración y el programa de reforestación son actividades que requieren atención, posterior al CUSAF. Es importante considerar los siguientes puntos.

a) Las acciones de rehabilitación o restauración de los sitios intervenidos por el Cambio de Uso de Suelo en Áreas Forestales.
b) Los procedimientos, manejo y destino de materiales y equipos, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución.
c) La plantación de vegetación nativa a la cual se tendrá que dar el debido cuidado y mantenimiento por un periodo mínimo de 5 años, sustituyendo los árboles que no sobrevivan en dicho periodo, garantizando la sobrevivencia de al menos el 85%, lo anterior conforme a lo establecido en el Artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
d) Sitio donde se realizará la reforestación, métodos de plantación, fuentes de suministro de plantas, cantidad de individuos a plantar por género y especie, densidad de plantación, los indicadores de seguimiento que serán empleados para medir la eficiencia y la eficacia de esta medida considerando entre otros, los porcentajes de sobrevivencia de los individuos plantados, el patrón sucesional de especies que se registre en las áreas reforestadas (estrato herbáceo y arbustivo), presencia de especies de fauna indicadoras de la calidad ambiental o del desarrollo del proceso sucesional.

I.5.2.8 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

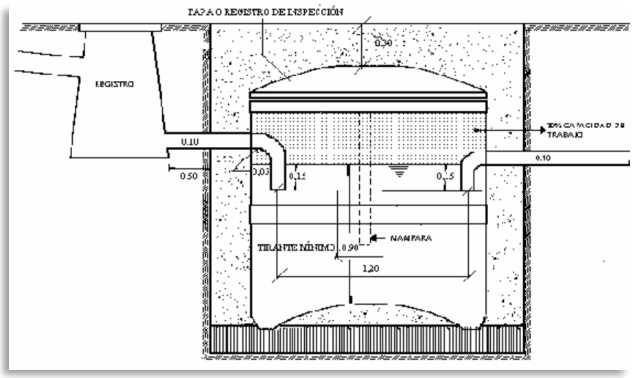
I.5.2.8.1 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS.

La mayoría de los residuos que se generan en el proyecto corresponden a los no peligrosos. Su generación es significativa, aunque con tendencia decrecer conforme se avanza en la actividad. Es obligatorio disponer todos los residuos, tanto no peligrosos como peligrosos en sitios diseñados y autorizados para ello.

I.5.2.8.1.1 GENERACIÓN.

En virtud de las dimensiones del proyecto y de las técnicas de manejo de residuos modernas, se considera que la generación de residuos sólidos será muy reducida y esporádica, estos residuos podrán estar constituidos por residuos domésticos; con la finalidad de que sean dispuestos de manera adecuada, se efectuará la colocación de toneles de 200 litros, colocados en forma estratégica para su posterior disposición final en el tiradero municipal, su transportación será responsabilidad del promovente, en caso de que la generación sea mayor se contará con el servicio de limpia, esto se generaran en las tres etapas que son la preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

El retiro de los residuos de la vegetación, considerando las dimensiones de la misma, leña-brazuelo, se contempla sea llevada a cabo por las personas de las comunidades o colonias vecinas, ya que es material solicitado por los mismos, por la gran cantidad de usos que se les puede dar a la misma.



La generación de residuos líquidos en las diferentes etapas de la obra es mínima, casi nula pues el desarrollo del proceso no requiere de la utilización de líquidos. La ejecución del proyecto si requiere de la construcción de un sanitario, soportado por una fosa séptica, el cual estará ubicado en el área de oficinas. Cabe mencionar que la fosa séptica estará apegada a las disposiciones de la **NOM-006-CONAGUA-1997**.

Características generales de la fosa séptica.

Características generales	Fosa séptica	Referencia con la NOM-006-CONAGUA-1997
Identificación.	Fosa séptica para el CIPRES	Ninguna.
Fabricación.	Prefabricada de proveedor que se apegue a la NOM.	Permitido por la NOM.
Dimensiones generales de la fosa.	Dimensiones generales de la fosa: 1.0mx1.5m. Tirante mínimo: 0.90 m. Longitud mínima de paso de agua a través de la fosa: 1.20 m.	Dimensiones suficientes para que se logre tirante y la longitud mínima de paso de agua, a través de la fosa.
Material.	Polietileno de alta densidad o plástico afín (tipo tinaco).	Permitido por la NOM.
Capacidad.	0.60-1.15 m^3.	Apegado a la Tabla 1. Capacidad de trabajo de la fosa séptica en función del número de usuarios.
Número de usuarios.	5-10 personas.	Apegado a la Tabla 1 referida en el renglón anterior.

Características generales	Fosa séptica	Referencia con la NOM-006-CONAGUA-1997
Características de descarga.	De acuerdo al diseño de la fosa séptica, esta efectúa solo un proceso preparatorio en la depuración de las aguas residuales domésticas, por lo que el efluente no posee las características físico-químicas ni microbiológicas adecuadas para ser descargado directamente a un cuerpo receptor, por lo que el agua del efluente debe incluir un tratamiento para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1994 o parámetros de descarga de la CONAGUA, de entre ellos, cualquiera de los siguientes: zanjas de infiltración, filtros subterráneos de arena, pozo de absorción, entre otros. El dispositivo o tratamiento se instalará de acuerdo a las características del terreno y a las recomendaciones del fabricante.	Apegado a la NOM.
Dispositivos adicionales.	Registro.	Apegado a la Norma.
Distancias mínimas recomendadas de la fosa a usos vulnerables.	Embalses o cuerpos de agua: 430.0 m Corrientes de agua: 42.8 m Edificaciones o predios colindantes: Construcción abandonada 450.0 m.	Embalses o cuerpos de agua utilizados como fuentes de abastecimiento: 60 m. Pozos de agua: 30 m. Corrientes de agua: 15 m. Edificaciones o predios colindantes: 5 m.
Otros rasgos:	Norma para pruebas o muestreo: NMX-2-12/2 o en el plan de muestreo que el organismo de certificación o unidad de verificación considere pertinente.	Apegado a la Norma.
Fecha de construcción.	En el mismo plazo de construcción de la oficina.	Ninguna.

En el caso de que se encuentre saturada la fosa séptica, se contratará a una empresa para su extracción y disposición final, o en caso de renta de letrinas portátiles, el responsable será la empresa arrendadora.

Para el caso de reparaciones y mantenimiento de la maquinaria y equipo, estas deberán de realizarse en un área construida especial para eso, tratándose de un sitio con piso impermeabilizado y con trampa para la recuperación de aceites o combustibles, lo anterior con la finalidad de minimizar impactos por posibles derrames de estos materiales.

I.5.2.8.1.2 MANEJO.

En cada fase o etapa se colocarán tambos de 200 litros para residuos no peligrosos, así como tambos rotulados para residuos peligrosos, que se colocarán por separado, en un área impermeabilizada, ventilada y techada, con señalética y acceso restringido. La impermeabilización ser hará colocando una película plástica en el suelo de mínimo 1.80 metros por 2.0 metros, recubierta con tierra compactado para evitar daños a la película.

En dichos tambos solo se almacenarán temporalmente aceites gastados y estopas, trapos y recipientes impregnados de materiales peligrosos (por separado) y se dispondrán de acuerdo a lo dispuesto por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. En esta etapa los residuos peligrosos serán generados en pequeñas cantidades, lo que implica que el establecimiento sea un microgenerador, condición que permite al generador transportar sus propios residuos peligrosos a sitios autorizados para su almacenamiento, tratamiento, reusó o disposición. Los residuos peligrosos no permanecerían más de 6 meses almacenados; además que la ley no lo permite.

En caso de que hubiera algún derrame (remota posibilidad), el suelo contaminado se dispondrá conforme lo marque la legislación aplicable.

I.5.2.8.1.3. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS.

La disposición se realizará, para el caso de los residuos no peligrosos, en el relleno sanitario del Municipio de Irapuato o en el propio de la empresa. Los residuos peligrosos se entregarán a una empresa que cuente con autorización de la SEMARNAT para su transporte; así mismo para la disposición final, tratamiento o reusó.

En caso de que se tratara de un microgenerador, serán transportados por el mismo generador o si así lo considera conveniente la empresa, serán entregados a las empresas manejadoras autorizadas.

I.5.2.8.2. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

I.5.2.8.2.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN.

En cuanto a las emisiones a la atmósfera solo se detectaron emisiones al operar la maquinaria pesada de forma provisional para el caso del CUSAF.

Los contaminantes que se emiten son principalmente: bióxido de carbono, carbón, monóxido de carbono y bióxido de azufre. Las emisiones son mínimas y se señalan A CONTINUACIÓN en el apartado de descripción de la maquinaria y equipo, aunque no incluye la emisión de polvos, salvo en el despalme.

A. EMISIONES EN LA ETAPA DEL CUSAF.

La emisión de gases de efecto invernadero debido a la operación de maquinaria y equipos durante las etapas del cambio de uso del proyecto, se muestra en la tabla:

La maquinaria a utilizar con los consumos por hora son los siguientes:

Tractor D9R Bulldozer, gasto 62 litros diésel/hora y opera 16 horas a la semana.
Excavadora modelo 3-22-C, gasto 40 litros diésel/hora y opera 6 horas diarias.
Camión kenworth de 14 metros cúbicos de capacidad consumo variable.
Camión Freightliner de 14 metros cúbicos de capacidad consumo variable.

Primero se estiman las emisiones generadas por el Tractor D9R Bulldozer y la Excavadora modelo 3-22-C, que son la maquinaria que excava y obtiene el material pétreo del suelo removido.

El método es mediante factores de emisión, encontrados de acuerdo al documento *"Caracterización de las emisiones de fuentes móviles fuera de carretera con motor diésel en México con y sin filtro de partículas"* elaborado por la Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental del Instituto Nacional de Cambio Climático en 2014, y comparando la maquinaria evaluada con la que se utilizará para el proyecto.

De acuerdo a esto, se tienen los siguientes factores de emisión, por percentiles, para 25 y 75 percentiles. Considerando que esta maquinaria trabaja durante 3 bimestres por año, esto es 6 meses de operación.

	Factores de emisión (mg/s)			
Maquinaría	**CO2**	**CO**	**NOx**	**BC**
Tractor D9R Bulldozer	17562.2	27.2	418.5	11807.2
Excavadora modelo 3-22-C	16004.7		160.8	3776.5

	Factores de emisión (mg/s)			
Maquinaría	**CO2**	**CO**	**NOx**	**BC**
Tractor D9R Bulldozer	26017.4	49.1	557.3	23163.1
Excavadora modelo 3-22-C	16613.2		166.6	4514.7

De acuerdo a estos factores de emisión y el tiempo de operación se obtuvo la generación de las siguientes emisiones:

Maquinaría	Horas/ semana	Litros de Diésel/ h	Tiempo de empleo de maquinaria (segundos/ año)	Emisiones anuales (kg/año)			
				CO_2	CO	NOx	BC
Tractor D9R Bulldozer	16	62	1382400	24277.98	37.60	578.53	16322.27
Excavadora modelo 3-22-C	36	40	3110400	49781.01		500.15	11746.42

Maquinaría	Horas/ semana	Litros de Diésel/ h	Tiempo de empleo de maquinaria	Emisiones anuales (kg/año)			
			segundos/ año	CO2	CO	NOx	BC
Tractor D9R Bulldozer	16	62	1382400	35966.453	67.87584	770.41152	32020.6694
Excavadora modelo 3-22-C	36	40	3110400	51673.697	0	518.19264	14042.5229

VEHÍCULOS DE TRANSPORTE.

Para el cálculo de las emisiones de gases de combustión para los vehículos de transporte, considerando el máximo que pudiese emitirse si se utilizan tolvas de 14.0 m^3, se partió de los siguientes supuestos:

Se tienen 2710 viajes de tolvas de 14.0 m^3 (102,433.974 ton/proyecto), con uso de diésel. Se recorrerán en promedio 500 metros por viaje (zona de obtención de material a la planta de trituración) a una velocidad promedio de 20 km/hr.
Con estos supuestos y teniendo los siguientes factores de emisión.

Contaminante	Factor de emisión (g/veh-km)	Factor de emisión (g/veh-km)
CO	$29.824v^{-0.6945}$	3.724
COV	$32.096v^{-0.8774}$	2.317
NOx	$86.688v^{-0.6061}$	14.106
PM	$8.712v^{-0.7105}$	1.037

Para calcular el total de emisiones se consideró el total de viajes de vehículos, considerando ida y vuelta de las tolvas, se obtuvieron las emisiones generadas durante cada etapa de extracción del proyecto, obteniéndose los resultados siguientes:

m^3 extraídos/año, viajes realizados y kilómetros recorridos /año (CUSAF)

	Etapa												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Superficie de cambio de uso	12381.701	10308.722	11620.268	10885.8	10885.8	10297.135	10151.33	10279.781	9416.861	9413.943	13098.255	7722.1	126461.696
m^3 extraídos/año (despalme)	3714.5103	3092.6166	3486.0804	3265.74	3265.74	3089.1405	3045.399	3083.9343	2825.0583	2824.1829	3929.4765	2316.63	37938.5088
viajes realizados	265.322164	220.901186	249.005743	233.267143	233.267143	220.652893	217.5285	220.281021	201.789879	201.72735	280.676893	165.473571	2709.893499
kilómetros recorridos /año	265.322164	220.901186	249.005743	233.267143	233.267143	220.652893	217.5285	220.281021	201.789879	201.72735	280.676893	165.473571	2709.893499

Estimación de las emisiones de COV, CO, NOX, PM en el trasporte durante el CUSAF.

		Etapa												
	Factor de emisión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
CO	3.723921853	0.98803901	0.82261875	0.92727793	0.86866861	0.86866861	0.82169413	0.81005913	0.82030931	0.75144974	0.75121689	1.04521881	0.61621065	10.0914316
COV	2.317006185	0.614753 1	0.51182941	0.57694785	0.54048141	0.54048141	0.51125412	0.50401488	0.51039249	0.46754844	0.46740352	0.65033001	0.38340329	6.27883997
NOx	14.10602675	3.74264155	3.11603803	3.51248167	3.29047256	3.29047256	3.11253561	3.06846284	3.10728998	2.84645342	2.84557139	3.95923576	2.33417462	38.22583
PM	1.036898043	0.27511203	0.22905201	0.25819357	0.24187424	0.24187424	0.22879455	0.22555488	0.22840896	0.20923553	0.20917069	0.29103332	0.17157922	2.80988325

I.5.2.8.2.2. EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

En el caso del CUSAF, el cuidado y mantenimiento del área de amortiguamiento no generará emisiones a la atmósfera significativas (solo de vehículos que transporten productos para el cuidado de especies y agua). Para las instalaciones provisionales o de apoyo para el CUSAF, la mayoría de las obras se realizarán de forma manual, por lo que no se considera la generación de emisiones contaminantes de polvos o gases de combustión.

I.5.2.8.2.3. RESUMEN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

A continuación, se presenta una tabla donde se hace la identificación del tipo de emisiones a la atmósfera que se presentan para el proyecto:

Etapa	Actividad generadora	Emisiones contaminantes a la atmósfera			
		Gases de combustión	Polvo	Ruido	Otras
Preparación del sitio.	CUSAF.	x	x	x	
Operación y mantenimiento	Cuidado y mantenimiento de áreas de amortiguamiento, especies rescatadas y reforestación	x			
Abandono de sitio.	Finalizar las actividades de reforestación, con una supervivencia del 80-90%.				

I.5.2.9 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

La infraestructura de manejo y disposición de residuos es la mínima necesaria para cumplir con la legislación ambiental y previendo daños al ambiente. Ésta se resume de la siguiente:

MANEJO Y DISPOSICIÓN.	INFRAESTRUCTURA	CARACTERÍSTICAS
Generación.	Almacén de residuos no peligrosos.	Área techada de 3 x 2 m^2, con piso impermeabilizado y señalización correspondiente.
	Almacén de residuos peligrosos (en caso de ser generador)	Área techada de 3 x 2 m^2, con piso impermeabilizado y señalización correspondiente.
	Almacén de residuos de manejo especial.	Área techada de 20 x 10 m^2, con señalización correspondiente.
	Contenedores para depósito temporal para residuos no peligrosos.	Cantidad de contenedores: 2-4 de 200 litros, indistintamente pueden ser de plástico o metálicos. Estarán debidamente identificados.
	Contenedores para depósito temporal para residuos peligrosos (en caso de ser generador de residuos peligrosos).	Cantidad de contenedores: 2 contenedores de 200 litros con tapa, uno para aceites lubricantes y otro para residuos peligrosos sólidos. Todos contarán con identificación para crear confusión con los trabajadores.
Transporte.	Camioneta o camión de transporte.	En caso de que la empresa caiga en la clasificación de micro generador podrá transportar sus residuos peligrosos y entregarlos en algún almacén de residuos peligrosos autorizado por la SEMARNAT, sin embargo, ésta alternativa solo se adoptará si se dificulta el transporte por parte de una empresa especializada y autorizada, también por la SEMARNAT. Para el caso de los residuos no peligrosos, se hará lo mismo.
Disposición final.	Ninguna.	La disposición se hará con las empresas autorizadas por SEMARNAT.

I.5.2.10 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

La actividad no incluye el uso de explosivos.

CAPITULO II

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

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.		
Nombre del instrumento jurídico[1]	Disposiciones y restricciones aplicables al Proyecto en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)[1]	Congruencia o cumplimiento del Proyecto (argumentos jurídicos o técnicos, acciones o actividades de como el Proyecto se ajustará al instrumento)[1]
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Articulo 28, Fracción VII de la LGEEPA. Artículo 30 de la LGEEPA.	
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Artículo 5°, Inciso O), Fracción I del Reglamento. Artículo 9° del Reglamento. Artículo 12 del Reglamento.	
Programas de Ordenamiento Ecológico (general del territorio, regional, local y marino)	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), UAB 51 (Política ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable: B) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE. **4**. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **8**. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de los recursos naturales biológicos, ni la reintroducción de especies silvestres. El presente estudio incluye medidas de mitigación y compensación para mantener los servicios ambientales del predio, incluyendo acciones de restauración y conservación del suelo. Se presentará un ETJ donde se incluye la valoración de los costos por la pérdida de bienes y servicios ambientales. No se realizará el comercio de flora y fauna que se encuentren en el predio del proyecto.

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.		
	C) PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES. 12. Protección de los ecosistemas, D) RESTAURACIÓN. **14**. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se consideran medidas para la conservación y restauración de suelos. En el proyecto se consideran acciones de rescate y reforestación del terreno de proyecto y alternativas. Se contempla la restauración completa del área del proyecto una vez finalizada la vida útil, donde se incluirán obras para la conservación restauración de suelo.
Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano	Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET): UGAT 399 (Aprovechamiento Sustentable (AS)): Ahu01 Ahu04 UGAT 401 (Restauración RE): Ahr03	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas. La implementación del presente proyecto contribuirá en gran medida con el cumplimiento de este criterio a contar con un centro integral de procesamiento de residuos. Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas. Para la selección del terreno para el emplazamiento del Centro Integral de procesamiento de residuos se verificó que no se trate de corredores

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.		
		biológicos, rutas migratorias o constituya una de zona hábitat endémico de la fauna loca
	Ahr06	La implementación del presente proyecto contribuirá en gran medida con el cumplimiento de este criterio a contar con un centro integral de procesamiento de residuos
	Ahr08	Como parte del procesamiento integral de residuos se tiene contemplada la clasificación y separación de residuos para su reuso o reciclaje.
	Ahu01	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas
	Ahu04	La implementación del presente proyecto contribuirá en gran medida con el cumplimiento de este criterio a contar con un centro integral de procesamiento de residuos
	UGAT 404 (RE):	
	Eam15	Como parte del diseño del centro Integral de Procesamiento de Residuos, se consideró implementación de elementos de protección de suelo como geomembranas que impiden la infiltración de lixiviados hacia el subsuelo, previniendo con ello la contaminación del manto freático. Así mismo, se contará con un sistema de captación y almacenamiento de lixiviados, lo que impedirá su infiltración hacia el manto freático
	Eam19	Dentro de la presente MIA se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos a los factores de agua, suelo, vegetación, fauna y medio socioeconómico
	UGAT 408 (AS):	
	Eam15	Como parte del diseño del centro Integral de Procesamiento de Residuos, se consideró implementación de elementos de protección de suelo como

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.		
		geomembranas que impiden la infiltración de lixiviados hacia el subsuelo, previniendo con ello la contaminación del manto freático. Así mismo, se contará con un sistema de captación y almacenamiento de lixiviados, lo que impedirá su infiltración hacia el manto freático
	Eam16	Durante las etapas de preparación y construcción de infraestructura puntual y lineal (oficinas administrativas, caminos internos y báscula), se aplicarán medidas para mitigación de emisión de partículas de polvo mediante la aplicación de riegos con pipa utilizando agua tratada. Así mismo, se dará mantenimiento preventivo a toda la maquinaria y equipo participante en la obra y se vigilará que todos los vehículos cuenten con su certificado de verificación vigente de acuerdo a la normatividad el estado de Guanajuato
	Eam17	Si bien el presente proyecto corresponde a un centro Integral de Procesamiento Integral de Residuos, durante las etapas de preparación y construcción de infraestructura puntual y lineal (oficinas administrativas, caminos internos y báscula), se aplicarán medidas para el manejo integral de residuos generados en la obra. Una vez que las celdas de confinamiento del CIPR, todos los residuos urbanos generados en las áreas administrativas serán enviados a las mismas celdas del CIPR.
	Eam19	Dentro de la presente MIA se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos a los factores de agua, suelo, vegetación, fauna y medio socioeconómico.
	Eso03	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas
	UGAT 410 (RE):	
	EAm03	Una vez que el Centro Integral de Procesamiento de Residuos haya

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.		
		alcanzado el término de su vida útil, se llevará a cabo un programa de restauración del suelo mediante programa de reforestación con especies como garambullo, nopal y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea
	EAm04	El presente estudio incluye medidas de mitigación y compensación para mantener los servicios ambientales del predio, incluyendo acciones de restauración y conservación del suelo
	EAm05	Una vez que el Centro Integral de Procesamiento de Residuos haya alcanzado el término de su vida útil, se llevará a cabo un programa de restauración del suelo mediante programa de reforestación con especies como garambullo, nopal y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea
	Eam13	Como parte del diseño del centro Integral de Procesamiento de Residuos, se consideró implementación de elementos de protección de suelo como geomembranas que impiden la infiltración de lixiviados hacia el subsuelo, previniendo con ello la contaminación del manto freático. Así mismo, se contará con un sistema de captación y almacenamiento de lixiviados, lo que impedirá su infiltración hacia el manto freático.
	Eam15	Como parte del diseño del centro Integral de Procesamiento de Residuos, se consideró implementación de elementos de protección de suelo como geomembranas que impiden la infiltración de lixiviados hacia el subsuelo, previniendo con ello la contaminación del manto freático. Así mismo, se contará con un sistema de captación y almacenamiento de lixiviados, lo que impedirá su infiltración hacia el manto freático.
	Eam19	Dentro de la presente MIA se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos a los factores de agua, suelo, vegetación,

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.		
		fauna y medio socioeconómico
	EeC19	Todo el material pétreo requerido para las etapas de preparación, construcción y operación del CIPR será adquirido de bancos previamente autorizados para su funcionamiento por la Secretaría del Agua y Medio Ambiente del estado de Guanajuato
	UGAT 460 (AA):	
	Ahr03	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas. Para la selección del terreno para el emplazamiento del Centro Integral de procesamiento de residuos se verificó que no se trate de corredores biológicos, rutas migratorias o constituya una de zona hábitat endémico de la fauna loca
	Ahr06	La implementación del presente proyecto contribuirá en gran medida con el cumplimiento de este criterio a contar con un centro integral de procesamiento de residuos
	Ahr08	Como parte del procesamiento integral de residus se tiene contemplada la clasificación y separación de residuos para su reuso o reciclaje
	Ahu01	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas
	Ahu04	La implementación del presente proyecto contribuirá en gran medida con el cumplimiento de este criterio a contar con un centro integral de procesamiento de residuos
	Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico y Territorial (PMDUOET)	
	Misma numeración que el PEDUOET.	Igual que para el PEDUOET.

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.		
	(399-2, 401, 404, 408-2, 410 y 460).	
Decreto del Área Natural Protegida (ANP) o Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC)	ANP Sierra Gorda	El proyecto no se encuentra dentro del área (109.16 km).
	ANPE Presa de la Purísima y su Zona de Influencia.	El proyecto no se encuentra dentro del área (10.77 km).
	ANPE Cuenca Alta del Río Temascatío.	El proyecto no se encuentra dentro del área (18.82 km).
	ANPE Centro de Arandas	El proyecto no se encuentra dentro del área (8.52 km).
	AICA Sierra de Santa Rosa	El proyecto no se encuentra dentro del área (28.45 km).
	RTP Sierras Santa Bárbara-Santa Rosa	El proyecto no se encuentra dentro del área (21.31 km).
	RHP Cabecera del Río Laja	El proyecto no se encuentra dentro del área (37.16 km).
	RHP Presas Río Turbio	El proyecto no se encuentra dentro del área (19.61 km).
	RHP Lagos Cráter del Valle de Santiago	El proyecto no se encuentra dentro del área (28.55 km).
Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC	Ninguno	El proyecto no se encuentra dentro de alguna ANP, ANP u otra área de importancia ecológica, por lo que no se revisaron planes de manejo.
Normas Oficiales Mexicanas	NOM-041-SEMARNAT-2015	Afinación y mantenimiento de vehículos. Uso de gasolina limpia. Verificación Vehicular de acuerdo al programa de verificación del Estado de Guanajuato
	NOM-045-SEMARNAT-2017	Afinación y mantenimiento de vehículos y maquinaria. Uso de combustible limpio. Verificación Vehicular de acuerdo con el programa de verificación del Estado de Guanajuato

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.		
	NOM-048-SEMARNAT-1993	Afinación y mantenimiento de vehículos. Uso de gasolina limpia
	NOM-050-SEMARNAT-1993	Afinación y mantenimiento de vehículos
	NOM-059-SEMARNAT-2010	Dentro del terreno de proyecto no se encontraron especies listadas dentro de esta norma. Sin embargo, en el caso de fauna se llevará a cabo un programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna. Mientras que en el caso de la vegetación únicamente se afectará la vegetación existente dentro del predio de proyecto y se llevará a cabo un programa de restauración mediante la plantación de nopal, garambullo y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea, especialmente en las zonas de las celdas de confinamiento de residuos
	NOM-080-SEMARNAT-1994	Trabajo diurno. Optimización de tiempos de operación y circulación de maquinaria y equipo. colocar silenciadores en los escapes de los camiones y maquinaria pesada de volteo participantes en obra
	NOM-083-SEMARNAT-2003	Ver apartado de **Análisis de la NOM-083-SEMARNAT-2003**

[1]Presentar la vinculación detallada con otros instrumentos jurídicos aplicables a la obra o actividad proyectada de acuerdo con lo indicado en los anexos por sector.

Localidad(es) con población indígena en las que incide el sitio de intervención del Proyecto y/o su zona de influencia[2]

Estado (s)	Municipio (s)	Localidad (es)
Guanajuato	Irapuato	Ninguna

[2]Consultar la última actualización publicada por el Instituto Nacional de Pueblos Indígenas, del Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas.

-Presentar en anexo, los documentos de los resultados y acuerdos de la consulta a la comunidad indígena, en los casos aplicables.

Todas las actividades humanas alteran al ambiente en menor o mayor magnitud. Dicha alteración está en función de tipo de obra, el tiempo de presión sobre el ambiente, la magnitud espacial de la obra o actividad y la cantidad de recursos aprovechados o intervenidos, entre otros aspectos.

Desafortunadamente, no se puede detener dicha presión que ejerce el ser humano sobre el ambiente, ya que es su hábitat y de él obtiene todos los recursos y servicios ambientales y la propia vida y subsistencia; pero sí, buscar la forma de alterar o afectar lo mínimo; esto a través de la evaluación de impacto ambiental o, con otra expresión, haciéndolo de forma ordenada y previendo formas de mínima alteración e, incluso de compensación.

En la mayoría de los casos, no se toma conciencia de esas formas ordenadas y mitigatorias de efectuar obras o actividades, por lo que, el Gobierno del país ha instrumentado ordenamientos jurídicos que dan la obligatoriedad del orden y enfoque hacia la protección y preservación del ambiente.

Los ordenamientos emanan de la carta magna, la Constitución Política de los Estados Mexicanos, que en su Artículo 4o., párrafo quinto, señala: "... *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*...".

Los ordenamientos jurídicos emitidos por el Gobierno se aplican en forma descendiente en el ámbito federal, estatal y/o municipal, de tal forma que se tienen leyes, reglamentos y normas federales que presentan directrices y actuaciones de la Federación, Estado y los Municipios; leyes, reglamentos y normas estatales de aplicación en las entidades federativas y municipios; y reglamentos y ordenamientos municipales.

En el ámbito federal, la regulación en materia de impacto ambiental, se lleva a cabo a través de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). En esta Ley, en su Artículo 28 se enlistan todas las obras y actividades de regulación de la Federación, que se detallan más en su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su Artículo 5°.

Todas las obras que no se incluyen en dichos artículos quedan exceptuadas o son de la competencia del Estado o Municipio (Art. 7 y 8 de la LGEEPA), como es el caso de la regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, aunque con sus obligaciones ambientales federales, incluyendo en materia de impacto ambiental, principalmente cuando se pretenden asentar en terrenos forestales o se tengan en los predios corrientes y cuerpos de agua nacionales.

En los proyectos donde se involucran áreas forestales, se hace necesaria la regulación Federal, a través del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en los términos de los artículos 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 138 y 139 de su Reglamento; y de acuerdo a los artículos 28, Fracción VII y 30 de la LGEEPA y 5°, Inciso O) y 9 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

En el ámbito Estatal, la regulación del impacto ambiental está a cargo de la Secretaría del Agua y Medio Ambiente del estado de Guanajuato (SAMA), que aplica el Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato, la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato (LPPAEG) y el Reglamento de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REEIA). Si bien, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se enfoca en el cambio de uso de suelo de terrenos forestales para la instalación del Centro Integral de Procesamiento de Residuos, se mencionan estos ordenamientos jurídicos por estar alineados al manejo de residuos urbanos y de manejo especial, cuya ubicación obedece también al ordenamiento territorial del estado de Guanajuato.

Como se ha precisado, el proyecto, requiere, en términos jurídicos, de la autorización en materia de impacto ambiental para: El cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 351,693.37 m^2.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los diferentes ordenamientos jurídicos Federales, Estatales y Municipales en términos de Planeación y Ordenamiento Territorial, Medio Ambiente, Cambio Climático, Manejo de Residuos, Impacto Ambiental, Áreas Naturales Protegidas, Recursos Naturales y Normas Oficiales Mexicanas.

II.1 ORDENAMIENTOS DE PLANEACIÓN.

II.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

El 7 de septiembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (Art. PRIMERO), de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática (Art. SEGUNDO).

En el Decreto se señala que de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define 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 planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE).

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El Decreto señala que el POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas

públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El POEGT (Art. 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico), está integrado por la REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a la regionalización.

Regionalización ecológica.

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), representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

Áreas de atención prioritaria.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Áreas de aptitud sectorial.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. Así, en cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y

la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respetivas competencias.

Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones.

Cabe señalar que los promotores del desarrollo en términos de este Programa, no tendrán prerrogativa alguna para llevar a cabo sus actividades en la UAB o región de que se trate. Aquellas dependencias y entidades de la APF que no estén consideradas como promotores del desarrollo, podrán realizar sus actividades en las unidades que corresponda, en la medida en que las mismas se ajusten a lo que dispone este Programa en su ámbito de aplicación, y observen lo establecido en otros instrumentos de planeación vigentes y la normatividad aplicable a dichas actividades.

Políticas ambientales.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Ahora bien, respecto a las estrategias ecológicas se tiene:

1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio:
A. Dirigidas a la Preservación
B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable
C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales
D. Dirigidas a la Restauración
E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.
A. Suelo Urbano y Vivienda.
B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias
C. Agua y Saneamiento
D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.
E. Desarrollo social.
3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.
A. Marco Jurídico
B. Planeación del ordenamiento territorial.

Una vez, explicado el objeto y criterios y lineamientos del ordenamiento ecológico general del territorio y particularizando para el presente proyecto, se puede señalar que el **Sistema Ambiental del proyecto se encuentra en la región ecológica 18.2 en la UAB 51 "Bajío Guanajuatense".**

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA UAB 51

- **Región ecológica:** 18.2
- **Localización:** Centro y sur de Guanajuato
- **Superficie en Km² :** 8,050.34km²
- **Población total:** 3, 912,883.
- **Estado Actual del Medio Ambiente:** Inestable. Conflicto Sectorial Medio.
  No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
- **Escenario al 2033:** Inestable a crítico
- **Política Ambiental:** Restauración y Aprovechamiento Sustentable
- **Prioridad de Atención:** Alta

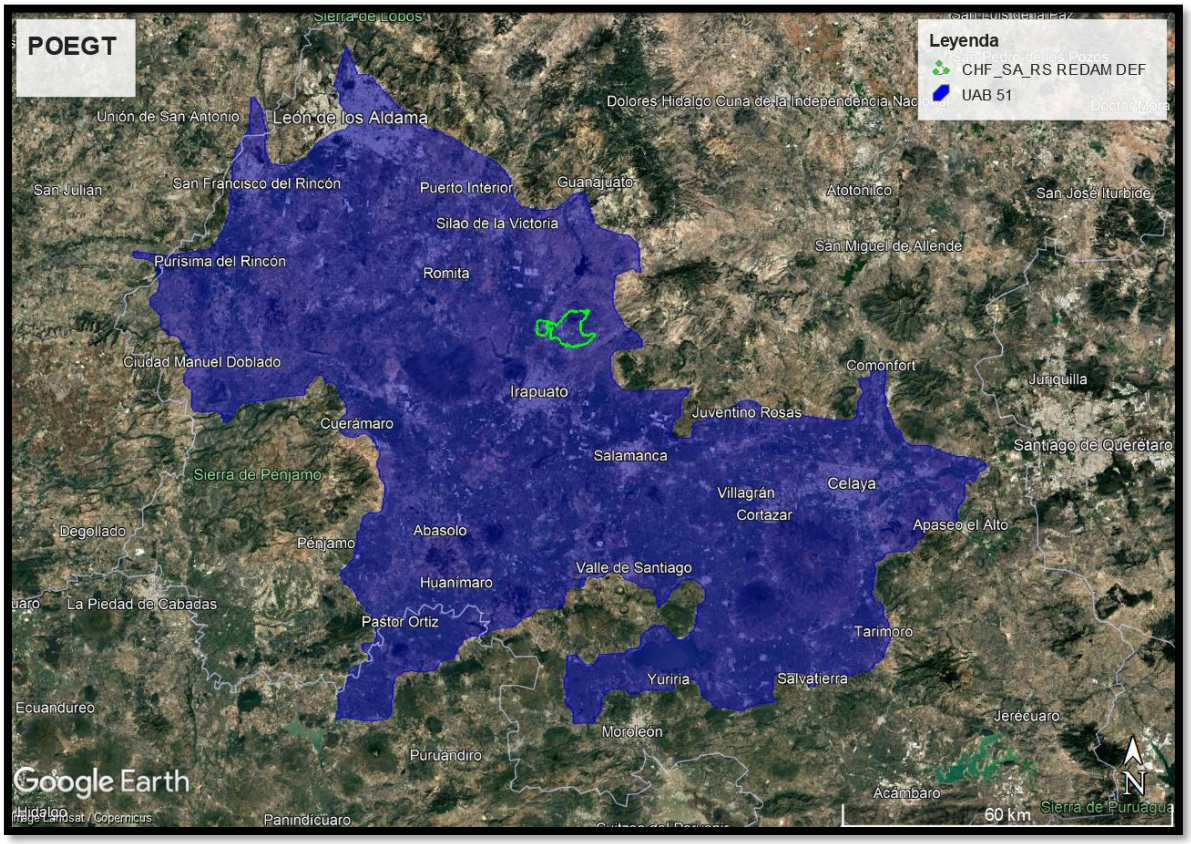


Ilustración 1. Unidades Ambientales Biofísicas. POEGT.

Tabla 1 Estrategias aplicables a la UAB 51.

UAB 51.					
NOMBRE DE LA UAB	**RECTORES DEL DESARROLLO**	**COADYUVANTES DEL DESARROLLO**	**ASOCIADOS DEL DESARROLLO**	**OTROS RECTORES DE INTERÉS**	**ESTRATEGIAS**
Bajío Guanajuatense	Agricultura, Desarrollo Social	Forestal	Ganadería	Minería, PEMEX	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 bis, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

A continuación, se describen ÚNICAMENTE las estrategias definidas para esta UBA que son aplicables al presente proyecto.

GRUPO I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

Tabla 2 Estrategias del grupo I. UAB 51.

TIPO DE ESTRATEGIA.	ESTRATEGIA ECOLÓGICA	ACCIONES	OBSERVACIÓN Y/O CUMPLIMIENTO
B) APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.	**4**. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, translocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de los recursos naturales biológicos, ni la reintroducción de especies silvestres.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	El presente estudio incluye medidas de mitigación y compensación para mantener los servicios ambientales del predio, incluyendo acciones de restauración y conservación del suelo.
		Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.	
		Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	Se presentará un ETJ donde se incluye la valoración de los costos por la pérdida de bienes y servicios ambientales.
		Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no	No se realizará el comercio de flora y fauna que se

TIPO DE ESTRATEGIA.	ESTRATEGIA ECOLÓGICA	ACCIONES	OBSERVACIÓN Y/O CUMPLIMIENTO
		sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	encuentren en el predio del proyecto.
C) PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES	**12**. Protección de los ecosistemas.	Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	Se consideran medidas para la conservación y restauración de suelos.
D) RESTAURACIÓN	**14**. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	En el proyecto se consideran acciones de rescate y reforestación del terreno de proyecto y alternativas
		Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	Se contempla la restauración completa del área del proyecto una vez finalizada la vida útil, donde se incluirán obras para la conservación restauración de suelo.
		Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	En caso de autorizarse el Cambio de Uso de Suelo de este proyecto, el promovente realizará las medidas para compensar la superficie afectada con acciones de restauración y conservación de suelos y reforestación.

GRUPO II. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

Tabla 3 Estrategias del grupo II. UAB 51.

TIPO DE ESTRATEGIA.	ESTRATEGIA ECOLÓGICA	ACCIONES	OBSERVACIÓN Y/O CUMPLIMIENTO
A. SUELO URBANO Y VIVIENDA.	**24:** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares	Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	La ejecución del presente proyecto representa una obra de equipamiento básico para el manejo integral de los residuos sólidos

TIPO DE ESTRATEGIA.	ESTRATEGIA ECOLÓGICA	ACCIONES	OBSERVACIÓN Y/O CUMPLIMIENTO
	en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.	Urbanos y de Manejo Especial que sean generados en las comunidades periféricas al sitio de proyecto, contribuyendo con el servicio básico de recolección y disposición final de residuos de manera adecuada.
D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	**31:** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	Específicamente la construcción del **"Centro Integral de Procesamiento de Residuos"** contribuye al cumplimiento de esta estrategia, por lo que el cambio de uso suelo del terreno en el que se propone s localización, queda plenamente sustentado.

3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

GRUPO III. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

Tabla 4 Estrategias del grupo III. UAB 51.

TIPO DE ESTRATEGIA.	ESTRATEGIA ECOLÓGICA	ACCIONES	OBSERVACIÓN Y/O CUMPLIMIENTO
B. Planeación del ordenamiento territorial.	**44:** Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	El diseño del presente proyecto se hizo para un periodo de **operación de 30 años**, lo que lo convierte en una obra de gestión de residuos a corto plazo, mediano y largo plazo garantizando el cumplimiento de ordenamientos ecológicos y urbano territoriales. Pero también una obra de restauración de suelos una vez concluidas las operaciones del Centro

TIPO DE ESTRATEGIA.	ESTRATEGIA ECOLÓGICA	ACCIONES	OBSERVACIÓN Y/O CUMPLIMIENTO
			Integral de Procesamiento de Residuos.
		Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales	Si bien, la presente MIA se enfoca en el cambio de uso de suelos forestales, el proyecto se diseñó en concordancia con los planes y ordenamientos ecológicos tanto a nivel federal, estatal y municipal, con el objeto de aplicar todas las recomendaciones tanto para la ubicación del centro integral de residuos, como para su operación.

Analizando las estrategias implementadas por el POEGT, se aprecia una congruencia, sobre todo con las estrategias que están dirigidas al a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio y al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

II.1.2 PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (PEDUOET).

El Estado de Guanajuato ha establecido el Programa estatal de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico y territorial (PEDUOET), como instrumento de planeación con visión prospectiva de largo plazo, en el que se representa la dimensión territorial de los lineamientos y objetivos del Plan 2040.

Unidad de Gestión Ambiental Territorial.
Dentro del Sistema Ambiental del proyecto, se identificaron las siguientes 6 UGAT's,:

- UGAT No. 399
- UGAT No. 401
- UGAT No. 404
- UGAT No. 408
- UGAT No. 410
- UGAT No. 460

Las cuales, fueron de utilidad para la caracterización del beneficio directo social y económico del proyecto, por tratarse de un Centro de Procesamiento Integral de Residuos.

Sin embargo, específicamente el polígono del terreno del proyecto **"Centro Integral de Procesamiento de Residuos"** se encuentra ubicado **únicamente dentro de las UGAT No. 408** que posee una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable y una Política Territorial de Consolidación **y dentro de la UGAT No. 410** que posee una política ambiental de Restauración y una Política Ambiental de Mejoramiento.

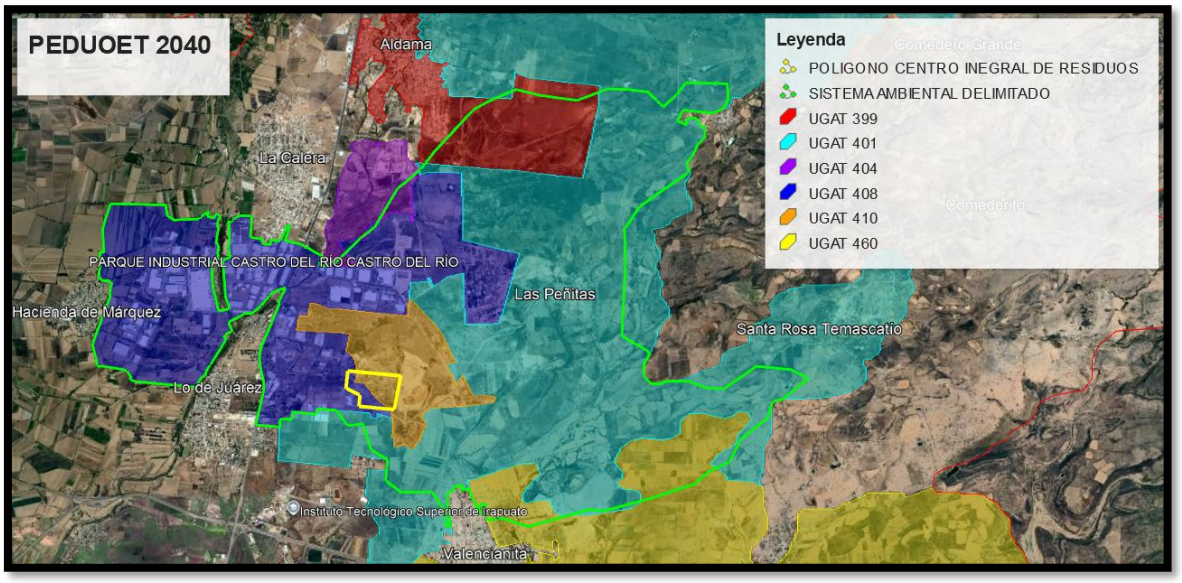


Ilustración 2. Unidad de Gestión Ambiental Territorial. PEDUOET 2040

A continuación, se mencionan **ÚNICAMENTE los criterios y estrategias aplicables** de cada una de las UGAT's del Sistema Ambiental dentro del cual se enmarcan las UGAT's 408 y 410 que incidieren directamente en el terreno seleccionado para la instalación del Centro Integral de Procesamiento de Residuos (CIPR).

DESCRIPCIÓN DE LA UGAT 339

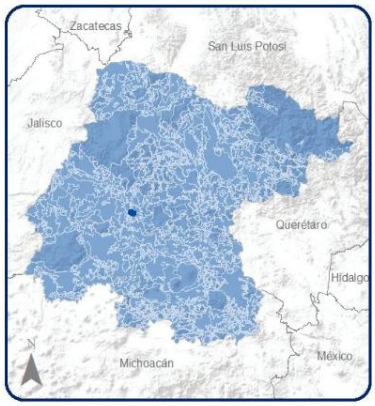
UGAT 399	Aprovechamiento para asentamiento humano urbano en Centro Articulador del Sistema.
Política ecológica: Aprovechamiento sustentable	**Política territorial: Mejoramiento**

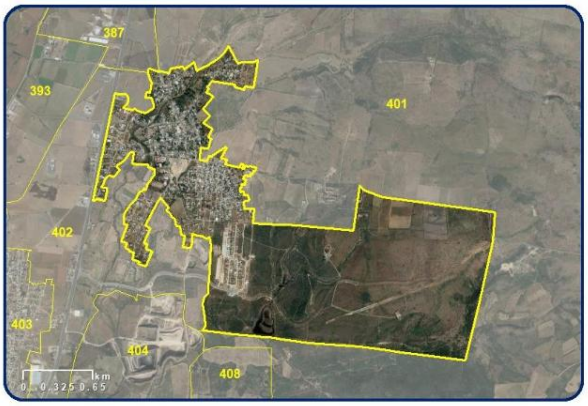
458.8 ha
Superficie

4,248 hab.
Población total

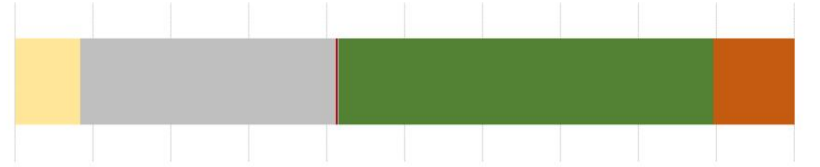
9.26 hab/ha
Densidad de población

6.58 %
Pendiente promedio





COBERTURA ACTUAL DEL SUELO



Agropecuario | Asentamientos humanos | Banco de materiales | Industria | Río/Cuerpo de agua | Vegetación natural | Otro

APCEB[1]**:** Sin prioridad	**Recarga de acuífero:** Sin recarga	**Paisaje estético:** Sin paisaje
APMSA[2]**:** Sin prioridad	**Fijación de carbono:** Sin fijación	**Riqueza de especies:** 167
Retención de suelo: Baja	**Erosión:** Sin erosión	
Riesgos: Inundación		

POTENCIAL DE RECARGA



- **Alto:** 0.00 %
- **Medio:** 43.63 %
- **Bajo:** 56.37 %
- **ZCH**[3]**:** 0.00 %
- **Cuerpo de agua:** 0.00 %

MODELO

Lineamiento:	Garantizar el desarrollo urbano-rural de los asentamientos humanos fortaleciendo los servicios para la población de la localidad y la que depende de ella por la cercanía. Contemplar el incremento de la densidad poblacional como de la intensidad y diversificación de usos y servicios, para que la localidad funcione como centro proveedor de servicios a las comunidades rurales y forme parte de la red de ciudades bajo una estructura policéntrica. Garantizar una calidad de vida adecuada a sus habitantes y a los de las localidades rurales que de ella dependen considerando los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género. Responder a los cambios requeridos por el desarrollo del entorno rural, proporcionando servicios e interacciones a niveles de cadenas productivas más efectivos gracias a la concentración en un espacio urbano. Garantizar que los sistemas de transportes mantengan la vinculación urbano -rural y la comunicación con las ciudades de mayor nivel jerárquico en el sistema urbano - rural. Potenciar el desarrollo de la localidad mediante el impulso económico, adecuado a las particularidades y características identitarias, sociales, económicas, culturales, ambientales y vocacionales.
Actividades compatibles:	Acuacultura, Agroindustria, Turismo alternativo, Turismo convencional, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía solar, Industria ligera
Actividades incompatibles:	Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Asentamientos humanos rurales, Proyectos de energía eólica, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería no metálica de alta disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final
Criterios	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu09, Ahu11, Ahu15, Ahu16, Ahu18, Ahu20, Ahu27, Ifp03, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl20, Ifl23, Ifa03, Ifa05, Sol01, Sol02, Sol04, Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl09, Inl10, Inl12, Inl13
Estrategias	EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, EAm20, EFt01, EFt02, EFt04, EFt05, EFt06, EFt08, EFt09, EFt10, EFt11, EFt12, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16, EFt17, EFt18, EUr19, EFt20, EFt21, EFt22, ESo01, ESo02, ESo03, ESo06, ESo07, ESo08, EEc11, EEc12, EEc13, EEc15

Ilustración 3. Ficha técnica UGAT 399. Fuente: PEDUOET

UGAT 399				
POLÍTICA ECOLÓGICA	**GRUPO**	**CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE REGULACIÓN AMBIENTAL**	**LINEAMIENTOS**	**ACTIVIDAD A REALIZAR**
Aprovechamiento Sustentable	Aprovechamiento para asentamiento humano urbano en Centro Articulador del Sistema.	Ahu01, Ahu04, EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, Eft01, Eft08,	Garantizar el desarrollo urbano-rural de los asentamientos humanos fortaleciendo los servicios para la población de la localidad y la que depende de ella por la cercanía. Contemplar el incremento de la densidad poblacional como de la intensidad y diversificación de usos y servicios, para que la localidad funcione como centro proveedor de servicios a las comunidades rurales y forme parte de la red de ciudades bajo una estructura policéntrica. Garantizar una calidad de vida adecuada a sus habitantes y a los de las localidades rurales que de ella dependen considerando los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género. Responder a los cambios requeridos por el desarrollo del entorno rural, proporcionando servicios e interacciones a niveles de cadenas productivas más efectivos gracias a la concentración en un espacio urbano. Garantizar que los sistemas de transportes mantengan la vinculación urbano -rural y la comunicación con las ciudades de mayor nivel jerárquico en el sistema urbano - rural. Potenciar el desarrollo de la localidad mediante el impulso	Instalación de un Centro Integral de Procesamiento de Residuos.

UGAT 399				
POLÍTICA ECOLÓGICA	**GRUPO**	**CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE REGULACIÓN AMBIENTAL**	**LINEAMIENTOS**	**ACTIVIDAD A REALIZAR**
			económico, adecuado a las particularidades y características identitarias, sociales, económicas, culturales, ambientales y vocacionales.	
ACTIVIDADES COMPATIBLES: Acuacultura, Agroindustria, Turismo alternativo, Turismo convencional, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual**,** Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía solar, Industria ligera				
ACTIVIDADES NO COMPATIBLES: Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Asentamientos humanos rurales, Proyectos de energía eólica, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería no metálica de alta disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final.				

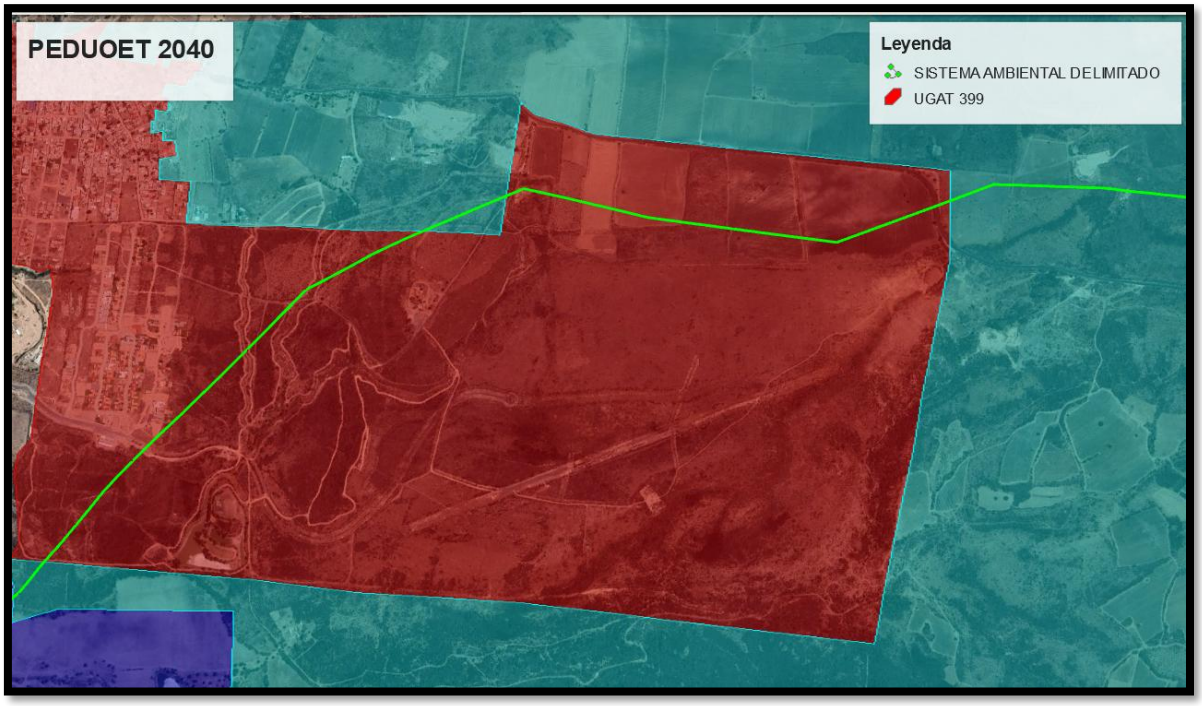


Ilustración 4. Unidades de Gestión Ambiental UGAT 399 con respecto al Sistema Ambiental del proyecto. Fuente: PEDUOET/Google Earth.

CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL DE LA UGAT 399.		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
Asentamientos Humanos		
Ahu01	Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento urbano y en zonas urbanizadas con énfasis en las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y manejo integral de residuos sólidos, evitando disturbio que	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región

CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL DE LA UGAT 399.		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
	afecten a los ecosistemas o agroecosistemas aledaños.	del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas
Ahu04	No se permitirá la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto, ni su quema, destinándolos a sitio de disposición final adecuados o centros de acopios de residuos.	La implementación del presente proyecto contribuirá en gran medida con el cumplimiento de este criterio a contar con un centro integral de procesamiento de residuos.

Tabla 7. Observación y cumplimiento de los estrategias de regulación ambiental para la UGAT 399.

ESTRATEGIAS AMBIENTALES DE LA UGAT 399.		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
Asentamientos Humanos		
EAm15	Gestión integral del agua	Como parte del diseño del centro Integral de Procesamiento de Residuos, se consideró implementación de elementos de protección de suelo como geomembranas que impiden la infiltración de lixiviados hacia el subsuelo, previniendo con ello la contaminación del manto freático.
EAm16	Control de emisiones	Durante las fases de preparación y construcción del proyecto, se implementarán medidas preventivas y de mitigación para el control de emisiones de vehículos, maquinaria y equipo, así como de emisiones de partículas de polvo. Durante la fase de operación, como parte del diseño del proyecto, se contará con un sistema de control de biogás lo que permitirá controlar las emisiones generadas por la descomposición de los residuos.
EAm17	Manejo Integral de Residuos	La implementación del presente proyecto contribuirá en gran medida con el cumplimiento de este criterio al contar con un centro integral de procesamiento de residuos.
EAm19	Mitigación y adaptación al cambio climático	Dentro de la presente MIA se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos a los factores de agua, suelo, vegetación, fauna y medio socioeconómico.
EFt01	Comunidades sustentables e incluyentes	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas
EFt08	Infraestructura y equipamiento urbano	La ejecución del presente proyecto representa una obra de equipamiento básico para el manejo integral de los residuos sólidos Urbanos y de Manejo Especial que sean generados en las comunidades periféricas al sitio de proyecto, contribuyendo con el servicio básico de recolección y disposición final de residuos de manera adecuada.

DESCRIPCIÓN DE LA UGAT 401

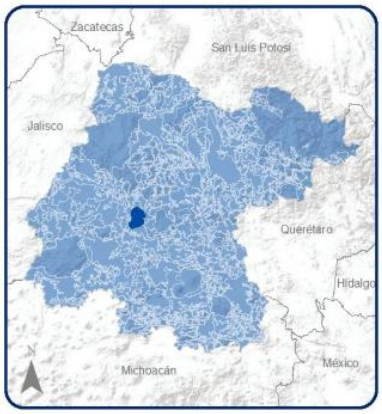
UGAT 401	Restauración de predios agropecuarios preferentemente forestales.
Política ecológica: Restauración	**Política territorial: Mejoramiento**

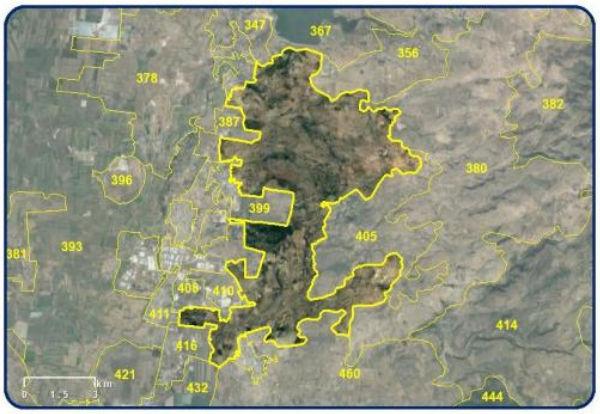
5,763.13 ha
Superficie

830 hab.
Población total

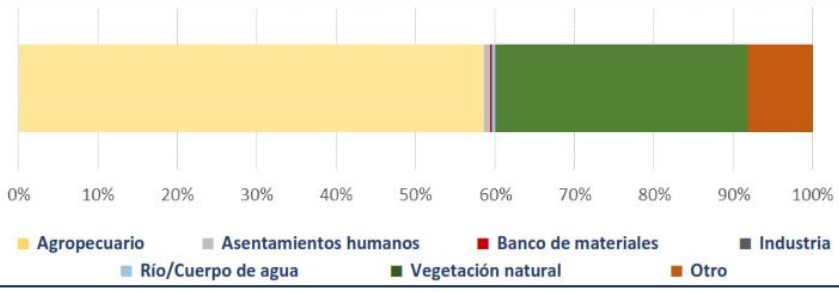
0.14 hab/ha
Densidad de población

7.93 %
Pendiente promedio





COBERTURA ACTUAL DEL SUELO



APCEB[1]**:** Baja	**Recarga de acuífero:** Alta	**Paisaje estético:** Sin paisaje
APMSA[2]**:** Media	**Fijación de carbono:** Sin fijación	**Riqueza de especies:** 278
Retención de suelo: Baja	**Erosión:** Alta	
Riesgos: Inundación		

POTENCIAL DE RECARGA



- **Alto:** 6.57 %
- **Medio:** 66.11 %
- **Bajo:** 21.99 %
- **ZCH**[3]**:** 5.34 %
- **Cuerpo de agua:** 0.00 %

MODELO

Lineamiento:	Recuperar la cobertura vegetal original y las funciones ecológicas de zonas que fueron deforestadas por actividades agropecuarias, pero tienen vocación forestal, restaurando 12.75 ha a corto plazo, 12.75 ha a mediano plazo y 17 ha a largo plazo. Impulsar las actividades alternativas que procuren la adecuada reconversión productiva según la vocación del suelo para un aprovechamiento sustentable de los recursos que evite la disminución del capital natural y promueva el desarrollo social de las comunidades rurales. Desarrollar de forma sustentable los aprovechamientos mineros no metálicos, sin generar impactos negativos considerables sobre los ecosistemas y garantizando su restauración al fin del periodo de extracción.
Actividades compatibles:	Acuacultura, Agricultura de temporal, Ganadería extensiva, Forestal maderable, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Minería no metálica de alta disponibilidad, Sitio de disposición final
Actividades incompatibles:	Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería intensiva, Forestal no maderable, Turismo convencional, Infraestructura de área, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad
Criterios	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agt02, Agt05, Agt06, Agt07, Agt08, Agt09, Agt10, Agt11, Agt12, Agt13, Agt14, Agt15, Agt16, Agt17, Agt18, Agt20, Gex08, Gex09, Gex10, Gex11, Fom11, Fom13, Fom14, Fom15, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu14, Ahu15, Ahu16, Ahu18, Ahu20, Ahu23, Ahu24, Ahu25, Ahu27, Ifl01, Ifl04, Ifl05, Ifl06, Ifl08, Ifl10, Ifl12, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl17, Ifl18, Ifl20, Ifl21, Ifl23, Eol01, Eol02, Eol03, Eol04, Eol05, Eol07, Eol08, Sol01, Sol02, Sol04, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Estrategias	EAm03, EAm04, EAm05, EAm09, EAm10, EAm12, EAm13, EAm15, EAm19, EAm20, EFt02, EFt10, EFt11, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16, EFt20, EFt21, EFt22, ESo01, ESo02, ESo03, ESo04, ESo06, ESo08, EEc01, EEc07, EEc09, EEc10, EEc11, EEc13

Ilustración 5. Ficha técnica UGAT 401 Fuente: PEDUOET

UGAT 401				
POLÍTICA ECOLÓGICA	**GRUPO**	**CRITERIOS Y ESTRATEGIA DE REGULACIÓN AMBIENTAL**	**LINEAMIENTOS**	**ACTIVIDAD A REALIZAR**
Restauración	Restauración de predios agropecuarios preferentemente forestales.	Ahr03, Ahr06, Ahr08, Ahu01, Ahu04, EAm04, EAm05, EAm13, EAm15,EAm19,Eft02	Recuperar la cobertura vegetal original y las funciones ecológicas de zonas que fueron deforestadas por actividades agropecuarias, pero tienen vocación forestal, restaurando 12.75 ha a corto plazo, 12.75 ha a mediano plazo y 17 ha a largo plazo. Impulsar las actividades alternativas que procuren la adecuada reconversión productiva según la vocación del suelo para un aprovechamiento sustentable de los recursos que evite la disminución del capital natural y promueva el desarrollo social de las comunidades rurales. Desarrollar de forma sustentable los aprovechamientos mineros no metálicos, sin generar impactos negativos considerables sobre los ecosistemas y garantizando su restauración al fin del periodo de extracción.	Instalación de un Centro Integral de Procesamiento de Residuos.
ACTIVIDADES COMPATIBLES: Acuacultura, Agricultura de temporal, Ganadería extensiva, Forestal maderable, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Minería no metálica de alta disponibilidad, Sitio de disposición final				
ACTIVIDADES NO COMPATIBLES: Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería intensiva, Forestal no maderable, Turismo convencional, Infraestructura de área, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad				

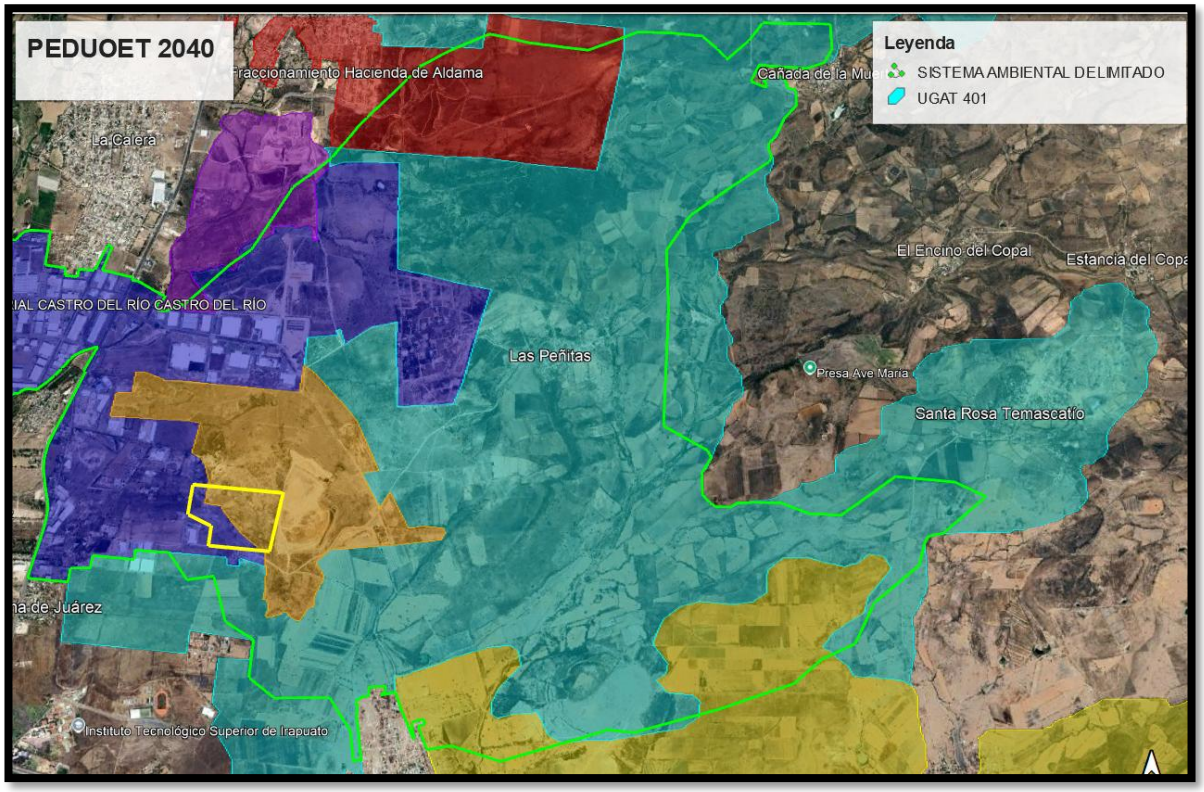


Ilustración 6. Unidades de Gestión Ambiental UGAT 401 con respecto al Sistema Ambiental del proyecto. Fuente: PEDUOET/Google Earth.

CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL DE LA UGAT 401.		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
Asentamientos Humanos		
Ahr03	Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento de las comunidades rurales con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y manejo integral de residuos, evitando disturbio que modifiquen los hábitos de fauna en los ecosistemas aledaños.	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas. Para la selección del terreno para el emplazamiento del Centro Integral de procesamiento de residuos se verificó que no se trate de corredores biológicos, rutas migratorias o constituya una de zona hábitat endémico de la fauna loca.
Ahr06	No se permitirá la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto, ni su quema, destinándolos a sitio de disposición final adecuados o centros de acopios de residuos para prevenir impactos al ambiente.	La implementación del presente proyecto contribuirá en gran medida con el cumplimiento de este criterio a contar con un centro integral de procesamiento de residuos.
Ahr08	Se deberán separar los residuos sólidos para su valoración y manejo integral de residuos	Como parte del procesamiento integral de residuos se tiene contemplada la clasificación y separación de residuos para su reuso o reciclaje.

CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL DE LA UGAT 401.		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
Ahu01	Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento urbano y en zonas urbanizadas con énfasis en las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y manejo integral de residuos sólidos, evitando disturbio que afecten a los ecosistemas o agroecosistemas aledaños.	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas
Ahu04	No se permitirá la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto, ni su quema, destinándolos a sitio de disposición final adecuados o centros de acopios de residuos.	La implementación del presente proyecto contribuirá en gran medida con el cumplimiento de este criterio a contar con un centro integral de procesamiento de residuos.

Observación y cumplimiento de los estrategias de regulación ambiental para la UGAT 401.

ESTRATEGIAS AMBIENTALES DE LA UGAT 401.		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
Asentamientos Humanos		
EAm04	Mantenimiento de los bienes y servicios ambientales	El presente estudio incluye medidas de mitigación y compensación para mantener los servicios ambientales del predio, incluyendo acciones de restauración y conservación del suelo.
EAm05	Conservación y restauración de suelos	Una vez que el Centro Integral de Procesamiento de Residuos haya alcanzado el término de su vida útil, se llevará a cabo un programa de restauración del suelo mediante programa de reforestación con especies como garambullo, nopal y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea..
EAm13	Conservación de recursos hídricos superficiales y subterráneos	Como parte del diseño del centro Integral de Procesamiento de Residuos, se consideró implementación de elementos de protección de suelo como geomembranas que impiden la infiltración de lixiviados hacia el subsuelo, previniendo con ello la contaminación del manto freático. Así mismo, se contará con un sistema de captación y almacenamiento de lixiviados, lo que impedirá su infiltración hacia el manto freático.
EAm15	Gestión integral del agua	
EAm19	Mitigación y adaptación al cambio climático	Dentro de la presente MIA se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos a los factores de agua, suelo, vegetación, fauna y medio socioeconómico.
EFt02	Desarrollo del sistema urbano rural	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas

DESCRIPCIÓN DE LA UGAT 404

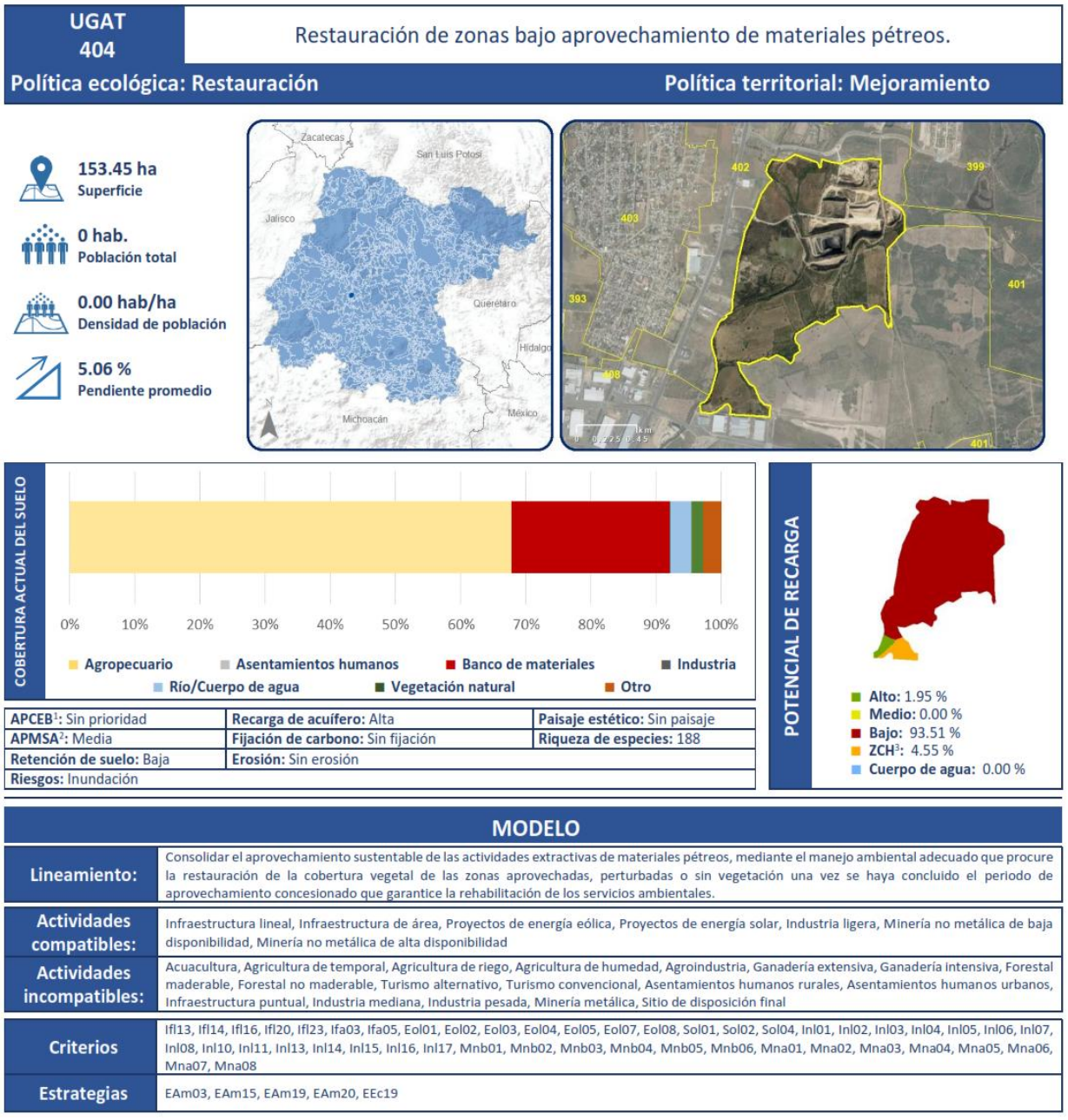


Ilustración 7. Ficha técnica UGAT 404 Fuente: PEDUOET

UGAT 404				
POLÍTICA ECOLÓGICA	**GRUPO**	**CRITERIOS Y ESTRATEGIA DE REGULACIÓN AMBIENTAL**	**LINEAMIENTOS**	**ACTIVIDAD A REALIZAR**
Restauración	Restauración de zonas bajo aprovechamiento de materiales pétreos.	EAm15,EAm19	Consolidar el aprovechamiento sustentable de las actividades extractivas de materiales pétreos, mediante el manejo ambiental adecuado que procure la restauración de la cobertura vegetal	Instalación de un Centro Integral de Procesamiento de Residuos.

UGAT 404				
POLÍTICA ECOLÓGICA	**GRUPO**	**CRITERIOS Y ESTRATEGIA DE REGULACIÓN AMBIENTAL**	**LINEAMIENTOS**	**ACTIVIDAD A REALIZAR**
			de las zonas aprovechadas, perturbadas o sin vegetación una vez se haya concluido el periodo de aprovechamiento concesionado que garantice la rehabilitación de los servicios ambientales.	
ACTIVIDADES COMPATIBLES: Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Industria ligera, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería no metálica de alta disponibilidad				
ACTIVIDADES NO COMPATIBLES: Acuacultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Turismo alternativo, Turismo convencional, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Industria mediana, Industria pesada, Minería metálica, Sitio de disposición final.				



Ilustración 8. Unidades de Gestión Ambiental UGAT 404 con respecto al Sistema Ambiental del proyecto. Fuente: PEDUOET/Google Earth.

Observación y cumplimiento de los estrategias de regulación ambiental para la UGAT 404.

ESTRATEGIAS AMBIENTALES DE LA UGAT 404		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
Asentamientos Humanos		
EAm15	Gestión integral del agua	Como parte del diseño del centro Integral de Procesamiento de Residuos, se consideró implementación de elementos de protección de suelo como geomembranas que impiden la infiltración de

ESTRATEGIAS AMBIENTALES DE LA UGAT 404		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
		lixiviados hacia el subsuelo, previniendo con ello la contaminación del manto freático. Así mismo, se contará con un sistema de captación y almacenamiento de lixiviados, lo que impedirá su infiltración hacia el manto freático.
EAm19	Mitigación y adaptación al cambio climático	Dentro de la presente MIA se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos a los factores de agua, suelo, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

Descripción de la UGAT 408 dentro de la cual se encuentra ubicado el 37.06% (130,368.22 m^2) del polígono del terreno del Centro Integral de Procesamiento de Residuos (CIPR)

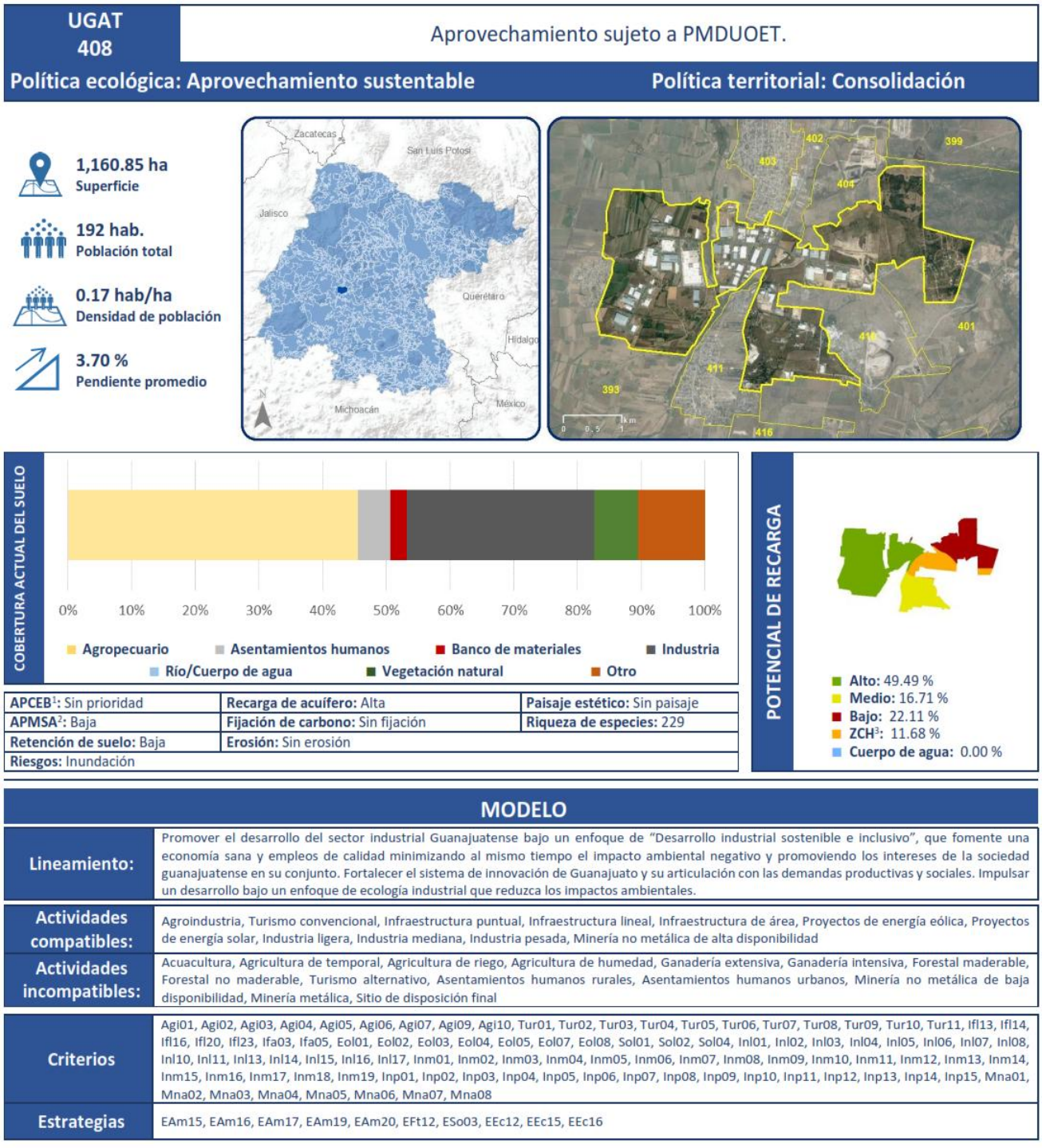


Ilustración 9. Ficha técnica UGAT 408 Fuente: PEDUOET

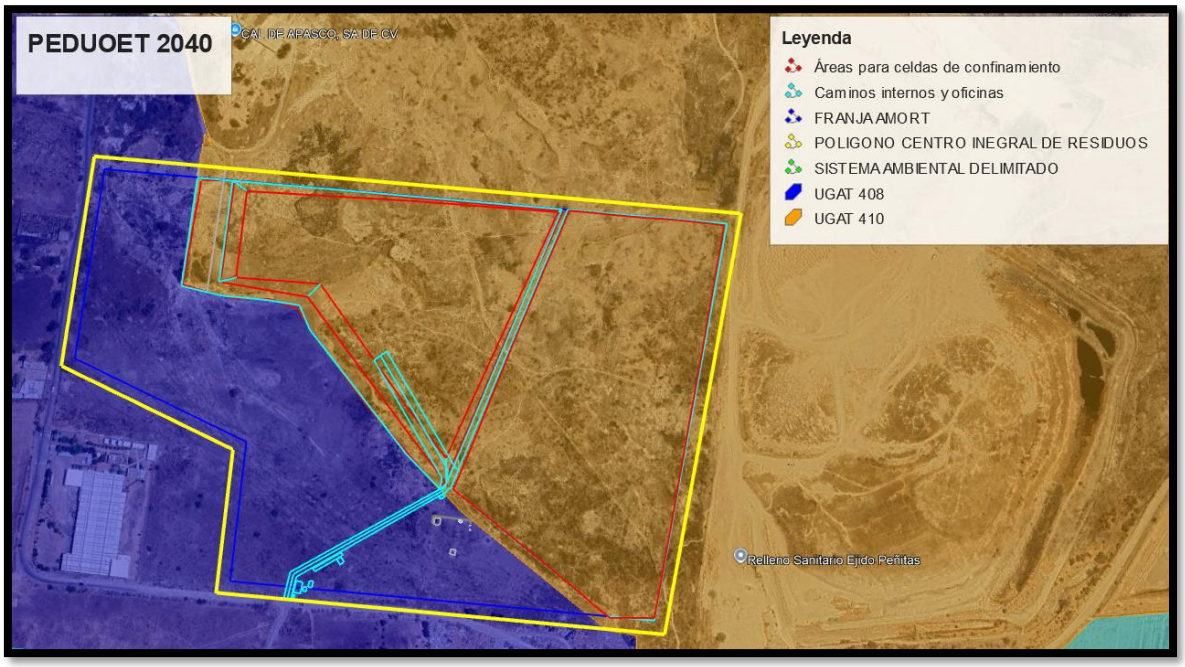


Ilustración 10. Unidades de Gestión Ambiental UGAT 408 con respecto al Sistema Ambiental del proyecto. Fuente: PEDUOET/Google Earth.

Como se ha mencionado, es dentro de esta UGAT específica que se ubica el **37.06% (130,368.22 m^2)** del polígono del terreno para emplazamiento del CIPR.

Ya que esta UGAT indica como actividad incompatible el emplazamiento de sitios de disposición final de residuos, para salvaguardar este lineamiento, para el diseño del CIPR en la porción del terreno inscrita en esta UGAT 37.06% (130,368.22 m^2) únicamente se estableciera la construcción de oficinas administrativas, caseta, estacionamiento, cobertizo, báscula, caseta de peaje camino de acceso, las cuales, en conjunto ocupan superficie total de 3,308.57 m^{2,} la cual que representan un 0.94% de la superficie total del terreno y 2.54% de la superficie dentro de la UGAT 408. Este conjunto de infraestructura se encuentra clasificada como infraestructura puntual, la cual sí está catalogada como Actividad Compatible.

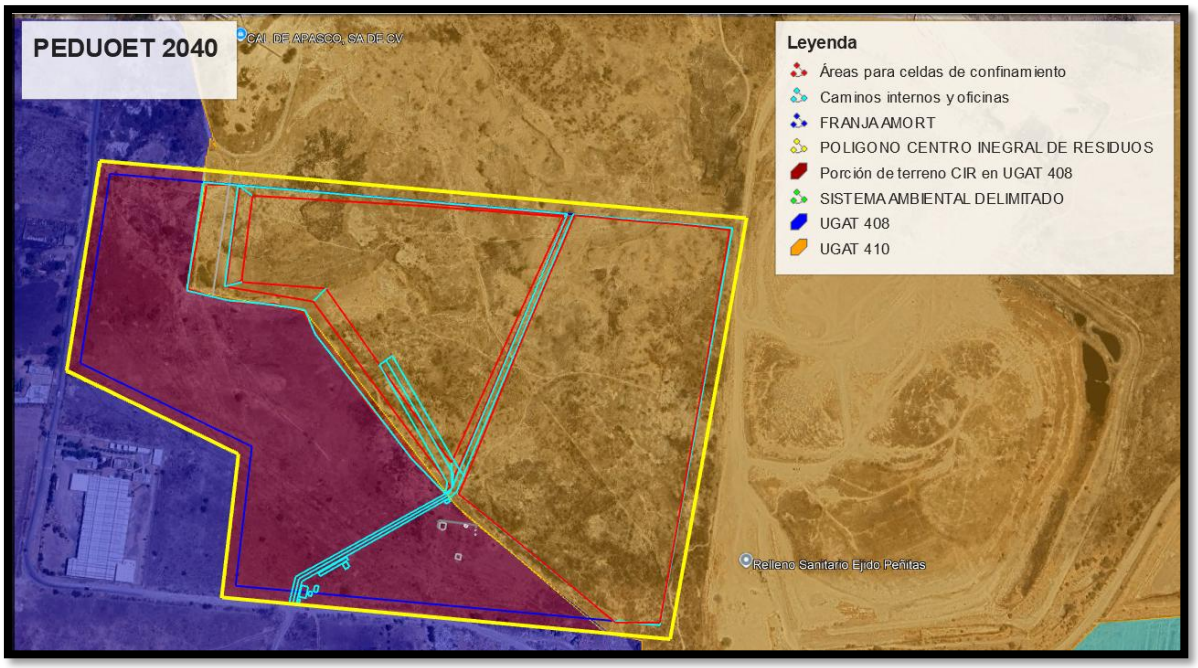


Ilustración 11. Ubicación del terreno para emplazamiento del CIPR en la UGAT 408. Fuente: PEDUOET/Google Earth.

Habiendo aclarado los puntos anteriores, a continuación, se presenta la descripción de los criterios y estrategias aplicables al proyecto.

UGAT 408				
POLÍTICA ECOLÓGICA	**GRUPO**	**ESTRATEGIA DE REGULACIÓN AMBIENTAL**	**LINEAMIENTOS**	**ACTIVIDAD A REALIZAR**
Aprovechamiento Sustentable	Aprovechamiento sujeto a PMDUOET.	Eam15, Eam16, Eam17, Eam19, Eso03	Promover el desarrollo del sector industrial Guanajuatense bajo un enfoque de "Desarrollo industrial sostenible e inclusivo", que fomente una economía sana y empleos de calidad minimizando al mismo tiempo el impacto ambiental negativo y promoviendo los intereses de la sociedad guanajuatense en su conjunto. Fortalecer el sistema de innovación de Guanajuato y su articulación con las demandas productivas y sociales. Impulsar un desarrollo bajo un enfoque de ecología industrial que reduzca los impactos ambientales.	Instalación de un Centro Integral de Procesamiento de Residuos.

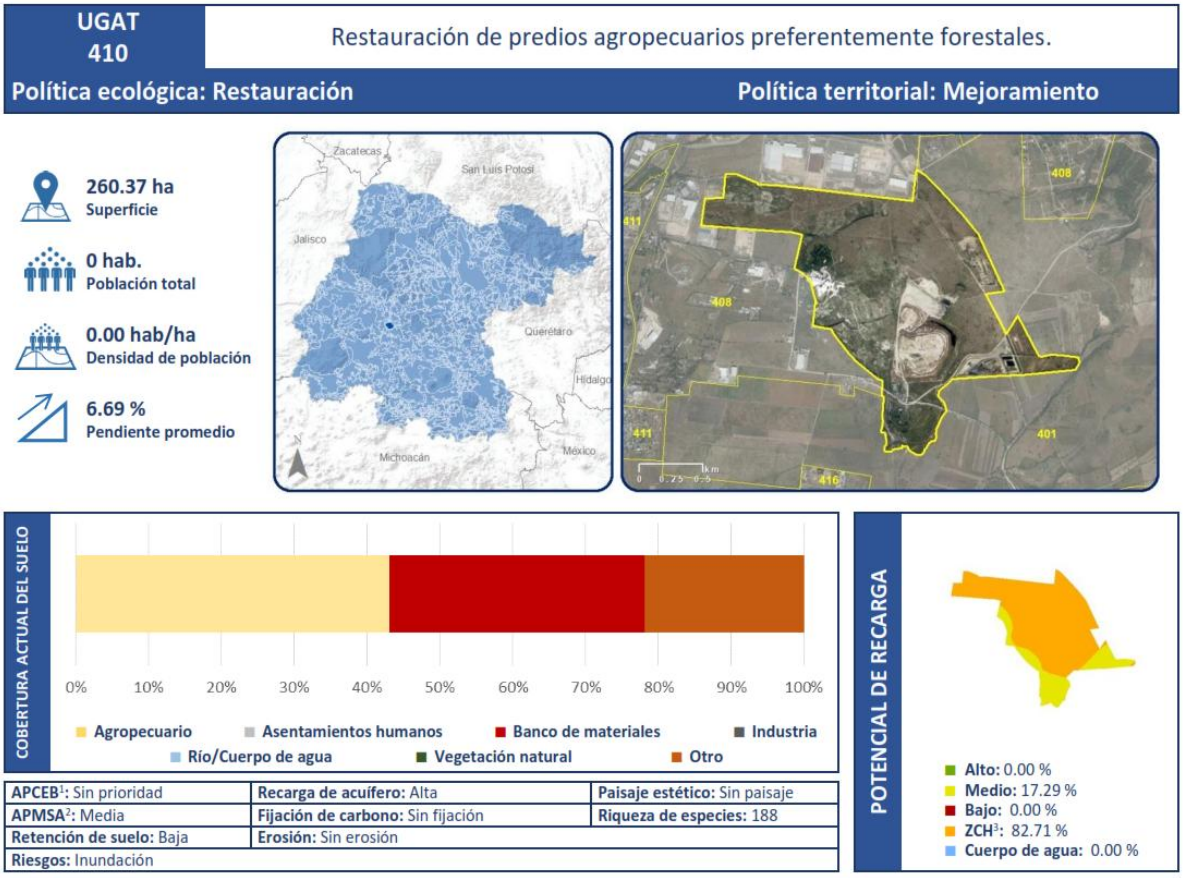
UGAT 408				
POLÍTICA ECOLÓGICA	**GRUPO**	**ESTRATEGIA DE REGULACIÓN AMBIENTAL**	**LINEAMIENTOS**	**ACTIVIDAD A REALIZAR**
ACTIVIDADES COMPATIBLES: Agroindustria, Turismo convencional, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de alta disponibilidad				
ACTIVIDADES NO COMPATIBLES: Acuacultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final				

Observación y cumplimiento de los estrategias de regulación ambiental para la UGAT 408.

ESTRATEGIAS AMBIENTALES DE LA UGAT 408.		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
Asentamientos Humanos		
EAm15	Gestión integral del agua	Como parte del diseño del centro Integral de Procesamiento de Residuos, se consideró implementación de elementos de protección de suelo como geomembranas que impiden la infiltración de lixiviados hacia el subsuelo, previniendo con ello la contaminación del manto freático. Así mismo, se contará con un sistema de captación y almacenamiento de lixiviados, lo que impedirá su infiltración hacia el manto freático.
EAm16	Control de emisiones.	Durante las etapas de preparación y construcción de infraestructura puntual y lineal (oficinas administrativas, caminos internos y báscula), se aplicarán medidas para mitigación de emisión de partículas de polvo mediante la aplicación de riegos con pipa utilizando agua tratada. Así mismo, se dará mantenimiento preventivo a toda la maquinaria y equipo participante en la obra y se vigilará que todos los vehículos cuenten con su certificado de verificación vigente de acuerdo a la normatividad el estado de Guanajuato.
EAm17	Manejo Integral de Residuos	Si bien el presente proyecto corresponde a un centro Integral de Procesamiento Integral de Residuos, durante las etapas de preparación y construcción de infraestructura puntual y lineal (oficinas administrativas, caminos internos y báscula), se aplicarán medidas para el manejo integral de residuos generados en la obra. Una vez que las celdas de confinamiento del CIPR, todos los residuos urbanos generados en las áreas administrativas serán enviados a las mismas celdas del CIPR.
EAm19	Mitigación y adaptación al cambio climático	Dentro de la presente MIA se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos a los factores de agua, suelo, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

ESTRATEGIAS AMBIENTALES DE LA UGAT 408.		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
Eso03	Desarrollo de centros de población marginados	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas

Descripción de la UGAT 410 dentro de la cual se encuentra ubicado el 62.94% (221,325.15 m^2)del polígono del terreno del Centro Integral de Procesamiento de Residuos (CIPR)



MODELO	
Lineamiento:	Recuperar la cobertura vegetal original y las funciones ecológicas de zonas que fueron deforestadas por actividades agropecuarias, pero tienen vocación forestal, restaurando 60.1 ha a corto plazo, 60.1 ha a mediano plazo y 80.5 ha a largo plazo. Impulsar las actividades alternativas que procuren la adecuada reconversión productiva según la vocación del suelo para un aprovechamiento sustentable de los recursos que evite la disminución del capital natural y promueva el desarrollo social de las comunidades rurales. Desarrollar de forma sustentable los aprovechamientos mineros no metálicos, sin generar impactos negativos considerables sobre los ecosistemas y garantizando su restauración al fin del periodo de extracción.
Actividades compatibles:	Acuacultura, Agricultura de temporal, Ganadería extensiva, Forestal maderable, Turismo alternativo, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Industria mediana, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería no metálica de alta disponibilidad, Sitio de disposición final
Actividades incompatibles:	Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería intensiva, Forestal no maderable, Turismo convencional, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura de área, Industria ligera, Industria pesada, Minería metálica
Criterios	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agt02, Agt05, Agt06, Agt07, Agt08, Agt09, Agt10, Agt11, Agt12, Agt13, Agt14, Agt15, Agt16, Agt17, Agt18, Agt20, Gex08, Gex09, Gex10, Gex11, Fom11, Fom13, Fom14, Fom15, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Ifl04, Ifl05, Ifl06, Ifl08, Ifl10, Ifl12, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl17, Ifl18, Ifl20, Ifl21, Ifl23, Eol01, Eol02, Eol03, Eol04, Eol05, Eol07, Eol08, Sol01, Sol02, Sol04, Inm01, Inm02, Inm03, Inm04, Inm05, Inm06, Inm07, Inm08, Inm09, Inm10, Inm11, Inm12, Inm13, Inm14, Inm15, Inm16, Inm17, Inm18, Inm19, Mnb01, Mnb02, Mnb03, Mnb04, Mnb05, Mnb06, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Estrategias	EAm03, EAm04, EAm05, EAm09, EAm10, EAm12, EAm13, EAm15, EAm19, EAm20, EEc01, EEc07, EEc09, EEc10, EEc11, EEc13, EEc19

Ilustración 12. Ficha técnica UGAT 410 Fuente: PEDUOET

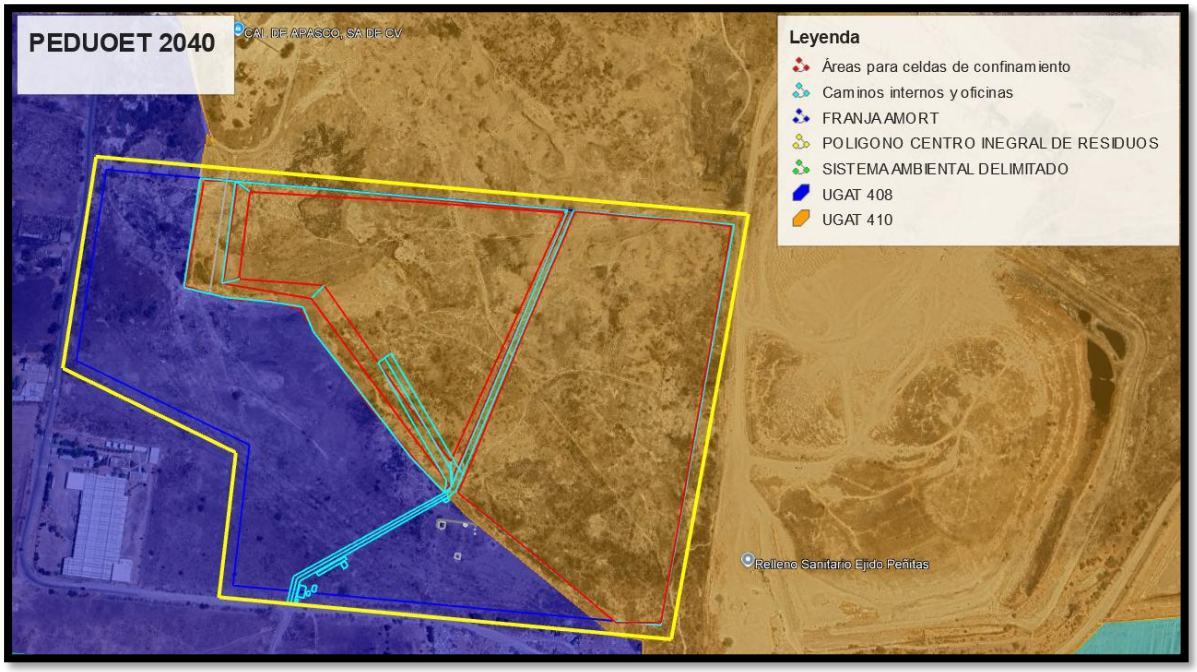


Ilustración 13. Unidades de Gestión Ambiental UGAT 410 con respecto al Sistema Ambiental del proyecto. Fuente: PEDUOET/Google Earth.

Como se ha mencionado, es dentro de esta UGAT específica que se ubica el **62.94% (221,325.15 m^2)**del polígono del terreno para emplazamiento del CIPR.

En este caso, el terreno seleccionado para el acondicionamiento de las celdas de confinamiento final de los residuos sólidos se localiza dentro de la UGAT 410, la cual, tiene como actividad compatible el emplazamiento de sitios de disposición final de residuos., siendo el proyecto del CIPR compatible con esta UGAT.

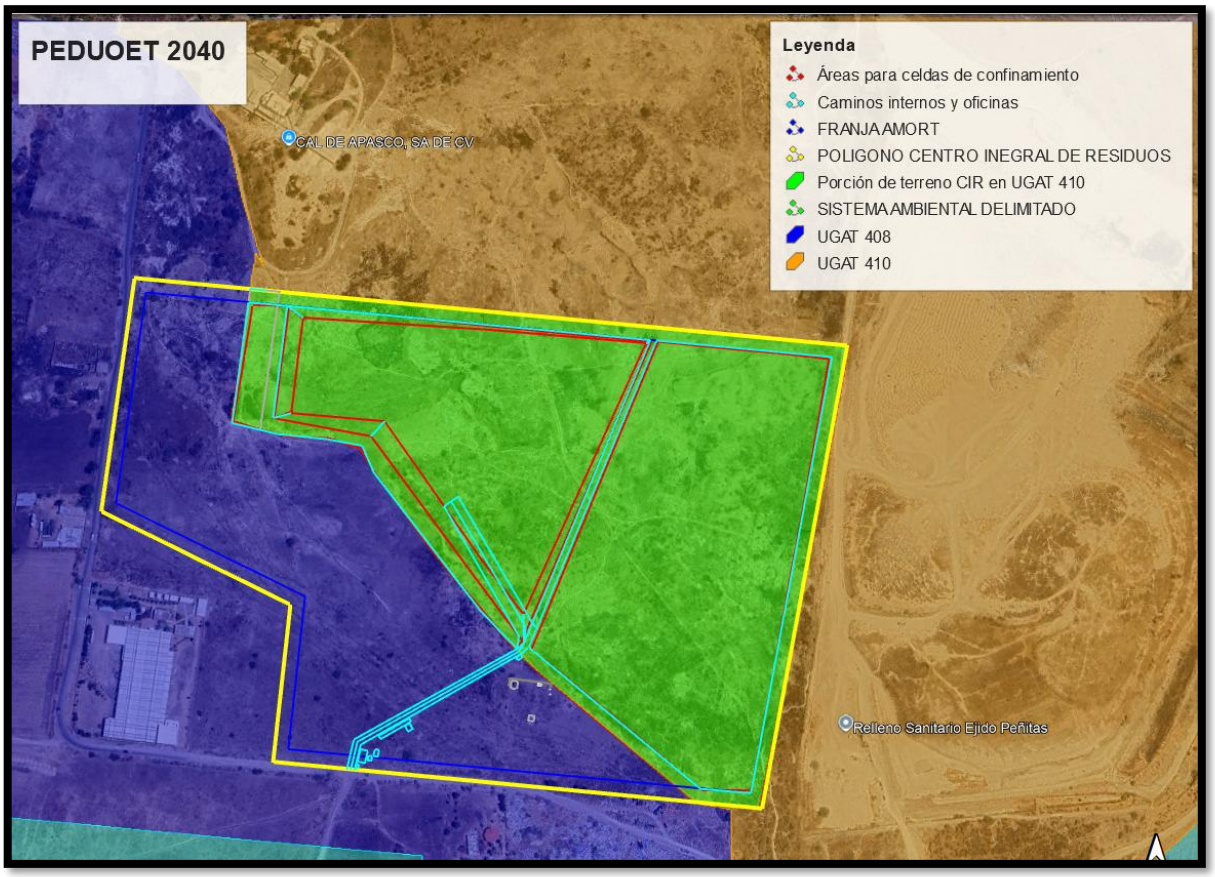


Ilustración 14. Ubicación del terreno para emplazamiento del CIPR en la UGAT 410. Fuente: PEDUOET/Google Earth.

Criterios de regulación ambiental aplicables al proyecto para la UGAT 410

UGAT 410				
POLÍTICA ECOLÓGICA	**GRUPO**	**ESTRATEGIA DE REGULACIÓN AMBIENTAL**	**LINEAMIENTOS**	**ACTIVIDAD A REALIZAR**
Restauración	Restauración de predios agropecuarios preferentemente forestales.	Ahr03, Ahr06, Ahr08, Ahu01, Ahu04, EAm04, EAm05, EAm13, EAm15,EAm19,Eft02	Recuperar la cobertura vegetal original y las funciones ecológicas de zonas que fueron deforestadas por actividades agropecuarias, pero tienen vocación forestal, restaurando 60.1 ha a corto plazo, 60.1 ha a mediano plazo y 80.5 ha a largo plazo. Impulsar las actividades alternativas que procuren la adecuada reconversión productiva según la vocación del suelo para un aprovechamiento sustentable de los recursos que evite la disminución del capital natural y promueva el desarrollo social de las comunidades rurales. Desarrollar de forma sustentable los aprovechamientos mineros no	Instalación de un Centro Integral de Procesamiento de Residuos.

UGAT 410				
POLÍTICA ECOLÓGICA	**GRUPO**	**ESTRATEGIA DE REGULACIÓN AMBIENTAL**	**LINEAMIENTOS**	**ACTIVIDAD A REALIZAR**
			metálicos, sin generar impactos negativos considerables sobre los ecosistemas y garantizando su restauración al fin del periodo de extracción.	
ACTIVIDADES COMPATIBLES: Acuacultura, Agricultura de temporal, Ganadería extensiva, Forestal maderable, Turismo alternativo, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Industria mediana, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería no metálica de alta disponibilidad, Sitio de disposición final.				
ACTIVIDADES NO COMPATIBLES: Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería intensiva, Forestal no maderable, Turismo convencional, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura de área, Industria ligera, Industria pesada, Minería metálica				

Tabla 16. Observación y cumplimiento de los estrategias de regulación ambiental para la UGAT 410.

ESTRATEGIAS AMBIENTALES DE LA UGAT 410.		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
Asentamientos Humanos		
EAm03	Restauración Ecológica	Una vez que el Centro Integral de Procesamiento de Residuos haya alcanzado el término de su vida útil, se llevará a cabo un programa de restauración del suelo mediante programa de reforestación con especies como garambullo, nopal y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea..
EAm04	Mantenimiento de los bienes y servicios ambientales	El presente estudio incluye medidas de mitigación y compensación para mantener los servicios ambientales del predio, incluyendo acciones de restauración y conservación del suelo.
EAm05	Conservación y restauración de suelos	Una vez que el Centro Integral de Procesamiento de Residuos haya alcanzado el término de su vida útil, se llevará a cabo un programa de restauración del suelo mediante programa de reforestación con especies como garambullo, nopal y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea.
EAm13	Conservación de recursos hídricos superficiales y subterráneos	Como parte del diseño del centro Integral de Procesamiento de Residuos, se consideró implementación de elementos de protección de suelo como geomembranas que impiden la infiltración de lixiviados hacia el subsuelo, previniendo con ello la contaminación del manto freático. Así mismo, se contará con un sistema de captación y almacenamiento de lixiviados, lo que impedirá su infiltración hacia el manto freático.
EAm15	Gestión integral del agua	
EAm19	Mitigación y adaptación al cambio climático	Dentro de la presente MIA se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos a los factores de agua, suelo, vegetación, fauna y medio socioeconómico.
EEc19	Manejo Sustentable de bancos materiales pétreos	Todo el material pétreo requerido para las etapas de preparación, construcción y operación del CIPR será adquirido de bancos previamente autorizados para su funcionamiento por la Secretaría del Agua y Medio Ambiente del estado de Guanajuato.

DESCRIPCIÓN DE LA UGAT 460

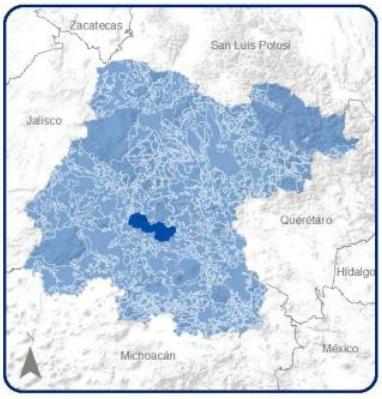
UGAT 460	Aprovechamiento agropecuario de agricultura de temporal y ganadería extensiva.
Política ecológica: Aprovechamiento sustentable	Política territorial: Mejoramiento

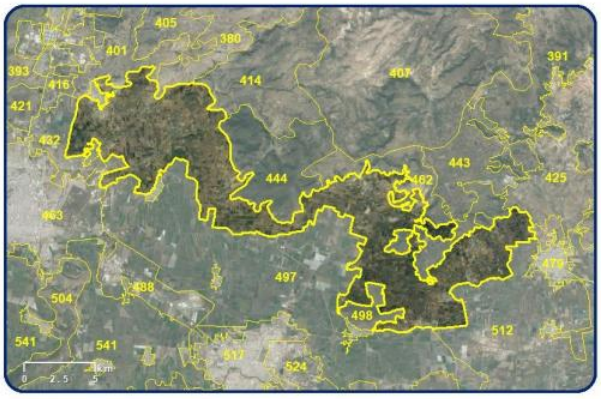
16,634. ha
Superficie

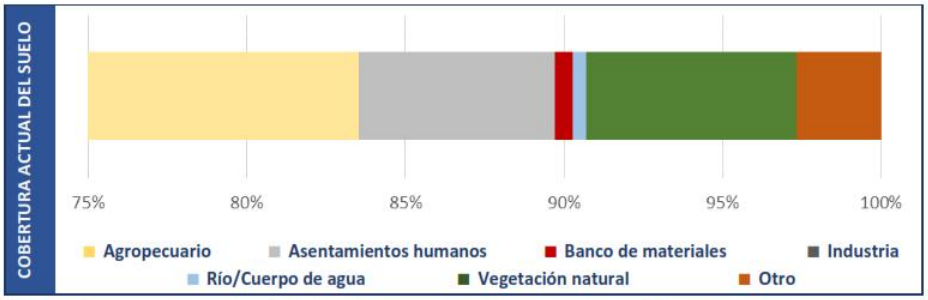
30,013 hab.
Población total

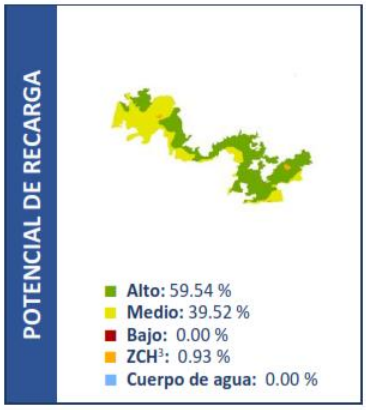
1.80 hab/ha
Densidad de población

5.59 %
Pendiente promedio









APCEB[1]: Baja	**Recarga de acuífero:** Alta	**Paisaje estético:** Sin paisaje
APMSA[2]: Media	**Fijación de carbono:** Sin fijación	**Riqueza de especies:** 278
Retención de suelo: Baja	**Erosión:** Alta	
Riesgos: Inundación		

MODELO

Lineamiento:	Mejorar el aprovechamiento sustentable de las áreas tradicionales de agricultura de temporal y ganadería extensiva mediante el impulso económico que aumente su productividad y reduzca las pérdidas en los predios con vocación agropecuaria y pendiente menores al 30%, aplicando paquetes tecnológicos que incluyan silvicultura o fruticultura adaptadas al tipo de suelo y a las condiciones climáticas de la UGAT.
Actividades compatibles:	Acuacultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Minería no metálica de alta disponibilidad, Sitio de disposición final
Actividades incompatibles:	Forestal no maderable, Turismo convencional, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica
Criterios	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agt05, Agt06, Agt07, Agt08, Agt09, Agt10, Agt11, Agt12, Agt13, Agt14, Agt15, Agt16, Agt17, Agt18, Agt20, Agr02, Agr03, Agr04, Agr05, Agr06, Agr07, Agr08, Agr09, Agr10, Agr11, Agr12, Agh01, Agh03, Agh04, Agh05, Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10, Gex08, Gex09, Gin01, Gin02, Gin03, Gin04, Gin05, Gin06, Gin08, Gin09, Fom14, Fom15, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu20, Ahu22, Ahu23, Ahu24, Ahu25, Ahu26, Ahu27, Ifl04, Ifl05, Ifl06, Ifl08, Ifl10, Ifl12, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl17, Ifl18, Ifl20, Ifl21, Ifl22, Ifl23, Ifa01, Ifa02, Ifa03, Ifa05, Ifa07, Eol01, Eol02, Eol03, Eol04, Eol05, Eol07, Eol08, Sol01, Sol02, Sol04, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Estrategias	EAm04, EAm05, EAm09, EAm10, EAm12, EAm13, EAm15, EAm19, EAm20, EFt12, ESo03, EEc01, EEc07, EEc08, EEc09, EEc10, EEc11, EEc13

Ilustración 15. Ficha técnica UGAT 460 Fuente: PEDUOET

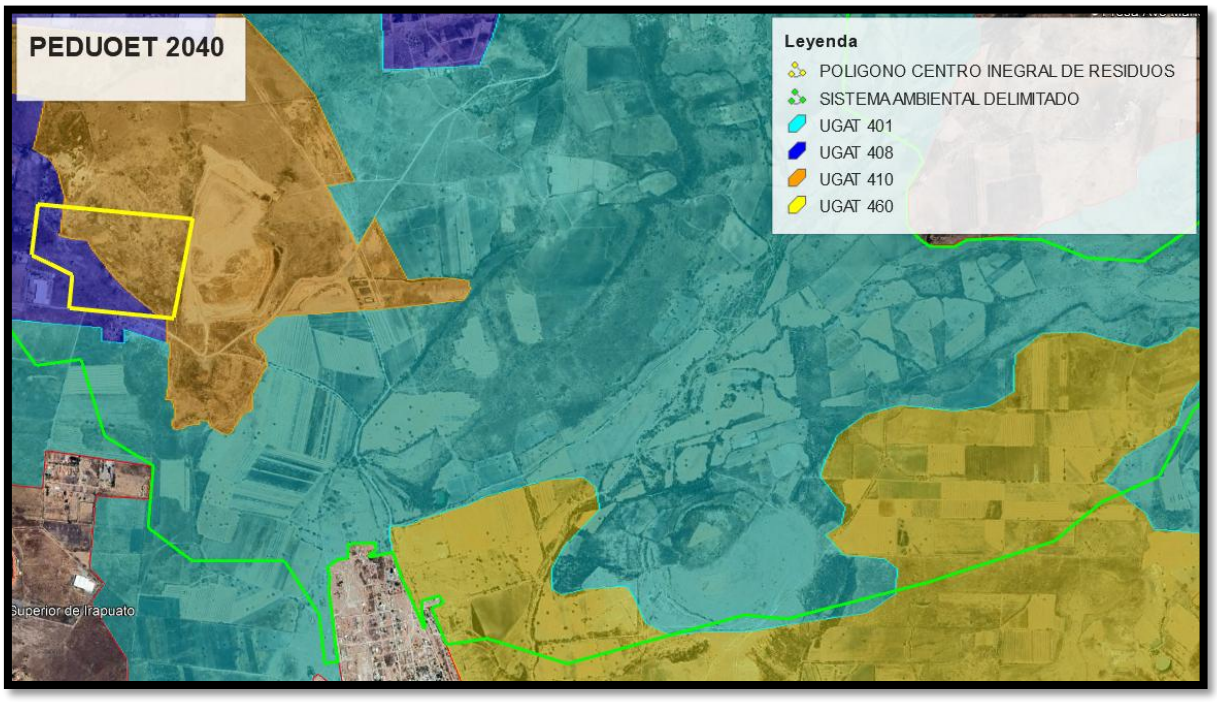


Ilustración 16. Unidades de Gestión Ambiental UGAT 460 con respecto al Sistema Ambiental del proyecto. Fuente: PEDUOET/Google Earth.

Criterios de regulación ambiental aplicables al proyecto para la UGAT 460

UGAT 460				
POLÍTICA ECOLÓGICA	**GRUPO**	**CRITERIOS Y ESTRATEGIA DE REGULACIÓN AMBIENTAL**	**LINEAMIENTOS**	**ACTIVIDAD A REALIZAR**
Aprovechamiento Sustentable	Aprovechamiento agropecuario de agricultura de temporal y ganadería extensiva.	Ahr03, Ahr06, Ahr08, Ahu01, Ahu04, EAm04, EAm05, EAm13, EAm15, EAm19, EAm20, EFt12, ESo03, EEc01, EEc07, EEc08, EEc09, EEc10, EEc11, EEc13	Mejorar el aprovechamiento sustentable de las áreas tradicionales de agricultura de temporal y ganadería extensiva mediante el impulso económico que aumente su productividad y reduzca las pérdidas en los predios con vocación agropecuaria y pendiente menores al 30%, aplicando paquetes tecnológicos que incluyan silvicultura o fruticultura adaptadas al tipo de suelo y a las condiciones climáticas de la UGAT.	Instalación de un Centro Integral de Procesamiento de Residuos.

UGAT 460				
POLÍTICA ECOLÓGICA	**GRUPO**	**CRITERIOS Y ESTRATEGIA DE REGULACIÓN AMBIENTAL**	**LINEAMIENTOS**	**ACTIVIDAD A REALIZAR**
ACTIVIDADES COMPATIBLES: Acuacultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Minería no metálica de alta disponibilidad, Sitio de disposición final.				
ACTIVIDADES NO COMPATIBLES: Forestal no maderable, Turismo convencional, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica				

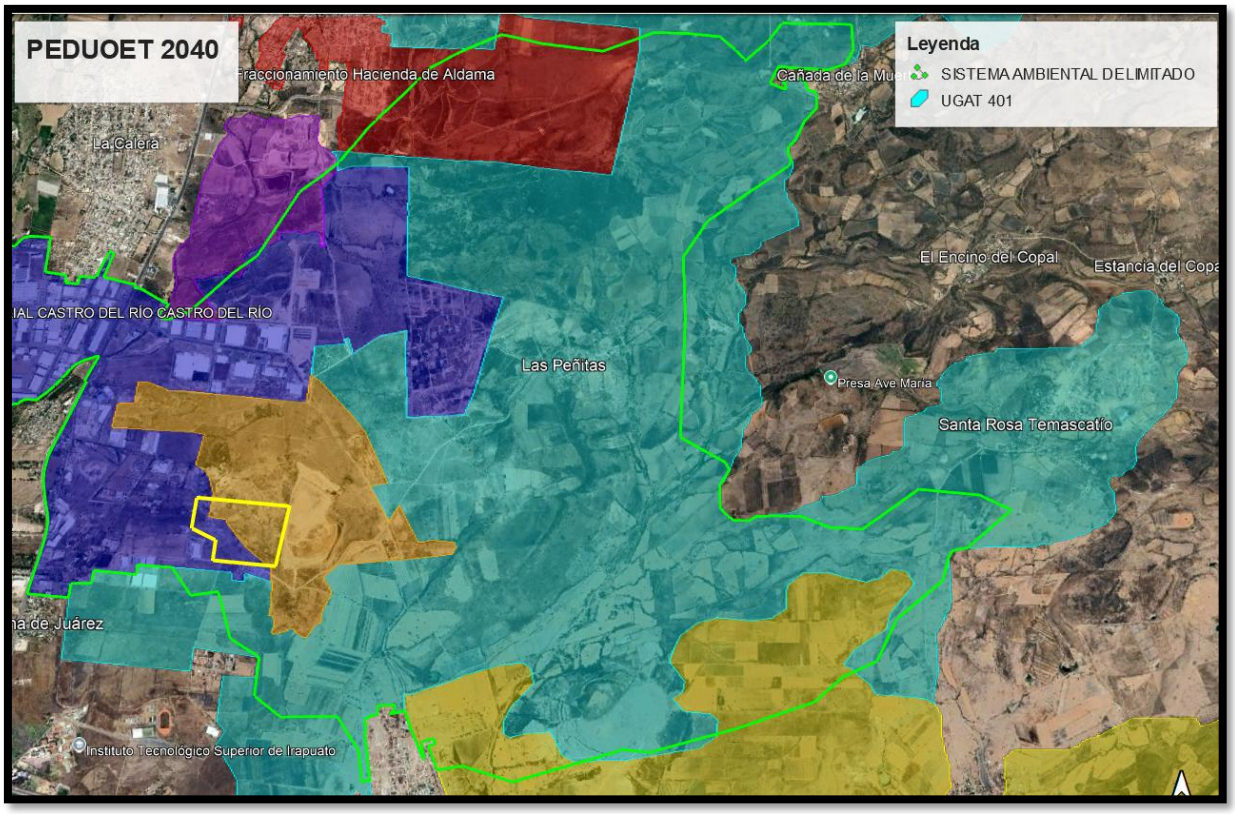


Ilustración 17. Unidades de Gestión Ambiental UGAT 460 con respecto al Sistema Ambiental del proyecto. Fuente: PEDUOET/Google Earth.

Observación y cumplimiento de los criterios de regulación ambiental para la UGAT 460

.

CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL DE LA UGAT 460		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
Asentamientos Humanos		
Ahr03	Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento de las comunidades rurales con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y manejo integral de	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales

CRITERIOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL DE LA UGAT 460		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
	residuos, evitando disturbio que modifiquen los hábitos de fauna en los ecosistemas aledaños.	y zonas urbanas. Para la selección del terreno para el emplazamiento del Centro Integral de procesamiento de residuos se verificó que no se trate de corredores biológicos, rutas migratorias o constituya una de zona hábitat endémico de la fauna loca.
Ahr06	No se permitirá la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto, ni su quema, destinándolos a sitio de disposición final adecuados o centros de acopios de residuos para prevenir impactos al ambiente.	La implementación del presente proyecto contribuirá en gran medida con el cumplimiento de este criterio a contar con un centro integral de procesamiento de residuos.
Ahr08	Se deberán separar los residuos sólidos para su valoración y manejo integral de residuos	Como parte del procesamiento integral de residuos se tiene contemplada la clasificación y separación de residuos para su reuso o reciclaje.
Ahu01	Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento urbano y en zonas urbanizadas con énfasis en las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y manejo integral de residuos sólidos, evitando disturbio que afecten a los ecosistemas o agroecosistemas aledaños.	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas
Ahu04	No se permitirá la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto, ni su quema, destinándolos a sitio de disposición final adecuados o centros de acopios de residuos.	La implementación del presente proyecto contribuirá en gran medida con el cumplimiento de este criterio a contar con un centro integral de procesamiento de residuos.

Observación y cumplimiento de los estrategias de regulación ambiental para la UGAT 460.

ESTRATEGIAS AMBIENTALES DE LA UGAT 460		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
Asentamientos Humanos		
EAm04	Mantenimiento de los bienes y servicios ambientales	El presente estudio incluye medidas de mitigación y compensación para mantener los servicios ambientales del predio, incluyendo acciones de restauración y conservación del suelo.
EAm05	Conservación y restauración de suelos	Una vez que el Centro Integral de Procesamiento de Residuos haya alcanzado el término de su vida útil, se llevará a cabo un programa de restauración del suelo mediante programa de reforestación con especies como garambullo, nopal y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea..
EAm13	Conservación de recursos hídricos superficiales y subterráneos	Como parte del diseño del centro Integral de Procesamiento de Residuos, se consideró implementación de elementos de protección de suelo como geomembranas que impiden la infiltración de lixiviados hacia el subsuelo, previniendo con ello la contaminación del manto
EAm15	Gestión integral del agua	

ESTRATEGIAS AMBIENTALES DE LA UGAT 460		
CLAVE	**DESCRIPCIÓN**	**OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO**
		freático. Así mismo, se contará con un sistema de captación y almacenamiento de lixiviados, lo que impedirá su infiltración hacia el manto freático.
EAm19	Mitigación y adaptación al cambio climático	Dentro de la presente MIA se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos a los factores de agua, suelo, vegetación, fauna y medio socioeconómico.
Eso03	Desarrollo de centros de población marginados	Como se ha mencionado, el Centro Integral de procesamiento de residuos contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la región del municipio de Irapuato, incluyendo comunidades rurales y zonas urbanas
EEC01	Desarrollo rural	

Como se puedo observar, si bien el sistema ambiental delimitado del proyecto del CIPR abarca 6 UGAT's, **específicamente el polígono del terreno seleccionado para la construcción del Centro Integral de Procesamiento de Residuos y para el cual se solicita el CUSAF se localiza únicamente dentro de la UGAT 408** que posee una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable una política territorial de Consolidación y dentro de la UGAT 410 que posee una política ambiental de Restauración y una política territorial de Mejoramiento, en donde se ha visualizado que el proyecto está diseñado para dar cumplimiento y observancia a los criterios y estrategias de regulación ambiental, por lo que se considera compatible el uso propuesto de Aprovechamiento Sustentable y RESTAURACIÓN, considerando que como actividad de compensación ambiental, al final de la vida útil del CIPRES se restaurará con la plantación de nopal, garambullo y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea, mejorando considerablemente los servicios ambientales de la zona y con ello, la creación de nuevos sitios de refugio para la fauna local.

Así mismo, la instalación del CIPRES constituye un elemento de equipamiento básico para el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que coadyuvan al cumplimiento de criterios y estrategias de otras actividades como el desarrollo de Asentamientos Humanos Urbanos y Rurales, así como en el manejo integral de residuos sólidos urbanos del sector industrial municipal.

II.1.3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP).

a) Jurisdicción Federal

El 2 de febrero del 2007, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida como Sierra Gorda de Guanajuato localizada en los municipios de Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú, en el Estado de Guanajuato, siendo la única área natural protegida de jurisdicción federal en el estado.

El predio de proyecto se localiza a 109.16 km al Suroeste de dicha área protegida, por lo que, categóricamente se puede señalar que tanto la zona de proyecto como el sistema ambiental no se encuentran dentro de un área ***NATURAL PROTEGIDA DE JURISDICCIÓN FEDERAL.***

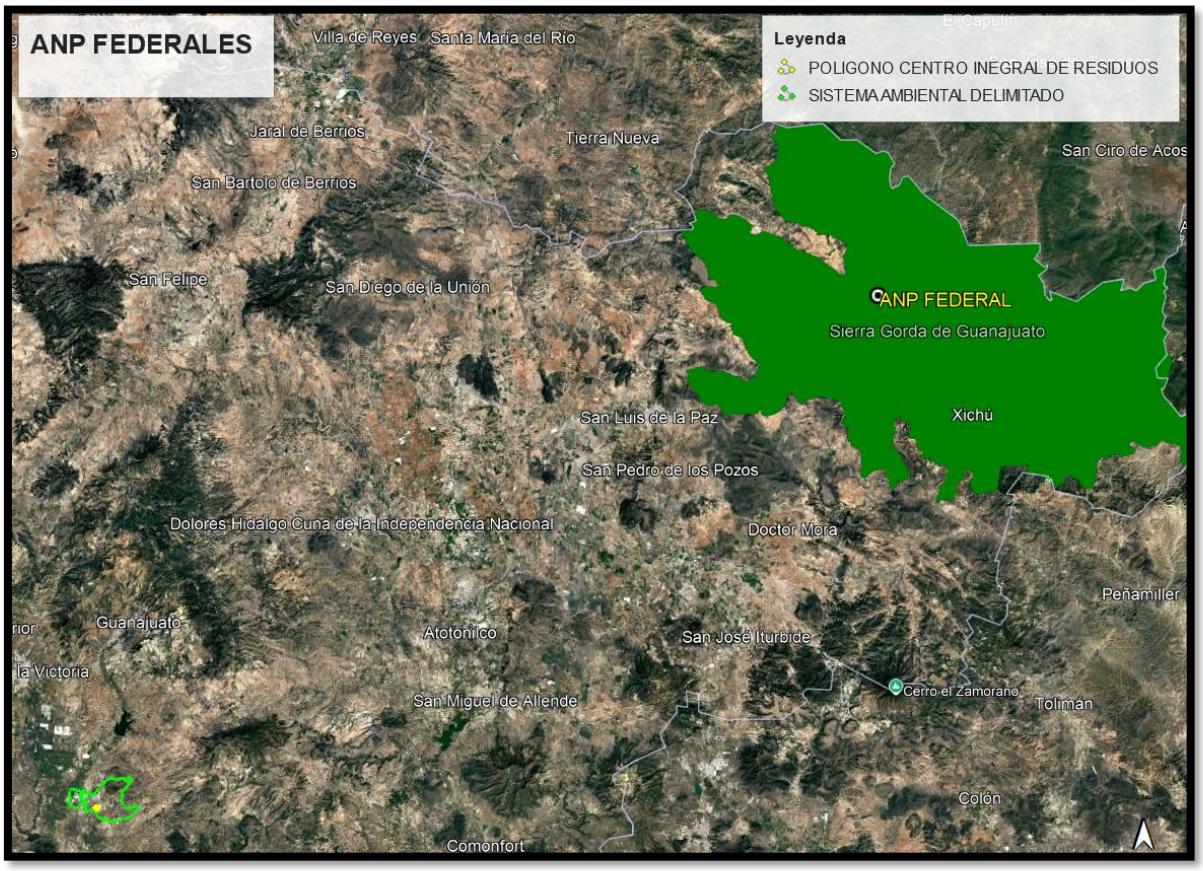


Ilustración 18. Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal. Fuente: CONABIO

b) Jurisdicción Estatal

Con el propósito de garantizar la preservación y conservación del patrimonio natural y asegurar el aprovechamiento sustentable y disponibilidad de los recursos naturales en el Estado de Guanajuato, a partir del año 1997 el Ejecutivo del Estado ha venido realizando la declaratoria y manejo integral de Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas además de tener una amplia diversidad biológica y de los Servicios Ambientales que ofrecen a las poblaciones, poseen atractivos naturales con características muy particulares de cada región del Estado.
Se han establecido 23 Áreas naturales protegidas en el estado de Guanajuato. Cualquier actividad que se pretenda realizar dentro de esta área se debe apegar a lo que se establece en el programa de manejo correspondiente.

En este tenor, se indica que tanto el Sistema Ambiental Delimitado y el predio de proyecto del CIPR NO se localizan dentro de ninguna ANP Estatal. Las más cercanas son:

- **ANP Presa de la Purísima y su zona de influencia:** se localiza a 10.77 km al norte del terreno de proyecto del CIPR.
- **ANP Cuenca Alta del Río Temascatío:** se localiza a 15.82 km al noreste del terreno de proyecto del CIPR.
- **ANP Cerro de Arandas**: se localiza a 8.52 km al suroeste del terreno de proyecto del CIPR.

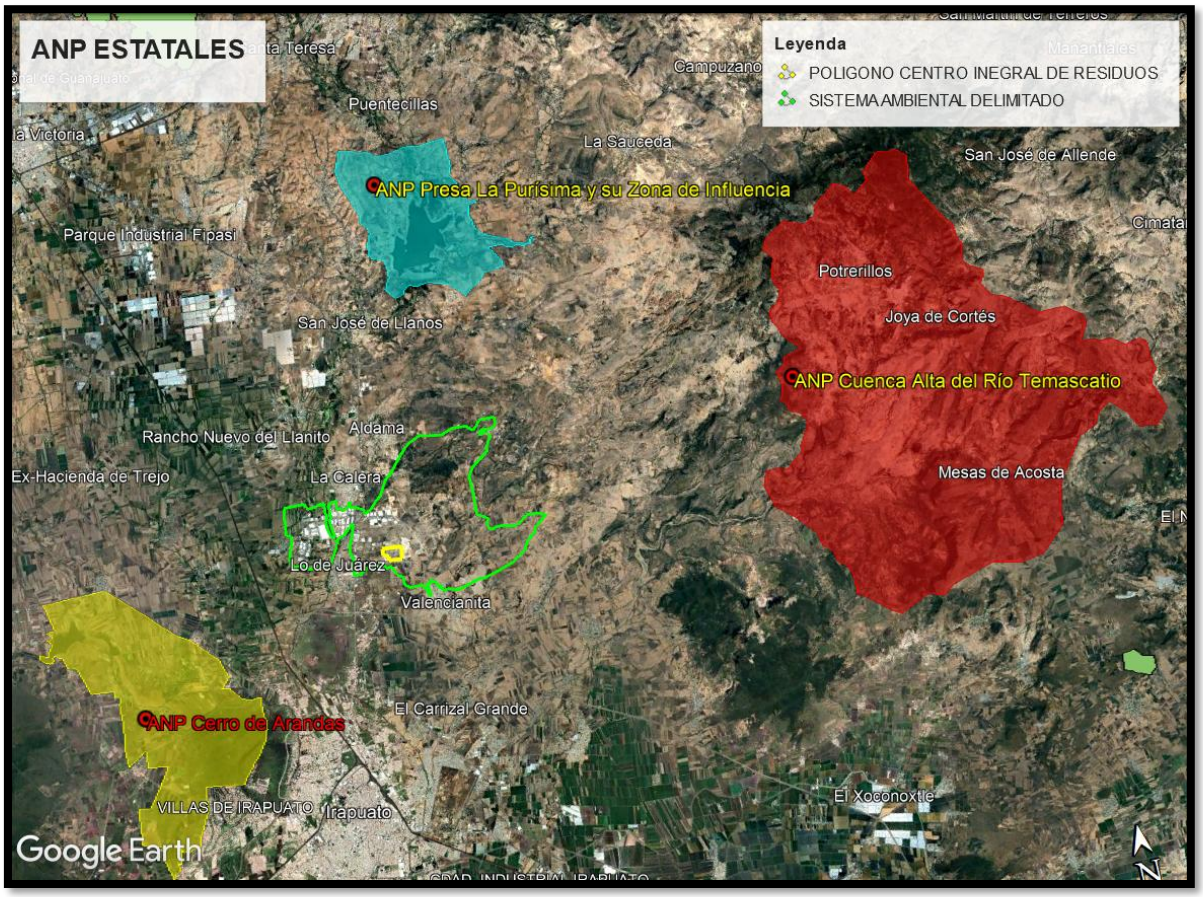


Ilustración 19. Áreas naturales protegidas de jurisdicción Estatal. Fuente: SAMA

II.1.4 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA).

La CONABIO ha inventariado los sitios, ecosistemas o áreas biodiversas en fauna, a fin de promover su conservación y protección, a las áreas biodiversas en aves las ha identificado como ÁREAS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA´s).

En Guanajuato se han definido 5 AICA´s las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 20. Áreas de Interés para la Conservación de Aves en Guanajuato

NOMBRE	NO. IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (HA)	RASGOS CARACTERÍSTICOS
Laguna de Yuridia	AICA C-65	17,740.06	Se trata de la primera presa hidráulica en América (1548), vaso regulador del Lerma. Tiene una extensión de 14 y medio Km x 6 km. Localizada en el sur de Guanajuato, c. 20 km al sur de Salamanca y 20 km al N de Cuitzeo. Altitud 1750 msnm. Se ha registrado a *Geothlypis speciosa* considerada en peligro por la NOM, UICN y *BirdLife* último avistamiento en 1991. Es un área importante para aves acuáticas residentes y migratorias. Se tiene desde 1981 a 1997 un total de 142 especies, de las cuales 44 son acuáticas. Es un sitio importante por reproducirse en él 8 especies de garzas y para migratorias acuáticas y terrestres.

NOMBRE	NO. IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (HA)	RASGOS CARACTERÍSTICOS
Sierra de Santa Rosa	AICA C-32	45,742.81	La Sierra de Santa Rosa se localiza al centro del estado de Guanajuato, abarcando los municipios de Dolores Hidalgo, San Felipe y Guanajuato. Está cubierta principalmente por encinares (con más de 14 especies de encinos), pero poco se conoce de la diversidad faunística y florística presente en la zona. Las actividades productivas que se desarrollan en la zona son la forestal, la minera, la extracción de barro, la fruticultura, la ganadería extensiva y el turismo, pero no se saben los efectos de estas actividades sobre los recursos naturales. Hasta el momento se cuenta con un estudio preliminar de avifauna en donde se registran 122 especies, siendo un 34% de ellas migratorias latitudinales y altitudinales. Se tienen 16 nuevos registros para el estado, 7 especies endémicas de México y dos fuertemente amenazadas. Se requiere de investigación básica y aplicada para poder implementar los planes de manejo y conservación de la zona.
Cuitzeo	AICA C-02	145,829.25	Área de humedales con vegetación halófita y abundantes tulares. Es uno de los cuerpos de agua dulce más importantes del centro de México. Vegetación acuática y subacuática. La vegetación subacuática es una de las más restringidas en las tierras altas del centro de México. La destrucción de humedales para agricultura y la salinización de los suelos por las fluctuaciones drásticas en los niveles de agua pone en fuerte límite a la conservación de los tulares. Pastizal halófilo, Vegetación Acuática, y Subacuática, Agroecosistemas. Matorral subtropical, Bosque Tropical Caducifolio. CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA G-1 *Vireo nelsoni y Geothlypis speciosa.* G-2 *Geothlypis speciosa* G-3 *Vegetación subacuática del tipo de los tulares. Se presenta Geothlypis speciosa.* MEX-1 *Ixobrychus exilis y Accipiter striatus* NA-2 *Vireo nelsoni*
El Zamorano	AICA-09	12,906.25	Comparte con el estado de Guanajuato un conjunto de especies de plantas de distribución restringida: *Mammillaria droegeana*, *M. kelleriana*, *M. petterssonii*, *Baccharis zamoranensis*, *Arracacia mcvaughii*. Sitio de anidación de halcón peregrino (Falco peregrinus). Los objetivos de conservarlo son: por los recursos genéticos que alberga ya que es el único relicto de bosque de oyamel en el estado, por la importancia de las cuencas hidrográficas y por el uso múltiple de los recursos.
Reserva de la Biósfera Sierra Gorda	AICA-06	383,567	La Sierra Gorda forma parte de la gran cadena montañosa de la Sierra Madre Oriental, colindando con la Mesa Central al oeste y con el eje Neovolcánico al sur. Cubre una superficie de 383,567 ha, el 32.02% de la superficie estatal. Los climas varían de semicálido subhúmedo en las partes bajas de la sierra (de los 800 a los 1500 msnm) hasta los templados subhúmedos en las partes mayores a

NOMBRE	NO. IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (HA)	RASGOS CARACTERÍSTICOS
			2000 msnm. Las lluvias varían desde los 500 mm hasta los 1500 mm en el extremo noreste del estado. La red fluvial de la sierra Gorda pertenece en su totalidad a la cuenca del Pánuco, destacando los ríos Santa María y el Moctezuma conectando ambos con numerosos afluentes en el área. 1) En base a que no contamos con un estudio formal sobre las aves en la zona, sino sólo conocemos la existencia de ciertas especies de gran valor, pero desconocemos el estado de sus poblaciones. 2) En vista de la importancia que tiene el Sótano del Barro que alberga la última colonia de *Ara militaris* en el estado de Querétaro y de los abusos de los que ha sido objeto por parte del turismo, 3) Al ser la Sierra Gorda importante refugio biótico ya que en él se encuentran especies como *Crax rubra, Penelope purpurascens, Amazona viridigenalis, Dendrortyx barbatus*, etc., además de variados tipos de vegetación. Bosque tropical caducifolio (145,250 ha), Bosque tropical subcaducifolio (5,250 ha), Matorral xerófilo (56,419 ha), Bosque de coníferas (*Pinus Cupressu*, *Juniperus, Abies*) (22,500ha), Bosque de Quercus (61,500 ha), Bosque mesófilo de montaña (10,000 ha), y Bosque mixto de coníferas y encinos (38,250 ha). El total de la reserva 383,567 ha. Con vegetación conservada o poco alterada 335,669 ha, otros usos (agrícola, potreros, urbano) 47,898 ha.

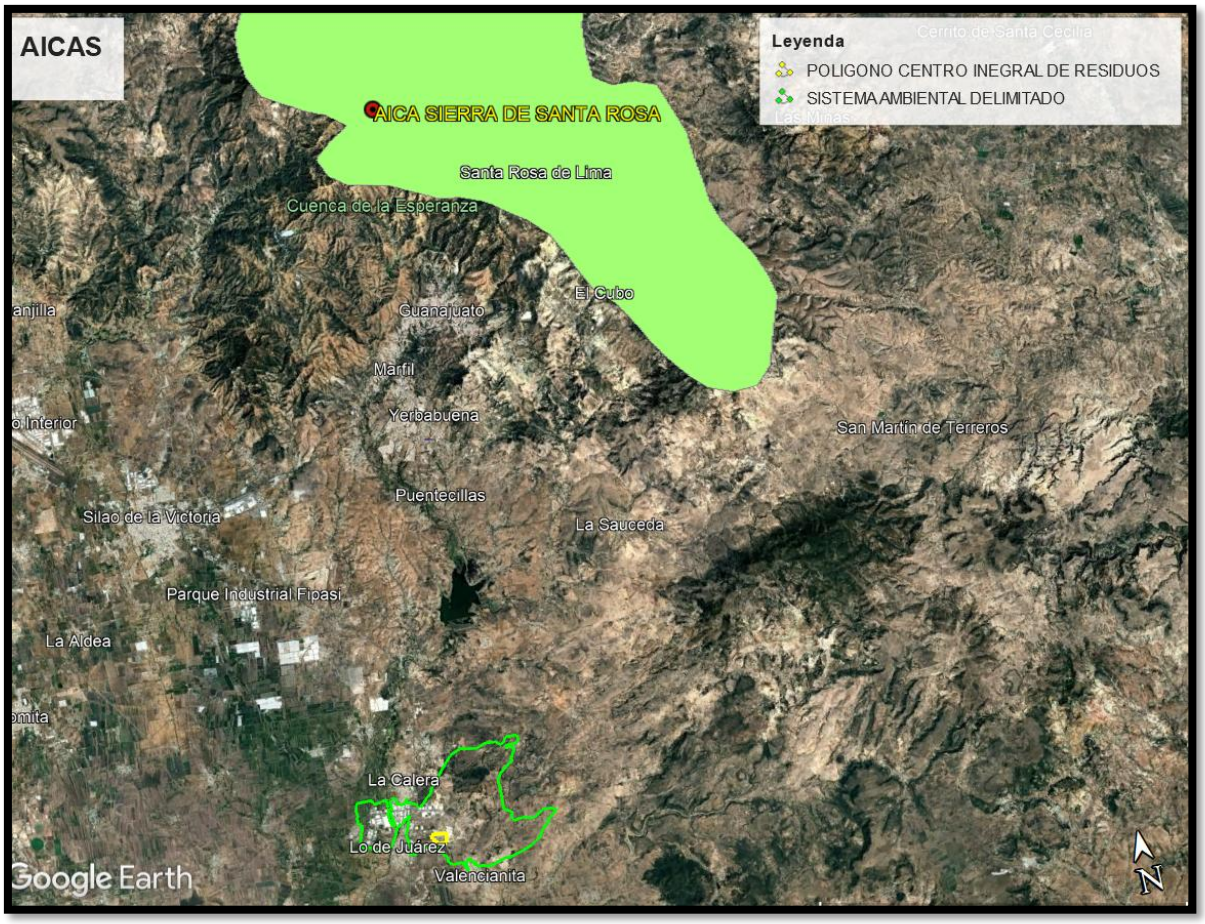


Ilustración 20. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) del Estado de Guanajuato. Fuente: CONABIO.

El Sistema Ambiental Delimitado, así como el terreno del proyecto **no incide sobre ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves.** La AICA más cercana al proyecto es la Sierra de Santa Rosa, localizada a 28.45 km al norte del terreno de proyecto del CIPRES.

II.1.5 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)-de acuerdo a la CONABIO-corresponden a unidades territoriales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por su riqueza ecosistémica y específica y por una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

En Guanajuato, se tienen las siguientes:

Tabla 21. Regiones Terrestres Prioritarias de Guanajuato.

CONSECUTIVO	CLAVE	NOMBRE	SUPERFICIE (KM^2)
1	99	Sierras Santa Bárbara-Santa Rosa	1,486
2	100	Cerro Zamorano (Gto. y Qro.)	497
3	101	Sierra Gorda-Río Moctezuma (Gto., Hgo., Qro. y S.L.P.)	8,660

4	110	Sierra de Chincua (Méx., Gto. y Mich.)	4,130
5	111	Cerro Ancho-Lago de Cuitzeo (Gto. y Mich.)	378
6	112	Hoya Rincón de Parangueo	25

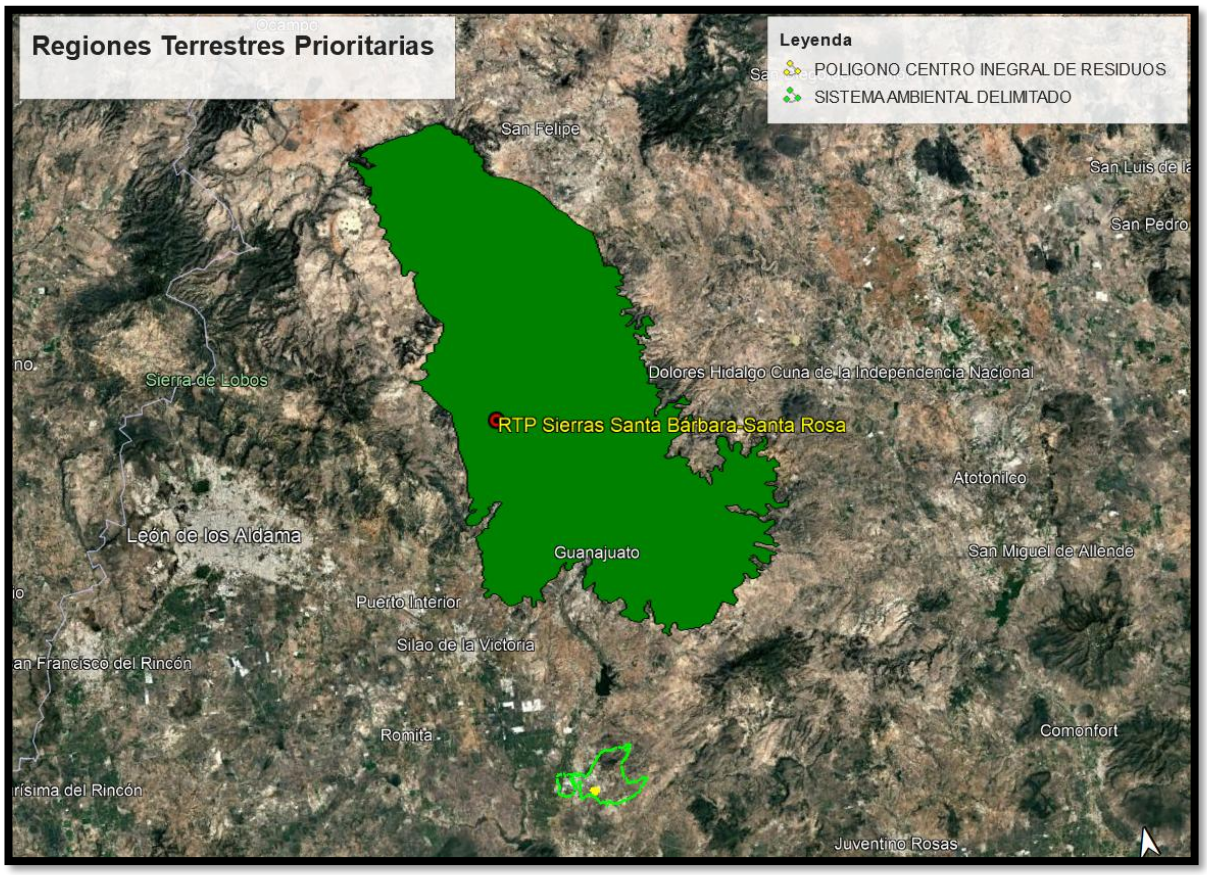


Ilustración 21. Ubicación de Regiones Terrestres Prioritarias de proyecto. Fuente: CONABIO

El Sistema Ambiental Delimitado, así como el terreno del proyecto no inciden sobre ninguna región terrestre prioritaria. La RTP más cercana es Sierras Santa Bárbara-Santa Rosa, la cual, se localiza a 21.31 km al norte del terreno de proyecto del CIPRES.

II.1.6 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

En Guanajuato se tienen 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP):

Tabla 22. Regiones Hidrológicas Prioritarias en Guanajuato.

CONSECUTIVO	CLAVE	NOMBRE	SUPERFICIE (KM^2)
1	57	Cabecera del Río de la Laja (Guanajuato)	3,476.00
2	59	Presas Río Turbio (Guanajuato)	1,205.59
3	61	Lagos Cráter del Valle de Santiago (Guanajuato y Michoacán)	3,478.03
4	62	Pátzcuaro y Cuencas Endorreicas Cercanas (Michoacán y Guanajuato)	7,092.87
5	75	Confluencia de las Huastecas (Veracruz, San Luis Potosi, Hidalgo, Querétaro y Guanajuato)	27,404.85

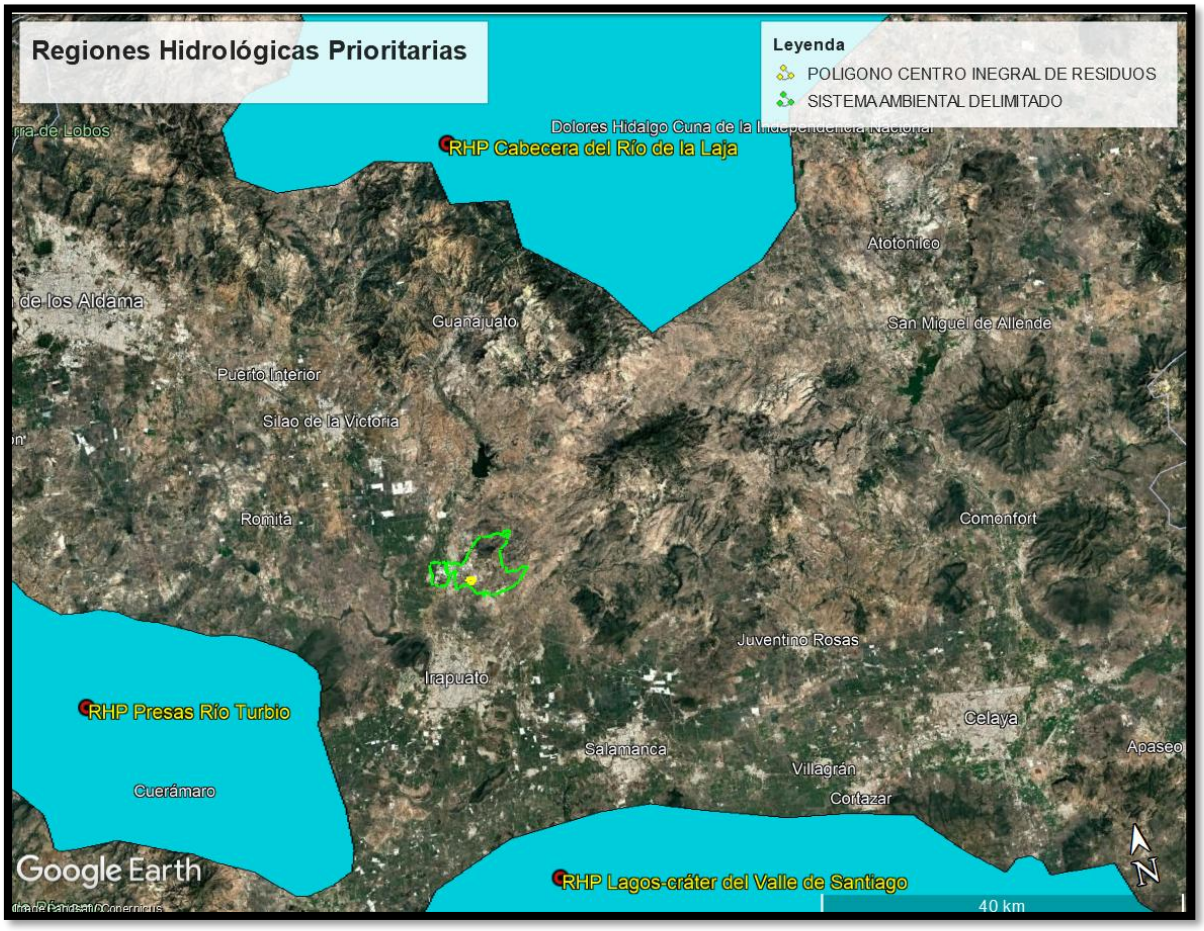


Ilustración 22. Regiones Hidrológicas Prioritarias. Fuente: CONABIO.

En este tenor, se indica que tanto el Sistema Ambiental Delimitado y el predio de proyecto del CIPR NO se localizan dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria. Las más cercanas son:

- **RHP Cabecera del Río de la Laja:** se localiza a 37.16 km al norte del terreno de proyecto del CIPR.
- **RHP Presas Río Turbio:** se localiza a 19.61 km al suroeste del terreno de proyecto del CIPR.
- **RHP Lagos-cráter del Valle de Santiago**: se localiza a 28.55 km al sur del terreno de proyecto del CIPR.

II.1.7 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025-2030.

Este PND se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto.

Ejes Generales

1) Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
2) Desarrollo con bienestar y humanismo.
3) Economía moral y trabajo.
4) Desarrollo sustentable.

Ejes Transversales

1) Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
2) Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.
3) Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

El presente proyecto se enmarca dentro del Eje general 4 “Desarrollo Sustentable”.

República que protege el medioambiente y sus recursos naturales

El manejo de residuos representa un desafío urgente. México genera 43.8 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos al año, pero solo el 31.6%tiene potencial de aprovechamiento. La mayoría termina en sitios de disposición final sin procesos de reciclaje o revalorización. Para reducir la generación de desechos, es necesario impulsar la economía circular en los municipios más contaminados, promoviendo la reutilización, el reciclaje y la reducción de residuos en el sector productivo, así como proyectos de infraestructura sustentable y un ordenamiento territorial eficiente.

A continuación, se presenta la vinculación con los objetivos y estrategias del Eje General 4 “Desarrollo Sustentable” que resultan aplicables al proyecto.

TABLA 23. OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PND 2025 - 2030

Objetivos	Estrategias	Vinculación
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 4.3.3** Promover la economía circular para optimizar el uso de recursos, **mejorar la gestión de residuos** y prevenir la contaminación, reduciendo la presión sobre el medio ambiente.	El propósito del CIPR es precisamente constituir un sitio de manejo integral de residuos, que cuente con los elementos necesarios de protección de suelo y subsuelo mediante la instalación de geomembranas, sistemas de captación de lixiviados y sistemas de venteo de biogás, así como restauración de la superficie de confinamiento de residuos, una vez alcanzada la vía útil de este centro. Con ello, no solo se abre un nuevo sitio de manejo de residuos, sino que también se garantiza la conservación y protección del medio ambiental de la zona de proyecto y áreas aledañas. Así mismo, se contemplan medidas de mitigación y
	Estrategia 4.3.4 Fortalecer las medidas de prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población y preservar un medio ambiente sano.	

		compensación por el cambio de uso de suelo de la zona de proyecto, por lo que no se contraviene estas estrategias.
Objetivo 4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa.	**Estrategia 4.5.6** Fortalecer el ordenamiento ecológico y otros instrumentos de ordenamiento del territorio como medio de planeación que regule el uso del suelo de acuerdo con sus características inherentes.	Para el diseño del proyecto del CIPR, se tomó como primera directriz, respetar las políticas de Uso de Suelo indicadas en el POEGT y el PEDUOET 2040, siendo éste último el Ordenamiento Territorial Clave para el diseño de proyecto, ya que se respetó por completo el área del terreno inscrita en la UGAT 408 (113,415.65 m^2), la cual, No Permite la instalación de sitios de disposición final, dejándose esta área libre de adecuación de celdas para disposición final de residuos. Únicamente se considera la construcción de la báscula, oficina administrativa, estacionamiento, cobertizo, caseta de vigilancia y camino de acceso a celdas.
	Estrategia 4.5.9 Desarrollar instrumentos de planificación territorial con enfoques transversales de conservación ecológica, que mitiguen el impacto ambiental y la pérdida de biodiversidad derivados de las actividades productivas, la expansión de infraestructura y el crecimiento de los asentamientos humanos.	Con esta medida, se cumple con ambas estrategias

II.1.8 PLAN DE GOBIERNO 2024 – 2030 GUANAJUATO.

Planteamiento estratégico del Eje Guanajuato es Armonía

Eje de Armonía analiza la relación entre el desarrollo económico y la sustentabilidad ambiental en Guanajuato, identificando tanto los avances alcanzados como los desafíos pendientes. Esta evaluación reconoce que la prosperidad futura del estado depende fundamentalmente de un equilibrio efectivo entre el crecimiento productivo y la conservación de los recursos naturales, especialmente en un contexto decreciente presión sobre los ecosistemas y los servicios ambientales estratégicos. Este eje impulsa la protección del medioambiente, el manejo sustentable del agua, la planeación urbana responsable, la movilidad segura e incluyente y la conectividad digital. Así, construimos comunidades resilientes, más sostenibles y mejor preparadas para los desafíos del presente y del futuro.

TABLA 24. OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PDG 2024 - 2030

OBJETIVO	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
Objetivo 6.3. Impulsar el desarrollo de asentamientos humanos sustentables y resilientes.	Estrategia 6.3.3.- Implementación de la economía circular y la gestión integral de residuos.	La operación del CIPR contribuye con directamente con el cumplimiento de esta estrategia, ya que se incrementará la infraestructura de procesamiento de residuos en la región de Irapuato, Gto.

OBJETIVO	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
	Estrategia 6.3.5. Consolidar la planeación y gestión del ordenamiento territorial para el fortalecimiento del sistema estatal de planeación	Como se ha referido, para el diseño del proyecto del CIPR, se tomó como primera directriz, respetar las políticas de Uso de Suelo indicadas en el POEGT y el PEDUOET 2040, siendo éste último el Ordenamiento Territorial Clave para el diseño de proyecto, ya que se respetó por completo el área del terreno inscrita en la UGAT 408 (113,415.65 m^2), la cual, No Permite la instalación de sitios de disposición final, dejándose esta área, libre de adecuación de celdas para disposición final de residuos. Únicamente se considera la construcción de la báscula, oficina administrativa, estacionamiento, cobertizo, caseta de vigilancia y camino de acceso a celdas que en conjunto, sí son obras permitidas para ejecutarse dentro de esta UGAT. Con esta medida, se cumple con ambas estrategias

II.1.9 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2050 GUANAJUATO.

El presente capítulo contiene los objetivos, estrategias y acciones que llevarán a Guanajuato a la visión que aspiramos tener en el 2050, así como los indicadores y metas que permitirán conocer el grado de avance en su cumplimiento. Los elementos que integran este planteamiento estratégico se constituyeron como respuesta a las problemáticas, necesidades y oportunidades identificadas, así como a las propuestas derivadas de los diferentes mecanismos de participación social en un proceso de co-creación a partir de cinco grandes pilares definidos en los talleres de prospectiva, los cuales serán el sustento del puente que nos llevará a la visión deseada en el 2050.

Este Plan está conformado por cinco pilares del desarrollo que “sustentan el puente hacia el futuro” alineados a una visión de largo plazo: Sociedad incluyente, resiliente y solidaria; Economía dinámica y sustentable, Una nueva gobernanza, Sociedad del conocimiento y Entornos regenerativos.

El proyecto de CUSF del proyecto CIPRES se encuentra enmarcado dentro del Pilar 5. Entornos regenerativos

TABLA 25. OBSERVACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PED 2050 GTO

ESTRATEGIA	ACCIONES	VINCULACIÓN
Estrategia 5.1.2 Regeneración de pasivos ambientales y sistemas naturales críticos por su estado de contaminación.	Acciones: Desarrollar la infraestructura para la gestión integral de residuos sólidos como soporte de la economía circular	La operación del CIPR contribuye con directamente con el cumplimiento de esta estrategia, ya que se incrementará la infraestructura de

ESTRATEGIA	ACCIONES	VINCULACIÓN
		procesamiento de residuos en la región de Irapuato, Gto, permitiendo una reducción al impacto ambiental de la zona por disposición inadecuada de residuos. Así mismo, la finalizar la vida útil del CIPR, se considera llevar a cabo la restauración del suelo mediante la reforestación con especies de nopal, garambullo y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea.

II.1.10 PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO Y DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE IRAPUATO, GTO.

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico del Territorio de Guanajuato 2040 (PEDUOET 2040) se integra por 817 UGAT, de las cuales, 48 se localizan total o parcialmente en Irapuato. Estas últimas se consideran como predominantes y se sobreponen a los criterios anteriormente descritos con la finalidad de alinear las políticas, estrategias y objetivos del ámbito estatal con el municipal.

Partiendo de las UGAT estatales, se realizó un análisis de las características de cada una de ellas a partir de los resultados del diagnóstico y prospectiva del presente Programa. Para lograr un mayor nivel de detalle en los usos del suelo propuestos, algunas UGAT se subdividieron, dando como resultado la definición total de 70 UGAT municipales. Para lograr mayor claridad en la correspondencia entre las UGAT se mantuvieron las claves asignadas en el MOST estatal (primeros tres dígitos) y los dígitos siguientes corresponden a los consecutivos de la subdivisión al interior de la misma.

El resultado del análisis de subdivisión de las UGAT estatales para Irapuato se presenta en el siguiente cuadro:

Núm.	Clave UGAT PEDUOET 2040	Clave UGAT PMDUOET	Núm.	Clave UGAT PEDUOET 2040	Clave UGAT PMDUOET
1	UGAT 378	378-1	37	UGAT 448	448
2	UGAT 378	378-2	38	UGAT 449	449
3	UGAT 380	380-1	39	UGAT 451	451
4	UGAT 380	380-2	40	UGAT 452	452
5	UGAT 381	381-1	41	UGAT 460	460
6	UGAT 381	381-2	42	UGAT 463	463-1
7	UGAT 382	382	43	UGAT 463	463-2
8	UGAT 387	387	44	UGAT 463	463-3
9	UGAT 393	393-1	45	UGAT 463	463-4
10	UGAT 393	393-2	46	UGAT 463	463-5
11	UGAT 396	396	47	UGAT 463	463-6
12	UGAT 399	399-1	48	UGAT 463	463-7
13	UGAT 399	399-2	49	UGAT 466	466
14	UGAT 401	401	50	UGAT 468	468
15	UGAT 402	402	51	UGAT 476	476-1
16	UGAT 403	403	52	UGAT 476	476-2
17	UGAT 404	404	53	UGAT 476	476-3
18	UGAT 405	405	54	UGAT 476	476-4
19	UGAT 407	407	55	UGAT 476	476-5
20	UGAT 408	408-1	56	UGAT 488	488
21	UGAT 408	408-2	57	UGAT 490	490
22	UGAT 410	410	58	UGAT 497	497
23	UGAT 411	411	59	UGAT 501	501
24	UGAT 413	413	60	UGAT 502	502
25	UGAT 414	414	61	UGAT 504	504
26	UGAT 416	416	62	UGAT 509	509
27	UGAT 417	417	63	UGAT 510	510
28	UGAT 421	421	64	UGAT 522	522
29	UGAT 427	427	65	UGAT 534	534
30	UGAT 429	429	66	UGAT 541	541-1
31	UGAT 432	432-1	67	UGAT 541	541-2
32	UGAT 432	432-2	68	UGAT 541	541-3
33	UGAT 436	436	69	UGAT 541	541-4
34	UGAT 437	437	70	UGAT 541	541-5
35	UGAT 438	438	**Total 70 UGAT**		
36	UGAT 440	440			

Tabla 26: PMDUOET 2021 Irapuato, Gto

Para el proyecto del CIPR, el Sistema Ambiental Delimitado se localiza dentro de las siguientes UGAT's municipales:

CORRELACIÓN DE UGAT'S PEDUOET 2040 CON UGAT'S PMDUOET IRAPUATO

CLAVE UGAT PEDUOET	CLAVE UGAT PMDUOET IRAPUATO	POLÍTICA AMBIENTAL	POLÍTICA TERRITORIAL	CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE REGULACIÓN AMBIENTAL
399	399-2	Aprovechamiento Sustentable	Crecimiento	Ahu01, Ahu04, EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, Eft01, Eft08,
401	401	Aprovechamiento Sustentable	Consolidación	Ahr03, Ahr06, Ahr08, Ahu01, Ahu04, EAm04, EAm05, EAm13, EAm15,EAm19,Eft02
404	404	Restauración	Mejoramiento	EAm15,EAm19
408	408-2	Aprovechamiento Sustentable	Consolidación	Eam15, Eam16, Eam17, Eam19, Eso03

CLAVE UGAT PEDUOET	CLAVE UGAT PMDUOET IRAPUATO	POLÍTICA AMBIENTAL	POLÍTICA TERRITORIAL	CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE REGULACIÓN AMBIENTAL
410	410	Aprovechamiento Sustentable	Consolidación	Ahr03, Ahr06, Ahr08, Ahu01, Ahu04, EAm04, EAm05, EAm13, EAm15,EAm19,Eft02
460	460	Aprovechamiento Sustentable	Mejoramiento	Ahr03, Ahr06, Ahr08, Ahu01, Ahu04, EAm04, EAm05, EAm13, EAm15, EAm19, EAm20, EFt12, ESo03, EEc01, EEc07, EEc08, EEc09, EEc10, EEc11, EEc13

Puesto que el PMDUOET está perfectamente alineado con el PEDUOET, se concluye que el proyecto cumple con los criterios y estrategias planteados en cada una de las UGAT's, cuya descrpciión detallada se ha planteado en el análisis de contabilidad del PEDUOET 2040.

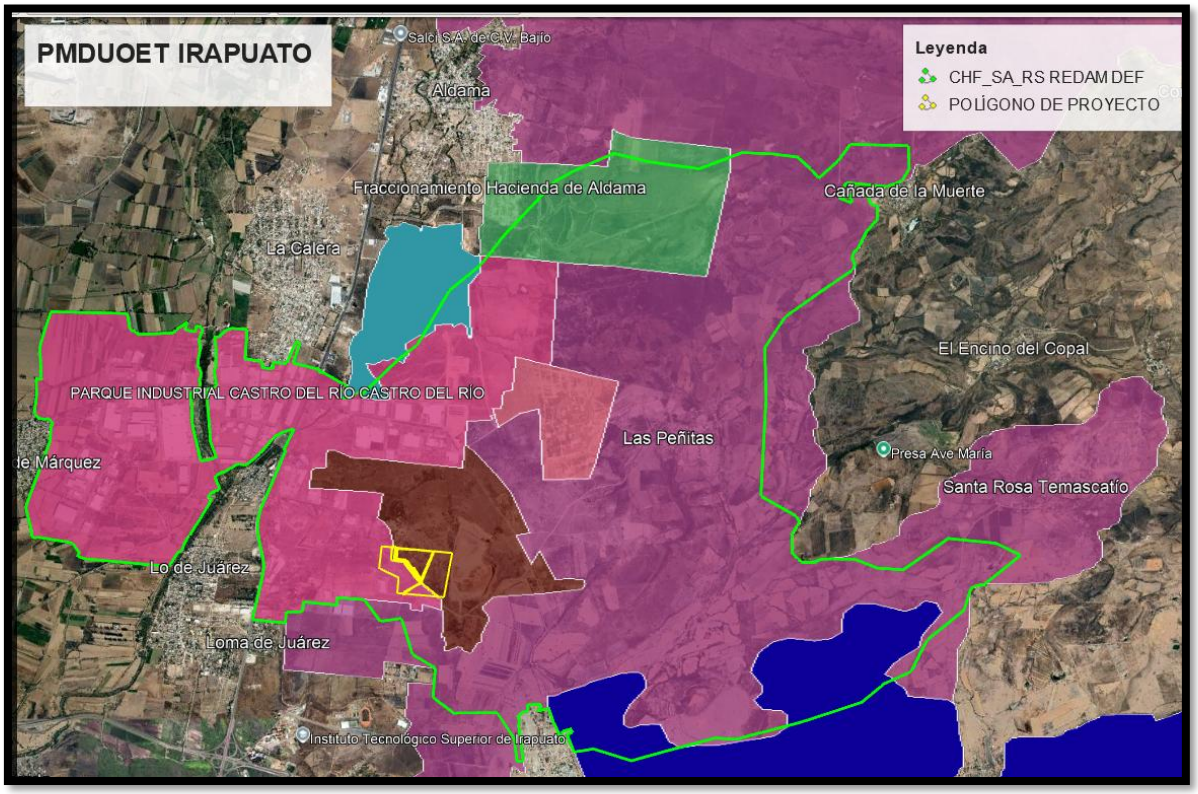


Ilustración 23. Ubicación de la zona de proyecto con respecto al PMDUOET Irapuato, Gto.

II.2 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS Y AMBIENTALES.

II.2.1 ORDENAMIENTOS FEDERALES.

II.2.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

El proyecto se sujetara a las disposiciones previstas en los Artículos 4o, párrafo quinto, 25°, párrafo sexto y 27°, párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren al derecho que tiene toda persona a un ambiente sano para su desarrollo y bienestar; bajo los criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad para que las empresas del sector social usen en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente; y que se cumplan las disposiciones que se han emitido para regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de cuidar su conservación, el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida.

> ***Vinculación:*** *en este tenor, la MIA para CUSF del proyecto del Centro Integral de Procesamiento de Residuos se somete a proceso de evaluación de impacto ambiental con el objeto primero de cumplir con la normatividad ambiental correspondiente y en segunda instancia para detonar un desarrollo regional sustentable, al generar una infraestructura adecuada y eficiente para el manejo y procesamiento de residuos, contribuyendo con ello a generar un medio ambiente sano para la población asentada en el área de influencia del proyecto dentro del municipio de Irapuato, Gto. Ya que al finalizar el periodo de vida útil del CIPR, se considera ejecutar un plan de restauración de suelo mediante la reforestación de la zona de proyecto, el CUSF de proyecto no representa un impacto ambiental negativo permanente, sino temporal que podrá ser compensado.*

II.2.1.2 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Los lineamientos en material de impacto ambiental federal emanan del máximo ordenamiento, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Por otro lado la instancia gubernamental que cuenta con las atribuciones para la regulación en materia ambiental federal es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

En particular los artículos que señalan dichas atribuciones en materia de impacto ambiental son: 4, 5 y 28 de la LGEEPA. El último enuncia todas las obras y actividades de competencia de la Federación.

Las obras y actividades no incluidas en ese artículo son de competencia del Gobierno Estatal o Municipal, en apego a lo señalado en los Artículos 7 y 8 de la LGEEPA.

Para el CUSAF que contempla el proyecto de CIPR se debe obtener previamente la autorización en materia de impacto ambiental, de acuerdo a lo señalado en los Artículos 28, Fracción VII y 30 de la LGEEPA, que a la letra dice:

> ***ARTÍCULO 28.-*** *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente 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:*
>
> ***VII.****- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;*
>
> ***ARTÍCULO 30.****- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo*

menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Las obras bajo la regulación en materia de impacto ambiental deben ser evaluadas antes del inicio de las mismas, ya que se trata de un instrumento preventivo. En caso de que se iniciaran las obras, correspondería la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), actuar en consecuencia, de acuerdo a lo dispuesto en los siguientes ordenamientos: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (Título SEXTO, Capítulo I Disposiciones Generales, Art. 160 y Capítulo II Inspección y Vigilancia, Arts. 162-169); Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (Capítulo IX De la inspección, medidas de seguridad y sanciones, Arts. 55-64); Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Arts. 27, Fracción XVIII, Capítulo DECIMO PRIMERO, Arts. 118, 138 y 139).

Ya presentada la MIA para el proyecto, la SEMARNAT lo evalúa, revisando que la MIA se ajuste a las formalidades de la LGEEPA, el REIA y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables e integrando el expediente. Una vez terminado el proceso de evaluación, la SEMARNAT se sujeta a lo establecido en los ordenamientos señalados, así como a los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables; así mismo evalúa los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación (Art. 35 de la LGEEPA).

Una vez revisada la MIA, la SEMARNAT, fundada y motivada, emite la resolución correspondiente, pudiendo autorizar o negar el proyecto. Lo último si se contraviene lo establecido en la LGEEPA, sus Reglamentos, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables; el proyecto pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies; o exista falsedad en la información proporcionada por el promovente, respecto de los impactos ambientales del proyecto.

Vinculación: *El proyecto que se somete a la evaluación se ajusta las disposiciones de la LGEEPA, toda vez que:*

- *Se presenta una MIA-P ante la Federación por ser la SEMARNAT competente para su regulación en materia de impacto ambiental (Art. 28, Fraccione VII de la LGEEPA).*
- *La MIA-P contiene como mínimo lo señalado en el Art. 30 de la LGEEPA.*
- *Se solicita la autorización antes del inicio de obra (Art. 28, primer párrafo de la LGEEPA).*
- Se *considera que aplica la autorización ya que no cae en los supuestos de negación del Art. 35 de la LGEEPA.*

De forma resumida se muestra la aplicación de la LGEEPA y su forma de observación:

Tabla 28 .Observancia y cumplimiento de la LGEEPA.

Disposiciones o lineamientos jurídicos de LGEEPA	Aplicación para el proyecto	Observancia	¿Implica restricciones para el proyecto?	¿Viabilidad jurídica del proyecto?
Obra Federal en materia de impacto ambiental (Art. 28).	Fracción VII Cambio de uso de suelo en áreas forestales.	Se somete el promovente a la regulación federal en materia de impacto ambiental.	Se puede autorizar como se plantea o de forma condicionada.	SI

Disposiciones o lineamientos jurídicos de LGEEPA	Aplicación para el proyecto	Observancia	¿Implica restricciones para el proyecto?	¿Viabilidad jurídica del proyecto?
Solicitud de permiso antes de inicio de obra (Art. 28).	Las obras y actividades deben realizarse posterior a la autorización de impacto ambiental.	El proyecto es de jurisdicción federal, misma que debe realizarse hasta la obtención del permiso correspondiente.	Ninguna, salvo que se inicie el proyecto antes de la autorización, para lo cual se trasladaría la actuación de la SEMARNAT a la de PROFEPA.	Si
Requerimiento de MIA (Art. 30) que contenga 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 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	Presentación de MIA particular.	Se presenta una MIAP para el CUSAF. La MIA contiene lo especificado en dicho artículo.	Ninguna.	Si.
Verificación del cumplimiento de los ordenamientos ambientales federales (Art. 160 y 161)	Se disponen de términos y condicionantes en las autorizaciones correspondientes. La Dependencia que tiene injerencia en el cumplimiento de los ordenamientos ambientales es la PROFEPA.	Una vez que se obtengan las autorizaciones, se cumplirá lo dispuesto en las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental, además de otras disposiciones jurídicas aplicables al proyecto.	Ninguna, salvo las que se dispongan en los propios términos y condicionantes de las autorizaciones.	Si

II.2.1.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (REIA).

Las obligaciones jurídicas específicas de la LGEEPA se encuentran en el REIA, así pues, el Artículo 5° contiene el listado de obras y actividades sujetas a la evaluación de impacto ambiental federal, que para este proyecto corresponden los siguientes:

Artículo 5o.- *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental*

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

Para estas actividades, el REIA señala la obligación de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (Art. 9), en la Modalidad Particular (Art. 10), conteniendo como mínimo la información señalada en el Artículo 12.

No se incluye Estudio de Riesgo (Arts. 17 y 18), ya que no se consideran actividades altamente riesgosas.

La MIA-P se presenta impresa y digital con cuatro copias (Art. 19). Se espera que al momento del ingreso no se detecten insuficiencias formales (documentos faltantes) que pudiesen apercibirse (Art. 20), tampoco en el proceso de integración del expediente, para lo cual la SEMARNAT dispone de 10 días hábiles (Art. 21), ni durante la revisión de fondo (Art. 22). Para esta acción la SEMARNAT dispone de 40 días hábiles, contados a partir de la integración del expediente.

Ya revisada la MIA-P, la SEMARNAT procede a emitir la resolución correspondiente (Art. 45), la cual se puede autorizar o negar el proyecto. Esto último, de acuerdo a lo señalado en el Art. 35 de la LGEEPA. al evaluarse la MIA se deben considerar los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación; la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y en su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (Art. 44).

De manera resumida, se muestra a continuación el cumplimiento del proyecto respecto a las disposiciones del REIA.

Aplicación y observancia de las disposiciones o lineamientos jurídicos del REIA.

DISPOSICIONES O LINEAMIENTOS JURÍDICOS DEL REIA	APLICACIÓN PARA EL PROYECTO	OBSERVANCIA	¿IMPLICA RESTRICCIONES PARA EL PROYECTO?	¿VIABILIDAD JURÍDICA DEL PROYECTO?
OBRA FEDERAL EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (ART. 5°, inciso O).	Cambio de uso de suelo en áreas forestales (Inciso O)	Se somete el promovente a la regulación federal en materia de impacto ambiental para esta actividad.	No. Se puede autorizar como se plantea o de forma condicionada.	Sí.
SOLICITUD DE PERMISO ANTES DE INICIO DE OBRA (ART. 5°).	El CUSAF debe realizarse posterior a la autorización de impacto ambiental.	El proyecto del CIPR para el cual, se solicita la autorización deberá comenzar su construcción posterior a la obtención de los permisos federales.	Si. No se deben iniciar obras o actividades sin obtener antes las autorizaciones correspondientes.	Sí.
REQUERIMIENTO DE MIA (ART. 9) QUE CONTENGA POR SEÑALADO EN EL ARTÍCULO 12.	Presentación de MIA	Se presenta una MIAP para el CUSAF. La MIA contiene lo especificado en dicho artículo.	No.	Sí.
PRESENTACIÓN DE LA MIA EN LA MODALIDAD CORRESPONDIENTE (ART. 10)	Presentación de MIA Modalidad Particular.	Se presenta a SEMARNAT una MIA en la modalidad particular.	No	Sí.
REQUERIMIENTO DE ESTUDIO DE RIESGO PARA EL PROYECTO (ART. 17 Y 18)	No se requiere ER debido a que el proyecto no es una actividad altamente riesgosa.	No se emplearán sustancias que hacen una actividad altamente riesgosa de acuerdo al primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas.	No	Sí.
PRESENTACIÓN DE MIA EN DIGITAL E IMPRESA CON 4 COPIAS DIGITALES (ART. 19)	Presentación de MIA impresa y MIA digital, resumen ejecutivo, copia de pago de derechos, 4 copias de MIA en digital.	Se presenta la MIA (digital e impresa) con 4 copias, además de anexos (resumen ejecutivo, pago de derechos, documentación legal, solicitud de autorización, hoja de valoración de	No	Sí.

DISPOSICIONES O LINEAMIENTOS JURÍDICOS DEL REIA	APLICACIÓN PARA EL PROYECTO	OBSERVANCIA	¿IMPLICA RESTRICCIONES PARA EL PROYECTO?	¿VIABILIDAD JURÍDICA DEL PROYECTO?
		pago de derechos, carta de bajo protesta de decir verdad...., carta poder y demás anexos).		
INTEGRACIÓN DE EXPEDIENTE (ARTS. 20 Y 21)	Presentación de la MIA con anexos y capítulos completos.	Se presenta completa la MIA, por lo que se considera no aplicable el apercibimiento.	No	Sí.
CONTENIDO DE FONDO DE LA MIA (ART. 44)	Presentación de la MIA conforme al Art. 30 de la LGEEPA y 44 del REIA.	Se presenta la MIA conforme a la LGEEPA y el REIA.	No.	Sí.
VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS ORDENAMIENTOS AMBIENTALES FEDERALES (ART. 55, 56 Y 57)	La PROFEPA tiene a cargo verificar el cumplimiento de las disposiciones federales en materia de impacto ambiental	La empresa mantendrá copias del expediente en el sitio de proyecto para actos de verificación o inspección.	No	Sí.

II.2.1.4 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS).

Dentro de esta Ley se encuentran contenidas las disposiciones en materia de vida silvestre, a fin de protegerlas y preservarlas.

Las especies silvestres deberán manejarse o protegerse de acuerdo a lo dispuesto por dicha Ley. En el caso que se estudia, la aplicación de dicha Ley se limita al respeto y promoción hacia la conservación, ya que de ningún modo se realiza el aprovechamiento (caza, comercialización). En todo caso, se reubicarían las encontradas en los frentes de trabajo, respetándose su hábitat (nichos, vegetación, nidos, madrigueras y áreas de alimentación, incluyendo las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010).

Cabe señalar que específicamente el terreno de proyecto del CIPRES no se encuentra en algún ANP, en alguna Región Terrestre Prioritaria de México por su biodiversidad (RTP), Área de Interés para la conservación de aves (AICA), dentro de alguna política nacional del protección de la vida silvestre; incluida dentro de algún proyecto de conservación y recuperación o con el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas (Art. 60); ni está o contiene algún área de refugio para proteger especies acuáticas; así tampoco dentro de las especies presentes o que tienen movilidad dentro de la zona de proyecto, se encuentran poblaciones endémicas o dentro de las listas de especies y poblaciones prioritarias para protección referidas en la Ley General de Vida Silvestre.

Los artículos que debe observar el promovente o que principalmente aplican para el proyecto son los siguientes:

Tabla 30. Vinculación del proyecto con la Ley de Vida Silvestre.

ARTICULO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.	Estará prohibido, cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación dentro del predio y su área de influencia. Se establecerán medidas para realizar el rescate y ahuyentamento previo a realizar las obras del proyecto. Estas acciones no se limitarán solo al proceso de construcción sino también durante la operación de la obra.
Artículo 15. La Secretaría promoverá la participación de todas las personas y sectores involucrados en la formulación y aplicación de las medidas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre que estén dentro del ámbito de su competencia.	Como se ha mencionado, como parte de las actividades previas al inicio de la construcción del CIPR se llevará a cabo un programa de rescate de fauna y ahuyentamiento de la fauna local. También se llevará a cabo la capacitación del personal de obra para informar y concientizarlo sobre el cuidado requerido para la fauna que lleguen a observar durante los trabajos. Así mismo, El promovente se sumará a la aplicación de medidas para la conservación de vida silvestre que dictamine la SEMARNAT.
Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	Dentro del predio del proyecto no se realiza ni realizará el aprovechamiento de vida silvestre. Sin embargo, ya que se trata de un proyecto de procesamiento de residuos, las acciones de conservación de vida silvestre se enfocarán al rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna. Estas acciones serán ejecutadas por especialistas en manejo de fauna, con el objeto de minimizar al máximo afectaciones a los ejemplares de fauna silvestre que sean rescatados y reubicados.
Artículo 29. Las entidades federativas, los Municipios, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.	
Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	

ARTICULO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo. Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	Se identifica la **NOM-059-SEMARNAT-2010,** que 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. En este contexto, es importante mencionar que dentro del terreno destinado a la construcción del CIPR, No se localizaron especies listadas en esta Norma, por lo que no se contraviene a este linemaiento.

En general el proyecto se apega a dicha Ley y en general al cuidado de la vida silvestre, estableciendo acciones de conservación y respeto.

II.2.1.5 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).

Cuando se tienen áreas o vegetación forestal en el área de proyecto, se establece la obligación del promovente de un cambio de uso de suelo de terrenos forestales (CUSTF), de obtener la autorización del área forestal de la SEMARNAT para su realización, a través de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ), el cual debe ser elaborado por un especialista que se encuentre dentro del REGISTRO FORESTAL NACIONAL (RFN). Lo anterior conforme a lo dispuesto en los artículos 93 y 94 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 138 y 139 de su Reglamento.

Para el caso que nos ocupa, el área de proyecto destinada para la construcción del Centro Integral de Procesamiento de Residuos cae dentro de la clasificación de forestal, por lo que se requiere de la autorización de impacto ambiental de la SEMARNAT para el CUSTF a través del ETJ y de esta manera demostrar que no se compromete a la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se proponen son más productivos a largo plazo.

Una vez presentado el ETJ y autorizado el CUSTF se lleva a cabo el pago al fondo forestal, que administra la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), cuyos recursos pueden ser aplicados dentro del municipio o estado.

Vinculación del proyecto con la Ley de Vida Silvestre.

ARTICULO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;	Para la construcción del CIPR se solicita la autorización de impacto ambiental para CUSF toda vez que el terreno seleccionado para la construcción de la obra posee vegetación forestal árida con una superficie total de terreno de 351,693.37m^2. Por lo cual de cuerdo al art. 5 inciso O) del LGEEPA, el presente proyecto requiere autorización para el cambio de uso de suelo, motivo por el cual se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación y posterior autorización.
XII. Compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales: Las obras y actividades de restauración de suelos, reforestación, protección y mantenimiento, que se realizan con el fin de rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados, de controlar o evitar los procesos de degradación de los mismos y de recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien su persistencia y evolución; **XX.** Depósito por Compensación Ambiental: Es el monto económico que deposita el promovente de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para obtener la autorización;	Una vez que se autorice el CUSF para la ejecución del proyecto del CIPR, la promovente realizará el pago correspondiente al Fondo Forestal Mexicano por concepto de Compensación Ambiental.
Artículo 68. Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones: I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;	En apego a lo estipulado, la promovente ingresa la presente MIA para CUSF ante la SEMARNAT para su evaluación y posterior autorización.
Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.	En apego a lo estipulado, la promovente ingresa la presente MIA para CUSF ante la SEMARNAT para su evaluación y posterior autorización
Artículo 94. Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro Forestal Nacional.	Una vez que se haya emitido la autorización para el CUSF, ésta será debidamente registrada en el Registro Forestal Nacional.
Artículo 96. Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.	Como parte de las acciones a implementar para la construcción, operación, mantenimiento y abandono, se aplicará un programa de vigilancia ambiental, en donde se llevará un registro puntual del cumplimiento de medidas ambientales

ARTICULO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
	plasmadas en esta MIA y las que emita la Secretaría para la ejecución del proyecto. Para mantener un control de cumplimiento, se generarán reportes mensuales para medir el Desempeño Ambiental y así mismo, documentar la aplicación de medidas, para presentarlas ante la Secretaría y la PROPAEG, según lo llegasen a requerir.
Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	Una vez que se autorice el CUSF para la ejecución del proyecto del CIPR, la promovente realizará el pago correspondiente al Fondo Forestal Mexicano por concepto de Compensación Ambiental.

II.2.1.6 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

Esta ley decretada y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre del 2003, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 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, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, sólidos urbanos, de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

De entre las disposiciones aplicables al proyecto del CIPRES se tienen las contenidas en los siguientes artículos:

Aplicación y observancia de las disposiciones o lineamientos jurídicos de la LGPGIR

ARTICULO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: **V. Disposición Final:** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos; **XVI. Lixiviado:** Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos;	El proyecto del CIPR considera principalmente la disposición final de los residuos urbanos que se generen e el municipio de Irapuato. Donde previo al ingreso a las celdas de confinamiento, se realizará un proceso de separación de residuos de manejo especial susceptibles de ser reciclados. Como parte de la infraestructura de las celdas de confinamiento, se diseño una red de tuberías para la captación de lixiviados que serán conducidos a una fosa para su almacenamiento, evitando con ello, la contaminación del suelo,

ARTICULO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
XVII. Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social;	subsuelo y manto freático por contacto con lixiviados.
Artículo 9.- Son facultades de las Entidades Federativas: VII. Promover, en coordinación con el Gobierno Federal y las autoridades correspondientes, la creación de infraestructura para el manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, en las entidades federativas y municipios, con la participación de los inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados;	Con la construcción del CIRP se contribuye al cumplimiento de las políticas de planeación y manejo integral del residuos plasmados en el PEDUOET 2040 para las UGAT 410 410.
Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades: III. Controlar los residuos sólidos urbanos;	El planteamiento de creación del CIRP se realizó en función de las necesidades del municipio de Irapuato, Gto de incrementar la infraestructura destinada para la disposición final de residuos urbanos, que además permitiera la clasificación y separación previa de residuos de manejo especial susceptibles a reciclaje. Una vez que este proyecto cuente con las autorización para CUSF y para su construcción, se gestionarán convenios con el municipio de Irapuato para integrar al CIRP dentro de la red de manejo integral de residuos municipales.
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Durante las etapas de preparación y construcción de la obra, los residuos sólidos urbanos que sean generados por el personal de obra, serán separados conforme a este artículo y serán enviados a disposición final al tiradero municipal en funciones.
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos	Durante las etapas de preparación y construcción de la obra, se tendrá la generación de material excedente producto de la excavación de las celdas de confinamiento de residuos. Dicho material será almacenado temporalmente dentro del mismo

ARTICULO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	terreno del CIPR para su uso como material de cubierta de residuos. Así mismo, los materiales susceptibles a reciclaje serán separados y enviado a centros de acopio para su reciclaje.
Artículo 97.- Las normas oficiales mexicanas establecerán los términos a que deberá sujetarse la ubicación de los sitios, el diseño, la construcción y la operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en rellenos sanitarios o en confinamientos controlados. Las normas especificarán las condiciones que deben reunir las instalaciones y los tipos de residuos que puedan disponerse en ellas, para prevenir la formación de lixiviados y la migración de éstos fuera de las celdas de confinamiento. Asimismo, plantearán en qué casos se puede permitir la formación de biogás para su aprovechamiento. Los municipios regularán los usos del suelo de conformidad con los programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano, en los cuales se considerarán las áreas en las que se establecerán los sitios de disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	El proyecto del CIPR fue diseño conforme a la **NOM-083-SEMARNAT-2003,** que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos solidos urbanos y de manejo especial. Dicha norma fue emitida por la Federación específicamente para este tipo de infraestructura, por lo que se cumple con lo dispuesto en este artículo. Por otro lado, para la ubicación del CIRP se respetaron las políticas de Uso de suelo establecidas en el PEDUOET 2040 y PMDUOET de Irapuato, por lo que no se contraviene ninguna prohibición para el asentamiento de este sitio de disposición final.

II.2.1.7 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.

Esta Ley, en su primer artículo señala que se establece para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y dentro de sus estrategias de planeación y reglamentación se encuentra, entre vastas, la de conservar los recursos naturales y evitar o prevenir los desequilibrios ecológicos, aspecto que observa cabalmente el proyecto que se estudia.
Los artículos de dicha Ley que simplifican lo dicho anteriormente son, entre otros.

Aplicación y observancia de las disposiciones o lineamientos jurídicos de la LGCC

ARTICULO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	*El presente proyecto además de dar solución al manejo integral de los residuos urbanos, tiene como directriz aplicar todas aquellas medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales negativos generados tanto por el CUSF como para su construcción de la obra, en apego a los lineamientos marcados por este ordenamiento jurídico.*

ARTICULO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto: I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno.	*La importancia de las medidas propuestas en esta MIA para el CUSF del predio seleccionado para la construcción del CIPR, radica en su capacidad para prevenir posibles disturbios que podrían tener un impacto negativo en los ecosistemas que rodean el área del proyecto, siendo esencial garantizar que esta intervención no desencadene efectos indeseables en los sistemas naturales por lo que se propone la cumplimiento de las medidas de mitigación contempladas en el la presente manifestación de impacto ambiental y aquellas medidas que dictamine la SEMARNAT. Las medidas de mitigación se describen a detalle en el capítulo VI del presente estudio; las cuales están enfocadas principalmente a la prevención de la contaminación del agua, suelo, aire, manejo integral de residuos y manejo de vegetación y fauna del lugar de proyecto y sus colindancias.* *Algunas de estas medidas son: control de las aguas residuales generadas por los trabajadores en obra con el uso de letrinas portátiles para uso, disposición final adecuada de material excedente y los escombros en sitios autorizados por el municipio de Guanajuato. Adicionalmente se dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas (NOM-080, NOM-040 y NOM-045) en materia de emisiones, para mantener control sobre las verificaciones, afinaciones y mantenimiento de vehículos utilizados en obra.* Se contará con un sistema de captación de lixiviados y un sistema de venteo de Biogás que se llegue a generar en las celdas de confinamiento.
Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: **I.** Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran; **IV.** Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos 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	Como parte de las acciones de compensación al CUSF del predio de proyecto, se considera llevar a cabo un programa de restauración del sitio mediante la reforestación con ejemplares de nopal, garambullo y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea. Así mismo, la afectación por CUSF se ejecutará únicamente dentro del predio de proyecto, quedando estrictamente dañar o afectar de cualquier forma la vegetación y la fauna localizadas en las colindancias del predio. Una vez que el proyecto sea autorizado, la promovente realizará el Pago al Fondo Forestal

ARTICULO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
instancia, a la compensación de los daños que cause; **IX.** El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan.	Mexicano como compensación al impacto causado por el CUSF del predio.
Artículo 29. Se considerarán acciones de adaptación: **I.** La determinación de la vocación natural del suelo; **III.** El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos; **VI.** La construcción y mantenimiento de infraestructura;	Además del objetivo primordial del presente proyecto, que es el manejo integral de residuos, a fin de no afectar más área de la necesaria para la construcción del CIPR, éste se diseño en apego a las políticas ambientales y Territoriales del POEGT, PEDUOET 2040 y PMDUOET de Irapuato, con respecto al uso de suelo existente y sus usos potenciales. Así mismo, previo al inicio de los trabajos, se llevarán a cabo acciones rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna local. Así mismo, como parte del diseño mismo del CIRP, las celdas de confinamiento contarán un sistema de captación y almacenamiento de lixiviados y de biogás. Así mismo, se aplicarán *Las medidas de mitigación descritas a detalle en el capítulo VI del presente estudio y las que dictamine la SEMARNAT; las cuales están enfocadas principalmente a la prevención de la contaminación del agua, suelo, aire, manejo integral de residuos y manejo de vegetación y fauna del lugar de proyecto y sus colindancias.*
Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: **I.** Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones; **IV.** Reducción de emisiones en el sector residuos:	*Dentro del estudio realizado para el presente proyecto se proponen medidas ya sea preventivas y/o de mitigación para cada impacto relacionado con cualquier tipo de emisiones al ambiente detectadas. Las medidas relacionadas al respecto son las siguientes:* *1) Sistema de venteo de biogás que pudiese llegar a generarse durante la operación del CIPR.* *2) Se verificará que la maquinaria que se utilice para las actividades de construcción yy operación cumpla y se ajuste a un programa de mantenimiento periódico con la finalidad de disminuir las partículas contaminantes a la atmósfera por la operación de la*

ARTICULO	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
	maquinaria. Las principales acciones son la afinación de motores de la maquinaria pesada, previo a su utilización, asímismo es necesario la utilización de combustible más limpio. *3) Prohibir la quema de residuos de tal forma que se evite la generación de contaminantes a la atmósfera.* *4) Se verificará que los vehículos usados por el personal que trabaje en la obra cuenten con su verificación respectiva y en condiciones óptimas.* *Con lo anterior, el proyecto se garantiza el control y minimización de emisiones que se pudieran generar en sus etapas analizadas, no ocasionando ningún efecto adverso en este rubro en observancia; por lo que llevando a cabo la realización de dichas medidas propuestas se realiza el cumplimiento de lo que se establece en los artículos y sus fracciones de esta Ley citados previamente, sin contraponerse a lo establecido en los mismos.*
Artículo 102. En materia de mitigación al cambio climático la evaluación se realizará respecto de los objetivos siguientes: **II.** Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, y mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero mediante el fomento de patrones de producción y consumo sustentables en los sectores público, social y privado fundamentalmente en áreas como: la generación y consumo de energía, el transporte y la gestión integral de los residuos;	Además del objetivo primordial del presente proyecto, que es el manejo integral de residuos en el municipio de Irapuato, se considera la aplicación de medidas encaminadas al control de emisiones a la atmósfera provenientes de la maquinaria y equipo requerido para la construcción y operación del CIPR, descritas en el capítulo VI de este estudio.

II.2.1.8 NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y STP.

Las normas oficiales mexicanas que son de observancia y aplicación para el proyecto, son las siguientes:

Normas Oficiales Mexicanas de aplicación al proyecto.

NORMAS DESIGNACIÓN	TÍTULO
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
NOM-048-SEMARNAT-1993.-	que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de

NORMAS DESIGNACIÓN	TÍTULO
	las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.-
NOM-050-SEMARNAT-1993.-	establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.-
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental.-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres.-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.-Lista de especies en riesgo.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
NOM-083-SEMARNAT-2003	Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial".
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

A continuación, se muestra el área de aplicación y de qué manera se da cumplimiento a las mismas.

Aplicación y observancia de las Normas Oficiales Mexicanas.

NORMAS DESIGNACIÓN	ETAPA O ACTIVIDAD DONDE SE DEBE OBSERVAR	FORMA EN QUE SE DEBE OBSERVAR
NOM-041-SEMARNAT-2015	Tránsito de vehículos automotores de gasolina en todas las etapas.	Afinación y mantenimiento de vehículos. Uso de gasolina limpia. Verificación Vehicular de acuerdo al programa de verificación del Estado de Guanajuato
NOM-045-SEMARNAT-2017	Tránsito de vehículos automotores de diésel o mezclas en todas las etapas.	Afinación y mantenimiento de vehículos y maquinaria. Uso de combustible limpio. Verificación Vehicular de acuerdo con el programa de verificación del Estado de Guanajuato
NOM-048-SEMARNAT-1993.-	Tránsito de vehículos automotores de diésel o mezclas en todas las etapas.	Afinación y mantenimiento de vehículos. Uso de gasolina limpia.
NOM-050-SEMARNAT-1993.-	Tránsito de vehículos automotores de gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible en todas las etapas.	Afinación y mantenimiento de vehículos.
NOM-059-SEMARNAT-2010	En la etapa de desmonte, despalme y adecuación de caminos.	Dentro del terreno de proyecto no se encontraron especies listadas dentro de esta norma. Sin embargo,

NORMAS DESIGNACIÓN	ETAPA O ACTIVIDAD DONDE SE DEBE OBSERVAR	FORMA EN QUE SE DEBE OBSERVAR
		en el caso de fauna se llevará a cabo un programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna. Mientras que en el caso de la vegetación únicamente se afectará la vegetación existente dentro del predio de proyecto y se llevará a cabo un programa de restauración mediante la plantación de nopal, garambullo y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea, especialmente en las zonas de las celdas de confinamiento de residuos.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Tránsito de maquinaria y vehículos automotores en todas las etapas.	Trabajo diurno. Optimización de tiempos de operación y circulación de maquinaria y equipo. colocar silenciadores en los escapes de los camiones y maquinaria pesada de volteo participantes en obra
NOM-083-SEMARNAT-2003	Etapas de selección del sitio, diseño, construcción, operación y cierre del CIPR	Ver apartado de **Análisis de la NOM-083-SEMARNAT-2003**
NOM-017-STPS-2008	Todas las etapas del proyecto	Dotar a los trabajadores de cascos contra impactos, anteojos de protección, googlees, tapones auditivos, respirador contra partículas, guantes, overol y calzado de seguridad.
NOM-011-STPS-2001	Todas las etapas del proyecto	Los trabajadores estarán expuestos al ruido que se genera principalmente por la operación de maquinaria pesada, en este caso es importante considerar medidas de control, como: 1.- Efectuar labores de mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido; 2.- Sustitución o modificación de equipos o procesos; 3.- Reducción de las fuerzas generadoras del ruido; 4.- Modificación de los componentes de frecuencia con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores; 5.- Manejo de tiempos de exposición;

NORMAS DESIGNACIÓN	ETAPA O ACTIVIDAD DONDE SE DEBE OBSERVAR	FORMA EN QUE SE DEBE OBSERVAR
		6.- Utilización del EPP por parte de los trabajadores

Análisis de la NOM-083-SEMARNAT-2003 relacionada directamente con el proyecto del CIPR

El cumplimiento para la selección del sitio y estudios necesarios para el diseño y toma de decisiones para una adecuada operación y funcionamiento del sitio de disposición, se da como sigue.

Descripción	Valor o especificación de la norma	Valor o especificación real del sitio.	¿Cumple? (si, no)
Distancia del sitio a aeropuertos o aeródromos.	13 km	27.78 km	Si
Distancia del sitio a ANP.	Fuera de ANP o este previsto en plan de manejo.	7,791.26 m (Cerro de Arandas)	Si
Distancia de sitio a localidad mayor de 2,500 hab,	500 m	1,328 m (De lo de Juárez)	Si
Distancia de fallas o fracturas y otros elementos geológicos vulnerables.	Fuera de fallas o fracturas u otros elementos vulnerables	7,844.25 m	Si
Distancia del sitio a áreas de inundación.	Fuera de áreas de inundación.	1,827.55 m (Río Guanajuato)	Si
Distancia de sitio a corrientes y cuerpos de agua perennes,	500 m	1,827.55 m (Río Guanajuato)	Si
Distancia de sitio a anillo mayor de cono de abatimiento de pozos.	100 m	207.65 m	Si
Anexos:			
Estudio geotécnico.	Si	Si	Si
Estudio geológico.	Si	Si	Si
Estudio geohidrológico.	Si	Si	Si
Estudio hidrológico.	Si	Si	Si
Topografía.	Si	Si	Si
Estudio de generación y composición de RSU y RME.	Si	Si	Si
Estudio de generación de biogás.	Si	Si	Si
Estudio de lixiviados.	Si	Si	Si
Proyecto ejecutivo del sitio de disposición.	Si	Si	Si
¿CUMPLE CON NORMA?			SI

II.2.2 ORDENAMIENTOS ESTATALES.

II.2.2.1 LEY PARA LA PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE DEL ESTADO DE GUANAJUATO (LPPAEG).

La LPPAEG, en el ámbito estatal, es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como regular las acciones tendientes a proteger el ambiente en el Estado de Guanajuato.

Vinculación del proyecto con la Ley para la protección y preservación del ambiente en el estado de Guanajuato.

ARTICULO	Vinculación del proyecto
Artículo 6o.- Corresponde al Ejecutivo del Estado: **VII.** Regular los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; **Artículo 7o.- Corresponde a los ayuntamientos:** **VI.** Aplicar las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; **Artículo 8o.-** La Secretaría del Agua y Medio Ambiente tendrá además de las atribuciones que le confiere la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo para el Estado de Guanajuato, las siguientes: I. Evaluar el impacto ambiental que pueda causar la realización de obras, actividades públicas o privadas que no se encuentran reservadas a la Federación y emitir la resolución correspondiente; **Artículo 27.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades públicas o privadas 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. Requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de del Agua y Medio Ambiente, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades: **VIII.** Las relativas al manejo de instalaciones de tratamiento, recicladoras, confinamiento, eliminación y transporte de residuos no peligrosos, en los términos de esta Ley;	Si bien, el terreno del CIPR se localiza dentro del municipio de Irapuato, Gto, en el estado de Guanajuato la evaluación de impacto ambiental para la construcción, operación y cierre del CIPR está a cargo de la Secretaria del Agua y Medio Ambiente del Estado de Guanajuato (SAMA). Por lo que una vez, que se haya obtenido la autorización del CUSF emitida por la SEMARNAT, se ingresará la MIA del proyecto del CIPR a la SAMA para su evaluación correspondiente.

ARTICULO	Vinculación del proyecto
Artículo 102.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: I. El uso de suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; VI. La realización de obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	Además del objetivo primordial del presente proyecto, que es el manejo integral de residuos, a fin de no afectar más área de la necesaria para la construcción del CIPR, éste se diseñó en apego a las políticas ambientales y Territoriales del POEGT, PEDUOET 2040 y PMDUOET de Irapuato, con respecto al uso de suelo existente y sus usos potenciales. Como parte de las acciones de compensación al CUSF del predio de proyecto, se considera llevar a cabo un programa de restauración del sitio mediante la reforestación con ejemplares de nopal, garambullo y agave con densidades de 500 a 1000 ejemplares por hectárea.
Artículo 109.- En todas las emisiones a la atmósfera deberán observarse las previsiones de esta Ley, y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación. Se prohíbe emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente y a la salud de la población. Para la protección de la atmósfera se considerarán, de manera enunciativa mas no limitativa, los siguientes criterios: I. La reducción y control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean estas de fuentes fijas o móviles, para asegurar que la calidad del aire sea satisfactoria para la salud y bienestar de la población, así como para mantener el equilibrio ecológico. **Artículo 117.-** Queda prohibida la circulación de vehículos automotores que emitan gases, humos, polvos o partículas, cuyos niveles de emisión de contaminantes a la	A fin de dar cumplimiento a este ordenamiento se propone el cumplimento de las NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-048-SEMARNAT-1993, NOM-050-SEMARNAT-1993, mediante la Afinación y mantenimiento de vehículos y maquinaria, Uso de combustible limpio, Verificación Vehicular de acuerdo con el programa de verificación del Estado de Guanajuato

ARTICULO	Vinculación del proyecto
atmósfera rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas.	
Artículo 128.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; y	Para prevenir la contaminación del suelo y subsuelo, como parte del diseño del CIPR, se instalará una geomembrana que recubrirá toda la superficie de la celda de confinamiento para evitar el contacto directo de los residuos con el suelo. Así mismo, se colocará un sistema de captación y almacenamiento de lixiviados, de tal forma que se impida su infiltración al subsuelo y manto freático.

II.3. CONCLUSIONES.

En el análisis jurídico realizado para el proyecto se concluye que:

1. El proyecto se apega a los diferentes ordenamientos ecológicos territoriales tanto de la federación como estatal y municipal (POEGT, PEDUOET 2040 y PMDUOET Irapuato) mediante la observación y cumplimiento a las estrategias, criterios y lineamientos que establecen cada uno de ellos.
2. El proyecto no se encuentra dentro de alguna de las áreas naturales protegidas de la federación o del estado.
3. El proyecto no se ubica dentro de ninguna área de importancia para la conservación de las aves, ni dentro de ninguna región terrestre o Hidrológica prioritaria.
4. El proyecto no genera no afecta presas, ríos y otros cuerpos de agua.
5. Con respecto a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento en materia de impacto ambiental, se pretende realizar el proyecto con previa autorización de la autoridad, estableciendo las medidas de mitigación más efectivas para disminuir los impactos al ambiente en lo mayor posible.
6. Además de la LGEEPA, el proyecto se apega a los ordenamientos federales aplicables como la Ley general de vida silvestre, Ley general de desarrollo forestal sustentable y su reglamento, Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos, Ley general de cambio climático y las normas oficiales mexicanas de su observancia.
7. El proyecto presenta congruencia y compatibilidad con los distintos ordenamientos de planeación y regulación ambiental Federales y Estatales. En otro sentido, no contraviene políticas o criterios de ordenación ecológica, ni rebasa o violenta disposiciones jurídicas en la materia que se estudia.

CAPITULO III

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	
Delimitación, descripción, caracterización y diagnóstico de la región o regiones ecológicas (Artículo 3 fracción XXXI de la LGEEPA) donde se pretende ubicar el Proyecto, considerando los ecosistemas que se circunscriben y los elementos del ambiente (bióticos, abióticos, económicos y sociales) que los conforman, identificando, describiendo y analizando las relaciones de interdependencia entre dichos elementos, así como las problemáticas ambientales existentes a las que se sumarán los efectos de los impactos ambientales que generarán las obras y actividades consideradas por el promovente para la realización del Proyecto.	
Elementos utilizados para la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas de acuerdo con las características y alcances del Proyecto	
Criterios para delimitación 1	Para el presente estudio se tomaron los siguientes elementos de delimitación del SA: HIDROLOGÍA. Se delimitó el SA abarcando el total de las microcuencas (12 Bd PBE, 12 Bd NCB), con la restricción espacial principal de los límites geopolíticos del municipio de Irapuato y los límites del polígono del proyecto. FISIOGRAFÍA. Pretendiendo abarcar las transiciones de los rasgos fisiográficos, el SA abarca la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico y la Subprovincia Bajío Guanajuatense, con los siguientes rasgos topográficos: meseta. COMUNICACIÓN. La vía principal de acceso al banco es la carretera Federal No. 45 y el Camino a Valencianita, pavimentado, solo en un tramo. Dentro del polígono del proyecto se encuentran veredas. USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN. Este rasgo es uno de los más importantes para la delimitación del SA, pues en el aspecto biológico recoge los atributos o características más importantes de los ecosistemas y usos del suelo que interactúan en el SA y establecen las relaciones antrópicas-ambientales que determinan los estados de conservación, problemática y tendencias de deterioro. El SA abarca los siguientes usos de suelo y vegetación según INEGI: a) Pastizal inducido, b) Agricultura de temporal anual, c) Asentamientos humanos; vegetación secundaria de selva baja caducifolia; y pastizal natural. Conforme a las visitas que se realizaron en el predio abarca los siguientes usos de suelo y vegetación: pastizal inducido y veredas.
Superficie de la Región Ecológica[2]	3,612615 ha
[1]Indicar los criterios y/o métodos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas; la cual, deberá ser congruente con la ubicación, características y alcances del Proyecto, los ecosistemas y factores ambientales presentes; en este sentido, se podrán utilizar, de manera enunciativa mas no limitativa, Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), Unidades de Gestión Ambiental (UGA), hidrografía, Uso de suelo y vegetación, áreas geográficas, Hidrología (superficial y subterránea), Batimetría, Celdas litorales, Geomorfología, microcuencas, nanocuencas, regiones prioritarias, corredores biológicos, entre otros; sin utilizar límites estatales o municipales. De igual modo, se deberá presentar la justificación de los criterios y/o métodos utilizados de acuerdo con el proyecto pretendido. [2]Anexar Plano georreferenciado en UTM, Datum WGS84, de la Región o Regiones Ecológicas delimitadas, en formato PDF y archivos en formato shapefile, KML/KMZ y CSV.	
Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas[3]	
[3]Conforme a la cartografía más actual de la clasificación de uso del suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Pastizal inducido (Pi), Agricultura de temporal anual (TA), asentamientos humanos (HU) y pastizal natural (Pn).	

Especies potenciales	
Componente	Listados de especies potenciales
Flora	(enlace a listado anexo, que incluya las referencias bibliográficas) ANEXO ESTUDIO DE FLORA EN EXCEL
Fauna	(enlace a listado anexo, que incluya las referencias bibliográficas) ANEXO ESTUDIO DE FAUNA EN EXCEL

Resumen y metodología de muestreos[4] en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)

Componente	Tipos (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Métodos (Transecto, lineal, área, puntual)	Número de sitios de muestreo	Horario de muestreo (diurno, nocturno)	Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)[5]	Fecha de realización y esfuerzo del muestreo	Comunidad Perenne o estacional	Comunidad Acuática o terrestre
Flora	Aleatorio	Puntual	AP = 35 AI Y RE = 14	Diurno	Verano-primavera	2025-2026	Pi	Niguna
Fauna	Aleatorio	Transecto, puntual	AP = 30 Y 6 Transec-tos SE Y AI =	Diurno	Verano-primavera	2025-2026	Pi	Minguna

[4]Los muestreos deben de establecerse, considerando el tipo de proyecto, ecosistemas, vegetación presente en el área por forma biológica, grupos faunísticos, así como la temporalidad perennifolia o caducifolia, entre otros.

[5]Ejecutado como mínimo durante 2 temporadas en un ciclo anual (secas y lluvias).

Especies identificadas en campo[6] endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos	Presencia[7]		
						AP	AI	RE
Flora	Albizia occidentalis	Palo blanco	Pr	No				X
	Cedrela dugessi	Nogal cimarrón	A	No				X
Fauna	Ninguna	Ninguna						

[6]Anexar el análisis estadístico que demuestre la representatividad de los muestreos realizados, incluyendo los métodos utilizados y memorias de cálculo. [7]Anexar mapas georreferenciados en UTM, Datum WGS84, en formato PDF y archivos en formato shapefile, KML/KMZ y CSV, de la ubicación de las especies identificadas en campo que se encuentren en alguna categoría de riesgo de acuerdo con el listado actualizado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, incluyendo los resultados de los muestreos y mapas de distribución existentes (Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), entre otras).

-Anexar Listado completo de especies identificadas en campo; así como la información de soporte de los resultados de los muestreos de flora y fauna, mapas de ubicación georreferenciada en UTM, Datum WGS84, de sitios de muestreo e imágenes de referencia.

-Anexar listado completo de individuos por especie que se pretenden afectar, que contenga nombre científico, nombre común, categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, si corresponde a especie endémica, número de individuos por afectar, tipo de afectación, tipo de vegetación (forestal o no forestal) y coordenadas de ubicación georreferenciada en UTM, Datum WGS84, considerar en su caso, aquellas especies de importancia médica, económica y/o ecológica, estén o no en algún estatus de protección.

Índices de diversidad biológica

Componente	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del Índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices[8]
			AP	AI	RE	
Flora	Nombre de Índice 1	Riqueza	21	29	29	SE ANEXA TABLA CALCULO EXCEL
	Nombre de índice 2	Shannon	2.5645	2.8812	2.8812	
	Nombre de índice n	Simpson	0.054	0.1792	0.1792	
Fauna	Nombre de Índice 1	Riqueza	14			
	Nombre de índice 2	Shannon	1.480	3.5709	3.5709	
	Nombre de índice n	Simpson	0.230	0.1846	0.1846	

[8]Anexar memoria de cálculo con análisis de datos, que incluya la justificación de los índices utilizados; así como, el análisis descriptivo y comparativo de los resultados de la diversidad del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto y la diversidad de la región ecológica delimitada, por temporada de muestreo; considerando la ejecución del Proyecto, en las conclusiones se deberá señalar durante qué temporada y etapa del Proyecto se registran los mayores impactos a la biodiversidad.

Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica	
Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto (incluir enlace a documento anexo en digital)	
Componentes	Descripción
Biótico[9]	El INEGI señala para el área Pi y TA, en campo se confirma la presencia de Pi y relictos de SBC.
Abiótico	Se tiene clima semicalido subhúmedo, tipo de suelo Feozem lúvico (Hl), erosión moderada. Se ubica la RE y predio en la Región Hidrológica RH12, en la Cuenca B Lerma Salamanca y en la Subcuenca Rio Guanajuato.
Socio-económico	Se tiene una RE rural y con algunas zonas industriales que confieren empleos y derrama económica. La zona es de servicios (rellenos sanitarios) y agrícola.

[9]Incluir análisis comparativo del uso de suelo y vegetación existente en el AP, identificado y confirmado en campo, respecto a lo establecido en la cartografía del INEGI.

Diagnóstico ambiental (Condición ambiental actual de la Región Ecológica delimitada e indicar el grado de conservación o deterioro de esta)
La RE y predio se encuentran en regular estado de conservación, ya que se presentan pocos elementos naturales, el uso de suelo mayoritario es agrícola, industrial y de servicios, presentando poca cobertura de vegetación. Se tiene escasez de agua y problemas de contaminación de suelo por residuos industriales y urbanos.

Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas
Se tiene la siguiente problemática: poca cobertura de vegetación primaria, fuerte presión humana en la región, principalmente por industria, agricultura y servicios; explotación de bancos sin orden o programas adecuados de regeneración; se tiene escasez de agua.

Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI			
Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Uso de Suelo y Vegetación	Pi	35 ha	100%
Áreas de importancia ambiental[10]	Ninguna	0.0 ha	0%
Corrientes y cuerpos de agua	Ninguna	0.0 ha	0%
Ecosistemas relevantes	Ninguna	0.0 ha	0%
Otro (especificar)			

[10]ANP, ADVC, sitio Ramsar, humedal, manglar, Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones prioritarias, Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, entre otras. Agregar las filas que sean necesarias.

Este capítulo se desarrolla con fundamento en el Artículo 12 Fracción IV del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual tiene como objetivo caracterizar los componentes bióticos y abióticos del medio donde se desarrolla el proyecto. Describiendo y analizando en forma integral el llamado sistema ambiental (SA) a fin de hacer una correcta identificación de sus características y condiciones ambientales y de las principales tendencias de evolución y/o deterioro del ecosistema en la zona de proyecto. Por ello, contiene la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, pretendiendo describir y analizar, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del área de proyecto, todo esto, con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, para de esta manera realizar una correcta identificación de los impactos ambientales que suceden con las obras a realizar, y por consiguiente, establecer las medidas, acciones o estrategias de control, prevención, mitigación o compensación de éstos, a fin de reducir al máximo los daños o efectos negativos al ambiente, no generar desequilibrios ecológicos o rebasar las disposiciones jurídicas ambientales.

III.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para realizar la delimitación del área de estudio o de influencia del proyecto se consideraron los atributos y rasgos característicos de la zona, pretendiendo abarcar las zonas de transición de dichos rasgos y sus estados de conservación, principales componentes ambientales, tendencias de desarrollo y deterioro y problemática ambiental.

Durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental a través de una MIA particular, se establecen dos niveles del espacio geográfico donde se desarrollará o tiene influencia el proyecto:

Polígono de proyecto (AP). Que abarca la superficie del terreno donde se llevará a cabo la actividad que se somete a la evaluación del impacto ambiental.
Sistema ambiental (SA). Corresponde a la unidad geográfica que de algún modo interactúa con las obras o actividades del proyecto. Este sistema ambiental incluye el área de influencia de la actividad a realizar (AIP).

El concepto de “sistema ambiental” (SA) utilizado en el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, conlleva a identificar y caracterizar un espacio geográfico en el cual pretende insertarse un proyecto determinado. La singularidad de este proceso hace que el binomio ambiente – proyecto alcance su concreción objetiva en términos de la valoración de los efectos del proyecto sobre el ecosistema, esto solo es posible si existe previamente una valoración de las características de ese espacio geográfico y de su delimitación, utilitaria, pero precisa.

Cabe mencionar que no existe una definición exacta del Sistema ambiental por la LGEEPA y el REIA o bien en las guías de impacto ambiental que tiene disponibles la autoridad, ante esa falta de definición, en la integración de esta MIA, su conceptualización fue asumida como un sinónimo de Sistema Territorial Natural y ello condujo al análisis de las dos concepciones a través de las cuales se puede entender su significado: la ecológica y la geográfica.

La definición ecológica asume de manera sustantiva las bases biológicas y considera a los sistemas territoriales naturales, integrados por unidades ambientales, como la concreción teórico-funcional de un “macroecosistema” o, lo que es lo mismo, de un sistema, en el cual los flujos y el balance de materia y energía definen tanto su estructura como su función. Este macroecosistema se desarrolla en un espacio geográfico definido e integra en sí mismo una organización vital. En él, los seres vivos (flora, fauna) interaccionan entre sí y cohabitan con los componentes abióticos del área geográfica donde se ubican.

De esta consideración deriva la definición de sistema: conjunto de elementos que interactúan de manera dinámica hacia un objetivo único; en ese sistema la sinergia de las externalidades que inciden sobre él, y cuyos efectos acumulados resultan en un impacto mayor que el que se registraría aisladamente de hacer un análisis de manera individual; Se considera que la organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un período prolongado de tiempo, esta biostasia representa la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural. Por último, otro atributo que caracteriza a los sistemas ambientales es su resiliencia o, lo que es lo mismo, su capacidad para absorber las externalidades sin modificar su integridad estructural.



Ilustración. Panorámica del área de proyecto. Fuente: Imagen Google Earth, archivo kml.

Para delimitar el área de estudio del proyecto, dentro del municipio de Irapuato, Guanajuato, se consideraron diferentes criterios, principalmente rasgos y características geográficas y sociales de la zona, analizando sus interacciones y pretendiendo abarcar de forma integral las transiciones de dichos rasgos que ocurren dentro del área de influencia del proyecto. Y así de esta manera identificar los principales componentes ambientales, sus estados de conservación, las tendencias de desarrollo y deterioro y la problemática ambiental que presentan.

AP. Corresponde al polígono donde se ubican las obras y actividades que incluye el proyecto, en este sentido, este polígono refleja la superficie donde se presenta principalmente el desarrollo del proyecto. De acuerdo a la cartografía presentada en este capítulo, el AP corresponde al polígono rojo.

SA. El sistema ambiental es la delimitación espacial de los elementos ambientales que interactúan de forma positiva o negativa con las obras o actividades que se pretenden realizar. De acuerdo a la cartografía presentada en este capítulo, el SA corresponde al polígono anaranjado.

Para el presente estudio se tomaron los siguientes elementos de delimitación del SA:

HIDROLOGÍA. Se delimitó el SA abarcando el total de las microcuencas (12 Bd PBE, 12 Bd NCB), con la restricción espacial principal de los límites geopolíticos del municipio de Irapuato y los límites del polígono del proyecto.
FISIOGRAFÍA. Pretendiendo abarcar las transiciones de los rasgos fisiográficos, el SA abarca la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico y la Subprovincia Bajío Guanajuatense, con los siguientes rasgos topográficos: meseta.
COMUNICACIÓN. La vía principal de acceso al banco es la carretera Federal No. 45 y el Camino a Valencianita, pavimentado, solo en un tramo. Dentro del polígono del proyecto se encuentran veredas.
USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN. Este rasgo es uno de los más importantes para la delimitación del SA, pues en el aspecto biológico recoge los atributos o características más importantes de los ecosistemas y usos del suelo que interactúan en el SA y establecen las relaciones antrópicas-ambientales que determinan los estados de conservación, problemática y tendencias de deterioro. El SA abarca los siguientes usos de suelo y vegetación según INEGI: a) Pastizal inducido, b) Agricultura de temporal anual, c) Asentamientos humanos; vegetación secundaria de selva baja caducifolia; y pastizal natural. Conforme a las visitas que se realizaron en el predio abarca los siguientes usos de suelo y vegetación: pastizal inducido y veredas.

El SA con una superficie de 3,612.615 ha, se encuentra en el norte del municipio de Irapuato, Gto., el cual, se ubica en la parte oeste u occidental del estado de Guanajuato; con sus 425.98 km2 representa el 8.48% de la superficie total del estado; colinda al norte con Guanajuato y al oriente con Juventino Rosas y Salamanca; al sur, con Valle de Santiago, Abasolo y Pueblo Nuevo, y al occidente con Romita.

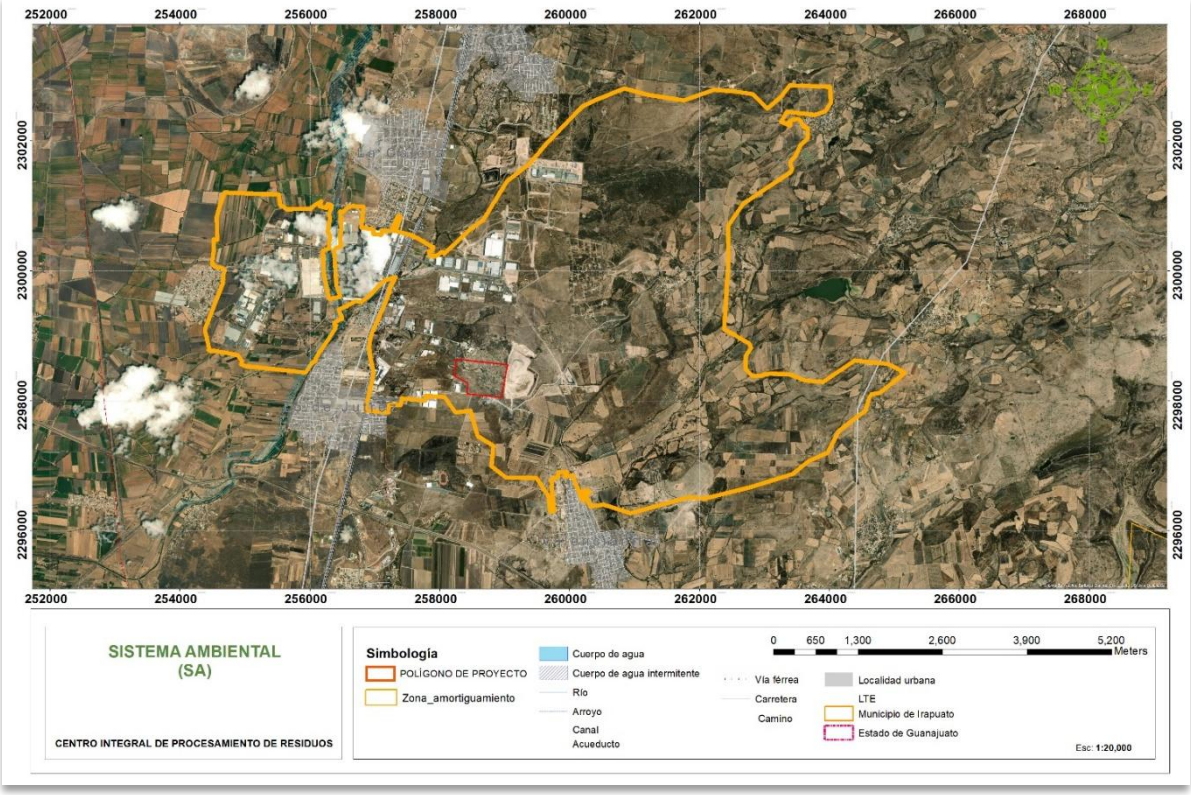


Ilustración. Delimitación del sistema ambiental. FUENTE: Equipo técnico.

El SA comprende una poligonal irregular, delimitada por las coordenadas que se mencionan a continuación:

Tabla. Coordenadas UTM del Sistema ambiental regional.

VÉRTICE	X	Y
1	261203.6261	2302713.2580
2	261754.0987	2302625.9362
3	262218.3094	2302788.2556
4	262551.7762	2302765.3034
5	262814.3414	2302724.8533
6	263040.8144	2302501.1375
7	263249.8054	2302682.3579
8	263384.6439	2302860.4911
9	264007.8061	2302833.6736
10	264015.1197	2302589.5646
11	263935.0542	2302457.7239
12	263769.5183	2302403.3436
13	263339.6326	2302453.9425
14	263255.5611	2302295.5278
15	263391.7824	2302234.5186
16	263395.5218	2302282.9241
17	263369.0868	2302298.4459
18	263429.7418	2302332.4077
19	263516.6474	2302337.9784
20	263543.8437	2302322.4458
21	263566.3520	2302298.6514
22	263587.7196	2302248.3723
23	263587.4054	2302226.4189
24	263626.7528	2302208.4409
25	263651.1309	2302208.8492
26	263665.3931	2302194.2588
27	263663.3503	2302050.1905
28	263550.1955	2301928.3591
29	263460.6648	2301754.2733
30	263399.4716	2301695.1550
31	263394.5139	2301635.9897
32	263421.4032	2301569.7866
33	263396.8121	2301520.2139
34	263040.6636	2301287.3053
35	262665.9287	2301031.0784
36	262438.7985	2300698.6806
37	262443.8315	2300149.6999
38	262377.0623	2299106.8510
39	262761.7530	2298881.9200
40	262788.8219	2298818.5633
41	262705.0444	2298685.8428
42	262703.6255	2298494.1767
43	262766.0650	2298423.5612
44	262818.1276	2298386.3545
45	262945.3071	2298382.6714
46	263007.8698	2298415.8642
47	263127.4814	2298420.6038

VÉRTICE	X	Y
48	263382.2123	2298412.5935
49	263625.7468	2298313.7352
50	263901.0667	2298293.7645
51	264389.7926	2298622.9358
52	264901.1668	2298565.1347
53	265161.5812	2298434.9620
54	264774.5650	2298123.2443
55	264706.7898	2298115.7061
56	264642.5317	2298098.0243
57	264611.2990	2298048.5458
58	264551.9120	2297852.8995
59	264144.4916	2297539.0967
60	263966.0470	2297200.4133
61	263675.0159	2297074.6972
62	263431.2347	2296877.1615
63	262783.6042	2296672.3802
64	262065.4093	2296494.1819
65	261841.5222	2296519.9014
66	260932.5603	2296270.7952
67	260519.3161	2296405.1662
68	260312.4591	2296377.5300
69	260237.7588	2296569.0934
70	260298.6957	2296587.3389
71	260280.6593	2296627.9263
72	260188.0585	2296604.5153
73	260189.6329	2296537.0935
74	260200.9405	2296495.0951
75	260203.6871	2296479.8306
76	260203.7131	2296466.4577
77	260201.6757	2296460.5195
78	260154.6372	2296570.7852
79	260124.3734	2296642.8024
80	260091.7225	2296711.9715
81	260043.9393	2296853.7516
82	259921.6493	2296831.8552
83	259926.4373	2296844.3465
84	259959.3130	2296863.0560
85	259959.1497	2296902.7109
86	259818.1415	2296900.0389
87	259817.3978	2296825.1060
88	259766.9744	2296822.3666
89	259709.8189	2296784.8791
90	259724.6811	2296731.8435
91	259717.0083	2296675.8809
92	259728.1200	2296589.9803
93	259743.0948	2296476.0659
94	259751.2722	2296386.2501

VÉRTICE	X	Y
95	259765.3704	2296304.8597
96	259695.7272	2296295.5572
97	259668.6768	2296539.7537
98	259487.2424	2296816.5054
99	259015.9086	2296819.9427
100	258792.4572	2296992.5717
101	258825.2848	2297307.9567
102	258581.5492	2297460.8883
103	258468.9952	2297850.8528
104	258239.1315	2297821.9800
105	258070.1550	2298057.7981
106	257776.4408	2298082.1871
107	257774.2292	2298002.2530
108	257409.7811	2298041.2743
109	257396.5344	2297936.9359
110	257219.7358	2297935.4689
111	257210.3704	2297818.8309
112	256848.6468	2297857.2183
113	256898.6871	2298065.5841
114	256951.2962	2298287.6709
115	256964.1857	2298359.5069
116	256972.7737	2298453.3161
117	256960.7328	2298541.2698
118	256940.7884	2298619.1774
119	256928.9832	2298685.0439
120	256909.0608	2298813.5297
121	256912.9126	2298893.6925
122	256945.0623	2299028.8714
123	257116.5002	2299416.4495
124	257224.9962	2299675.2610
125	257206.3931	2299683.7166
126	257269.2171	2299811.4317
127	257313.8483	2299904.7312
128	257283.5391	2299898.9381
129	257219.0067	2299879.4377
130	257163.1630	2299857.4884
131	257111.6675	2299828.9157
132	257070.6837	2299793.2035
133	257029.9330	2299739.5410
134	256945.8137	2299648.4677
135	256905.8419	2299614.3796
136	256874.8268	2299587.1843
137	256786.0538	2299523.5759
138	256701.0022	2299531.1980
139	256677.8817	2299524.8835
140	256653.8852	2299510.8138
141	256634.7752	2299495.5520

VÉRTICE	X	Y
142	256609.1887	2299486.5189
143	256577.0445	2299466.9483
144	256554.6466	2299453.3162
145	256526.6088	2299448.3142
146	256447.0507	2299406.7794
147	256452.4411	2299376.7643
148	256473.9281	2299329.3230
149	256486.9134	2299299.0439
150	256490.4797	2299278.7379
151	256486.7790	2299256.3233
152	256450.3174	2299248.9059
153	256400.5273	2299223.1805
154	256385.1686	2299209.1780
155	256373.6862	2299183.4203
156	256375.0696	2299170.6021
157	256402.9182	2299162.8758
158	256380.0600	2299103.6029
159	256343.1077	2299050.1281
160	256303.8185	2298984.0204
161	256226.0726	2298869.2382
162	256193.5495	2298821.3318
163	256161.5213	2298767.0613
164	256148.3805	2298758.6374
165	256126.5998	2298722.1798
166	256093.4602	2298663.5376
167	256089.4269	2298637.3525
168	256078.7902	2298615.7208
169	256067.9196	2298601.3548
170	256056.8968	2298598.9908
171	256039.6095	2298598.1098
172	255929.6015	2298437.2406
173	255799.7971	2298451.4213
174	255286.7885	2298506.1689
175	255024.6833	2298533.5480
176	254939.2125	2298561.1151
177	254955.0758	2298606.2751
178	254885.9137	2298706.8402
179	254708.3802	2298738.9932
180	254524.1731	2298771.8561
181	254464.1111	2298770.1502
182	254438.4953	2298782.8733
183	254443.2556	2298818.2193
184	254427.1843	2298902.6684
185	254385.2001	2299076.4121
186	254385.1303	2299107.5557
187	254392.6196	2299130.0151
188	254392.0877	2299136.9782

VÉRTICE	X	Y
189	254471.0831	2299334.6477
190	254658.2320	2299814.2231
191	254664.3421	2299905.1939
192	254665.8197	2299948.1165
193	254677.5260	2299987.4349
194	254686.5833	2300007.1483
195	254672.4177	2300033.3029
196	254638.0779	2300052.8583
197	254608.0128	2300050.9264
198	254571.4096	2300054.3071
199	254537.5419	2300063.0065
200	254488.9737	2300105.7357
201	254516.9251	2300306.0552
202	254517.0070	2300413.1362
203	254516.3993	2300487.7569
204	254571.2447	2300476.6406
205	254562.0765	2300833.0390
206	254603.6360	2300973.9458
207	254685.4083	2301209.5927
208	255314.7575	2301185.6756
209	255518.2908	2301177.6237
210	255543.1533	2301015.6731
211	255557.1075	2300994.3126
212	255591.0523	2300991.2277
213	255614.7666	2300967.4955
214	255639.6045	2300949.2055
215	256018.1708	2300959.8229
216	256047.7871	2300994.0346
217	256166.8216	2301070.4219
218	256169.9403	2301070.3773
219	256144.7309	2300994.4503
220	256251.7504	2300968.2368
221	256270.1732	2301033.4823
222	256273.5266	2301033.2587
223	256308.9319	2301023.7948
224	256327.5063	2301010.8680
225	256333.0402	2301000.6942
226	256329.7088	2300972.3400
227	256321.3301	2300952.7873
228	256312.6112	2300937.3300
229	256294.1622	2300877.4204
230	256295.0127	2300858.8657
231	256304.6770	2300825.8491
232	256306.7289	2300787.9265
233	256284.8658	2300677.1928
234	256275.5781	2300601.4301
235	256295.5308	2300571.7460

VÉRTICE	X	Y
236	256309.0895	2300531.5483
237	256306.6460	2300484.9770
238	256297.0771	2300462.4950
239	256294.2283	2300441.1944
240	256301.7299	2300409.7864
241	256289.1567	2300344.2036
242	256197.5054	2300316.1926
243	256210.8826	2299953.8286
244	256295.3011	2299571.9033
245	256405.9867	2299590.8464
246	256454.6389	2299603.2396
247	256461.4290	2299617.7188
248	256403.5560	2299776.2580
249	256369.7408	2300321.1340
250	256381.2355	2300336.3450
251	256398.5335	2300351.7933
252	256472.0035	2300374.7668
253	256483.2164	2300395.6707
254	256475.3381	2300406.1744
255	256466.5008	2300423.7698
256	256467.4024	2300433.8467
257	256470.2383	2300441.4865
258	256469.1554	2300461.5936
259	256462.4193	2300499.3574
260	256455.4170	2300539.5975
261	256469.7089	2300577.3542
262	256476.1174	2300603.9786
263	256476.8421	2300658.4019
264	256478.1741	2300748.0882
265	256474.3929	2300834.8569
266	256460.3088	2300912.3047
267	256509.7229	2300907.6625
268	256588.8271	2300984.2752
269	256656.6330	2301001.0854
270	256819.2759	2300988.5176
271	256820.8453	2300989.1378
272	256792.6453	2300672.4407
273	256981.6697	2300638.8849
274	256976.0147	2300570.2975
275	257034.9869	2300562.5536
276	257094.4941	2300558.3894
277	257101.0352	2300627.0518
278	257196.4958	2300616.0609
279	257233.2083	2300613.5061
280	257250.0463	2300622.8600
281	257355.3113	2300849.1525
282	257395.3034	2300832.2654

VÉRTICE	X	Y
283	257314.2447	2300616.3565
284	257578.5095	2300548.6830
285	257579.2178	2300551.2866
286	257600.8864	2300539.3592
287	257591.9406	2300516.5854
288	257648.4016	2300505.9406
289	257861.6952	2300379.7208
290	257901.6797	2300364.1377
291	257878.9502	2300322.6455
292	257838.4207	2300300.0291
293	257831.6129	2300294.0981
294	257837.3843	2300232.9342
295	257922.9795	2300227.3078
296	257960.6525	2300241.9109
297	257979.7556	2300260.7798
298	257997.6147	2300271.2831
299	258012.0588	2300288.6817
300	258022.6496	2300292.1631
301	258036.3956	2300296.1894
302	258048.9462	2300289.0216
303	258056.2630	2300276.3379
304	258062.5263	2300265.6274
305	258470.3412	2300646.4719
306	258665.9890	2300788.0407
307	259028.8892	2301376.5778
308	259378.4509	2301651.0814
309	259614.5401	2301935.8616
310	260188.2067	2302529.0200
311	260383.8111	2302627.2359
312	260838.3571	2302809.4992
Superficie = 3,612.615 ha		

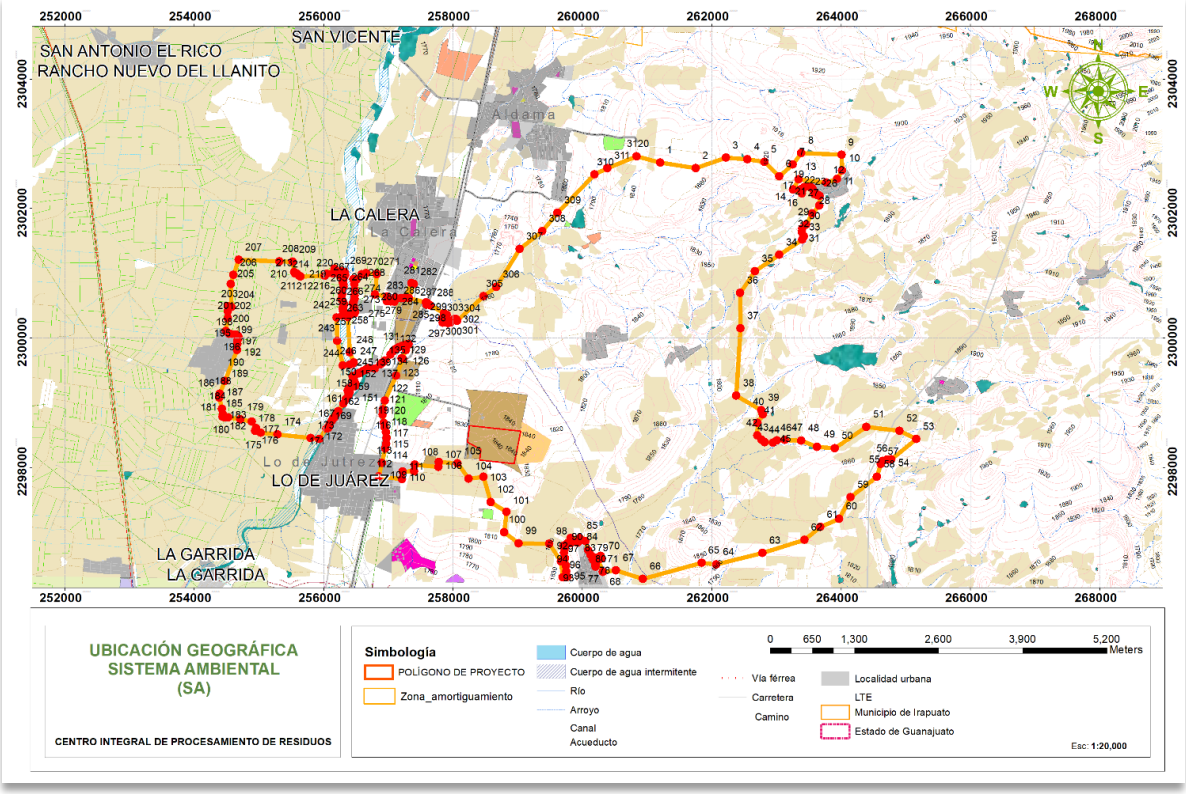


Ilustración. Ubicación geográfica del sistema ambiental (SA). Planos técnicos.

El SA se ubica dentro de las UGAT 399, UGAT 401, UGAT 404, UGAT 408, UGAT 410 y UGAT 360.

Tomando en consideración, los aspectos fisiográficos, de ordenamiento ecológico, climáticos y usos de suelo, el SA y el área de proyecto se delimita de la siguiente manera:

Tabla. Aspectos generales del SA.

CONCEPTO	ESPECIFICACIÓN
Provincia	Eje Neovolcánico
Subprovincia	Bajío Guanajuatense
Región hidrológica	RH-21 Lerma-Santiago
Cuenca	Río Lerma-Salamanca
Subcuenca	Río Guanajuato
Microcuencas	12 Bd PBE, 12 Bd NBC
Ecosistema (INEGI)	Pastizal inducido, Agricultura de temporal anual, asentamientos humanos y pastizal natural.
Ecosistema reconocido en campo.	Pastizal inducido y SBC.
Elementos constitutivos del sistema ambiental regional o área de influencia de proyecto.	Areas agrícolas, industriales, de servicios (rellenos sanitarios), bancos y minas abandonadas y asentamientos humanos.
Unidad Ambiental Biofísica, de acuerdo a POEGT.	UAB 51 Bajío Guanajuatense
Unidad de Gestión Ambiental, de acuerdo a PEDUOET	UGAT 399, UGAT 401, UGAT 404, UGAT 408, UGAT 410 y UGAT 460.

A continuación, se desglosan a detalle los aspectos bióticos y abióticos que caracterizan al sistema ambiental y la zona de proyecto.

III.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

En el presente apartado se analiza de manera integral los elementos del medio físico (abiótico), biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considera la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

III.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

III.2.1.1 CLIMA.

TIPO DE CLIMA.

El clima como parte estructural y funcional de los ecosistemas y agrosistemas define los tipos de vegetación y fauna que pueden prosperar, gracias a procesos de adaptación a las condiciones de temperatura y disponibilidad de agua; así como los fenómenos meteorológicos que presentan regularidad.

En México el clima está determinado por varios factores, como la altitud sobre el nivel del mar, la latitud geográfica, las variadas condiciones atmosféricas y la distribución existente de tierra y agua. Es por ello, por lo que el país tiene una gran variedad de climas, los cuales de manera muy general se pueden clasificar, de acuerdo a la temperatura en cálido y templado; y según la humedad existente en el medio, en: húmedo, subhúmedo y muy seco.

Climas en el Estado de Guanajuato.

El 43% de la superficie del estado está representado por clima seco y semiseco, localizado principalmente en la región norte; 33% de la superficie, hacia la parte suroeste y este, se presenta el clima cálido subhúmedo y 24% restante presenta clima templado subhúmedo. La temperatura media anual es de 18°C.

Climas en el Municipio de Irapuato.

El clima prevalesciente en el municipio es de tipo semicálido subhúmedo ((A)C(w0)(w)), con lluvias en verano. Donde la temperatura máxima que se ha presentado es de 37.5°C y la mínima es de 2.0°C; siendo la temperatura media anual de 20.2°C. La precipitación media anual es de 690.7 mm. Algunas características del clima ACw son las siguientes:

(A)C(w0)(w). - Semicálido con lluvia de verano, el más seco de este grupo con un porcentaje de lluvia invernal menor a 5. Temperatura media anual >18 ºC. Cociente P/T menor de 43.2, oscilación térmica extremosa ya que fluctúa de 7 a 14ºC, el mes más caliente se presenta antes de junio.

Sin embargo, hacia las porciones oeste y noreste del municipio prevalescen los climas de tipo templado subúmedo C(w0)(w) y C(w1)(w), respectivamente, los cuales presentan las siguientes características: temperatura media anual entre 12 – 18 ºC, temperatura media del mes más frío entre -3 – 18 ºC y temperatura media del mes más caliente >6.5 ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano para C(w0)(w) es con un índice P/T>43.2 y para C(w1)(w) es con un índice P/T de 3.2<P/T<55.0. Por último, el porcentaje de la precipitación invernal respecto a la total anual es <5.

La distribución del clima en el territorio municipal, se muestra en la siguiente figura:

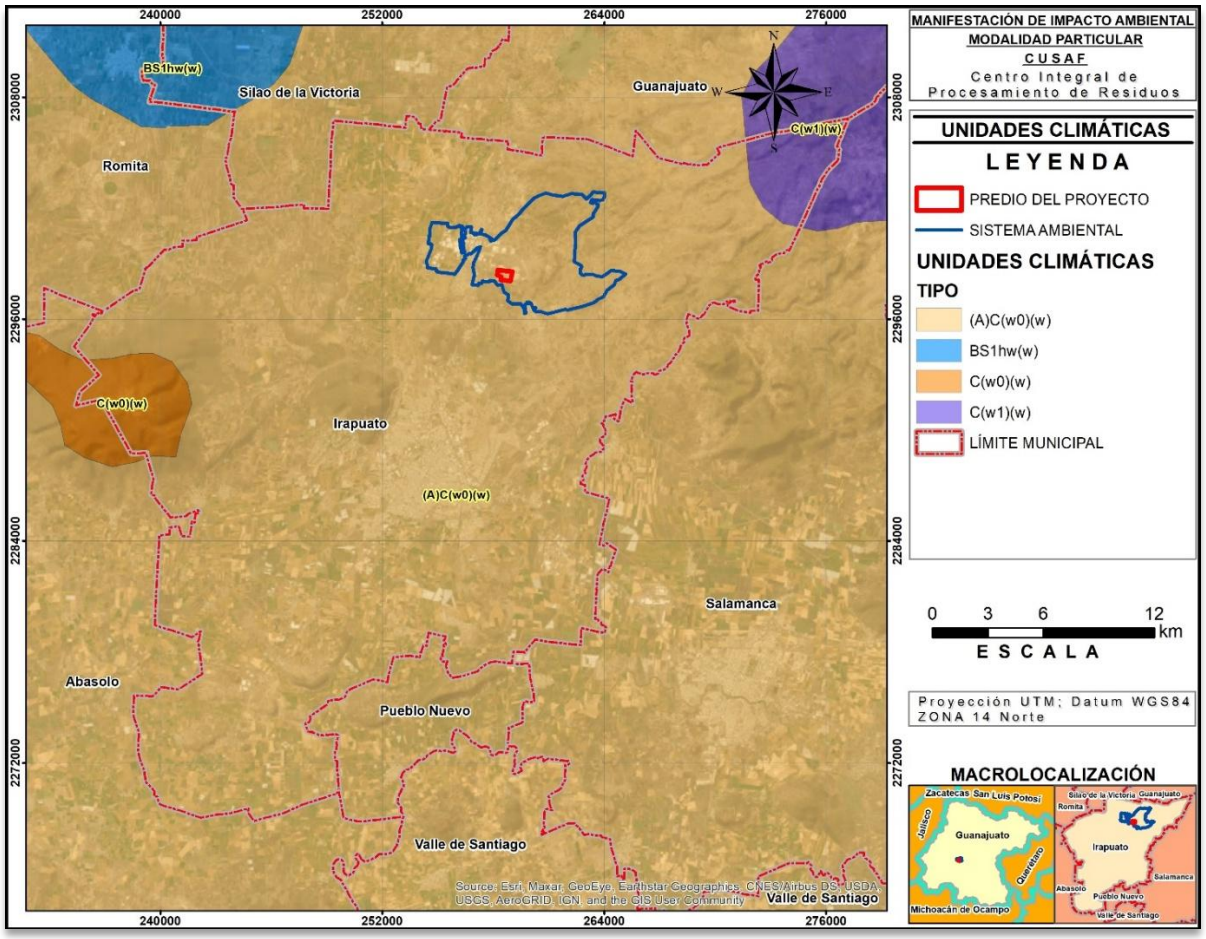


Ilustración. Unidades climáticas del municipio de Irapuato. Fuete: Cartografía INEGI.

Clima en el SA y área de proyecto

Dentro de la clasificación de climas para la República Mexicana de Köppen modificado por Enriqueta García, el tipo de clima que presenta el sistema ambiental, así como el predio del proyecto, corresponde totalmente a un clima Semicálido Subhúmedo (A) C (w0) (w). Este tipo de clima presenta las siguientes características:

Unidad de clima: Templado. Clave de subgrupo: (A) C. Corresponde a semicálido. Con una temperatura media anual >18 °C.
Clave del tipo: (w) Corresponde al subhúmedo: Son aquellos cuyo régimen de lluvias es de verano, escasas todo el año o de invierno.
0. Corresponde al menos húmedo.

Tabla. Superficie del tipo de clima en el SA. Fuente INEGI.

CLAVE	TIPO DE CLIMA	SUPERFICIE (m2)	%
(A)C(w0)(w)	Semicalido subhúmedo	36’126,155.54	100.00
Superficie total	3,612.62 Ha		

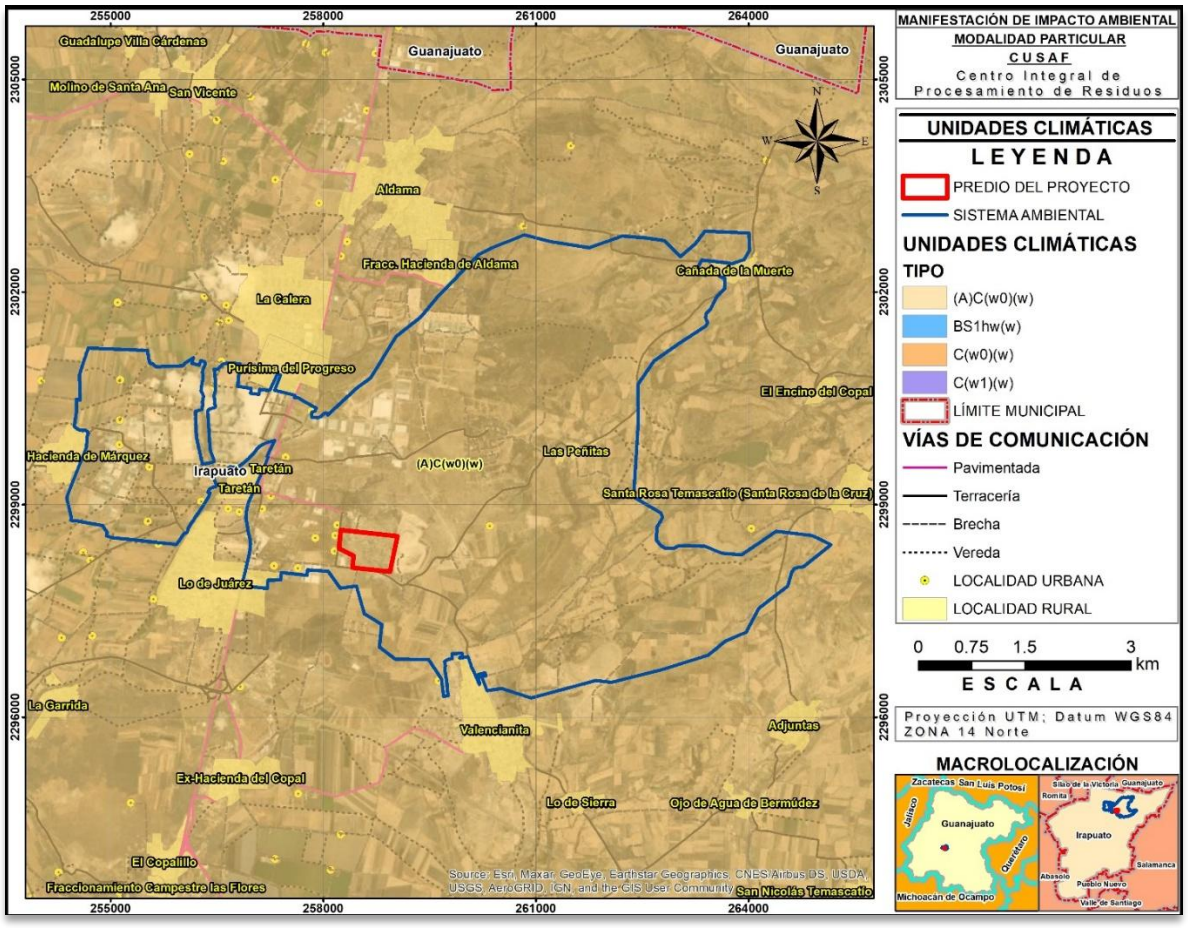


Ilustración. Unidad climática del SA y el proyecto. Fuete: Cartografía INEGI.

Temperatura, Precipitación y Fenómenos meteorológicos de acuerdo a las estaciones meteorológicas.

Para conocer las características climatológicas del Sistema Ambiental (SA) se ubicaron las estaciones climatológicas de CONAGUA que estaban dentro o, para este caso, las más cercanas al SA y como resultado se ubicaron las estaciones 11004 y 11164.

La ubicación de estas estaciones, se muestra en la siguiente ilustración:

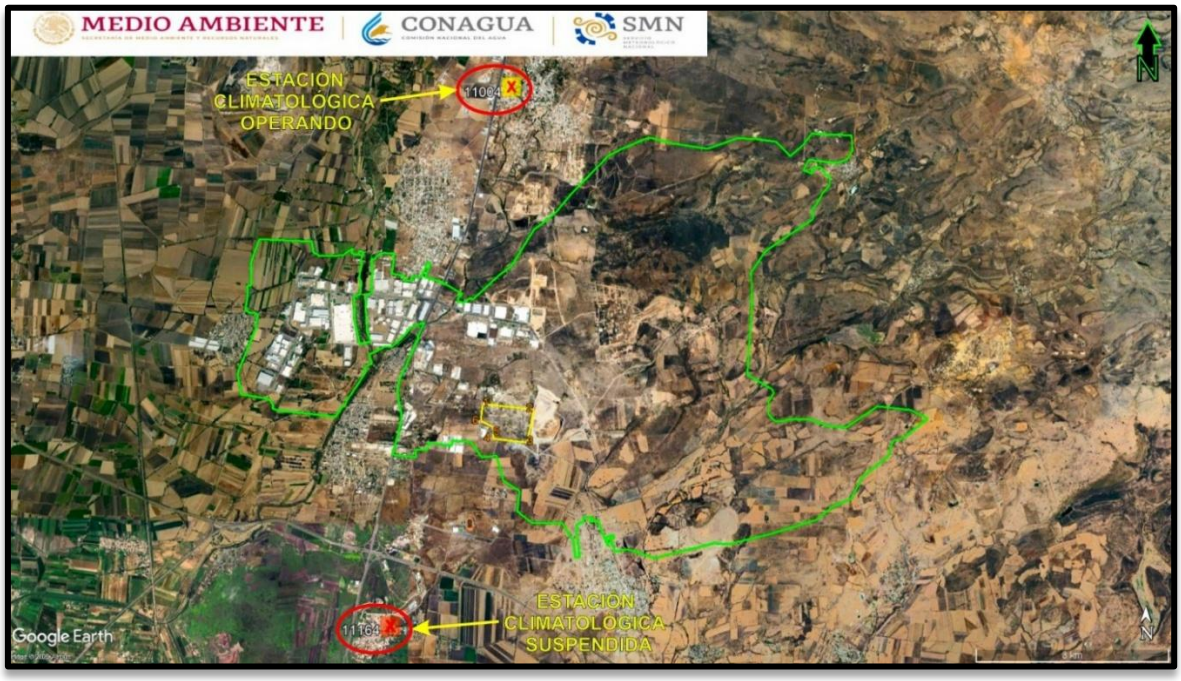


Ilustración. Estaciones climatológicas de CONAGUA más cercanas al SA.

En la siguiente tabla se detallan aspectos puntuales de cada una de las estaciones climatológicas identificadas como las más cercanas al SA:

Tabla. Estaciones climatológicas cercanas al proyecto. Fuente CONAGUA.

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA: 11004	ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA: 11164
NOMBRE: ALDAMA	NOMBRE: EL COPAL
ESTADO: GUANAJUATO	ESTADO: GUANAJUATO
MUNICIPIO: IRAPUATO	MUNICIPIO: IRAPUATO
ORGANISMO: CONAGUA-DGE (LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO)	ORGANISMO: CONAGUA-SMN (LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO)
CUENCA: RÍO LERMA - SALAMANCA	CUENCA: RÍO LERMA – SALAMANCA
ESTATUS: OPERANDO	ESTATUS: SUSPENDIDA
LATITUD: 20.81694444	LATITUD: 20.74083333
LONGITUD: -101.3188889	LONGITUD: -101.3352778
ALTITUD: 1,800 m.s.n.m.	ALTITUD: 1,750 m.s.n.m.

Los datos recabados por la estación climatológica # 11004 (ALDAMA) se muestran a continuación:

Tabla. Datos climatológicos de la estación 11004.

11004 – ALDAMA Datos recabados en el periodo 1991-2020													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA													
Normal	24.3	25.7	28.1	30.5	31.7	30.3	28.5	28.6	28.0	27.2	26.1	24.6	27.8
máxima mensual	29.1	30.2	33.0	35.9	37.2	34.8	33.6	32.9	32.3	32.0	31.1	29.6	
año de máxima	2007	2001	2006	2006	1998	1998	2005	2006	2008	2005	2005	2003	

11004 – ALDAMA Datos recabados en el periodo 1991-2020													
máxima diaria	33.0	35.5	38.0	39.5	40.0	39.0	39.0	37.5	35.0	36.0	36.0	35.0	
fecha máxima diaria	19/ 2007	25/ 1993	04/ 1997	27/ 2006	17/ 1999	19/ 1996	01/ 2005	14/ 1995	30/ 1995	21/ 2005	04/ 1995	28/ 1996	
años con datos	27	28	27	28	26	28	26	29	29	29	27	27	
TEMPERATURA MEDIA													
Normal	14.7	16.2	18.4	20.8	22.3	22.2	21.3	21	20.8	19.3	17.2	15.0	19.1
años con datos	27	28	27	28	26	28	26	29	29	29	27	27	
TEMPERATURA MÍNIMA													
Normal	5.1	6.6	8.7	11.2	13	14.2	14.1	13.5	13.6	11.5	8.3	5.5	10.4
mínima mensual	3.3	3	6.5	6.9	11	9.3	11.8	8.5	11.3	8.5	5.2	1	
año de mínima	1997	1998	1998	2003	2014	2006	2003	2006	2003	2010	2010	1995	
mínima diaria	0	-1	0	5	7	5.5	10	6	7.5	1	0	-2	
fecha mínima diaria	18/ 1991	17/ 1998	04/ 2013	15/ 1993	14/ 1994	10/ 2016	25/ 1999	10/ 2002	30/ 2010	18/ 1997	26/ 1995	27/ 2006	
años con datos	27	28	27	28	26	28	26	29	29	29	27	27	
PRECIPITACIÓN													
Normal	5.1	2.8	2.8	8.3	18.3	66.7	118	80.2	67	21.7	5.9	1.4	398. 2
máxima mensual	109. 7	20.5	53.2	109. 6	101. 1	200	355. 4	168. 5	228	141. 5	57.5	19.5	
año de máxima	1992	2020	2015	2014	2015	2018	1991	2018	2003	2019	2018	2013	
máxima diaria	27.3	18.5	15	43	37	47.5	68.1	52	77	80	27	19.5	
fecha máxima diaria	26/ 1992	03/ 2020	13/ 2015	24/ 2014	21/ 2015	24/ 2019	18/ 1991	27/ 2020	05/ 2003	01/ 2019	04/ 2018	26/ 2013	
años con datos	27	28	27	28	26	28	26	28	29	29	27	27	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA													
normal	1.1	0.7	0.5	0.9	2.2	6.3	9.6	7.7	5.4	2.3	0.9	0.2	37.8
años con datos	27	28	27	28	26	28	26	28	29	29	27	27	

El resumen de los datos obtenidos de la estación climatológica de Aldama, se señala en la siguiente tabla, que serán los mismos para el SA:

Tabla. Resumen de los datos correspondientes a temperatura, precipitación y días con lluvia en el SA.

ELEMENTOS		ESTACIÓN ALDAMA	SA
Temperaturas	Máxima anual	27.8 °C	27.8° C
	Mínima anual	10.4 °C	10.4 °C
	Promedio anual	19.1 °C	19.1 °C
	Máxima mensual	37.2 °C (Mayo-1998)	
	Máxima diaria	40 °C (17-Mayo-1999)	

ELEMENTOS		ESTACIÓN ALDAMA	SA
Precipitación pluvial	Promedio anual	398.2 mm	398.2 mm
	Máxima mensual	355.4 mm Julio-1991	
	Máxima diaria	80.0 mm 01-octubre-2019	
Fenómenos Meteorológicos	No. Días con lluvia anual	37.8	37.8

Temperaturas.

En la tabla, que las temperaturas en la zona donde se ubica el SA, presentan una temperatura media anual entre 19.1 °C. La temperatura máxima anual es de 27.8 °C y la temperatura mínima anual es de 10.4 °C. El mes de mayo representa el mes donde se presentan las temperaturas máximas mensual y diaria registradas.

Precipitación

En la Tabla, la precipitación en la zona donde se ubica el SA, presenta un promedio anual de 398.2 mm. Los meses con los mayores registros mensuales y diarios de lluvia corresponden a julio y octubre, respectivamente.

Fenómenos meteorológicos

Como único fenómeno meteorológico registrado en los datos de la estación climatológica de Aldama, es el número de días con lluvia donde anualmente se establecen 37.8 días. Por otro lado, para los días con niebla, días con granizo y días con tormenta eléctrica no existen registros en esta estación climatológica.

Fenómenos meteorológicos

Un fenómeno natural es un cambio de la naturaleza que sucede por sí solo. Son aquellos procesos permanentes de movimientos y de transformaciones que sufre la naturaleza y que pueden influir en la vida humana (epidemias, condiciones climáticas, desastres naturales, etc.).

Los fenómenos meteorológicos incluyen todos los acontecimientos que se pueden producir ligados a la dinámica de la atmósfera. Los fenómenos meteorológicos más comunes son la lluvia o el viento. Pero existen otros que sólo se producen en ciertas épocas como la nieve o que son más probables en ciertas zonas geográficas como los huracanes.

Fenómenos hidrometeorológicos en el estado de Guanajuato

De acuerdo al Atlas Estatal de riesgos de Guanajuato (2025), dentro de su apartado 14 (fenómenos hidrometeorológicos), se tienen los siguientes registros históricos del estado para los siguientes fenómenos meteorológicos:

Tabla. Fenómenos hidrometeorológicos registrados en el Estado de Guanajuato.

FENÓMENO METEOROLÓGICO	FECHA	OBSERVACIONES
Inundación	En el Diario Oficial de la Federación (DOF) se han presentado 5 declaratarias de desastre (2003 (2), 2016 (1), 2018 (1) y 2021 (1)).	En 2021, los municipios de Abasolo, Apaseo El Grande, Cuerámaro y Pénjamo fueron afectados por inundaciones fluviales. Se han presentado afectaciones por desbordamientos de ríos; los cuales son los

FENÓMENO METEOROLÓGICO	FECHA	OBSERVACIONES
	Las mayores afectaciones registradas se han presentado en los meses de septiembre y octubre. En verano, junio a octubre, las lluvias más intensas están asociadas por la acción de los ciclones tropicales. En invierno, los frentes fríos son la principal fuente de lluvia.	ríos Lerma, Laja, Apaseo (Querétaro), Guanajuato y Turbio.
Tormenta de nieve (nevada)	Los registros más recientes de caída de nieve son del año 2016.	Las zonas más afectadas del Estado de Guanajuato son en sus porciones noreste (Xichú, Victoria y San Luis de La Paz), noroeste (San Felipe) y centro (Sierra de Santa Rosa).
Tormentas de granizo (granizada)	Los registros más recientes de caída de granizo, de gran tamaño, son del año 2020.	Para el año 2020, se afectaron a los municipios de San José Iturbide, Doctor Mora y Victoria; donde se presentaron muestras de granizo con un diámetro de 6 cm, provocando daños materiales y a infraestructura del drenaje pluvia.
Sequía	Los registros más recientes de sequia son de los años 1988, 2000, 2006, 2008, 2011, 2012, 2018 y 2021.	Para el año 1988, las presas en el Estado de Guanajuato llegan al 10% de su capacidad. Para el año 2000, 31 mpios. Del estado afectados por sequía; se emite declaratoria de emergencia. Para el año 2006, se presentan índices de sequía extrema en 15 mpios. Del estado. Para el año 2008, se presentan índices de sequía extrema en 8 mpios. Del estado (Abasolo, Manuel Doblado, Cuerámaro, Huanimaro, Moroleón, Pénjamo, Uriangato y Yuriria). Para el año 2011, se presentan índices de sequía excepcional en 5 mpios. Del estado (Apaseo El Alto, Apaseo El Grande, Celaya, Comonfort y Tarimoro). Para el año 2012, se emite una declataria de emergencia por sequía en 28 mpios. Para el año 2018, se presentan índices de sequía extrema en 11 mpios. Del estado. Para el año 2021, en el mes de abril se presentó sequia extrema en 19 mpios. Del estado, mientras que el resto de los mpios. Presentan algún grado de sequía.
Ondas cálidas	Entre los meses de mayo – noviembre se presentan altas temperaturas detonadas principalmente por la temporada canicular; específicimamente entre los meses de julio y agosto.	Para el año 2022, el mpio. de Xichú presentó, atípicamente, los siguientes valores de temperatura: 33 °C (1 de enero), 34 °C (22 de febrero), 38 °C (6 y 30 de marzo) y 38 °C (6 de abril.)
Ondas gélidas	Los registros más recientes de temperatura mínima, se han	Para el año 2021, el mpio. de San Luis de La Paz presentó los siguientes valores de

FENÓMENO METEOROLÓGICO	FECHA	OBSERVACIONES
	presentado en el mpio. de San Luis de La Paz con un valor de -5 °C, en el año 2021.	temperatura mínima: -5 °C (14 de enero), -4.5 °C (5 y 9 de febrero) y -4 °C (13 de marzo). Para el año 2021, el mpio. de Coroneo presentó el siguiente valor de temperatura mínima: 2 °C (5 de abril).

Fuente: Coordinación Estatal de Protección Civil y la Secretaría de Seguridad y Paz (2025).

Fenómenos hidrometeorológicos en el área de proyecto y SA.

De acuerdo al Atlas de Riesgos del Municipio de Irapuato, dentro de su apartado 114 (fenómenos hidrometeorológicos), se tienen los siguientes registros históricos en el municipio para los siguientes fenómenos meteorológicos:

Tabla. Fenómenos hidrometeorológicos en el SA y el área de proyecto.

FENÓMENO METEOROLÓGICO	FECHA	OBSERVACIONES	VIABILIDAD AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
Inundación	Por parte de la Dirección Mpal. de Protección Civil de Irapuato (2023), se cuenta con 9 resgitros de eventos de inundación (1973 (1), 1976 (4), 1991 (1), 1996 (1), 2021 (1) y 2022 (1)). En verano, junio a octubre, las lluvias más intensas están asociadas por la acción de los ciclones tropicales. En invierno, los frentes fríos son la principal fuente de lluvia.	En el mes de agosto de 1973, se originó una inundación pluvial en la subcuenca del Río “La Llave”; a causa de la avería, en serie, de varios bordos; uno de estos es el Conejo I. En el mes de julio de 1976, se presentó una inundación en el Río Guanajuatosobre el tramo Puente de Las Américas – Presa Derivadora La Garrida (6 km). Del mismo modo, se afectarón diferentes tramos: tramo Presa derivadora La Garrida – cruce autopistas Salamanca, tramo autopista Salamanca – Irapuato – ejido Tomelopitos y confleuncia Río Guanajuato – Río Silao. El 16 de julio de 1991, se presentó una inundación del Río Guanajuato por la descarga de agua de las avenidas extraordinarias de los arroyos “El Zarco” y “El Carrizalito”. Entre los días 5 y 6 de septiembre de 1996, se presentó una inundación del Río Guanajuato por la	✓; dentro de la zona del SA se presentan diferentes corrientes de agua, pero ninguna de éstas se presenta dentro de la zona del proyecto; las cuales se localizan a un radio de 737 m – 1.59 km de las diferentes porciones de la zona del proyecto.

FENÓMENO METEOROLÓGICO	FECHA	OBSERVACIONES	VIABILIDAD AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
		descarga de agua de las avenidas extraordinarias de los arroyos “El Carrizalito” y Santa Rita. En el año 2021, se presentaron inundaciones en la comunidad “La Soledad”. En el año 2022, durante la temporada de lluvias, se presentaron encharcamientos en diferentes puntos de la cab. mpal.	
Tormenta de nieve (nevada)	Por parte de la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021). A nivel municipal, Irapuato posee un índice de peligro por nevada muy bajo; además de que no se tiene registro de alguna declaratoria de desastre o emergencia en este rubro.		✓; dentro de la zona del SA, así como dentro de la zona del proyecto, no tiene registro de algún acontecimiento en materia.
Tormentas de granizo (granizada)	Por parte de la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021). A nivel municipal, Irapuato posee un índice de peligro por granizo medio; además de que no se tiene registro de alguna declaratoria de desastre o emergencia en este rubro.		✓; dentro de la zona del SA, así como dentro de la zona del proyecto, no tiene registro de algún acontecimiento en materia.
Tormenta eléctrica	Conforme a los datos de las Normales Climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el mpio. de Irapuato se		✓; dentro de la zona del SA, así como dentro de la zona del proyecto, no tiene registro de algún acontecimiento en materia.

FENÓMENO METEOROLÓGICO	FECHA	OBSERVACIONES	VIABILIDAD AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
	pueden presentar >30 días con tormentas eléctricas al año. Por parte de la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021). A nivel municipal, Irapuato posee un índice de peligro por tormenta eléctrica muy alto; aunque no se tiene registro de alguna declaratoria de desastre o emergencia en este rubro.		
Sequía	Conforme al Monitor de Sequía de América del Norte (NADM), la distribución del Monitor de Sequía en México (MSM), específicamente para el mpio. de Irapuato, durante 2005 – 2022 se dermina la presencia de sequía anormalmente seco (D0) y la sequía moderada (D1). Los antecedentes históricos de los registos de sequía excepcional se presentaron en los años 2011y 2021. Por parte de la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021). A nivel municipal, Irapuato posee un índice de peligro por sequía alto.	Para el 11 de abril de 2011, se emite una declaratoria de desastre; respecto a la sequía ocurrida entre julio – septiembre del año 2000. Para el 23 de marzo de 2012, se emite una declaratoria de desastre; respecto a la sequía severa ocurrida entre 1 de mayo – 30 de noviembre del año 2011.	✓; debido a que el mpio. de Irapuato presenta una alta ocurrencia de sequía, se deberán ejecutar medidas preventivas y de mitigación para evitar cualquier perdida dentro del SA y de la zona del proyecto.

FENÓMENO METEOROLÓGICO	FECHA	OBSERVACIONES	VIABILIDAD AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
Ondas cálidas	Por parte de la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021). A nivel municipal, Irapuato posee un índice de peligro por ondas cálidas medio; debido a que la tempertaura máxima diaria excede por >5 días a la temperatura máxima media.		✓; debido a que el mpio. de Irapuato presenta ocurrencia de onda cálida, se deberán ejecutar medidas preventivas y de mitigación para evitar cualquier perdida dentro del SA y de la zona del proyecto.
Ondas gélidas	Por parte de la Dirección de Análisis y Gestión de Riesgos y la Dirección de Investigación del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2021). A nivel municipal, Irapuato posee un índice de peligro por ondas gélidas bajo; ya que se cuentan con pocos registros de ondas gélidas durante 3 días consecutivos.		✓; debido a que el mpio. de Irapuato presenta ocurrencia de onda gélida, aunque sea un evento extraordinario, se deberán ejecutar medidas preventivas y de mitigación para evitar cualquier perdida dentro del SA y de la zona del proyecto.

Fuente: Secretaría de Seguridad y Paz y la Coordinación Estatal de Protección Civil (2023).

III.2.1.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

FISIOGRAFÍA

Provincias fisiográficas

Provincias fisiográficas en el estado de Guanajuato.

El INEGI destaca que el Estado de Guanajuato, se encuentra dentro de tres provincias fisiográficas: al noreste, en una superficie cercana al 10% del territorio estatal, LA SIERRA MADRE ORIENTAL, donde se localiza la Sierra Gorda, ecosistema de importancia nacional como reserva de la biosfera y recientemente declarada como Área Natural Protegida Federal; en la parte norte y central, con cerca del 40% de la superficie del estado, LA MESA DEL CENTRO O MESA CENTRAL, que corresponde a una formación de valles y sierras y presenta su límite en el centro mediante una formación montañosa o cerril que provoca escurrimientos y recargas hacia el valle del sur (zona agrícola e industrial); y del centro hacia los límites con el Estado de Guanajuato, y EL EJE NEOVOLCÁNICO, donde predominan los valles y las áreas agrícolas e industriales.

Provincias fisiográficas en el SA y área de proyecto.

El Sistema ambiental, así como el área de proyecto, se encuentran dentro de la provincia fisiográfica denominada EJE NEOVOLCÁNICO, es una cordillera muy rocosa que sirve de unión de las sierras Madre Occidental y Oriental, que se extiende desde el estado de Veracruz hasta el estado de Nayarit, siguiendo el paralelo 17º latitud norte de este a oeste. Por otro lado, sólo una pequeña área del municipio, específicamente en su porción noreste, pertenece a la provincia fisiográfica denominada MESA DEL CENTRO; tal y como se muestra en la siguiente ilustración:

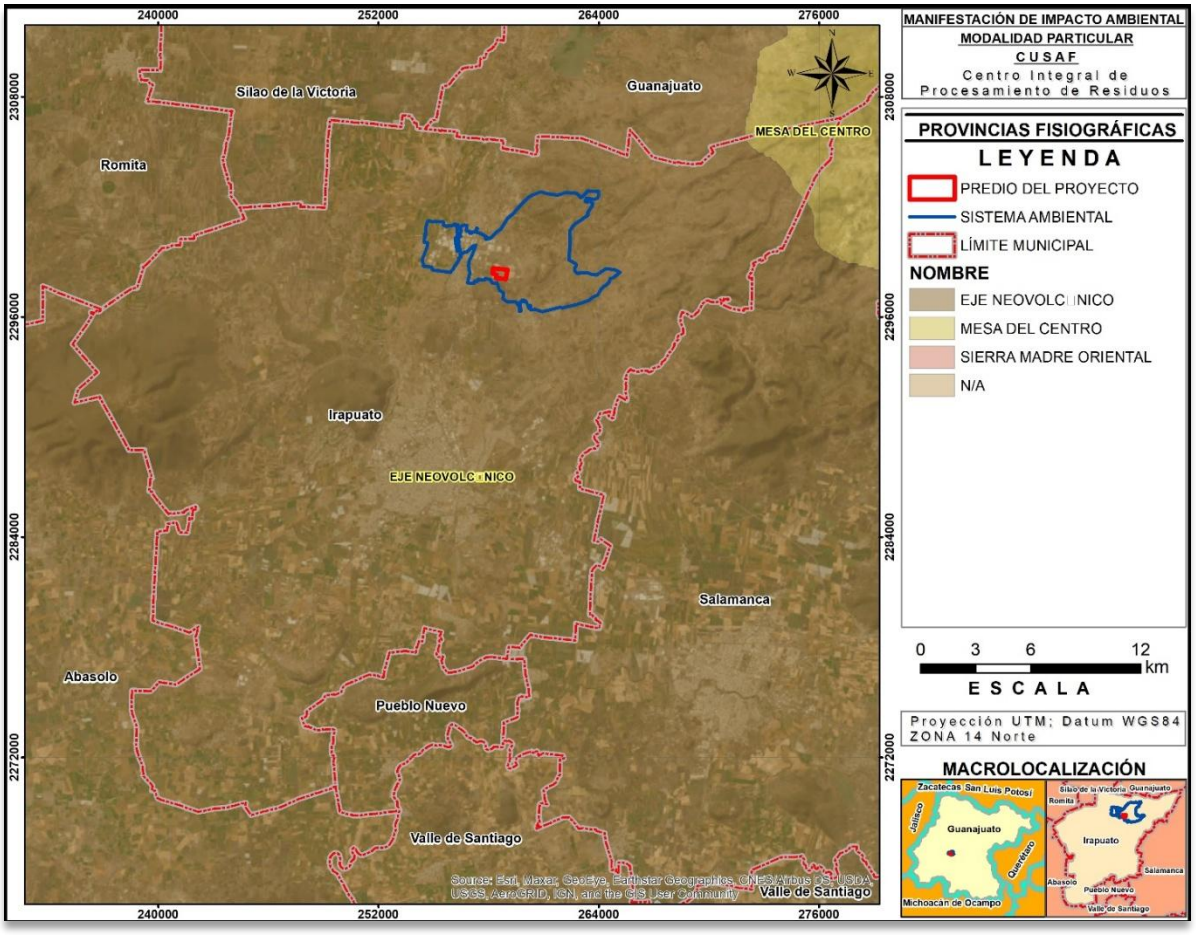


Ilustración. Provincias Fisiográficas. Fuente: Cartografía INEGI.

Esta cordillera se caracteriza por contar con la presencia de varios aparatos volcánicos representativos de México, así como por ser una barrera natural ante las inclemencias del océano Pacífico, principalmente las que entran por el estado de Guerrero. Estos volcanes se extienden por Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Distrito Federal, Puebla y Veracruz. Además, estos aparatos volcánicos representan las zonas con las mayores altitudes como son el Pico de Orizaba, conocido como Citlaltepec; el Popocatépetl, el volcán Sierra Negra y el Iztaccíhuatl, Sanguaguey, Ajusco.

En él nacen dos de los ríos más importantes de México: el Río Lerma y el Balsas, conocido también como Mezcala.
Su flora es característica de los bosques templados, además de contar con bosques de coníferas y vegetación propia de los glaciares de alta montaña.

Subprovincias fisiográficas.

En otro orden de jerarquía fisiográfica, el SA, así como el área del proyecto, se ubican dentro de la subprovincia fisiográfica denominada BAJÍO GUANAJUATENSE; ésta cubre la mayor parte del territorio municipal de Irapuato. Por otro lado, sólo una pequeña área del municipio, específicamente en su porción noreste, pertenece a la suprovincia fisiográfica denominada SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE DE GUANAJUATO; tal y como se muestra en la siguiente ilustración:

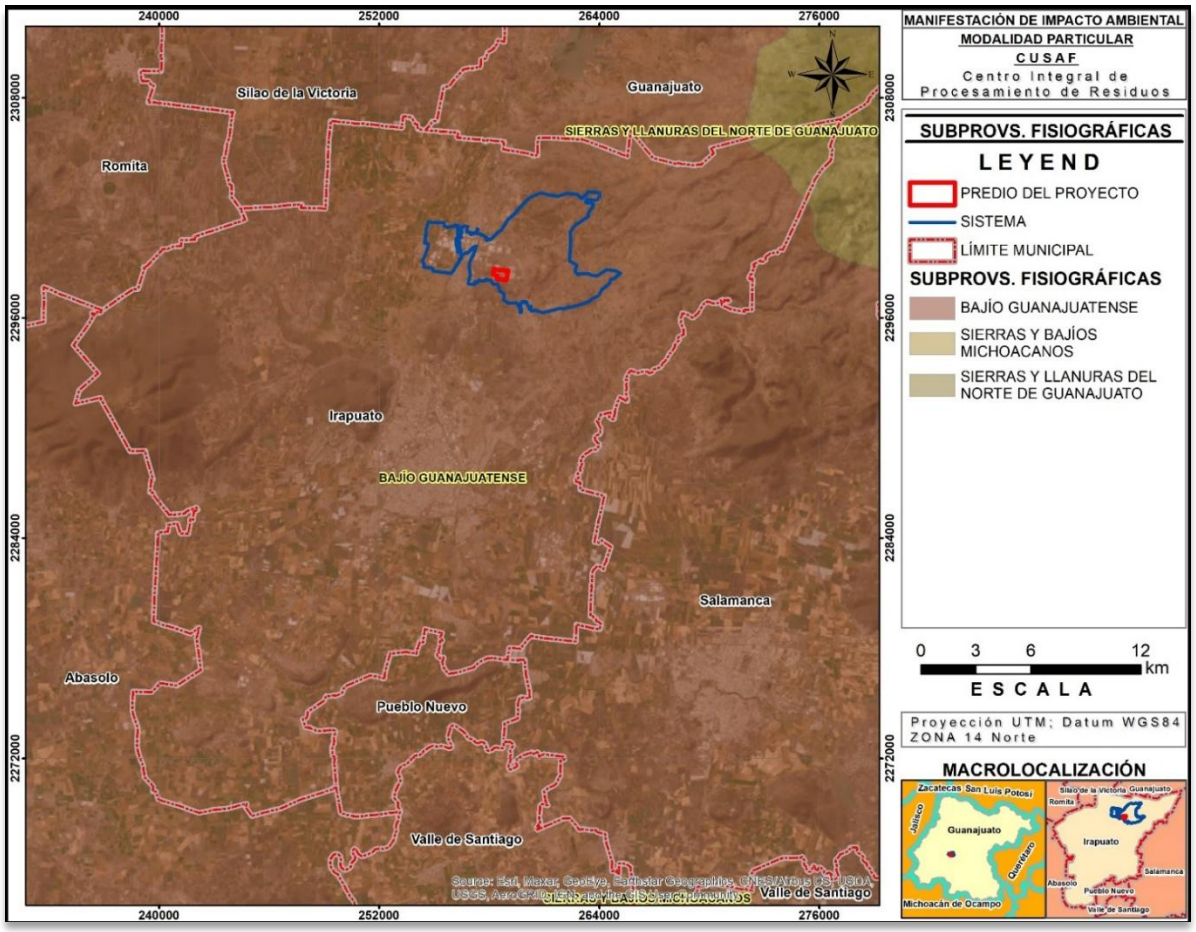


Ilustración. Subprovincias Fisiográficas. Fuete: Cartografía INEGI.

La subprovincia fisiográfica del BAJÍO GUANAJUATENSE es representativa de una gran llanura, interrumpida por, relativamente, pocas sierritas volcánicas, mesetas lávicas y lomeríos; que incluye los municipios de Abasolo, Huanímaro, Irapuato, Pueblo Nuevo, Romita, Salamanca, San Francisco del Rincón, Silao y Villagrán y partes de los de Apaseo el Grande, Celaya, Ciudad Manuel Doblado, Cortázar, Cuera maro, Guanajuato, Jaral del Progreso, León, Purísima del Rincón, Santa Cruz de Juventino Rosas y Valle de Santiago.

A las llanuras, sierritas, mesetas y lomeríos de esta subprovincia se asocian siete sistemas de topoformas que son: llanura de aluviones profundos, llanura con tepetate a poca profundidad, sierras de laderas tendidas, sierras de cumbres escarpadas, mesetas con lomeríos, lomeríos asociados con mesetas y lomeríos aislados. En relación con la superficie total del estado, esta subprovincia representa el 22.47%.

GEOLOGÍA

Geología del estado de Guanajuato

Geológicamente en el estado se localizan los tres tipos de rocas: ígneas (originadas por la actividad volcánica), sedimentarias (originadas por la acumulación y cementación de sedimentos) y metamórficas (resultan de la

transformación in situ de rocas más antiguas, bajo la influencia de agentes de origen interno (condiciones de gran presión, asociadas a temperaturas muy altas, a grandes profundidades de la superficie de la Tierra, interacción con fluidos calientes, etc.)). En general, con respecto a la geología estructural en el estado, existen grandes zonas alineadas, las cuales infieren las estructuras de tipo grabens, calderas, fallas regionales, zonas con sistemas de lineamientos y curvilineamientos, las cuales se asocian a las diferentes unidades litológicas.

Geología del municipio de Irapuato

En el municipio de Irapuato se manifiestan diferentes tipos de roca; las cuales se mencionan con la siguiente nomenclatura:

Q(al): Aluvión del Cuaternario.
Tpl-Q(A): Andesitas del Terciario Plio-Cuaternario.
Tpl-Q(B-Bvb): Basalto – Brecha volcánica básica del Terciario Plio-Cuaternario.
Tpl-Q(B): Basaltos del Terciario Plio-Cuaternario.
Tpl-Q(Tb-Bvb): Toba básica-Brecha volcánica básica del Terciario Plio-Cuaternario.
Ts(ar-cg): Areniscas y conglomerados del Terciario superior.
Ts(ar): Areniscas del Terciario superior.
Ts(cz): Calizas del Terciario superior.
Ts(R-Ta): Riolitas y tobas ácidas del Terciario superior.
Ts(R): Riolitas del Terciario superior.
Ts(Ta): Tobas ácidas del Terciario superior.

Geología en el SA y área de proyecto.

Respecto a la superficie que abarca el SA, se encuentran diversas unidades litológicas; las cuales se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla. Superficie de los tipos de unidades litológicas en el SA. Fuente INEGI.

CLAVE	ENTIDAD	Clase	Era	Periodo	Superficie (Ha)	%
Q(al)	Aluvión	sedimentaria	Cenozoico	Cuaternario	996.53	27.58
Ts(cz)	Caliza	sedimentaria	Cenozoico	Terciario superior	939.91	26.01
Ts(R-Ta)	Riolita-toba ácida	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Terciario superior	713.78	19.76
Ts(ar-cg)	Arenisca-conglomerado	sedimentaria	Cenozoico	Terciario superior	571.64	15.83
Ts(Ta)	Toba ácida	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Terciario superior	290.89	8.05
Tpl-Q(B)	Basalto	Ígnea extrusiva básica	Cenozoico	Terciario superior	85.81	2.38
Cuerpo de agua	N/A	N/A	N/A	N/A	13.02	0.36
Área urbana	N/A	N/A	N/A	N/A	1.05	0.03
Superficie total del SA					3,612.62	100.00

Por otro lado, en el área del proyecto se manifiestan dos unidades litológicas: Ts(cz) y Tpl-Q(B). Estás unidades litológicas se muestran en la siguiente ilustración:

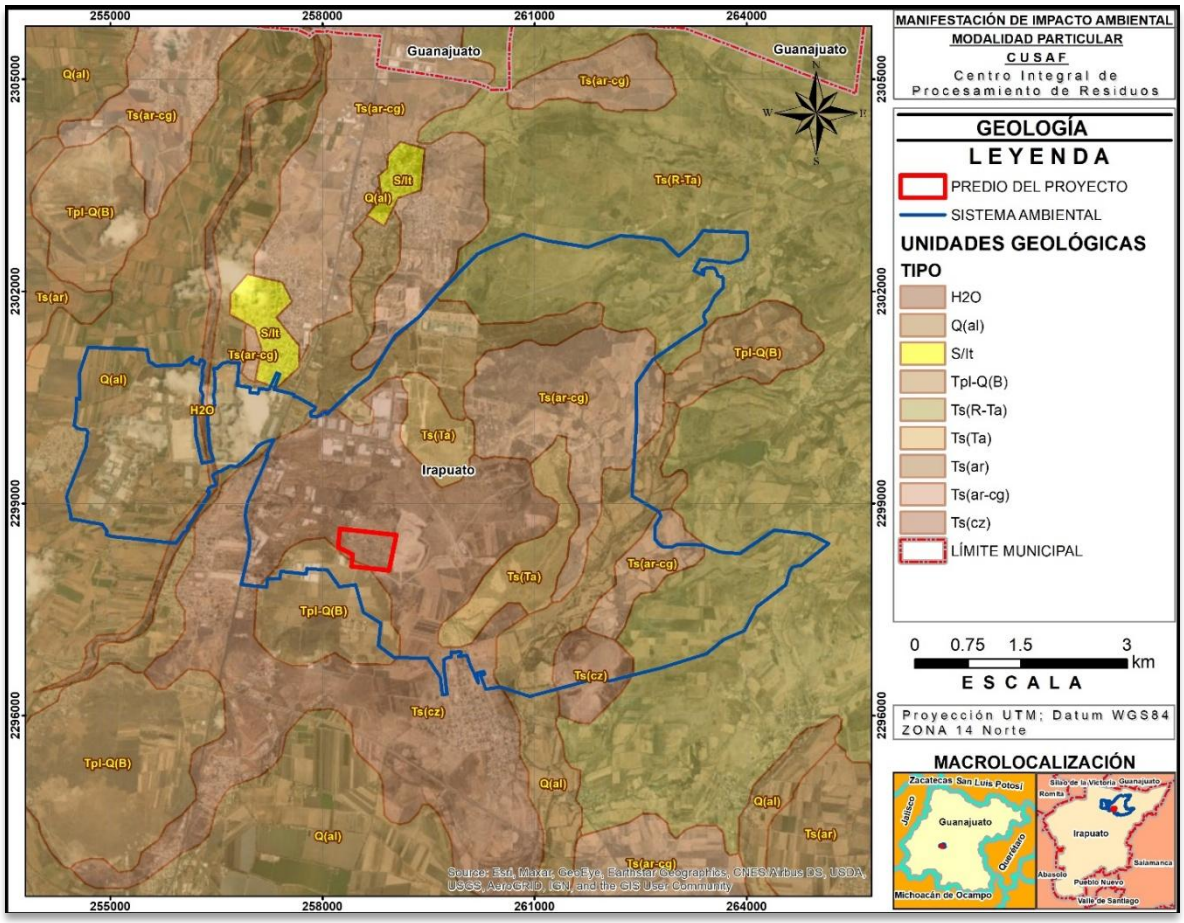


Ilustración. Unidades litológicas del SA. Fuente: (INEGI).

Origen geomorfológico del suelo y características de su basamento.

La clasificación de la roca por su origen ígneo y sedimentario, específicamente para las rocas ígneas son extrusivas, pero de composición química ácida (rocas que contienen >65 % de SiO2); como básica (rocas que contienen 45 – 52 % de SiO2). Estas rocas corresponden a los periodos Terciario superior (Neógeno) al cuaternario de la Era del Cenozoico que empezó hace 23.03 millones de años (Ma) hasta nuestros días. El periodo Terciario superior, o Neógeno, se divide en dos épocas, Mioceno (23.03 – 5.3 Ma) y Plioceno (5.3 – 2.58 Ma); las cuales se caracterizan por el desarrollo de las condiciones climáticas modernas, consolidación de la posición continental actual, formación de cordilleras y rápida evolución de la fauna. Para el periodo Cuaternario se divide en Pleistoceno (2.58 – 0.0117 Ma) y Holoceno (0.0117 Ma – actualidad); el cual se caracteriza por presentarse los ciclos glaciales e interglaciales que modelaron el paisaje modern, la continuación en la evolución de la flora y fauna, así como la aparición y expansión del ser humano.

Tipos de rocas.

Los tipos de roca que predominan en el SA corresponde a rocas ígneas extrusivas básicas y ácidas; así como rocas sedimentarias. Sus características son las siguientes:
Tabla. Características de las rocas ígneas extrusivas y sedimentarias en el SA.

CLASIFICA-CIÓN	DESCRIPCIÓN
Rocas Ígneas	Las rocas ígneas (del latín ignis, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un de material rocoso, caliente y móvil denominado magma; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes. Cuando la solidificación del magma se produce en el seno de la litósfera, la roca resultante se denomina plutónica o intrusiva; sí el enfriamiento se produce, al menos en parte, en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina volcánica o extrusiva y estos, a su vez, se subdividen en familias a partir de las diferentes texturas, asociaciones minerales y modo de ocurrencia. Las formas que adoptan los cuerpos ígneos durante su cristalización delimitan diferentes estructuras ígneas.
Rocas ígneas extrusivas, efusivas o volcánicas	Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego pyro, fuego, y klastos, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños. Las rocas ígneas dentro de los dos grandes grupos, se subdividen en diferentes familias tomando en cuenta la textura y los minerales esenciales (presencia básica para un determinado tipo), siendo entre sí equivalentes mutuos. A grandes rasgos, uno de los grupos de las rocas ígneas son las de tipo básicas, las cuales presentan un contenido de SiO2 entre un 45 – 52% (las rocas básicas y ultrabásicas, varian de color oscuro cuando no están alteradas, adquieren coloraciones pardas o rojizas como consecuencia de la alteración superficial de los minerales férricos). Otro de los grupos de las rocas ígneas son las de tipo ácida, las cuales presentan un contenido de SiO2 >65 %.
Rocas sedimentarias	La palabra sedimento proviene del latín sedimentum; estas rocas se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas, pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación. Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un proceso sedimentario (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como litificación. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos. Las rocas sedimentarias generalmente se clasifican, según el modo en que se producen, en detríticas o clásticas, y químicas o no clásticas; dentro de ésta última, se encuentra una subcategoría conocida como bioquímicas.

Fuente: http://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-igneas.html

Respecto a los rasgos geológicos que favorecen al proyecto o que motivan el cambio de uso de suelo en áreas forestales (CUSAF), es la presencia de afloramientos de roca basáltica y sedimentaria (caliza).

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.

Dentro del SA se presenta dos unidades geomorfológicas: Llanura aluvial, la cual cubre el 48.09% de la superficie del SA y la Meseta Basáltica con Lomerío, la cual cubre el 51.91% de la superficie del SA.

Tabla. Superficies de los tipos de topoformas en el SA. Fuente INEGI.

CLAVE	TIPO DE TOPOFORMAS	SUPERFICIE (Ha)	%
Llanura	Llanura aluvial	1,737.23	48.09
Meseta	Meseta Basáltica con Lomerío	1,875.39	51.91
Superficie Total		3,612.62	100.00

De acuerdo con la clasificación del sistema de topoformas del INEGI, el polígono del proyecto se desarrolla en la Meseta basáltica con lomerío; tal y como se muestra en la siguiente ilustración:

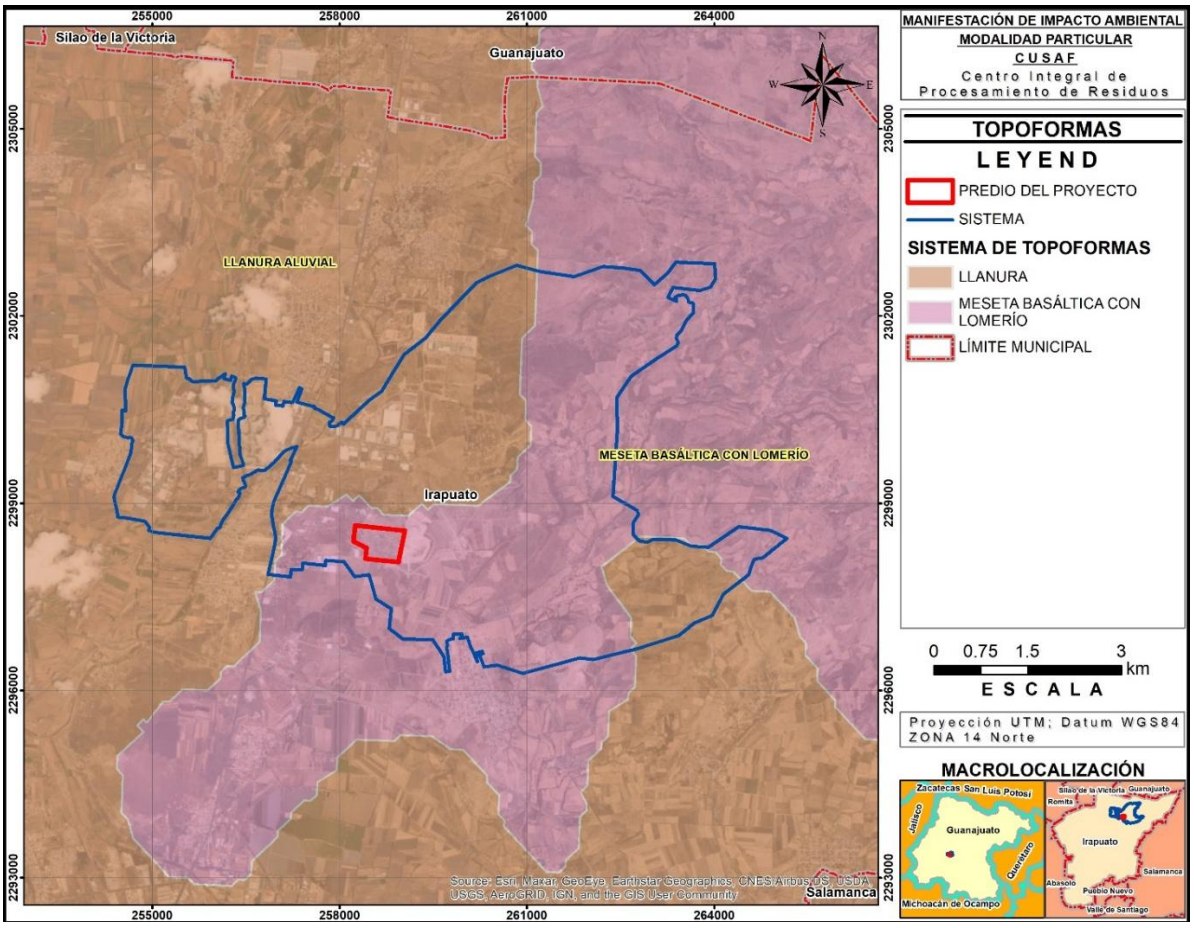


Ilustración. Sistema de topoformas presente en el SA. Fuente: Cartografía INEGI.

CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE

Altitud

Dentro del SA se presentan diferentes altitudes, que van desde los 1,750 m.s.n.m. hasta los 1,920 m.s.n.m., las elevaciones más altas se presentan en su porción noreste y las altitudes más bajas en las porciones oeste, norte y sureste. En el polígono del proyecto se presentan las transiciones de altitud entre los 1,820 hasta 1,848 m.s.n.m; lo anterior se muestra en la siguiente ilustración:

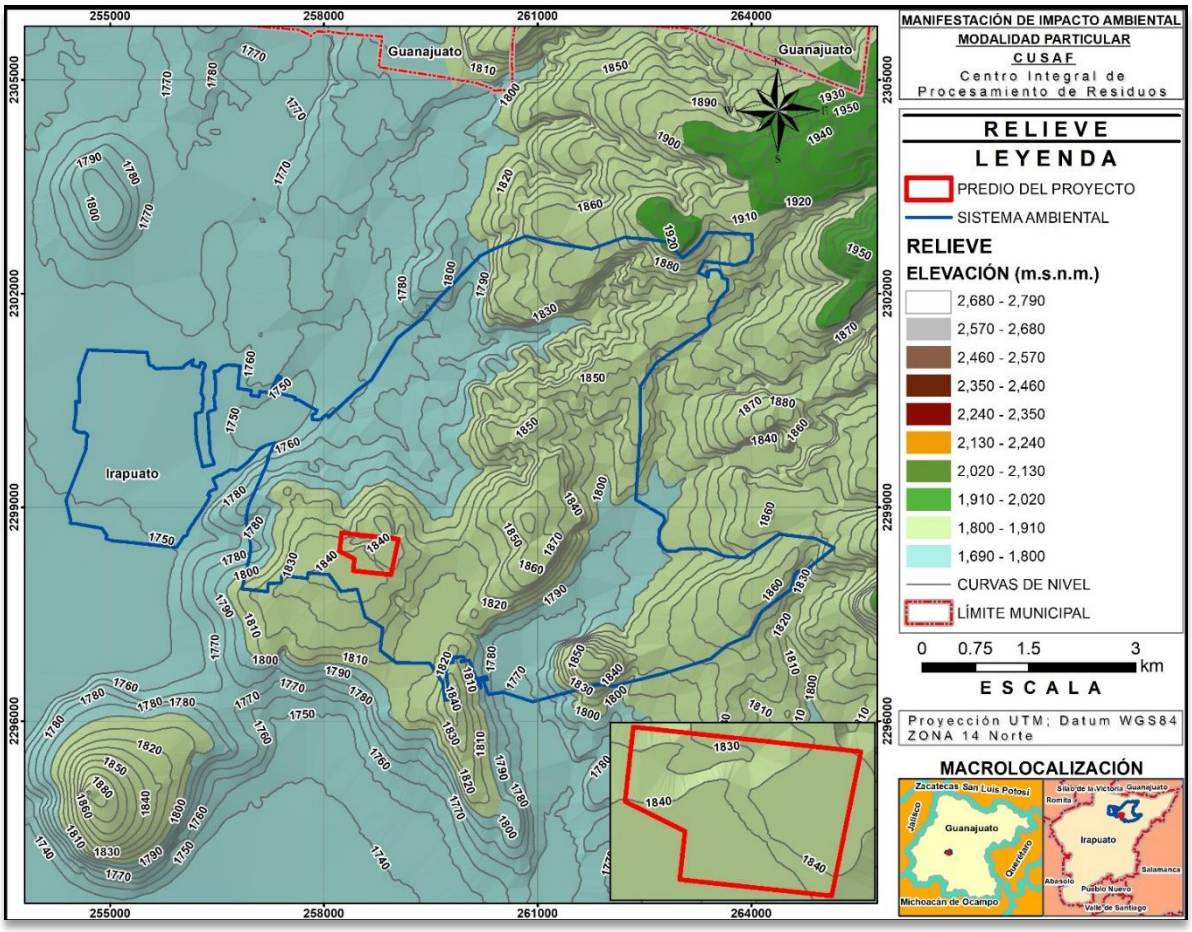


Ilustración. Representación gráfica del relieve y los rangos de elevación presentes en el SA. Fuente: Cartografía INEGI.

En la ilustración correspondiente se identifican las siguientes elevaciones del SA:

El color verde medio representa las elevaciones más altas del SA, donden los valores varían de 1,910 - 2,020 m.s.n.m.; los valos más altos en el SA son de 1,910 a 1,920 m.s.n.m., los cuales se ubican en la porción noreste del SA.
El color beige verdoso representa las elevaciones intermedias del SA, donden los valores varían de 1,800 - 1,910 m.s.n.m.; los cuales se ubican en las porciones centro, norte, noreste, este, sureste y sur del SA.
El color azul agua presentan las elevaciones más bajas del SA, donden los valores varían de 1,690 - 1,800 m.s.n.m.; los cuales se ubican en las porciones norte, sureste, oeste, noroeste y norte del SA.

SE ANEXA PLANO TOPOGRÁFICO.

Para una mayor visión del relieve, así como de otros elementos topográficos, en la siguiente ilustración se plasma dicho comportamiento:

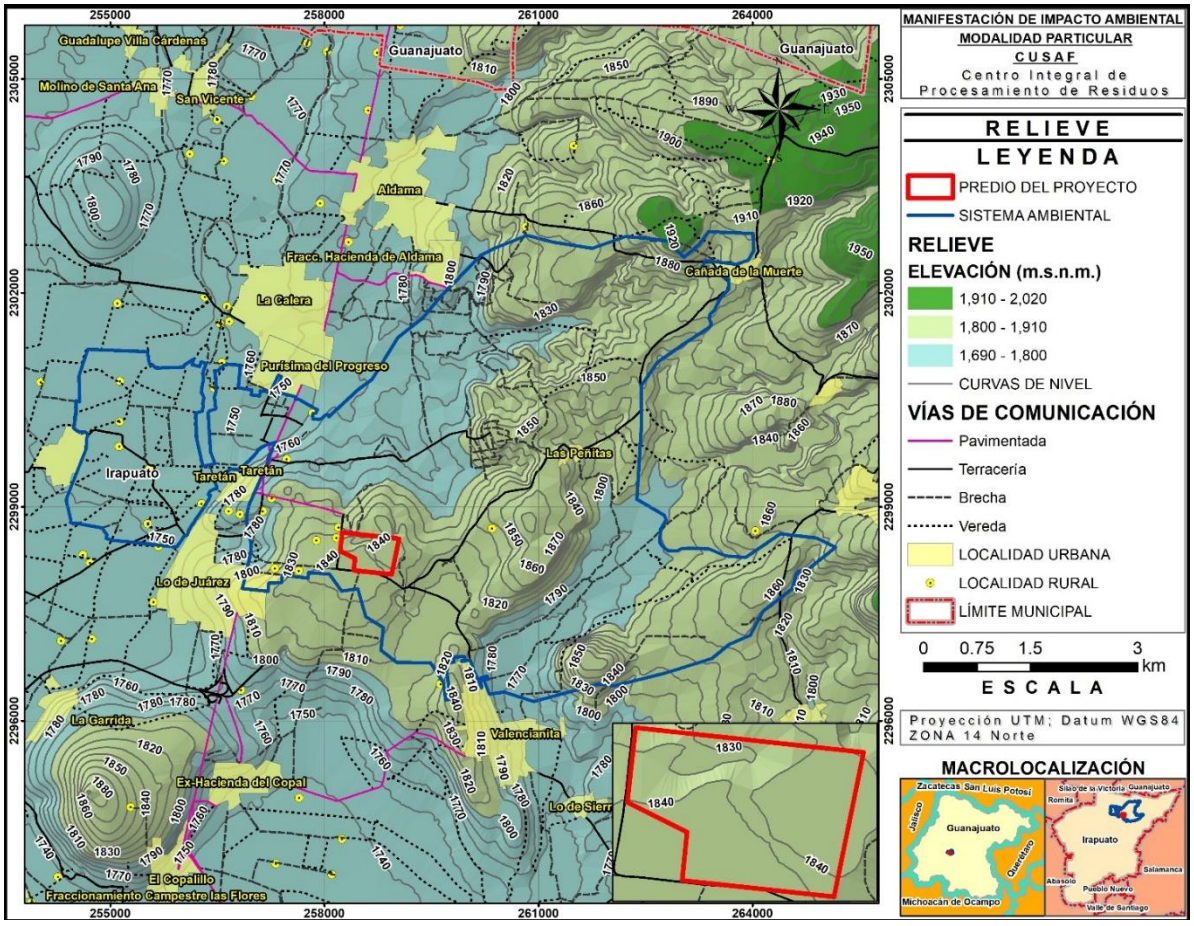


Ilustración. Rasgos topográficos del SA. Curvas del nivel. Fuente: Cartografía INEGI.

Pendientes.

La pendiente es la relación que existe entre el desnivel que debemos superar y la distancia en horizontal que debemos recorrer, lo que equivale a la tangente del ángulo que forma la línea a medir con el eje X, que sería el plano. La distancia horizontal se mide en el mapa. La pendiente se expresa en tantos por ciento, o en grados.

Para el caso del área del CUSAF, se midió y calculó la pendiente del área correspondiente, arrojando una inclinación de norte a sur con una pendiente entre 27.82-28%

Para el cálculo de la pendiente se emplea la siguiente fórmula.

P = (⍰E/L) 100 Ecuación No. 1

Donde:
P = Pendiente dada en % de inclinación.
⍰E = Diferencia de elevación.
L = Distancia horizontal
Para obtener la diferencia de elevación (⍰E) se determina la altitud máxima y mínima del predio sujeto a cambio de uso de suelo y posteriormente se obtiene la longitud del mismo.
La Longitud L es la proporción entre la pérdida de suelo que puede ocurrir en un terreno con longitud de pendiente “x”, y la pérdida ocurrida en un terreno de longitud estándar, permaneciendo constantes los demás factores.

Otra forma de calcular L es con la ecuación siguiente:

L = (λ2 - E2)1/2 Ecuación No. 2

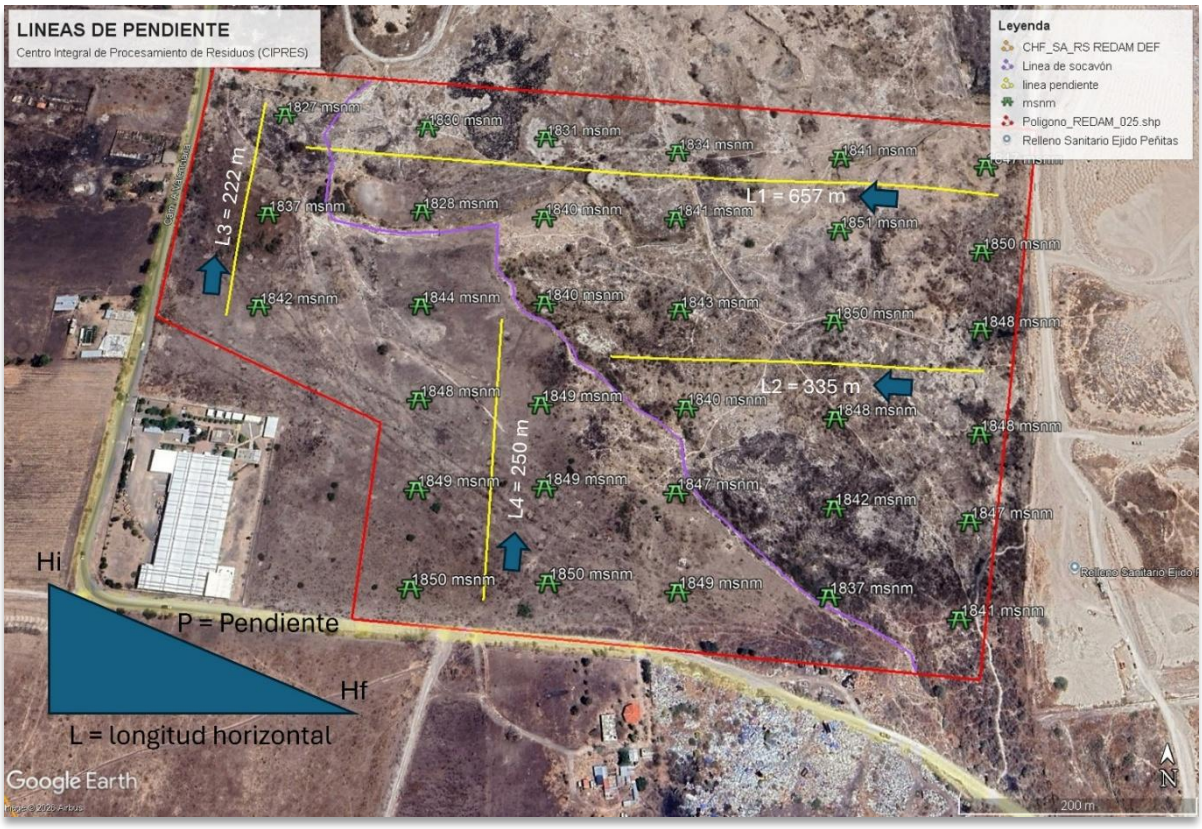


Ilustración. Ubicación y cálculo de la pendiente en el área CUSAF.

Las pendientes obtenidas en campo y mediante cálculo matemático son las siguientes.

Tabla. Pendiente obtenida para el polígono CUSAF.

Sitio	L (m)	λ (m)	Diferencia de alturas E (m)	Altitud muestreo (msnm)	Pendiente (%)		Orientación
					Medida	Calculada	
L1	656.75	657	1848-1830 = 18	1840	3.0	2.74	Pte-ote
L2	334.95	335	1846-1840 = 6	1840	2.0	1.79	Pte-ote
L3	221.42	222	1843-1827 = 16	1835	7.0	7.22	Sur-nte
L4	249.98	250	1850-1847 = 3	1848	1.0	1.20	Sur-nte

Se observan pendientes muy pequeñas, se puede determinar que le predio es casi plano, salvo por que cuenta con una socavón muy grande de entre 8 y 11 m de profundidad, prueba de la antigua explotación de cal.

La inclinación obtenida en Google Earth, mediante el perfil de elevaciones es la siguiente:



Ilustración. Ubicación y cálculo de la pendiente en el área CUSAF.

d) Presencia de fallas y fracturamiento.

Las fallas y fracturas son producto de la deformación frágil en cualquier tipo de roca, se forman por esfuerzos cortantes y en zonas de compresión o de tensión. Las superficies de ruptura se denominan fracturas, cuando no se aprecia desplazamiento entre los dos ámbitos definidos por la superficie de discontinuidad en sentido paralelo a la propia superficie. Cuando la roca ha tenido un movimiento relativo a lo largo del plano de la fractura, es llamada falla.

De acuerdo a la ubicación del predio no se identifican fallas, sin embargo, fuera del SA, del lado oriente, se localiza una falla, que corre de norte a sur.

Tabla. Características de la fractura presente en el SA.

Tipo	Dirección	Longitud total	Longitud en el SA
Fractura	Norte a sur	6,779.60 m	0.00 m

e) Susceptibilidad de la zona.

En la zona donde se desarrolla el proyecto no se identifica como zona susceptible a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones u otros movimientos de tierra o roca. De acuerdo a la actividad volcánica, dentro del SA, se identificó un aparato volcánico con el nombre de El Cubilete, en el Municipio de Silao, Gto.

Sismicidad.

El área de proyecto se encuentra ubicada en el Centro del Territorio Nacional, en la parte oeste del Estado de Guanajuato, de acuerdo a la regionalización sísmica propuesta por el Servicio Sismológico Nacional, está ubicada en la zona B (actividad intermedia), que corresponde a la actividad sísmica generada en el Eje Neovolcánico.

La actividad sísmica generada en El Eje Neovolcánico Transmexicano, está íntimamente relacionada con el vulcanismo existente de esta región, los macrosismos ocurridos en esta zona, muestran que es activa.

De acuerdo a la información con que se cuenta, dentro del sistema ambiental, no incide susceptibilidad sísmica.

Deslizamientos y derrumbes.

Los deslizamientos y derrumbes en el área de estudio están relacionados con el clima, cubierta vegetal, tipo de materiales y armazón estructural. En general, los materiales susceptibles al deslizamiento y derrumbe, bajo condiciones como: sin cubierta vegetal, relieve abrupto e inestable y pendiente mayor de 60% son los rocosos de mala calidad y los granulares (arenas y arcillas).

De forma natural no se identifica la posibilidad de derrumbe, aun cuando hay paredones de socavón, la estructura geológica y edafológica es estable.

Inundaciones.

La zona no es susceptible a inundaciones, toda vez que se trata de una topoforma de ladera, lo que hace casi nulas las anegaciones o inundaciones, solo se forma un pequeño cuerpo de agua en la parte noroeste del predio, sin que represente problemas importantes a algún componente ambiental o, en su caso, a la actividad que se pretende realizar.

Actividad volcánica.

La actividad volcánica en el área del proyecto es nula.

III.2.1.3 SUELOS.

GENERALIDADES DEL SUELO.

El suelo es uno de los recursos naturales básicos a partir del cual el hombre desarrolla la mayoría de las actividades económicas que le dan sustento como ente biológico y social. La calidad de los suelos es uno de los factores que dan prosperidad a las comunidades humanas, si a la anterior característica se agrega el buen manejo y acciones deconservación de suelo y agua, dan como resultado el carácter sustentable del suelo, de esta forma se asegura la existencia y aprovechamiento de este recurso.

El clima, la geomorfología, vegetación, así como el origen del substrato geológico, van a definir las características físicas y químicas de los suelos y, en razón de lo anterior, se definen los posibles usos del suelo en actividades productivas y su manejo apropiado.

La Edafología es la disciplina que se aboca al estudio del suelo, con la finalidad de señalar su vocación y con ello estar en la capacidad de manejarlo y explotarlo de manera óptima.

La referencia normativa que se tomó como base para la clasificación de los suelos de México, es la FAO/UNESCO/1968 modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) en 1970.

Unidades y subunidades de suelo.

De acuerdo a la clasificación ya mencionada de la UNESCO/INEGI en México se tienen 22 unidades de suelo (Acrisol (A), Luvisol (L), Andosol (T), Nitosol (N), Arenosol (Q), Planosol (W), Cambisol (B), Ranker (U), Castañozem (K), Regosol (R), Chernozem (C), Rendzina (E), Feozem (H), Solonchak (Z), Fluvisol (J), Solonetz (S), Gleysol (G), Vertisol (V), Histosol (O), Xerosol (X), Litosol (I) y Yermosol (Y)) y 23 subunidades (álbico (a), húmico (h), calcárico (c), lúvico (l), cálcico (k), mólico (m), cámbico (c), ócrico (o), crómico (c), órtico (o), dístrico (d), pélico (p), éutrico (e), plíntico (p), ferrálico (f), solódico (s), férrico (f), takyrico (t), gléyico (g), vértico (v), gypsico (g), vítrico (v) y háplico (h)) que generan una importante variedad de tipos de suelo.

Tipo de suelo.

El INEGI define el tipo de suelo como el cuerpo natural sobre la superficie de la corteza terrestre que sostiene el crecimiento de las plantas. Se define por la unidad y subunidad dentro del sistema de clasificación.
De la combinación técnica y justificada de las unidades y subunidades se obtienen 85 tipos de suelo para la República Mexicana: Acrisol férrico (Af), Histosol éutrico (Oe), Acrisol gléyico (Ag), Litosol (l), Acrisol húmico (Ah), Luvisol álbico (La), Acrisol órtico (Ao), Luvisol cálcico (Lk), Acrisol plíntico (Ap), Luvisol crómico (Lc), Andosol húmico (Th), Luvisol férrico (Lf), Andosol mólico (Tm), Luvisol gléyico (Lg), Andosol ócrico (To), Luvisol órtico (Lo), Andosol vítrico (Tv), Luvisol plíntico (Lp), Arenosol álbico (Qa), Luvisol vértico (Lv), Arenosol cámbico (Qc), Nitosol dístrico (Nd), Arenosol ferrálico (Qf), Nitosol éutrico (Ne), Arenosol lúvico (Ql) Nitosol húmico (Nh), Cambisol cálcico (Bk), Planosol dístrico (Wd), Cambisol crómico (Bc), Planosol éutrico (We), Cambisol dístrico (Bd), Planosol húmico (Wh), Cambisol éutrico (Be), Planosol mólico (Wm), Cambisol ferrálico (Bf), Planosol solódico (Ws), Cambisol gléyico (Bg) Ranker (U), Cambisol húmico (Bh), Regosol calcárico (Rc), Cambisol vértico (Bv), Regosol dístrico (Rd), Castañozem cálcico (Kk), Regosol éutrico (Re), Castañozem háplico (Kh), Rendzina (E), Castañozem lúvico (Kl), Solonchak gléyico (Zg), Chernozem cálcico (Ck), Solonchak mólico (Zm), Chernozem háplico (Ch), Solonchak órtico (Zo), Chernozem lúvico (Cl) Solonchak takyrico (Zt), Feozem calcárico (Hc), Solonetz álbico (Sa), Feozem gléyico (Hg), Solonetz gléyico (Sg), Feozem háplico (Hh), Solonetz mólico (Sm), Feozem lúvico (Hl), Solonetz órtico (So), Fluvisol calcárico (Jc), Vertisol crómico (Vc), Fluvisol dístrico (Jd), Vertisol pélico (Vp), Fluvisol éutrico (Je), Xerosol cálcico (Xk), Fluvisol gléyico (Jg), Xerosol gypsico (Xg), Gleysol calcárico (Gc), Xerosol háplico (Xh), Gleysol dístrico (Gd), Xerosol lúvico (Xl), Gleysol éutrico (Ge), Yermosol cálcico (Yk), Gleysol húmico (Gh), Yermosol gypsico (Yg), Gleysol mólico (Gm), Yermosol háplico (Yh), Gleysol plíntico (Gp), Yermosol lúvico (Yl), Gleysol vértico (Gv) Yermosol takyrico (Yt) y Histosol dístrico (Od).

Características generales del suelo.

Es importante reconocer las propiedades y características generales del suelo, a fin de establecer su potencialidad y forma de manejo y conservación. Las características del suelo, definidas por el INEGI son:
Textura del suelo. Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm de profundidad.

Los valores manejados para la textura son: Gruesa (1): Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena. Media (2): Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena. Y Fina (3): Más del 35% de arcilla.
Fase física del suelo. Característica del suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.

Los valores para la fase física del suelo son:

Dúrica (D): Capa fuertemente cementada por sílice dentro de los 50 cm de profundidad, no se disuelve en agua.
Dúrica profunda (DP): Capa fuertemente cementada por sílice entre los 50 y 100 cm de profundidad, no se disuelve en agua.
Gravosa (G): Presencia de gravas sobre la superficie, dentro de los 50 cm de profundidad o ambas en un volumen mayor del 30%. Las gravas miden de 0.2 a 7.5 cm en su parte más ancha.
Lítica (L): Roca continua dentro de los 50 cm de profundidad.
Lítica profunda (LP): Roca continua entre los 50 y 100 cm de profundidad.

Pedregosa (P): Presencia de piedras en los 50 cm de profundidad en un volumen mayor del 30%. Las piedras miden de 7.5 a 25 cm en su parte más ancha.
Petrocálcica (PC): Capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio dentro de los 50 cm de profundidad.
Petrocálcica profunda (PCP): Capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio dentro de los 50 y hasta 100 cm de profundidad.
Pretrogypsica (PG): Capa fuertemente cementada por sulfato de calcio dentro de los 50 cm de profundidad.
Pretrogypsica profunda (PGP): Capa fuertemente cementada por sulfato de calcio entre los 50 y 100 cm de profundidad.
Restricciones del Atributo:
Ninguno: El atributo carece de valor.
No aplica(n): Los valores Lítica y Lítica profunda, cuando el valor del atributo UNIDAD DE SUELO es Litosol.
Fase química del suelo. Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad.

Los valores manejados para la fase química son:
Salina (s): Presencia de sales solubles, con conductividad eléctrica de 4 a 16 mmhos/cm a 25 °C.
Fuertemente Salina (S): Presencia de sales solubles, con conductividad eléctrica > 16 mmhos/cm a 25 °C.
Sódica (n): Presenta saturación de sodio intercambiable de 15 a 40 %.
Fuertemente Sódica (N): Presenta saturación de sodio intercambiable > 40 %.
Salina -Sódica (sn): Presenta ambas fases con sus características particulares.
Salina - Fuertemente Sódica (sN): Presenta ambas fases con sus características particulares.
Fuertemente Salina-Sódica (Sn): Presenta ambas fases con sus características particulares.
Fuertemente Salina-Fuertemente Sódica (SN): Presenta ambas fases con sus características particulares.
Restricciones del Atributo:
Ninguno: El atributo carece de valor.

EDAFOLOGÍA REGIONAL.

El origen de los suelos guarda una estrecha relación con el material geológico, así como con los factores ambientales que participan en los procesos de intemperismo del material parental (clima y vegetación). En este sentido, en el estado de Guanajuato el substrato geológico de origen ígneo muestra predominancia en superficie; comparativamente el material sedimentario se localiza en la porción oeste del Estado de Guanajuato y al este en la zona limítrofe con San Luis Potosí. El resto del territorio está ocupado por material ígneo y en las partes planas el origen del material es a partir de aluviones.
El Estado presenta de las 85 subunidades de suelo de la República Mexicana, 13: Hl Feozem lúvico, Hh Feozem háplico, Vp Vertisol pélico, Kk Castañozem cálcico, Kl Castañozem lúvico, Wm Planosol mólico, We Planosol éutrico, I Litosol, Lc Luvisol calcárico, Be Cambisol éutrico, Xh Xerosol háplico, E Rendzina, Lo Luvisol órtico y Re Regosol éutrico.

EDAFOLOGÍA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE PROYECTO.

TIPO DE SUELO.

Los suelos localizados en el Municipio de Irapuato son 4 (30.76% del total del Estado y 4.70% del total del país):

Feozem Háplico (Hh). - Son unos de los de mayor cobertura en el Estado, son pardos, con una capa superficial obscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes; los que se ubican en lugares planos frecuentemente son profundos y muy fértiles, los que están en laderas y cerros son más someros, menos productivos y fácilmente se erosionan. Los usos que se les dan son muy variados, como forestal, pecuario y agrícola, este último si están bajo riego o tienen buena aportación de lluvias. En el municipio se caracteriza por encontrarse con una textura media (2) y una textura media con una fase lítica (2/L).

Vertisol Pélico (Vp). - Sé caracterizan por la presencia de anchas y profundas grietas que se forman en la época de secas por pérdida de humedad y consecuente contracción de sus partículas. Son suelos muy arcillosos, frecuentemente negros o gris obscuro, pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. La aptitud natural de estos suelos es la agrícola. En el Municipio se caracteriza por encontrarse con una textura gruesa (3), con textura gruesa y fase gravosa (3/G) y con una textura gruesa con fase lítica (3/I).

Cambisol Éutrico (Be/2/L). - Son suelos poco desarrollados y por lo tanto se parecen a la roca parental de la cual provienen. Presentan acumulaciones de algunos materiales como arcillas, carbonato de calcio, fierro y manganeso. Proporcionan rendimientos de moderado a alto (según la disponibilidad de agua). Se presenta con una textura media con fase Lítica

Feozem Lúvico (Hl/2/D).- Se caracteriza por presentar en el subsuelo una capa de acumulación de arcilla. Algunos de estos suelos pueden ser más infértiles y ácidos que la unidad descrita. Su textura es media con fase dúrica.

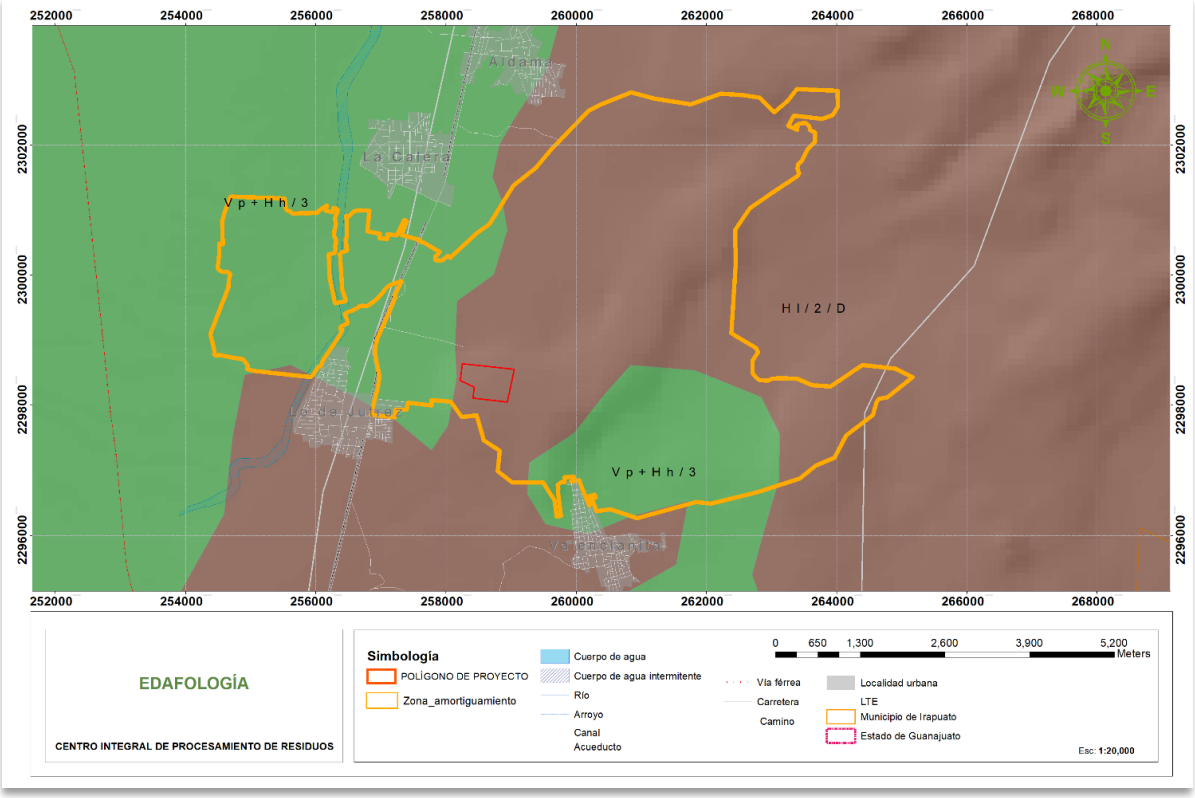


Imagen. Edafología del área de estudio. Fuente: INEGI.

En el Sistema Ambiental se presentan el tipo de suelo:

Dentro del SA se tienen dos tipos de suelo, como a continuación se señala.

Feozem Lúvico (Hl/2/D).- Se caracteriza por presentar en el subsuelo una capa de acumulación de arcilla. Algunos de estos suelos pueden ser más infértiles y ácidos que la unidad descrita. Su textura es media (2) con fase dúrica (D).

Vp+Hh/3. VERTISOL PÉLICO (Suelo primario) + FEOZEM HÁPLICO (Suelo secundario), con una textura fina (3). El sistema ambiental se encuentra sobre el suelo de Vertisol pélico, que es característico de terrenos agrícolas, ya sea en su fase lítica o no.

El suelo presente en el predio, es el Feozem lúvico. La distribución de suelos en el SA, se da como sigue.

Tabla. Tipos de suelo en el SA.

Tipo	Textura	Fase	Superficie (ha)	%
FEOZEM LÚVICO (Hl)	2 (media)	Dúrica	2,094.598	57.98
VERTISOL PÉLICO (Vp)	3 (fina)	Sin fase	1,518.017	42.02
TOTAL			3,612.615	100.00

Feozem (H).

Esta unidad de suelo es apta para la agricultura de temporal y riego, siempre y cuando se ubique en lugares con pendiente no mayor del 15 %, y sin fase física o química. También se califica con aptitud para desarrollo urbano y asentamientos humanos; no pose ninguna restricción para este uso.

Estos suelos son unos de los de mayor cobertura en el Estado, son pardos, con una capa superficial obscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Los que se ubican en lugares planos frecuentemente son profundos y muy fértiles, los que están en laderas y cerros son más someros, menos productivos y fácilmente se erosionan. Estos suelos se localizan en distintas zonas climáticas, desde áridas hasta templadas. Los usos que se les dan son muy variados como forestal, pecuario y agrícola, este último si están bajo riego o tienen buena aportación de lluvias presentan altos rendimientos, sobre todo en cultivos básicos (maíz, frijol, trigo etc.) o legumbres y hortalizas.

Feozem lúvico (Hl)

Se caracteriza por presentar en el subsuelo una capa de acumulación de arcilla. Algunos de estos suelos pueden ser más infértiles y ácidos que la unidad descrita. La cubierta arbórea natural que se observa en suelos ubicados en geoformas cerriles, puede ser de bosque o matorrales según el clima de la región. Los usos que se les dan están en función del relieve del terreno y la profundidad del suelo pudiendo ser agrícola, pecuario o forestal. Es pertinente mencionar que estos suelos cuando están en pendientes moderadas o accidentadas son muy susceptibles a la erosión, razón por la cual gran parte de la sierra de Guanajuato está erosionada.

Feozem lúvico con fase dúrica

Localización: zona árida en los municipios de Dolores Hidalgo, Allende, san José Iturbide y norte de Irapuato.

Cuadro. Feozem lúvico con fase dúrica.

Determinación	Horizonte		
	A1	B21t	B22t
Profundidad en cm	0-14	14-30	30-46
Color en húmedo	Pardo obscuro	Pardo	Rojo obscuro
Separación	Clara y plana	Clara y plana	Abrupta y plana
Reacción al HCl	Nula	Nula	Nula
Textura	Arenosa	Arenosa	Arenosa
Consistencia			
En seco	Blanda	Blanda	
En húmedo	Muy friable	Friable	Friable
Adhesividad	Nula	Nula	Ligera
Plasticidad	Nula	Nula	Ligera
Estructura	Subangular	Angular	Angular
Tamaño del agregado	Muy fino	Fino	Muy fino
Desarrollo	Moderado	Fuerte	Fuerte
Porosidad	Abundante	Abundante	Abundante

Determinación	Horizonte		
Constitución	Finamente porosa	Finamente porosa	Finamente porosa
Presencia de raíces	Finas y escasas	Muy finas y escasas	Muy finas y escasas
Drenaje interno	Drenado	Muy drenado	Muy drenado
Denominación del horizonte	Mólico	Argilíco	

Fuente: INEGI (1980) Síntesis Geográfica de Guanajuato

Cuadro. Datos físico químicos de un feozem lúvico con fase dúrica.

Determinación	Horizonte		
	A1	A2t	B22t
% de arcilla	14	24	
% de limo	26	16	
% de arena	60	60	
Grupo textual	Migajón arenoso	Migajón arcillo arenoso	Migajón arenoso
Color en húmedo	7.5YR3/2	10YR4/3	5YR3/4
Conductividad eléctrica en mmhos/cm	<2	<2	<2
pH en agua relación 1.1	8.1	5.4	4.8
% de M.O.	1.4	0.8	0.5
CICT en meq/100g	10.5	8.8	7.0
Potasio en meq/100g	1.6	2.2	1.6
Calcio en meq/100g	9.6	4.5	1.9
Magnesio en meq/100g	2.8	1.4	1.4
Sodio en meq/100g	0.1	0.2	0.3
% saturación de bases	100	>50	>50
% saturación de sodio	<15	<15	<15

Fuente: INEGI (1980) Síntesis Geográfica de Guanajuato.

Estos suelos son someros debidos a la presencia de un duripán a menos del metro de profundidad. La textura media, estructura angular y subangular, así como la porosidad abundante dan como resultado que estos suelos tengan un drenaje interno de drenado a muy drenado. No tienen problema de salinidad puesto que su conductividad eléctrica es menor de 2, el pH del horizonte A1 es de 8.1 y se califica como moderadamente básico, el horizonte B2t es moderadamente ácido. Respecto al contenido de materia orgánica en el primer horizonte se califica como media, en el segundo y tercer horizonte se evalúan como pobres.

La capacidad de intercambio catiónico se evalúa por medio para los tres horizontes.

Respecto al contenido de cationes la situación es la siguiente: Potasio alta en todos los horizontes, calcio en el primero y segundo horizonte medio, en el tercero es bajo.

Magnesio medio en todos los horizontes. Sodio bajo en A! y B2t y alto en B22t.

Con respecto a la saturación de bases esta es de 100% en A1, en B2t y B22t mayor de 50, esta saturación es calificada como excelente y buena respectivamente ya que los coloides del suelo tienen la capacidad de absorber nutriente situación que contribuye a la fertilidad de estos suelos. La saturación de sodio es menor a 15 situación que refleja que no existe problema de sodicidad.

Vertisol pélico.

Estos suelos son aptos para la agricultura de riego y temporal, presentan como limitante la dificultad para la labranza si están totalmente secos, por esto es más recomendable someterlos a riego. Su uso en desarrollo urbano tiene la limitante de la presencia de arcillas hidromórficas que se expanden cuando se humedecen (se

hinchan) y cuando se secan se contraen (se cuartean); estos efectos de expansión y contracción causan daños a construcciones (cuarteaduras y asentamientos).

El uso agrícola de estos suelos tiene la ventaja de ser altamente productivo. Tienen alto contenido de arcillas y un drenaje interno de lento a moderado.

Tabla. Características del Vertisol pélico.

Determinación	Horizonte		
	A11	A12	A13Ca
Profundidad en cm	0-28	28-86	86-130
Color en húmedo	Gris obscuro	Gris muy obscuro	Gris obscuro
Separación	Gradual y plana	Clara y plana	
Reacción al HCl	Nula	Nula	Débil
Textura	Arcillosa	Arcillosa	Arcillosa
Consistencia			
En seco	Muy dura	Dura	Dura
En húmedo	Firme	Firme	Firme
Adhesividad	Moderada	Moderada	Moderada
Plasticidad	Fuerte	Fuerte	Fuerte
Esqueleto			Grava fina
Forma			Redondeada
Cantidad			Muy escasa
Alteración			Alterada
Naturaleza			
	Bloques subangulares	Bloques subangulares	Bloques subangulares
Tamaño del agregado	Fino	Medio	Fino
Desarrollo	Fuerte	Fuerte	Fuerte
Porosidad			
Constitución			
Presencia de raíces	Muy finas y escasas	Muy finas y escasas	
Drenaje interno	Moderadamente drenado	Moderadamente drenado	Moderadamente drenado
Denominación del horizonte	Úmbrico	Úmbrico	Úmbrico

Determinación	Horizonte		
	A11	A12	A13Ca
% de arcilla	48	62	64
% de limo	28	14	12
% de arena	24	24	24
Grupo textual	Arcilla	Arcilla	Arcilla
Color en húmedo	10YR4/1	10YR4/1	10YR4/1
Conductividad eléctrica en mmhos/cm	<2	<2	<2
pH en agua relación 1.1	7.3	7.4	7.7
% de M.O.	1.4	1.3	1.4
CICT en meq/100g	43.0	45.8	45.0
Potasio en meq/100g	1.2	0.9	1.2
Calcio en meq/100g	42.0	47.8	44.6
Magnesio en meq/100g	6.7	5.3	6.5
Sodio en meq/100g	1.4	1.6	1.9
% saturación de bases	100	100	100
% saturación de sodio	<15	<15	<15

TIPO DE SUELO DE ACUERDO A SU POTENCIAL DE ESCURRIMIENTO DE AGUA SUPERFICIAL.

El suelo es uno de los factores de mayor incidencia en el escurrimiento de agua superficial, su contenido de materia orgánica y textura son los factores que ayudan de manera importante en la infiltración. En estudios se tomaron en cuenta la clase textural de los suelos y su infiltración básica para ser agrupados en cuatro clases.
Suelo con bajo potencial de escurrimiento, incluye arenas profundas con muy poco limo y arcilla; también suelo permeable con grava en el perfil. Infiltración básica de 8-12 mm/hr.
Suelos con bajo potencial de escurrimiento, arenosos menos profundos y más agregados que el grupo A. Cuando húmedos, éstos tienen una infiltración mayor que los grupos promedio. Ejemplos: suelos migajones, arenosos ligeros y migajones limosos. Infiltración básica de 4-8 mm/hr.
Suelos con alto potencial de escurrimiento, comprende suelos someros y suelos con considerable contenido de arcilla, pero menor al del grupo D.
Estos tienen una infiltración menor que la promedio después de su saturación. Ejemplo: suelos migajones arcillosos. Infiltración básica, 1-4 mm/hr.
Suelos con alto potencial de escurrimiento como suelos pesados, con alto contenido de arcillas expandibles y suelos someros con materiales fuertemente cementados. Infiltración básica menor a 1 mm/hr.

El tipo de suelo de la zona pertenece al grupo C, con una infiltración baja.

PRESENCIA DE CONTAMINANTES EN EL SUELO.

No se percibe contaminación severa, solo basura que es transportada por el viento al predio, desde el Relleno Sanitario Municipal.

GRADO DE EROSIÓN.

El predio no presenta erosión significativa, puesto que presenta en la mayoría de la superficie, media-alta cobertura de vegetación, aun con pendientes mayores del 20%. El tipo de suelo también favorece la retención agua y los bajos niveles de erosión, que se estiman menores a 10 ton/año de pérdida de suelo. El nivel de erosión es bajo. Lo anterior se sustenta en el siguiente apartado donde se indica la teoría y cálculos correspondientes a erosión del suelo antes de proyecto y posterior al mismo.

Erosión y degradación del suelo en el proyecto.

Para cuantificar la magnitud de la erosión han sido desarrollados diversos métodos; algunos basados en la determinación directa del suelo perdido por erosión, mientras que otros constituyen estimaciones numéricas del proceso.

Una estimación directa de la erosión, para ser precisa, requiere de tiempo, esfuerzo y costos considerables, y además constituye una cuantificación local, con restricciones para su extrapolación.

Si se dispone de información necesaria, la estimación numérica proporciona información suficientemente confiable para la planificación de la conservación del suelo.

Después de numerosos intentos y aportaciones de investigación para desarrollar una herramienta predictiva de la erosión, a principios de los 60 se desarrolló la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS).

Esta ecuación es un modelo diseñado para estimar la pérdida de suelo promedio de la erosión por salpicamiento en canalillos bajo condiciones específicas y para un tiempo prolongado.

Para estimar la erosión del suelo se utiliza la siguiente expresión:

$$\boldsymbol{E = (R)(K)(LS)(C)(P)}$$

Ecuación (1)
Dónde:
E = Pérdida de suelo en ton/ha
R = Factor de erosividad de la lluvia
K = Factor de erosionabilidad del suelo
LS = Factor de longitud y Grado de pendiente.
C = Factor de cultivo o cobertura vegetal
P = Factor de prácticas mecánicas.

Para explicar este modelo en forma práctica se utilizarán algunos resultados que se han obtenido de la investigación en México y que han permitido, a nivel nacional, hacer un uso adecuado de este modelo predictivo.

La erosión potencial se estima con la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{Ep = (R)(K)(L)(S)}$$

Ecuación (2)

Los factores se consideran como inmodificables.

La erosión actual se estima utilizando la ecuación Ep = R K L S que considera los factores inmodificables R, K, L y S. Los factores de protección como son la vegetación y las prácticas y obras de manejo para reducir las pérdidas de suelo se pueden modificar C y P.

Para utilizar este modelo, se han propuesto diferentes metodologías para estimar cada una de las variables, Wischmeier y Smith (1978) o FAO (1980) por mencionar algunas; sin embargo, la aplicación de algunas de ellas en el campo es difícil de realizar por no contar con la información necesaria. Para evitar estos problemas, en seguida se presenta una metodología simplificada y adecuada para utilizarse en nuestro país.

Factor de erosividad de la lluvia (R).

Representa la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión; es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas de suelo. Para su determinación Cortés (1991) delimitó 14 regiones, tal como se muestra a continuación:

Tabla. Factor de erosividad de lluvia según la región del proyecto.

Región	Ecuación	R2
I (1)	R = 1.2078P + 0.002276P2	0.92
II (2)	R = 3.4555P + 0.006470P2	0.93
III (3)	R = 3.6752P + 0.001720P2	0.94
IV (4)	R = 2.8559P + 0.002983P2	0.92
V (5)	R = 3.4880P – 0.000188P2	0.94
VI (6)	R = 6.6847P + 0.001680P2	0.9
VII (7)	R = -0.0334P + 0.006661P2	0.98
VIII (8)	R = 1.9967P + 0.003270P2	0.98
IX (9)	R = 7.0458P – 0.002096P2	0.97
X (10)	R = 6.8938P + 0.000442P2	0.95
XI (11)	R = 3.7745P + 0.004540P2	0.98
XII (12)	R = 2.4619P + 0.006067P2	0.96
XIII (13)	R = 10.7427P - 0.00108P2	0.97
XIV (14)	R = 1.5005P + 0.002640P2	0.95

Mediante el análisis de regresión se generaron 14 ecuaciones de aplicación regional, las cuales permiten estimar el factor R en función de la lluvia anual. De acuerdo con la región donde se ubica el proyecto se determinó la aplicación de la ecuación para la Región número 5 o V, misma que se presenta a continuación:



Ilustración. Regiones del País para cálculo erosividad de la lluvia (R). Fuente: Cortés y Figueroa (1991).

R = 3.4880P – 0.000188P2 Ecuación (3)

Dónde:

R= Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr
P= precipitación media anual de la región.

De acuerdo a la ubicación del proyecto corresponde: 588.6 mm al año.

Erosionabilidad del suelo (K).

El término erosionabilidad del suelo K, se usa para indicar la susceptibilidad de un suelo particular a ser erosionado. Refleja el hecho de que diferentes suelos se erosionan a diferentes tasas de igualdad de los demás factores, y se define como la tasa de pérdida de suelo por cada unidad adicional de EI30 cuando factores de L, S, C, y P permanecen constantes.

Figueroa et al., (1991) señalan que la erosionabilidad varía en función de la textura del suelo, el contenido de materia orgánica, la estructura del suelo, presencia de óxidos de fierro y procesos de humedecimiento y secado.

Para determinar la erosionabilidad, la FAO propuso un método para estimar el factor K (FAO, 1980), donde se utiliza la unidad de clasificación del suelo FAO/UNESCO, la cual es la utilizada para determinar las cartas edafológicas de INEGI (que contienen información de unidad del suelo, grupo textural y fase gravosa o pedregosa), utilizadas en dicho proyecto; además de la textura como parámetros para identificar K.

El factor K puede ser evaluado en lotes experimentales si se resuelve la ecuación:

K= E/RLSCP para condiciones no estándar de L, S, C, P; o Ecuación (4)

K=E/R para condiciones estándar. Ecuación (5)

Sin embargo, el procedimiento experimental es tardado y costoso, razón por la cual desde la década de los 60 se realizaron estudios para describir el factor K en función de las propiedades del suelo.

Según Wischmeier y Mannerin (1969), citados por Mitchell (1984), en estos estudios se involucraron 15 propiedades del suelo y sus interacciones, obteniendo una ecuación de regresión múltiple de 24 términos, la cual, desde luego resultó bastante complicada para usos prácticos.

Debido a esta complejidad se optó por la solución nomográfica para obtener el valor de K.

Tabla. Factores de erosionabilidad (K) en función de la unidad de suelo y su textura superficial.

Valores del factor de erosionabilidad (K) en función de la unidad de suelo y su textura superficial				
Unidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa (1)	Media (2)	Fina (3)

Valores del factor de erosionabilidad (K) en función de la unidad de suelo y su textura superficial				
Unidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
A	Acrisol	0.026	0.040	0.013
Af	Acrisol férrico	0.013	0.020	0.007
Ag	Acrisol gléyico	0.026	0.030	0.013
Ah	Acrisol húmico	0.013	0.020	0.007
Ao	Acrisol órtico	0.026	0.040	0.013
Ap	Acrisol plíntico	0.053	0.079	0.026
B	Cambisol	0.026	0.040	0.013
B (c, d, e, k)	Cambisol crómico, dístrico, eútrico, cálcico	0.026	0.040	0.013
Bf	Cambisol férrico	0.013	0.020	0.007
Bg	Cambisol gléyico	0.026	0.040	0.013
Bh	Cambisol húmico	0.013	0.020	0.007
Bk	Cambisol cálcico	0.026	0.040	0.013
B (v, x)	Cambisol vértico, xérico	0.053	0.079	0.026
C (h, k , l)	Chernozem (háplico, cálcico y lúvico)	0.013	0.020	0.007
D (d, g, e)	Podzoluvisol (dístrico, gléyico, éutrico)	0.053	0.079	0.026
E	Rendzina	0.013	0.020	0.007
F (a, h, p, o)	Ferrasol (ácrico, húmico, plíntico, ócrico)	0.013	0.020	0.007
G	Gleysol	0.026	0.040	0.013
Gc	Gleysol calcárico	0.013	0.020	0.007
G (d, e)	Gleysol dístrico eútrico	0.026	0.040	0.013
G (h, m)	Gleysol húmico, mólico	0.013	0.020	0.007
G (p, x)	Gleysol plíntico, gélico	0.053	0.079	0.026
Gv	Gleysol vértico	0.053	0.079	0.026
H (c, g, h, l)	Feozem calcárico, gléyico, háplico, lúvico	0.013	0.020	0.007
I	Litosol	0.013	0.020	0.007
J	Fluvisol	0.026	0.040	0.013
Jc	Fluvisol calcárico	0.013	0.020	0.007
Jd	Fluvisol dístrico	0.026	0.079	0.013
Je	Fluvisol eútrico	0.026	0.079	0.013
Jt	Fluvisol tiónico	0.053	0.020	0.026
Jp	Fluvisol plíntico	0.053	0.020	0.026
K (h, k, l)	Kastañosem (húmico, cálcico y lúvico)	0.026	0.040	0.013
LP	Leptosol	0.026	0.020	0.013
LPc	Leptosol calcario	0.013	0.020	0.007
LPe	Leptosol eutrico	0.026	0.020	0.013
L	Luvisol	0.026	0.040	0.013
La	Luvisol álbico	0.053	0.079	0.026
Lc	Luvisol crómico	0.026	0.040	0.013
Lf	Luvisol férrico	0.013	0.020	0.007
Lg	Luvisol gléyico	0.026	0.040	0.013
Lk	Luvisol cálcico	0.026	0.040	0.013
Lo	Luvisol órtico	0.026	0.040	0.013
Lp	Luvisol plíntico	0.053	0.079	0.026

Valores del factor de erosionabilidad (K) en función de la unidad de suelo y su textura superficial				
Unidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Lv	Luvisol vértico	0.053	0.079	0.026
M (a, g)	Greysem (ácrico, gléyico)	0.026	0.040	0.013
N (d, e, h)	Nitosol (dístrico, eútrico, húmico)	0.013	0.020	0.007
O (d, e, x)	Histosol (dístrico, eútrico, gélico)	0.013	0.020	0.007
P	Podzol	0.053	0.079	0.026
Pf	Podzol férrico	0.053	0.079	0.026
Pg	Podzol gléyico	0.053	0.079	0.026
Ph	Podzol húmico	0.026	0.040	0.013
Po	Podzol órtico	0.053	0.079	0.026
Pp	Podzol plácico	0.053	0.079	0.026
Q (a, c, f, l)	Arenosol (álbico, cámbico, ferrálico, lúvico)	0.013	0.020	0.007
R	Regosol	0.026	0.040	0.013
Re	Regosol eútrico	0.026	0.040	0.013
Rc	Regosol calcárico	0.013	0.020	0.007
Rd	Regosol dístrico	0.026	0.040	0.013
Rx	Regosol gélico	0.053	0.079	0.026
S	Solonetz	0.053	0.079	0.026
Sg	Solonetz gléyico	0.053	0.079	0.026
Sm	Solonetz mólico	0.026	0.040	0.013
So	Solonetz órtico	0.053	0.079	0.026
T	Adnosol	0.026	0.040	0.013
Th	Adnosol húmico	0.013	0.020	0.007
Tm	Adnosol mólico	0.013	0.020	0.007
To	Adnosol ócrico	0.026	0.040	0.013
Tv	Adnosol vítrico	0.026	0.040	0.013
U	Ranker	0.013	0.020	0.007
V (c, p)	Vertisol (crómico, pélico)	0.053	0.079	0.026
W	Planosol	0.053	0.079	0.026
Wd	Planosol dístrico	0.053	0.079	0.026
We	Planosol eútrico	0.053	0.079	0.026
Wh	Planosol húmico	0.026	0.040	0.013
Wm	Planosol mólico	0.026	0.040	0.013
Wx	Planosol gélico	0.053	0.079	0.026
X (k, h, l, g)	Xerosol (cálcico, háplico, lúvico, gypsico)	0.053	0.079	0.026
Y (h, k, l, g, t)	Yermosol (háplico, cálcico, lúvico, gípsico, takírico)	0.053	0.079	0.026
Z	Solonchak	0.053	0.040	0.013
Zg	Solonchak gléyico	0.026	0.040	0.013
Zm	Solonchak mólico	0.013	0.020	0.007
Zo	Solonchak ótico	0.026	0.040	0.013
Zt	Solonchak takírico	0.053	0.079	0.026

También se puede obtener el valor de K en función de la textura y el contenido de materia orgánica.

Tabla. Valores de K en función de la textura y el contenido de materia orgánica.

Textura	% de materia orgánica		
	0.0 – 0.5	0.5 -2.0	2.0 – 4.0
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.010
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena migajosa	0.012	0.010	0.008
Arena fina migajosa	0.024	0.020	0.016
Arena muy fina migajosa	0.044	0.038	0.030
Migajón arenosa	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.030	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Limo	0.060	0.052	0.042
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
Migajón arcillo limosa	0.037	0.032	0.026
Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arcilla	0.013 -.029		

El procedimiento para su determinación es el siguiente:

Se determina la unidad de suelo o grupo de unidades de suelos asociados entre sí, tal y como se presenta en el mapa temático de edafología.

Se determina la clase textural que presenta la unidad o grupo de suelos asociados entre sí, tal como se presenta en el mapa.
Se obtiene el valor de erosionabilidad correspondiente de acuerdo a cada unidad de suelo.

En aquellos suelos que se forman por dos o más unidades de suelo se obtiene el valor de K para cada una de ellas y posteriormente se hace una ponderación.

Longitud y grado de pendiente (LS).

Este factor considera la longitud y el grado de pendiente. La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo. Esto es:

$$S= ((Hf-Hi)/L)*100 \qquad \text{Ecuación (6)}$$

Donde:
S=Pendiente media del terreno (%)
Hf= Altura más alta del terreno (m)
Hi=Altura más baja del terreno (m)
L= Longitud del terreno (m).

Para calcular LS (el factor de grado y longitud de la pendiente) se puede utilizar la siguiente formula:

$$LS = (\lambda)\ m\ (0.0138 + 0.00965\ S + 0.00138\ S2) \qquad \text{Ecuación (7)}$$

Dónde:
LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.
λ = Longitud de la pendiente
S = Pendiente media del terreno.
m = Exponente de la longitud de la pendiente

Factor de Cultivo o Cobertura Vegetal (C).

La cobertura del suelo es el factor más importante en el control de la erosión hídrica. Tiene efectos benéficos en la reducción de las pérdidas de suelo ya que le brinda protección contra la acción de los agentes erosivos.

En la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), este factor se ha definido como la relación entre las pérdidas de suelo que se producen bajo un determinado uso (cultivo o vegetación perenne) bajo determinadas condiciones de manejo y las pérdidas correspondientes en ese mismo suelo bajo barbecho continuo. El factor C es considerado factor atenuante y toma valores de 0 a 1, correspondiendo el valor de la unidad al suelo que está desnudo, sin cobertura vegetal y en barbecho. El valor C en la ecuación es multiplicativo y a medida que aumenta la cobertura vegetal en densidad y frecuencia, el valor de C tiende a disminuir.

Para este caso se tomó en cuenta los tipos de vegetación según el Inventario Nacional Forestal con sus valores correspondientes, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla. Factor de cultivo o cobertura vegetal (C) según el tipo de vegetación.

Factor de cultivo o cobertura vegetal (C)		
Nombre	Clave	C
Agricultura de Riego (Incluye riego eventual)	R	0.10
Agricultura de Temporal con cultivos anuales	TA	0.80
Agricultura de Temporal con cultivos permanentes y semipermanentes	TP	0.80
Área sin vegetación aparente	DV	0.80
Bosque de Encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Q	0.10
Bosque de Oyamel (Incluye Ayarin y Cedro) con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	A	0.10
Bosque de Pino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	P	0.10
Bosque de Pino- Encino (Incluye Encino-Pino)	PQ	0.10
Bosque de Táscate con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	J	0.10
Bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	M	0.10
Chaparral con vegetación secundaria	Ch	0.15
Matorral Crasicaule con vegetación secundaria	C	0.15
Matorral Desértico Micrófilo con vegetación secundaria	Dm	0.15
Matorral Desértico Rosetófilo con vegetación secundaria	Dr.	0.15
Mezquital (Incluye Huizachal) con vegetación secundaria	Mz	0.15
Palmar	PA	0.15
Pastizal Cultivado	C	0.15
Pastizal Inducido	I	0.12
Pastizal Natural (Incluye Pastizal–Huizachal)	N	0.12

Factor de cultivo o cobertura vegetal (C)		
Nombre	Clave	C
Plantación Forestal	F	0.10
Popal – Tular	PT	0.12
Pradera de Alta Montaña	Vw	0.10
Riego Suspendido	R	0.10
Selva Baja Caducifolia	Bcs	0.12
Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Bcs	0.12
Selva Baja espinosa con vegetación secundaria arbustiva y herbácea.	Be	0.12
Selva Alta y Mediana Perennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	AMp	0.12
Selva Alta y Mediana Subperennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	AMq	0.12
Selva Mediana Caducifolia y Subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Mcs	0.12
Vegetación halófila y gipsófila	VHy	0.12

Factor de prácticas mecánicas (P).

El factor P de la EUPS es la proporción de la pérdida de suelo que se presenta cuando se hace uso de alguna práctica específica, en comparación con la pérdida de suelo ocurrida cuando se cultiva en laderas sin práctica de conservación alguna. Los métodos de control de erosión incluidos en este factor son generalmente el surcado al contorno, el terraceo y cultivo en fajas.

Es importante notar que la eficiencia que se logra con el uso de las prácticas mecánicas es menor que la que se alcanza con el uso de la vegetación y/o el manejo del cultivo; sin embargo, cuando se combinan el uso de la vegetación y la práctica mecánica existe un efecto combinado. Por lo que las obras de conservación se proponen que siempre estén acompañadas de un programa de restauración que implique el manejo de prácticas mecánicas en el suelo y la reforestación con nativas para el presente estudio técnico justificativo.

Para calcular esta reducción se tomará en cuenta el siguiente cuadro, el cual contempla las labores mencionadas:

Tabla. Valores para el Factor de prácticas mecánicas (P).

Valores para el Factor de prácticas mecánicas (P)	
Práctica	Factor P
Terrazas de Banco en contrapendiente	0.05
Terrazas de Banco	0.10
Terrazas (mayor de 13 %)	0.80
Terrazas (7-13 % de pendiente)	0.60
Terrazas (2-7 % de pendiente)	0.50
Franjas al contorno	0.60-0.80
Surcos rectos	0.80-0.95
Surcado al contorno	0.75-0.90

En relación con lo mencionado anteriormente y tomando en cuenta acciones de conservación o manejo de suelo, que muchas de ellas, se encuentran descritas en el “Manual de Obras y Prácticas: Protección, Restauración y Conservación de Suelos” publicado por la CONAFOR en el 2007, mismas que pretenden reducir los escurrimientos del sitio y aumentar la retención del suelo, por tanto, debe considerarse el tipo de prácticas para asignar el factor P.

En seguida se exponen los resultados de erosión, tanto en las condiciones actuales, como con la remoción de la vegetación en el área CUSAF.

Pérdida de suelo actual: Se define como el estado actual que presenta un área determinada, esto de acuerdo con las características de suelo que posee y que lo conforman en la actualidad.

Para su determinación se utilizan los factores de la ecuación universal de pérdida de suelo: R, K, L, S y C, ya que los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo actualmente presentan vegetación forestal.

Los usos de suelo presentes en el área CUSAF, son los siguientes:

Tabla. Usos de suelo presentes en el área CUSAF.

Uso de suelo/Ecosistema	Superficie (ha)	%
Pastizal inducido	3,612.615	100%
Total	3,612.615	100.00%

CÁLCULO DE EROSIÓN. FORMULA UNIVERSAL DEL PERDIDA DE SUELO: E = R*K*LS*C*P.

Tasa de erosión y pérdida de suelo.

A continuación, se menciona la tasa de erosión hídrica en Ton/Ha/Año para las condiciones actuales del proyecto, así como la tasa de erosión que se presentaría una vez eliminada la vegetación forestal, para las coberturas presentes.

Tipo de cobertura: Pastizal inducido; tipo de suelo: Feozem lúvico Hl/2/D.

Erosión hídrica.

Tabla Erosión en el ecosistema de pastizal inducido y tipo de suelo Feozem lúvico (Hl/2/D).

Por tipo de suelo	Factor de erosividad de lluvia	Factor de erosividad	Longitud y grado de pendiente	Factor de cobertura	Factor de prácticas mecánicas	Tasa de Erosión	PÉRDIDA DE SUELO (TON/AÑO)		
	R	K	LS	C	P	E	Actual	Sin vegetación	Con medidas de mitigación
	1359.11	0.020	1.32	_	_	35.84		1,260.457	
Fl/2/D	1359.11	0.020	1.32	0.12		4.30	151.226		
	1359.11	0.020	1.32	0.12	0.5	2.15			75.613

Erosión hídrica actual en el área de pastizal inducido.

En el polígono que presenta una cobertura de pastizal inducido, actualmente se tiene una tasa de erosión de 21.04 Ton/Ha*Año, que de acuerdo a la superficie de pastizal equivale a 151.226 Ton/año.

VALOR DE LA ECUACIÓN	TIPO DE EROSIÓN
<10 ton/ha/año	Ligera
10-50 ton/ha/año	Moderada
50-200 ton/ha/año	Alta
>200 ton/ha/año	Muy alta

Que de acuerdo a la clasificación FAO/UNESCO, se tiene un grado de erosión moderada.

Erosión hídrica eliminando la cobertura vegetal.

Se incrementa por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en 733.48% 35.84 Ton/ha*año (1,260.457 Ton/año).

Erosión hídrica con medidas de mitigación y conservación.

Si se realizarán medidas de conservación de suelo se disminuye más allá incluso del índice actual con cobertura de pastizal, es decir se disminuiría a 10.52 Ton/Ha*Año, que equivale a perder solamente 11,240.71 Ton/año, que clasifica la pérdida de suelo como moderada.

Erosión eólica.

Para el caso de la erosión eólica, se consideró el tipo de suelo de la clasificación de INEGI, tomando como buenos los cálculos de la erosión hídrica con la clasificación señalada en ese apartado.

A partir de estos datos, se desarrolla la siguiente metodología en base al Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio de la SEDUE (1998).

Erosión eólica en el ecosistema de pastizal inducido y suelo Feozem lúvico.

EROSIÓN EÓLICA (EE) = IAVIE * CATEX * CAUSO;

Donde:

IAVIE = Índice de agresividad del viento;
CAERO = Calificación del predio por erodabilidad
CATEX = Calificación del predio por textura y fase de suelos
CAUSO = Calificación del predio por el uso del suelo que se tiene

Se requiere además calcular PECRE (Periodo de crecimiento)

PECRE = 0.2408 (P) – (0.0000372 * P2 – 33.1019)

Donde P = Precipitación media anual = 398.2 mm.

PECRE = 56.89

Para el CAERO, se hace uso de la información de la siguiente tabla y que está en base al tipo de suelo(s) presentes en el área, para el caso es Hl/2. Feozem lúvico con textura media:

Tabla 1

CAERO	UNIDADES DE SUELO (1)							
0.5	Af	An	Bf	Bh	Cg	Ch	Ck	Cl
	E	Fa	Fh	Fo	Fp	Fr	Fx	Gc
	Gh	Gm	Hc	Hg	Hh	Hl	Jc	Lf
	Nd	Nc	Nh	Od	Oe	Ox	Qa	Qc
	Qf	Ql	Rc	Th	Tm	U	Zm	Gd
1	Ag	Ac	Bc	Bd	Be	Bg	Bk	Lc
	Ge	Gp	Jd	Je	Kh	Kk	Kl	Rd

CAERO	UNIDADES DE SUELO (1)							
	Lg	Lk	Lo	Ma	Hg	Ph	Pl	Zo
	Re	Sm	To	Tv	Wh	Wm	Zg	
2	Ao	Ap	Bv	Bx	Dd	De	Dg	Gx
	I	Jt	La	Lp	Lv	Pf	Pg	Po
	Pp	Rx	Sg	Vc	Vp (VR)	Wd	We	Ws
	Wx	Xh	Xk	Xl	Xy	Yh	Yk	Yl
	Yy	Yt	Zt					

CAERO = 2

Para la obtención del IAVIE = 160.8252 – 0.7660 (PECRE)

IAVIE = 160.8252 – 0.7660 *56.89

IAVIE = 117.247

De la siguiente tabla se obtiene directamente el CATEX en base al suelo presente en el área sujeta a CUSTF:

Tabla 2

CATEX	Textura y Fase de Suelos No Calcáreos.
3.5	1
1.25	2
1.85	3
1.75	1 y fase gravosa o pedregosa
0.62	2 y fase gravosa o pedregosa
0.92	3 y fase gravosa o pedregosa

Como el Hl tiene textura media (2), su CATEX es:

CATEX = 1.25.

Para el CAUSO, se obtiene directo de la siguiente tabla, en base al tipo de cobertura presente en el área sujeta a CUSTF (presenta vegetación de selva baja caducifolia con vegetación secundaria, que sería equivalente al uso de monte o matorral).

Tabla 3

CAUSO	VEGETACIÓN
0.7	Agricultura de temporal
0.2	Agricultura de riego
0.15	Monte o matorral
0.3	Pastizal
0.2	Bosque
1	Sin vegetación

Escenario en condiciones actuales (pastizal inducido).

CAUSO = 0.30

Se obtiene entonces la erosión eólica en condiciones actuales

EE actual = IAVIE * CATEX * CAUSO = 117.247 * 1.25 * 0.30

Erosión eólica para el ecosistema de pastizal (Pi).

EROSIÓN EÓLICA ACTUAL = 43.97 ton/ha*año

Conforme a la información de la siguiente tabla, la Erosión Eólica Actual del área sujeta a CUSTF es LIGERA ya que se encuentra en el rango de 12 a 50 ton/ha/año de suelo perdido por el viento.

Tabla 4

CLASE DE DEGRADACIÓN	VALORES DE LA EROSIÓN EÓLICA
Sin erosión	Menor de 12 ton/ha/año
Ligera	De 12 a 50 ton/ha/año
Moderada	De 50 a 100 ton/ha/año
Alta	De 100 a 200 ton/ha/año
Muy alta	Mayor a 200 ton/ha/año

Escenario de la erosión eólica con remoción de la vegetación (pastizal).

Para su evaluación se sustituye el CAUSO en ausencia de vegetación.

CAUSO = 1

EROSIÓN EÓLICA sin vegetación = 146.56 ton/ha*año

Conforme a la Tabla 4, la Erosión Eólica Con Remoción de la Vegetación sería ALTA, ya que se encuentra en el rango de los 100 a 200 ton/ha*año de suelo perdido por el viento.

Escenario de erosión eólica con medidas de mitigación (pastizal).

De la Tabla No.3 se obtiene directamente el CAUSO. Considerando que con las actividades de reforestación y obras de conservación de suelo y agua se mejorarían las condiciones de pastizal, pero no llegaría a la clasificación de bosque, por lo que su CAUSO sigue quedando en monte o matorral

CAUSO = 0.15

EROSIÓN EÓLICA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN = 21.98 ton/ha/año.

Conforme a la Tabla 4, la Erosión Eólica con medidas de mitigación sería LIGERA.

A manera de resumen, se presenta la siguiente tabla:

Por tipo de suelo	Periodo de crecimiento	Calificacion de erodabilidad	Índice de agresividad del viento	Calificación de textura y fase	Calificación por uso del suelo	Tasa de Erosión (ton/ha/año)	Pérdida de suelo (ton/ha)		
	PECRE	CAERO	IAVIE	CATEX	CAUSO	EE	Actual	Sin vegetación	Con medidas de mitigación
Hl/2/D	56.89	0.50	117.24	1.25	0.30	43.97	1,546.38		
	56.89	0.50	117.24	1.25	1.00	146.56		5,154.36	
	56.89	0.50	117.24	1.25	0.15	21.98			730.01

Se anexa memoria de cálculo de Erosión Eólica y Erosión Hídrica en este documento en Excel, con nombres: “erosión eólica_CUSAF” y “erosión hídrica_CUSAF”, respectivamente.

CONCLUSIONES.

De manera resumida se tiene que la erosión en el predio es la siguiente (erosión actual).

Ecosistema	Suelo	Tasa erosión hídrica (ton/ha/año	Pérdida de suelo (ton/año)	Tasa erosión eólica (ton/ha/año)	Pérdida de suelo (ton/año)	Tasa de Erosión total (ton/ha/año)	PÉRDIDA DE SUELO (TON/AÑO)
						E	Actual
Pi	Hl	4.30	151.22	43.97	1,546.38	48.27	1,697.60
TOTAL		4.30	151.22	43.97	1,546.38	48.27	1,697.60

Se puede concluir, lo siguiente:

La tasa de erosión es mayor en el ecosistema de pastizal es moderada para hídrica y ligera para eólica.
La tasa de erosión provocada por el viento es mayor que la hídrica.
La tasa de erosión general es de 48.27 ton/ha/año, lo que la clasifica como moderada.
La erosión total se reduce con medidas de mitigación.

SE ANEXA HOJA DE CALCULO EN EXCEL. (ANEXO).

III.2.1.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

III.2.1.4.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

Hidrología superficial en el estado de Guanajuato.

Según la subdivisión del país en regiones hidrológicas del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI), al Estado de Guanajuato le corresponde la región número 26 del sistema Pánuco (RH-26) y la región número 12 del Lerma-Chapala-Santiago o Lerma-Santiago-Pacífico (RH-12), estas dos grandes áreas definen el rasgo fisiográfico que conforma el denominado parte aguas continental a partir del cual, las aguas drenan hacia el Golfo de México a través del Río Pánuco, y al Océano Pacífico por medio del Río Santiago, respectivamente.

Asimismo, abarca tres cuencas, de las cuales, 78% del territorio corresponde al río Lerma (Región Hidrológica 12), 17% al río Pánuco (Región Hidrológica 26) y 5% al río Santiago (Región Hidrológica 12). Los ríos juegan un papel determinante en las condiciones de vida de cualquier ecosistema, sea éste terrestre o acuático, como en el caso de los ríos que nacen o cruzan por el estado, o de los almacenamientos de agua en presas y lagunas.

La hidrología general del estado se compone principalmente por el Río Lerma y cuatro afluentes que se integran a esta corriente: Río Turbio,Rrío Laja, Río Temascatío y Río Guanajuato, además del cuerpo de agua

de la Laguna de Yuriria; en menor proporción, la cuenca del río Pánuco tiene presencia en el norte del estado, con el río Santa María.

Dichas regiones hidrológicas se dividen en Cuencas, que, para el Estado de Guanajuato, se tienen: Para la Región RH-26, Río Tamuín y Río Moctezuma; y para la RH-12, R. Verde Grande, Río Laja, Río Lerma-Salamanca, Río Lerma-Toluca, R. Lerma-Chapala y Lago Patzcuaro-Cuitzeo-Laguna de Yuriria.

Hidrología en el SA y área de proyecto.

REGIÓN Y CUENCA HIDROLÓGICA.

El SA y predio del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica RH12 “Lerma-Santiago” y dentro de la Cuenca B “Río Lerma-Salamance”.

Cuenca B “RÍO LERMA-SALAMANCA”.

Abarca la porción central y suroriental del estado, ocupa 33.8 % de la superficie total estatal, equivalente a 10.400 km2 aproximadamente. Las pendientes que prevalecen en la cuenca son contrastantes, debido a la topografía del terreno, ya que se encuentran alterando amplios valles con pendientes suaves, distribuidos en toda la cuenca, y zonas montañosas con pendientes fuertes que caracterizan la parte norte de León y Guanajuato, así como a la zona de Pénjamo y Cuerámaro. El drenaje está constituido por corrientes de régimen intermitente y perenne.

El Río Lerma es el principal colector de esta cuenca, surca con dirección noroeste hasta las cercanías de Salamanca, donde cambia la dirección de su curso y drena con rumbo general suroeste, hasta inmediaciones del poblado La Barquilla; a partir de esta localidad constituye el límite natural entre los estados de Guanajuato y Michoacán.

Atendiendo al diseño del drenaje, se define un patrón tipo dendrítico en la zona montañosa de la parte norte, en tanto que en el sur y sureste es muy característico el drenaje radial originado por los aparatos volcánicos existentes.
La precipitación varía entre 700 y 800 mm, distribuyéndose de la siguiente manera: hacia el área de los valles y la parte baja de las sierras, predomina una precipitación de 700 mm, la cual se incrementa hacia las partes altas de las sierras, hasta los 800 mm.

La temperatura oscila desde los 12°C en el valle de León; en el resto del área predomina una temperatura entre 16° y 18°C.

Hidrografía.

El Río Lerma es el colector principal y drena la porción sur de la cuenca. Tiene su origen en el estado de México, cerca del poblado Atizapán de Zaragoza y en las partes altas de los volcanes Nevado de Toluca y Ajusco. Sus afluentes principales por margen derecha son los ríos Laja y Guanajuato, constituyen las corrientes perennes de la cuenca.

El resto de las corrientes son arroyos de régimen intermitente, de avenidas turbulentas en época de lluvias. Entre ellas destacan los arroyos: La Soledad, La Barranca y Azul en la parte sureste; los ríos Grande, Silao, El Cubo, Temascatío y Pardo, en la parte norte; los ríos, Frío, El Sauz y Colorado en la porción suroeste completan la red hidrográfica.

Aprovechamientos.

Existe un gran número de obras hidráulicas entre las que destacan la canalización de los arroyos: Los Pozos, La Barranca, El Gato y el río Laja, los cuales se utilizan para regar la zona de Acámbaro, Salvatierra, Tarimoro, Salamanca y Valle de Santiago; este sistema es controlado por el distrito de riego núm. 11, Alto Río Lerma.

En la zona de los valles de Irapuato, Silao y León están canalizados los arroyos: Ing. Antonio Coria y Tamascatío, así como los ríos: Guanajuato, Silao y Turbio. Sobre el cauce de algunas corrientes, además de la canalización, se han construido presas y bordos, entre las que destacan las presas: El Palote, ubicada al norte de la ciudad de León, Gto., sobre la corriente del Río Los Gómez, con fines de control de avenidas y agua potable, con una capacidad de 8.1 millones de m3. Chichimequillas, localizada al noreste del poblado del mismo nombre, sobre la corriente del Arroyo La Patiña, con fines de riego y capacidad de 15 millones de m3. De la Gavia, ubicada cerca del poblado del mismo nombre, al suroeste de Romita (Romita de Liceaga), construida con fines de riego, con una capacidad de 150.6 millones de m3.

La Purísima, localizada cerca del poblado El Zangarro, al sur de la ciudad de Guanajuato, sobre la corriente del Arroyo El cubo, construida con fines de riego, y capacidad de 195.7 millones de m3; Conejo con una capacidad de 67.5 millones de m3. El resto de las obras hidráulicas localizadas dentro del área de la cuenca, quedan consignadas en el plano de aprovechamientos, en el cual aparecen ubicadas e indicada su capacidad. Además, existe un gran número de bordos distribuidos en toda la cuenca, cuya capacidad de almacenamiento es menor de medio millón de m3; algunos son efímeros y su vida útil se restringe a la época de lluvias, perdiendo el agua paulatinamente durante el resto del año, por evaporación y consumo.

Dentro del área destacan 2 manantiales por su temperatura y gasto, el de Comanjilla, en el valle de León, Gto. con temperatura de 96°C y otro en el valle de Silao, conocido como Aguas Buenas con 46°C. El resto de los manantiales localizados en la cuenca, son de poca importancia y sus temperaturas oscilan entre 19° y 25°C; algunos de ellos como el de Huanímaro y Estanzuela de Romero se encuentran equipados; los demás son aprovechados en forma natural.

Hidrometría.

El Río Lerma, colector principal de la cuenca, se encuentra instrumentado con gran número de estaciones, consignadas en el plano de localización de estaciones hidrométricas.

A continuación, se mencionan los datos hidrométricos de las estaciones ubicadas a la entrada, parte media y a la salida de la cuenca, sobre el cauce del Río Lerma, que representan los volúmenes y gastos más relevantes.

Estación Pasarela de Solís, registró durante el período de 1967-1970, un volumen medio anual de 934.7 millones de m3 y representa el volumen accesible sobre la corriente del Río Lerma al entrar en la cuenca; en su trayecto a través de la misma, el Río Lerma es aprovechado en zonas aledañas con fines de riego; probablemente esta sea una de las causas por las cuales, durante el período de 1939 a 1970 en la Estación Salamanca II se registró una disminución en el volumen medio anual que fue del orden de 698 millones de m3.

En la estación Corrales, ubicada aproximadamente a 17 km, fuera del límite de la cuenca, se registró durante el período de 1930-1970 un aumento en el volumen medio anual debido a que al Río Lerma se le unen los caudales que aportan los afluentes: Río Guanajuato y Turbio principalmente, por lo que el volumen medio anual es de 1 327.6 millones de m3.

Uso y calidad del agua.

El uso principal que se le da al agua superficial en la cuenca, es el de satisfacer las necesidades derivadas de la actividad agrícola, para lo cual, se han implementado obras hidráulicas que sirven como fuente de abastecimiento; por ejemplo, se cuenta con la red de canales mediante los cuales se distribuyen los caudales de las principales corrientes a los valles de Silao, Irapuato, Salamanca, Valle de Santiago y Abasolo. Se complementa el abasto mediante una serie de presas y bordos que localmente satisfacen las demandas. En

orden de importancia, de acuerdo con la utilidad del agua, se coloca en segundo lugar la que satisface las necesidades de la actividad pecuaria y doméstica; finalmente, el uso recreativo está restringido a los manantiales de Comanjilla y Aguas Buenas, en los valles de León y Silao respectivamente.

En general el agua de la cuenca presenta una tendencia a contener una salinidad media y una sodicidad baja, por lo que debe usarse siempre y cuando haya un grado moderado de lavado; en casi todos los casos y sin necesidad de prácticas especiales de control de salinidad se pueden producir plantas moderadamente tolerables a las sales. Por su sodicidad baja existe poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable.

Balance hidrológico.

El coeficiente de escurrimiento en la cuenca es de 10 a 20%. El volumen de escurrimiento estimado es de 1 170 millones de m3 anuales, tomando como coeficiente de escurrimiento 15%, una precipitación promedio de 750 mm y el área de la cuenca de 10 400 km2. El escurrimiento en la cuenca es de 50 a 100 mm anuales. La capacidad de almacenamiento de acuerdo con los aprovechamientos registrados en la entidad es de 541 millones de m3.

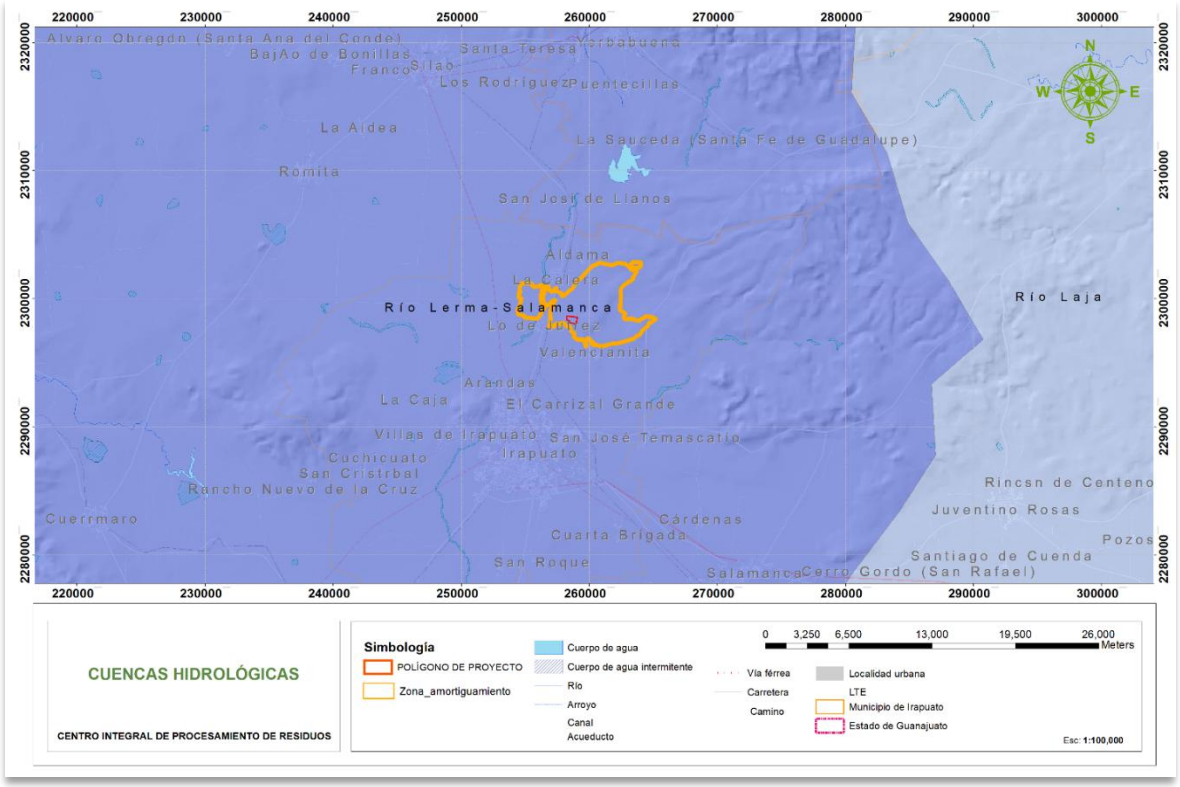


Ilustración. Cuencas Hidrológicas en el SA y predio. Fuente: INEGI.

SUBCUENCA HIDROLÓGICA.

El SA y predio se localizan en la Subcuenca Hidrológica “d” Río Guanajuato, localizada en el centro de Guanajuato, que se caracteriza por presentar una trayectoria en terrenos montañosos y de origen volcánico (sierras y lomeríos), con elevaciones de hasta 2,800 msnm; drena sus aguas a la Presa La Purísima y forma parte de la Cuenca R. Lerma Salamanca.

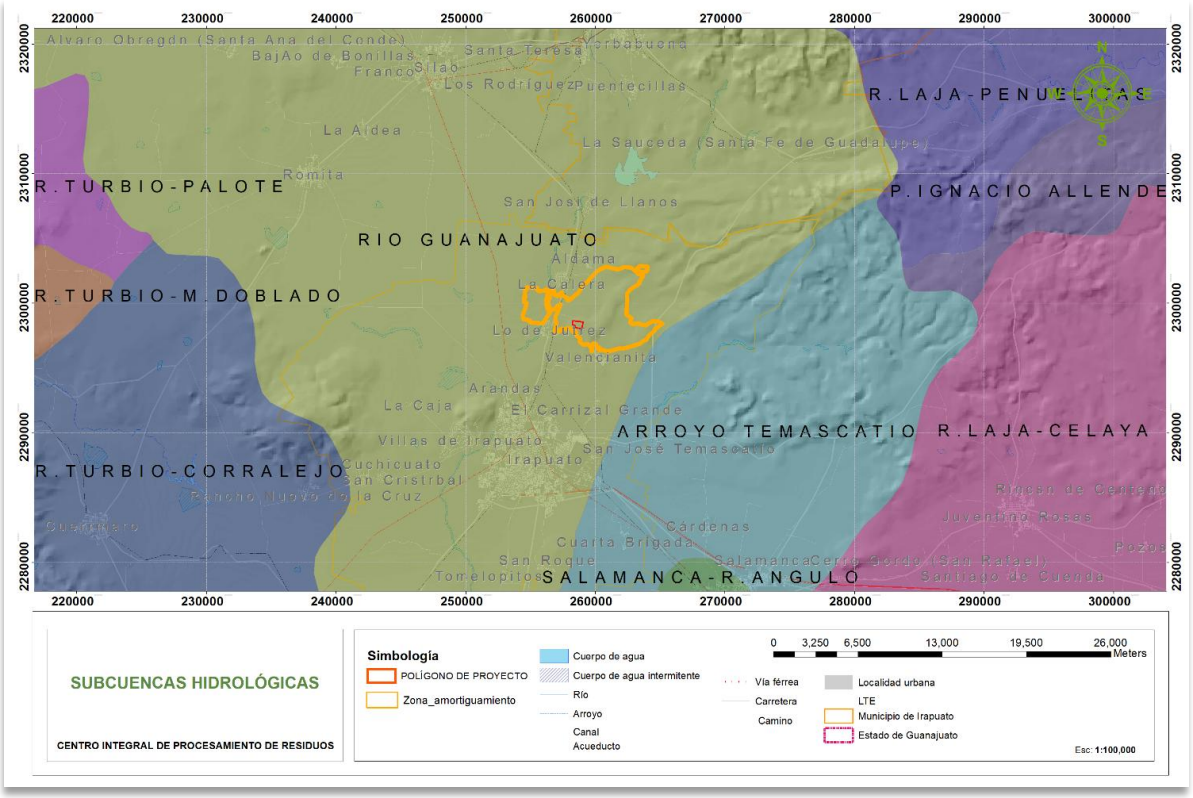


Ilustración. Subcuencas hidrológicas del SA. Fuente: INEGI.

HIDROLOGÍA LOCAL.

Tanto el predio como el SA se localiza en la Región Hidrológica RH12 “Lerma-Santiago”, en la Cuenca B “R. Lerma-Salamanca”, en la Subcuenca “d” Río Guanajuato, y en la microcuencas 12BdPBE y 12BdNBC.

El SA no presenta corrientes de agua de relevancia, solo escurrimientos pequeños y en su mayoría intermitentes, aunque cerca, con trayectoria paralela a la Carretera Federal No 45, se observa el Río Guanajuato, que en la zona presenta severas afectaciones a su estructura, debida en gran parte por extracción ilegal de arena, así como poco gasto, aun cuando está clasificado como corriente de agua perenne. En la parte oriente, a más de 2 km de distancia del SA, se ubica otra corriente de agua de relevancia, como lo es el Río Temascatio, que presenta trayectoria similar el Río Guanajuato, de noreste a sur.

Dos microcuencas abarcan el total del SA (12BdPBE y 12BdNBC) y fracciones de las siguientes: 12BdNAD, 12BdNCA, 12BdNAE, 12BdNBD y 12BdNCB.

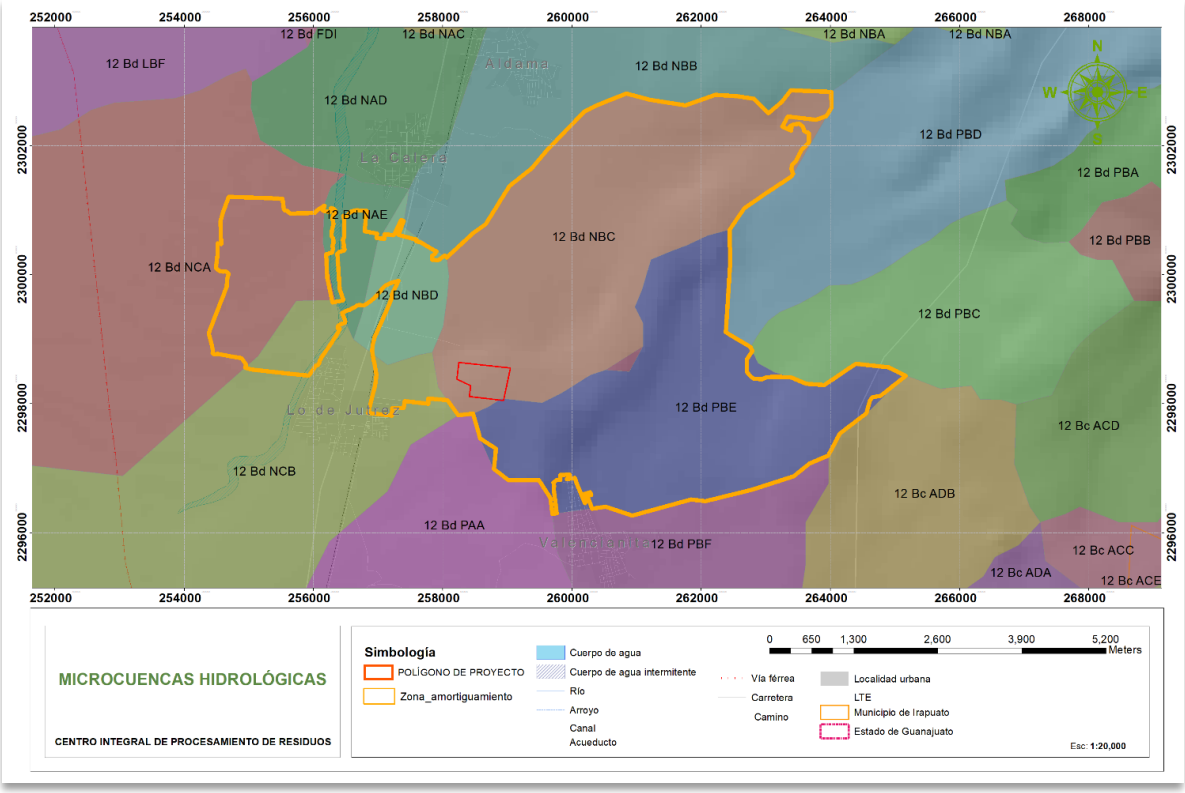


Ilustración. Microcuencas del predio y SA. Fuente: INEGI.

III.2.1.4.2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

ENFOQUE REGIONAL.

El municipio está comprendido en cuatro acuíferos subterráneos, el denominado Irapuato - Valle de Santiago que abarca la parte Centro-Norte del territorio. Este acuífero tiene una extensión superficial de 1,372 Km2 donde hay un total de 1,143 aprovechamientos distribuidos en los usos de riego, agua potable, uso doméstico e industrial, la extracción se realiza mediante pasos profundos, norias y manantiales. En este acuífero existe un déficit de 42.0 Mm3/año por sobreexplotación.

El otro acuífero es el denominado Pénjamo-Abasolo, que se ubica en la porción Centro-Sur del territorio, con superficie de 2,232 Km2. El acuífero Pénjamo-Abasolo, capta por infiltración un volumen de 197.0 Mm3/año, frente a una extracción de 33.0 Mm3/año; del agua extraída 215 Mm3/año se destinan a riego agrícola, 10.0 Mm3/año para servicio de agua potable a centros de población y 8.0 Mm3/año para uso doméstico, lo que presenta un déficit de 138.0 Mm3/año, el cual debe considerarse en consecuencia como una zona de escasez extrema, con minado excesivo de la reserva y migración de contaminantes.

Otro acuífero es denominado Valle de Silao-Romita, con superficie de 2,000 Km2, ser sitúa hacia el centro-oeste del Estado, recibe como recarga renovable un volumen de 202.0 Mm3/año, frente a una extracción a través de 2,086 captaciones de aguas del subsuelo, de 259.0 Mm3/año, de las cuales 245.0 Mm3/año son para riego agrícola, 10.0Mm3/año para suministro de agua potable a centros de población, 3.0 Mm3/año para abastecimiento de la industria y 1.0 Mm3/año para uso doméstico, de donde resulta un déficit de 57.0 Mm3/año por sobre explotación del acuífero, el cual debe considerarse en consecuencia, como una zona de severa escasez donde existe fuerte competencia por el uso de agua.

También se encuentra el acuífero denominado Zona de Riego Puentecillos, con superficie de 136 Km2, situado hacia la porción central del Estado, alojando en el subsuelo del municipio de Guanajuato, recibe como recarga renovable un volumen de 9.0 Mm3/año, frente a una extracción , que se realiza en 27 obras de alumbramiento, de 12.0 Mm3/año, de las cuales 9.0 Mm3/año son utilizados para riego agrícola, 2.0 Mm3/año para abastecimiento público urbano y 1.0 Mm3/año para uso doméstico, de donde resulta un déficit de 3.0 Mm3/año por sobreexplotación del acuífero, el cual debe considerarse en consecuencia como una zona de severa escasez y fuerte competencia por el uso de agua.

RASGOS GENERALES DEL ACUIFERO.

El Valle de Silao-Romita se localiza en la parte centro del Estado de Guanajuato, entre los paralelos 20°42´y 21°09´de Latitud Norte y los meridianos 101°10´y 101°44´de Longitud Oeste. Incluye principalmente a los municipios de Silao y Romita y abarca en total 1,950 km2. En la porción oriental del área de estudio se encuentra la ciudad de Guanajuato y en el límite sur, parte de la Ciudad de Irapuato.

El valle en estudio presenta una forma plana entre Silao y Romita, y está limitado por la Sierra de Guanajuato al noreste y este, por las sierras de Pénjamo y El Veinte al suroeste y sur, así como por lomeríos hacia el noroeste.
El drenaje superficial escurre de norte a sur a través de dos corrientes principales, el Silao y el Guanajuato, los cuales confluyen en la parte sur de la zona en estudio.

Se censaron un total de 1984 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 1,592 se encuentran activos. De los 1,592 aprovechamientos activos, 1,390 se utilizan para la agricultura, 176 para agua potable, 15 en la industria y 11 en abrevadero.

Características hidrogeológicas de las formaciones.

Las unidades geológicas se pueden clasificar de acuerdo a su comportamiento para permitir la infiltración, circulación y almacenamiento de agua subterránea en: rocas permeables y rocas impermeables.

Las rocas y materiales cuaternarios correspondientes a los basaltos y a los espesores superficiales de gravas, arenas y arcillas que se encuentran sobre los valles, los que se clasifican como permeables. Mediante cortes litológicos de pozos, se observó que en muchos sitios se encuentran sobreyaciendo a una capa de materiales arcillosos que ocasionan la formación de un nivel de aguas superficiales. Este efecto se comprobó con la profundidad total de muchos pozos y norias, así como en la posición del nivel freático. Debido a lo anterior, se diferenció e identificó dentro de esta capa a un horizonte acuífero denominado acuífero somero.

Entre los materiales del Terciario Superior Continental predominan los sedimentos granulares y se les detectó en muchos sitios sobreyaciendo a basaltos compactos y/o arcillas que se comportan como impermeables. Estos materiales granulares presentan permeabilidad y constituyen una zona acuífera denominada acuífero intermedio.

La parte basal del Terciario Superior Continental se encuentra constituida por materiales granulares lacustres interdigitados con basaltos fracturados, ambos permeables. Estos, sobreyacen tanto a riolitas como a otros sedimentos lacustres arcillosos y que en su conjunto constituyen un horizonte acuífero denominado en el presente estudio como acuífero profundo.

Los tres horizontes acuíferos mencionados en los párrafos anteriores, correspondientes a acuífero somero, intermedio y profundo, presentan niveles piezométricos diferentes que los distinguen. El acuífero superficial es fácilmente identificable en el cauce del Río Guanajuato, aguas debajo de la presa La Purísima, donde existen un gran número depozos de entre 10 y 20 m de profundidad total con niveles estáticos de entre 4 y 6 m. El acuífero intermedio fue el principalmente explotado en décadas anteriores (1970-1980) con pozos cuyas profundidades totales variaban entre 100 y 200 m. En la década de los 80´s cobró auge la veda que impedía

la perforación de nuevos alumbramientos para disminuir el grado de sobreexplotación y evitar el abatimiento de los niveles. Es interesante hacer notar que los reglamentos de la veda permitían nuevas perforaciones siempre y cuando se alcanzaran profundidades del orden de 300 m y se ademara y cementara la porción o mitad superficial del pozo. Con el objeto de explotar solo el acuífero profundo, que ya se había detectado y proteger, en ese tiempo, el principal acuífero en explotación, correspondiente al denominado como intermedio.

Actualmente la explotación del acuífero intermedio ha ocasionado su abatimiento casi total, lo que ha obligado a la sustitución por pozos más profundos.

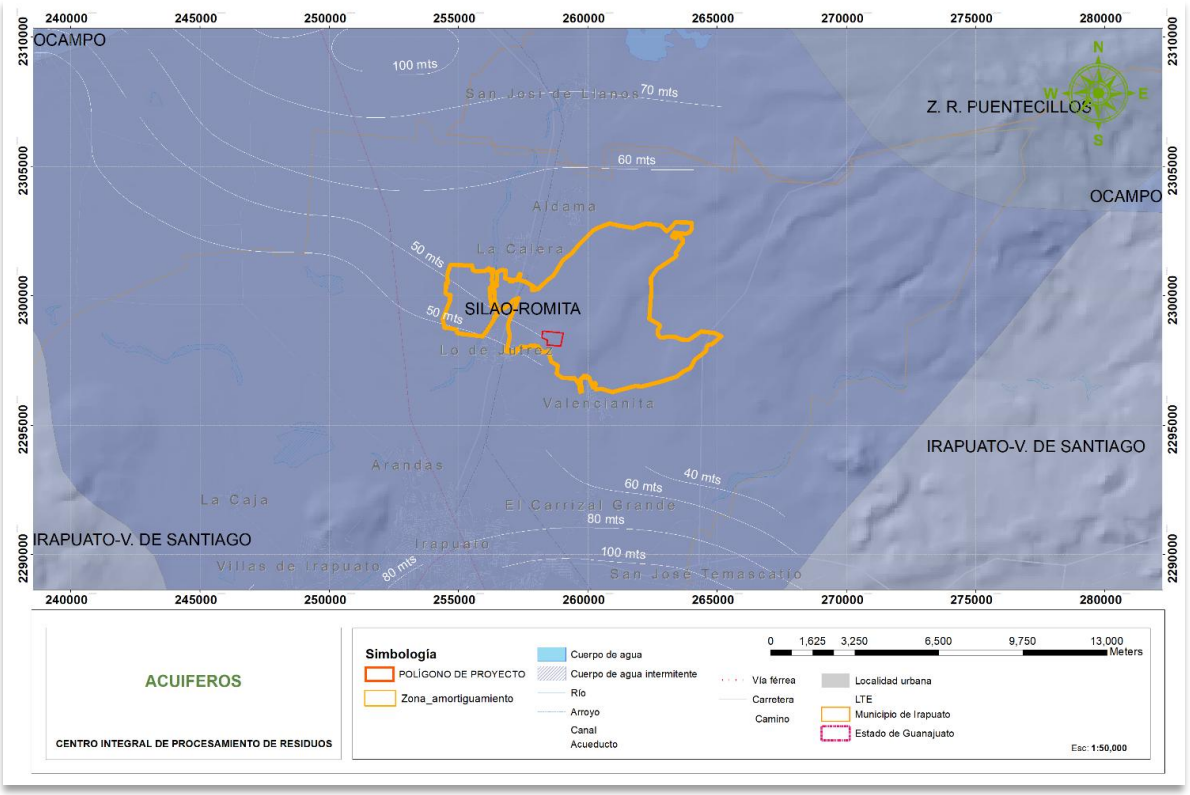


Ilustración. Acuíferos del SA. Fuente: INEGI.

Funcionamiento del Acuífero.

El valle de Silao-Romita, tiene una forma prácticamente plana. El subsuelo está constituido por una alternancia de materiales aluviales, sedimentos lacustres y coladas de lava que en su mayoría se comportan como permeables y permiten la infiltración y circulación de agua en el subsuelo. Presentan intercalaciones de horizontes arcillosos que provocan el almacenamiento de agua a diferentes profundidades.

El valle se encuentra semi-limitado al oeste por los lomeríos de la Muralla, al norte y este por la Sierra de Guanajuato y al sur por las sierras de Pénjamo y El Veinte. Estas sierras con excepción de la de Guanajuato, se encuentran constituidas por rocas ígneas extrusivas existiendo dos tipos principales, basaltos y riolitas. En general las elevaciones topográficas permiten la infiltración del agua de lluvia y constituyen zonas de recarga del acuífero.
La Sierra de Guanajuato corresponde a un complejo principalmente ígneo-sedimentario que se comporta como impermeable.

En la mayor parte de la zona de estudio existe una capa de arcilla impermeable a alrededor de los 30 m de profundidad, que ocasiona la formación de un horizonte acuífero superficial cuyo nivel se establece a poco

más de 2 m de profundidad. Se le denominó horizonte acuífero somero. Su principal zona de almacenamiento se ubica en el cauce del Río Guanajuato, aguas debajo de la Presa Purísima.

Entre los 100 y 120 m de profundidad, se encuentra otro horizonte impermeable que en ocasiones para lateralmente a un basalto compacto también impermeable. Estos materiales ocasionan la formación de una zona acuífera entre los 30 y 120 m de profundidad denominada acuífero intermedio, cuyo nivel se encuentra a profundidades variables, predominando el rango de 30-50 m.

Finalmente se presenta un nivel profundo del acuífero cuyo flujo de agua subterráneo presenta un sentido de la sierra hacia el valle.

III.2.1.5 AIRE.

Calidad del aire desde un enfoque regional.

El estado de Guanajuato presenta diferentes actividades económicas en sus municipios de acuerdo al sector predominante. En la parte norte las actividades son principalmente artesanales, turísticas, manufactureras y agropecuarias, en la parte central predomina la actividad industrial conocida como el corredor industrial, donde los municipios con mayor actividad son León, Silao, Irapuato, Salamanca y Celaya. Finalmente, en la parte sur del estado predomina la actividad agroindustrial y textil.

En este sentido la emisión de contaminantes a la atmosfera se concentra en el corredor industrial, donde el Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire del Estado de Guanajuato (SIMEG), tiene ubicada sus estaciones de monitoreo estratégicamente en los municipios de León, Silao, Irapuato, Salamanca y Celaya.

La red automática del SIMEG, utiliza equipos para la medición continua de los principales contaminantes, así como las condiciones meteorológicas, las cuales son otros parámetros que influyen en la calidad del aire.

De acuerdo al último Informe de Estado y Tendencia de la Calidad del Aire Guanajuato 2020, se presentan los siguientes resultados de las concentraciones de los contaminantes criterio (O3, CO, SO2, NO2, PM10, PM2.5), en las diferentes estaciones de monitoreo.

Tabla. Resumen del cumplimiento de la norma por O3, SO2, CO, PM10 PM2.5 por sitio de medición.

Contaminante	Tiempo	Límite máximo permitido	Cumplimiento por estación												
			Salamanca			León			Celaya			Irapuato			Silao
			CR	NAT	DIF	CC	T21	FM	POL	SJ	TEC	BOM	TEO	SEC	HG
Ozono (O3)	Promedio Horario	Menor o igual a 95 ppb	✓	X	X	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X
	Promedio móvil de 8 horas	Menor a 70 ppb	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	X	X
Dióxido de azufre (SO2)	Promedio diario	Menor o igual a 110 ppm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NA	✓	✓	✓	✓
	Promedio Móvil	Menor a 200 ppb	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NA	✓	✓	✓	✓

Contaminante	Tiempo	Límite máximo permitido	Cumplimiento por estación												
			Salamanca			León			Celaya			Irapuato			Silao
			CR	NAT	DIF	CC	T21	FM	POL	SJ	TEC	BOM	TEO	SEC	HG
	de 8 horas														
	Promedio anual	Menor a 25 ppb	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NA	✓	✓	✓	✓
Dióxido de nitrógeno (NO2)	Promedio Horario	Menor a 210 ppb	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Monóxido de Carbono (CO)	Promedio Horario	Menor a 11 ppb	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Partículas menores a 10 Micrómetros (PM10)	Promedio de 24 hrs	Menor a 75µgr/m3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Media anual	Menor a 40µgr/m3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X
Partículas menores a 2.5 Micrómetros (PM2.5)	Promedio de 24 hrs	Menor a 45 µgr/m3	X	NA	X	NA	NA	NA	X	X	NA		X	✓	X
	Media anual	Menor a 12 µgr/m3	X	NA	X	NA	NA	NA	X	X	NA		X	X	X

En los resultados de la tabla anterior del 2020, se identifica que en esta zona del estado donde se concentra la mayor emisión de contaminantes, el ozono y las partículas menores a 10 micrómetros y 2.5 micrómetros son los contaminantes que frecuentemente rebasan el límite máximo permitido.

De acuerdo a lo mencionado, para el municipio de Irapuato se tienen parámetros fuera de norma, como partículas y ozono.

Calidad del aire en SA y área de proyecto.

La calidad del aire dentro del SA se considera adecuada, ya que se presentan pocas actividades industriales que pudieran generar emisiones a la atmosfera, predominan las actividades agrícolas, sin embargo, se identifica algunas emisiones de polvo por la operación de bancos y rellenos sanitarios.

III.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS.

III.2.2.1 VEGETACIÓN TERRESTRE.

Vegetación en el Estado de Guanajuato.

Guanajuato es un estado altamente poblado, sin embargo, aún cuenta con importantes áreas forestales. La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario señalan que el 34% de la superficie estatal tiene aptitud forestal.

En el Estado 1, 039, 454 ha cuentan con cobertura vegetal natural: 48% de vegetación de zonas áridas (497,459 ha); 38% de bosque (394,669 ha); 12% de áreas perturbadas (127,579 ha); 2% de selva (18,141 ha); y 0.15% de vegetación hidrófila y halófito (1,606 ha).

La mayor cobertura de vegetación se concentra en 4 grandes zonas: 1) La sierra de lobos/ Sierra Santa Rosa-Santa Bárbara, concentra la Sierra de Santa Rosa en Guanajuato, Sierra Cuatralba en León, Sierra de Lobos en León, San Felipe y Ocampo y la Sierra de Santa Bárbara en Ocampo; 2) Sierra Gorda de Guanajuato, que presenta una alta biodiversidad de flora y fauna y abarca los municipios de San Luis de la Paz, Xichú, Atarjea, Tierra Blanca, Victoria y Santa Catarina-actualmente decretada por el Gobierno Federal como Reserva de la Biósfera; 3) Sierra de Pénjamo; y 4) Los Agustinos, en Acámbaro. Estos ecosistemas presentan formaciones de vegetación variables, que van desde el matorral xerófilo y submontano, hasta el bosque templado y selva baja caducifolia.

Formaciones vegetales en el SA y área del proyecto.

De acuerdo a la clasificación que presenta la carta de INEGI de vegetación, el Sistema ambiental presenta ecosistemas de Agricultura de temporal anual (TA), Pastizal inducido (Pi), Pastizal natural (Pn) y con algunos relictos de selva baja caducifolia (SBC) y vegetación secundaria de selva baja caducifolia (VSa/SBC).

Las características son las siguientes:

Agricultura de temporal anual (TA). Tipo de agricultura que se practica principalmente en las zonas marginadas y en las partes altas de nuestro estado, está limitada principalmente por la precipitación pluvial natural (temporada de lluvias), no es competente en el mercado debido a los bajos rendimientos. La agricultura de temporal no es otra cosa que la producción agrícola que depende de las condiciones de lluvia para producir, es decir donde no se cuenta con riego ni estructuras tales como los invernaderos.
Pastizal inducido (Pi). Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: Digitaria decumbens (Zacate Pangola), Pennisetum ciliaris (Zacate Buffel), Panicum maximum (Zacate Guinea o Privilegio), Panicum purpurascens (Zacate Pará), entre otras muchas especies. Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

Selva Baja Caducifolia (SBC). Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta en BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1,500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses, la cual es muy severa.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1,900 msnm, rara vez hasta 2,000 msnm, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del Golfo no se le ha observado arriba de 800 msnm, la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del Pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y solo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

Bibliográficamente, en este tipo de selva son comunes: Bursera simaruba (chaka, palo mulato); Bursera sp. (cuajiote, papelillo, copal, chupandia); Lysiloma sp. (tsalam, tepehuaje); Jaratia mexicana (bonete); Ceiba sp.

(Yaaxche, pochote); Bromelia pinguin (Chom); Pithecellobium keyense (chukum); Ipomoea sp. (cazahuate); Pseudobombax sp. (amapola, clavelina); Cordia sp (ciricote, cuéramo); Pithecellobium acatlense (barbas de chivo); Amphypterigium adstringens (cuachalalá); Leucaena leucocephala (waxim, guaje); Erythrina sp. (colorín); Lysiloma divaricatum, Phoebe tampicensis, Acacia coulteri, Beaucarnea inemis, Lysiloma acapulcensis, Zuelania guidonia, Pseudophoenix sargentii (kuká), Beaucarnea pliabilis, Guaiacum sancturm, Plumeria obtusa, Caesalpinia versicaria, Ceiba aesculifolia, Diospyros cuneata, Hampea trilobata, Maclura tinctoria, Metopium brownei, Parmenteria aculeata, Pisdicia piscipula, Alvaradoa amorphoides (camarón o plumajillo), Heliocarpus reticulatus (namo), Fraxinus purpusii (acequité o saucillo), Lysiloma demostachys (tepehuaje), Haematoxylon campechianum, Ceiba acuminata (mosmot o lanita), Cochlospermum vitifolium, Pistacia mexicana (achín), Bursera bipinnata (copalillo), Sideroxylon celastrinum (rompezapote), Gyrocarpus jatrophifolius (tincui, San Felipe), Swietenia humilis (caoba), Bucida machrostachya (cacho de toro), Euphorbia pseudofulva (cojambomó de montaña), Lonchocarpus longipedicellatus, Hauya microcerata (yoá), Colubrina ferruginosa (cascarillo), Lonchocarpus minimiflorus (ashicana), Ficus cooki (higo), Heliocarpus reticulatus, cochlospermum vitifolium, Gymnopodium antigonoides (aguana), Leucanea collinsii (guaje), Leucanea esculenta (guaje blanco), Lysiloma microphylla, Jatropha cinérea, Cyrtocarpa edulis, Bursera laxiflora, Lysiloma candida, Cercidium peninsulare, Leucaena lanceolata, Senna atomaria, Prosopis palmeri, Esenbeckia flava, Sebastiania bilocularis, Bursera microphylla, Plumeria rubra, Bursera odorata, Bursera excelsa var. Favonialis (copal), Bursera fagaroides vars. Elongata y purpusii, Comocladia engleriana, Cytocarpa procera, Lonchocarpus eriocarinalis, Pseudosmodingium perniciosum, Spondias purpurea, Trichilia americana, Bursera longipes, Bursera morelensis, Bursera fagaroides, Bursera lancifolia, Bursera jorullensis, Bursera vejarvazquesii, Bursera submoniliformis, Bursera bipinnata, Bursera bicolor, Ceiba parvifolia, Ipomoea murucoides, Ipomoea pilosa, Ipomoea wolcottiana, Ipomoea arborescens, Brahea dulcis (palma de sombrero), Thevetia ovata, Indigofera platycarpa, Calliandra grandiflora, Celtis iguanaea, Diphysa floribunda, Jacquinia macrocarpa, Malpighia mexicana, Pseudobombax ellipticum, Crataeva palmeri, Crataeva tapia, Guazuma ulmifolia, Cordia dentata, Cercidium floridum, Acacia farnesiana, Prosopis laevigata, Pereskia lychnidiflora, Licania arborea, Prosopis juliflora, Pithecellobium dulce, Zygia conzattii, Zygia flexuosa (clavelinas), Achatocarpus nigricans (limoncillo), Coccoloba caracasana (papaturro), Coccoloba floribundia (carnero), Randia armata (crucecita), Rauwolfia hirsuta (coralillo), Trichilia hirta, Trichilia trifolia (mapahuite); además de cactáceas como Pachycereus sp. (cardón), Stenocereus sp., Cephalocereus sp., Cephalocereus gaumeri, Lemaireocereus griseus, Acanthocereus pentagonus, Pachycereus pecten-aboriginum y Pterocereus gaumeri. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como Tillandsia sp., cactáceas y algunas orquídeas.

Es una de las selvas con mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el Istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las Sierras de La Laguna.

En la vertiente del Golfo esta selva se localiza en tres áreas.

Sur del Estado de Tamaulipas, sureste del Estado de San Luis Potosí y extremo norte de Veracruz y noreste de Querétaro. En el centro de Veracruz en un área situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, pero sin abarcar estas localidades, pero si las inmediaciones de Veracruz.

Ocupaba la mayor parte del Estado de Yucatán y una parte del Estado de Campeche

En el área de proyecto, no se observa este ecosistema, aunque si individuos característicos de esta formación vegetal, como huanuno, bursera, tepame y gavia; domina el pastizal inducido, donde hace mucho tiempo se extendía un ecosistema de SBC.

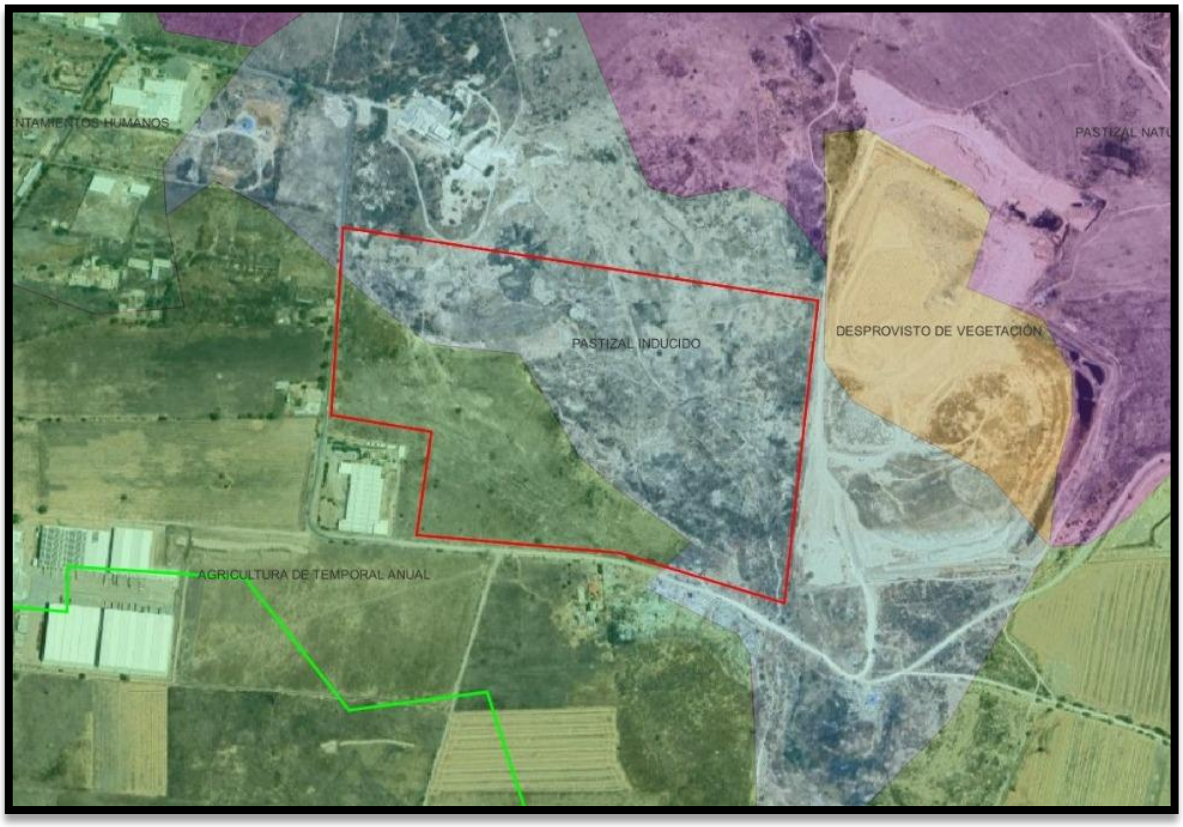


Ilustración. Uso de suelo y vegetación presente en el SA y en el área de proyecto. Fuente: INEGI.

Muestreo en sistema ambiental.

Diseño y método de muestreo.

Dado a las características que presenta el Sistema Ambiental, el diseño del muestreo se eligió en base a los dos principales ecosistemas que presenta (pastizal inducido) y se eligió las zonas más representativas, ya que el SA presenta poca vegetación forestal, predominando los terrenos agrícolas.

Los muestreos realizados se ejecutaron de manera circular en sitios de dimensiones fijas para cada estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

Método de muestreo integrado.

Las técnicas de muestreo aplicadas en los estudios regionales (transectos lineales, recorridos circulares y puntos fijos) coinciden con los métodos empleados en el relleno sanitario, donde se realizaron más de 30 puntos de observación y recorridos de 100–200 m. Esto garantiza comparabilidad técnica entre todos los análisis.

El área de estudio se localiza en una matriz fuertemente transformada por usos agropecuarios, tránsito de vehículos, actividad industrial y pastoreo. La cobertura vegetal dominante es pastizal inducido y matorral secundario; la presencia de elementos arbóreos es puntual (huizache, mezquite, uña de gato). El arroyo intermitente San Carlos atraviesa parte del sistema ambiental y mantiene mínima lámina de agua fuera de la época de lluvias.

Metodología

Previamente se identificó en Google Earth, la distribución de vegetación en el Sistema Ambiental, y se propusieron dos sitios en las zonas de pastizal.

Las coordenadas de los puntos propuestos se cargaron en el GPS con el objetivo de facilitar la ubicación y tener como referencia el área propuesta de muestreo.

Para el muestreo del SA se realizaron en muestreos circulares, así mismo, para la actualización de la información para el procedimiento administrativo se llevó a cabo durante tres días consecutivos, del 29 al 31 de octubre de 2025, en horarios de 09:00 a 16:00 horas.

Metodología en el sitio de muestreo.

En este método se especifican senderos o líneas sobre los que se camina mientras se cuenta e identifican los individuos visualizados, así como su especie.

El ancho del transepto es variable dependiendo los elementos bióticos presentes, depende de la visión a primera persona. Si la visibilidad es menor, se requerirá una mayor longitud del transepto.

Durante los recorridos se realizó la observación directa de la vegetación activa, así como la identificación de especies arbustivas y arbóreas y su conteo dentro de las áreas de recorrido.



Ilustración. Ubicación de los sitios de muestreo en el Sistema Ambiental.

Tabla. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el SA.

No. De muestreo	Año	Coordenada X	Coordenada Y	Superficie (m2)
M-ZE-27		258800	2298108	500.00
M-ZE-26		258700	2298129	500.00
M-ZE-24		258629	2298194	500.00
M-ZE-21	2025			500.00
M-ZE-30		258995	2298432	500.00
M-ZE-29		258867	2298419	500.00

M-ZE-33		258960	2298291	500.00
M-ZE-32		258812	2298330	500.00
M-ZE-35		258868	2298113	500.00
M-ZE-34		258839	2298218	500.00
M-ZE-25		258560	2298126	500.00
M-ZE-01		258260	2298606	500.00
M-ZE-04		258422	2298589	500.00
M-ZE-06		258800	2298108	500.00
	Superficie total de muestreo			6,500.00

Tabla. Valores de Densidad de las especies arbustivas y arbóreas del Sistema Ambiental.

Pastizal/Matorral					
Nombre Común	Especie	Estrato	Total	Densidad (Ind/m2)	Densidad relativa
Cazahuate	Ipomoea murucoides	Arbóreo	20	0.04	2.26
Secua	Heliocarpus terebinthinaceus	Arbóreo	0	0.00	0.00
Xixote	Bursera fagaroides	Arbóreo	0	0.00	0.00
Colorín	Erythrina americana	Arbóreo	0	0.00	0.00
Palo prieto	Lysiloma microphyllum	Arbóreo	0	0.00	0.00
Acebuche	Forestiera phillyreoides	Arbóreo	5	0.01	0.56
Pochote	Ceiba parvifolia	Arbóreo	0	0.00	0.00
Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa.	Arbsutiva	300	0.60	33.90
Nopal xoconostle	Opuntia elizondoana	Arbsutiva	5	0.01	0.56
Nopal	Opuntia sp.	Arbsutiva	2	0.00	0.23
Huizache	Acacia schaffneri	Arbsutiva	130	0.26	14.69
Nogal cimarrón	Cedrela dugessi	Arbóreo	0	0.00	0.00
Palo Santo	Aralia Humilis	Arbóreo	0	0.00	0.00
Álmez	Celtis tenuifolia	Arbóreo	0	0.00	0.00
Palo cuchara	Bursera palmieri	Arbóreo	0	0.00	0.00
Tepozán	Buddleja sessiliflora	Arbsutiva	0	0.00	0.00
Palo blanco	Albizia occidentalis	Arbóreo	0	0.00	0.00
Hierba de aire	Trixis mexicana	Herbáceas	2	0.004	0.711743772
Olotillo	Tetramerium nervosum	Herbáceas	130	0.26	46.2633452
Junquillo	Aster spinosus	Herbáceas	74	0.148	26.33451957
Enchiladora	Croton ciliatoglandulifer	Herbáceas	0	0	0
Altamisa	Zaluzania triloba	Herbáceas	51	0.102	18.14946619
Capitaneja	Verbesina pendunculusa	Herbáceas	48	0.096	17.08185053
Cinco llagas	Tagetes lunulata	Herbáceas	0	0	0
Gordolobo	Gnaphalium oxyphyllum	Herbáceas	54	0.108	19.21708185
Mal de ojo	Zinnia bicolor	Herbáceas	0	0	0
Hierba del pollo	Commelina tuberosa	Herbáceas	24	0.048	8.540925267
Quelite	Amaranthus hybridus	Herbáceas	0	0	0
Tepame	Acacia pennatula	Arbóreo	40	0.08	4.52

Pastizal/Matorral					
Nombre Común	Especie	Estrato	Total	Densidad (Ind/m2)	Densidad relativa
Total			885	170,00	100,00

En el pastizal la especie que presenta una mayor Densidad y Densidad relativa en el área de muestreo es Mimosa aculeaticarpa (uña de gato) con un valor de seguido Acacia schaffneri (Huizache).

Biodiversidad.

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas.

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si recordamos que el objetivo de medir la diversidad biológica es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, nos alerta acerca de procesos empobrecedores.

Por lo anterior, de los datos registrados en campo por sitio se realizó el análisis de los mismos en gabinete, para estimar la Riqueza Específica y el Índice de Valor de Importancia, así como el índice de diversidad de Shannon, los resultados obtenidos se indican en los siguientes apartados.

Índice de Shannon- Wiener. (Shannon y Weaver, 1949).

H'. Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son pi...pS) y es probablemente el de mayor uso en ecología de comunidades.

$H' = -\Sigma si=1 (pi) (logpi)$

Dónde:
S= número de especies (riqueza de especies).
Pi= proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i), ni/N.
ni= Número de individuos de la especie i.
N= Número de todos los individuos de todas las especies.

El índice de Shannon-Wiener que, en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar, provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, H' = 0 cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén.

Riqueza específica y valor de importancia (IVI).

La riqueza de especies se refiere al número de especies en una comunidad, así mismo, la biodiversidad estará determinada por la riqueza específica de una comunidad o ecosistema. Por tal motivo es necesario conocer la manera en cómo está representada la vegetación y los diferentes grupos faunísticos reportados para este estudio.

Entonces luego, la riqueza específica (Pi) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un muestreo que permita conocer el número total de especies (N) obtenido por un censo de la comunidad (Begon. et. al 2006 y Halffter- Ezcurra, 1992).

Pi = ni/N (Ecuación 1.)

Dónde:
ni = número de individuos por cada una de las especies registradas (i);
Pi = abundancia proporcional de la especie i.

Cabe mencionar que entre más se acerque a 1.0 el valor obtenido de (Pi) existe más probabilidad de que esta especie se encuentre en el sitio al resto de las especies. Es decir, entre más cercano este el valor a 1.0, la especie presenta una mayor capacidad relativa de apropiarse de los recursos existentes en una comunidad.

Por otro lado, el índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de dominancia, abundancia y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300 (Lamprecht, 1962; 1964; 19907; Mostacedo y Fredericksen, 2008).

Por lo que para evaluar el significado de las especies se empleó la metodología de Curtis y Cottam (1969), Mueller y Ellenberg (1974) y Lamprecht (1990), se determinó las variables relativas con las siguientes formulaciones:

Abr (abundancia relativa) = (N/Nt)*100 (Ecuación No. 2.)

Donde:
N= es el Número de individuos de la especie
Nt = es el número total de individuos

Fr (frecuencia relativa) =(a/A)*100 (Ecuación No. 3.)

Donde:
a= es el número de apariciones de una determinada especie
A =es igual a la suma de todas las especies en las unidades muestréales.

D (dominancia) = (AB/Abt) (Ecuación No. 4.)

Donde:
AB=es el área basal por especie
Abt= es la cobertura o área basal total de las especies

IDR (dominancia relativa)= (ID/IDt)*100 (Ecuación No. 5.)

Donde:
ID=es el índice de dominancia
IDt= es el índice de dominancia total.

Finalmente

Índice de Dominancia = Frecuencia x Abundancia (Ecuación No. 6.)

IVI = Dominancia relativa + abundancia relativa + frecuencia relativa (Ecuación No. 7.).

Tipo de vegetación: Pastizal inducido.

Indice de Shannon y Simpson.

Especie	Nombre común	Nombre científico	Número de organismos	Abundancia relativa=pi	pi*ln(pi)	pi^2	Índice de Shannon	Índice de Simpson
1	Cazahuate	Ipomoea murucoides	20	0.0226	-0.0857	0.00051	2,8812	12,179
2	Secua	Heliocarpus terebinthinaceus	0	0.0000	0.0000	0.00000		
3	Xixote	Bursera fagaroides	0	0.0000	0.0000	0.00000		
4	Colorín	Erythrina americana	0	0.0000	0.0000	0.00000		
5	Palo prieto	Lysiloma microphyllum	0	0.0000	0.0000	0.00000		
6	Acebuche	Forestiera phillyreoides	5	0.0056	-0.0289	0.00003		
7	Pochote	Ceiba parvifolia	0	0.0000	0.0000	0.00000		
8	Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa.	300	0.3390	-0.3670	0.11490		
9	Nopal xoconostle	Opuntia elizondoana	5	0.0056	-0.0289	0.00003		
10	Nopal	Opuntia sp.	2	0.0023	-0.0138	0.00001		
11	Huizache	Acacia schaffneri	130	0.1469	-0.2823	0.02158		
12	Nogal cimarrón	Cedrela dugessi	0	0.0000	0.0000	0.00000		
13	Palo Santo	Aralia Humilis	0	0.0000	0.0000	0.00000		
14	Álmez	Celtis tenuifolia	0	0.0000	0.0000	0.00000		
15	Palo cuchara	Bursera palmieri	0	0.0000	0.0000	0.00000		
16	Tepozán	Buddleja sessiliflora	0	0.0000	0.0000	0.00000		
17	Palo blanco	Albizia occidentalis	0	0.0000	0.0000	0.00000		
18	Hierba de aire	Trixis mexicana	2	0.0023	-0.0138	0.00001		
19	Olotillo	Tetramerium nervosum	130	0.1469	-0.2823	0.02158		
20	Junquillo	Aster spinosus	74	0.0836	-0.2072	0.00699		
21	Enchiladora	Croton ciliatoglandulifer	0	0.0000	0.0000	0.00000		
22	Altamisa	Zaluzania triloba	51	0.0576	-0.1648	0.00332		
23	Capitaneja	Verbesina pendunculusa	48	0.0542	-0.1585	0.00294		
24	Cinco llagas	Tagetes lunulata	0	0.0000	0.0000	0.00000		
25	Gordolobo	Gnaphalium oxyphyllum	54	0.0610	-0.1709	0.00372		
26	Mal de ojo	Zinnia bicolor	0	0.0000	0.0000	0.00000		
27	Hierba del pollo	Commelina tuberosa	24	0.0271	-0.0980	0.00073		
28	Quelite	Amaranthus hybridus	0	0.0000	0.0000	0.00000		

Especie	Nombre común	Nombre científico	Número de organismos	Abundancia relativa=pi	pi*ln(pi)	pi^2	Índice de Shannon	Índice de Simpson
29	Tepame	Acacia pennatula	40	0.0452	-0.1416	0.00204		
TOTAL			885	1,00000	–2.8812	0.17926		

Especie		Nombre común	Nombre científico	Número de organismos	Abundancia relativa =pi	Densidad	Densidad Relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Abundancia relativa %	Índice de Valor de Importancia
1		Cazahuate	Ipomoea murucoides	20	0.02260	0.02260	2.26	1	7.14	2.26	11.66
2		Secua	Heliocarpus terebinthinaceus	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
3		Xixote	Bursera fagaroides	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
4		Colorín	Erythrina americana	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
5		Palo prieto	Lysiloma microphyllum	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
6		Acebuche	Forestiera phillyreoides	5	0.00565	0.00565	0.56	1	7.14	0.56	8.26
7		Pochote	Ceiba parvifolia	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
8		Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa	300	0.33898	0.33898	33.90	1	7.14	33.90	74.94
9		Nopal xoconostle	Opuntia elizondoana	5	0.00565	0.00565	0.56	1	7.14	0.56	8.26
10		Nopal	Opuntia sp.	2	0.00226	0.00226	0.23	1	7.14	0.23	7.60
11		Huizache	Acacia schaffneri	130	0.14689	0.14689	14.69	1	7.14	14.69	36.52
12		Nogal cimarrón	Cedrela dugessi	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
13		Palo santo	Aralia humilis	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
14		Álmez	Celtis tenuifolia	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
15		Palo cuchara	Bursera palmieri	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
16		Tepozán	Buddleja sessiliflora	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
17		Palo blanco	Albizia occidentalis	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
18		Hierba de aire	Trixis mexicana	2	0.00226	0.00226	0.23	1	7.14	0.23	7.60
19		Olotillo	Tetrameriu m nervosum	130	0.14689	0.14689	14.69	1	7.14	14.69	36.52
20		Junquillo	Aster spinosus	74	0.08362	0.08362	8.36	1	7.14	8.36	23.86
21		Enchiladora	Croton ciliatoglandulifer	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
22		Altamisa	Zaluzania triloba	51	0.05763	0.05763	5.76	1	7.14	5.76	18.66
23		Capitaneja	Verbesina pendunculosa	48	0.05424	0.05424	5.42	1	7.14	5.42	17.98
24		Cinco llagas	Tagetes lunulata	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
25		Gordolobo	Gnaphalium oxyphyllum	54	0.06102	0.06102	6.10	1	7.14	6.10	19.34
26		Mal de ojo	Zinnia bicolor	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00
27		Hierba del pollo	Commelina tuberosa	24	0.02712	0.02712	2.71	1	7.14	2.71	12.56
28		Quelite	Amaranthus hybridus	0	0.00000	0.00000	0.00	0	0.00	0.00	0.00

Especie		Nombre común	Nombre científico	Número de orga-nismos	Abundancia relativa =pi	Densidad	Densidad Relativa	Fre-cuencia	Frecuancia relativa	Abundancia relativa %	Índice de Valor de Importancia
29		Tepame	Acacia pennatula	40	0.04520	0.04520	4.52	1	7.14	4.52	16.18
TOTAL				885	1,00000	1.00000	100,000	14	100,00	100,000	300,00

Resultados.

El análisis de vegetación indica que el proyecto de relleno sanitario se desarrollará sobre un pastizal inducido altamente modificado, donde la estructura vegetal se encuentra dominada por especies de bajo valor de conservación y alta tolerancia al disturbio.

El número de individuos a remover representa una fracción mínima del total regional estimado, por lo que el impacto sobre la vegetación se considera bajo y ambientalmente manejable, siempre que se apliquen las medidas de manejo y compensación correspondientes.

Composición florística y vinculación con base a la norma oficial mexicana nom-059- semarnat-2010.

En la siguiente tabla se identifican las especies de los tres estratos presentes en el SA y el estatus que presenta en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010:

Tabla. Composición florística por tipo de estrato presente en el Sistema ambiental.

Nombre Común	Nombre Científico	Estrato	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Cazahuate	Ipomoea murucoides	Arbóreo	-
Secua	Heliocarpus terebinthinaceus	Arbóreo	-
Xixote	Bursera fagaroides	Arbóreo	-
Colorín	Erythrina americana	Arbóreo	-
Palo prieto	Lysiloma microphyllum	Arbóreo	-
Acebuche	Forestiera phillyreoides	Arbóreo	-
Pochote	Ceiba parvifolia	Arbóreo	-
Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa.	Arbsutiva	-
Nopal xoconostle	Opuntia elizondoana	Arbsutiva	-
Nopal	Opuntia sp.	Arbsutiva	-
Huizache	Acacia schaffneri	Arbsutiva	-
Nogal cimarrón	Cedrela dugessi	Arbóreo	Protección especial (Pr) según algunas fuentes
Palo Santo	Aralia Humilis	Arbóreo	-
Álmez	Celtis tenuifolia	Arbóreo	-
Palo cuchara	Bursera palmieri	Arbóreo	-
Tepozán	Buddleja sessiliflora	Arbsutiva	-
Palo blanco	Albizia occidentalis	Arbóreo	Amenazada (A)
Hierba de aire	Trixis mexicana	Herbáceas	-
Olotillo	Tetramerium nervosum	Herbáceas	-
Junquillo	Aster spinosus	Herbáceas	-

Nombre Común	Nombre Científico	Estrato	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Enchiladora	Croton ciliatoglandulifer	Herbáceas	-
Altamisa	Zaluzania triloba	Herbáceas	-
Capitaneja	Verbesina pendunculusa	Herbáceas	-
Cinco llagas	Tagetes lunulata	Herbáceas	-
Gordolobo	Gnaphalium oxyphyllum	Herbáceas	-
Mal de ojo	Zinnia bicolor	Herbáceas	-
Hierba del pollo	Commelina tuberosa	Herbáceas	-
Quelite	Amaranthus hybridus	Herbáceas	-
Tepame	Acacia pennatula	Arbóreo	-

No se identificaron especies de flora dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Toda vez mencionada la composición florística del SA, se menciona a continuación de manera particular la correspondiente al predio y área de proyecto.

Distribución de la vegetación en el área

El área sujeta corresponde al 43.52 % de la superficie total del predio. Dentro de esta superficie, el Pastizal inducido representa el 54.22 % del área, siendo el único tipo de vegetación considerado para análisis, resultados y estimaciones.

Tabla. Distribución de la vegetación en el área sujeta a CUSTF.

DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN EN AREA DE ESTUDIO			
Clave	Uso de suelo y vegetación	Superficie (m2)	%
Pi.	Pastizal inducido.	24,724.80	19.57%
-	Otros tipos de vegetación	101,627.90	80.43%
Superficie total CUSTF		126,352.70	100%

La superficie se integra por varias áreas de muestreo polígonos; el Pastizal inducido se localiza principalmente en el polígono de aprovechamiento así como el sistema ambiental, mientras que los caminos y áreas restantes corresponden a otros tipos de vegetación que no son considerados en el análisis cuantitativo.

Tabla. Distribución de la vegetación en los polígonos que conforman el área sujeta a CUSTF.

DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN EN LOS POLIGONOS CUSTF				
Polígono CUSTF	Clave	Tipo de vegetación	Superficie (m2)	%
ÁREA DE BANCO (APROVECHAMIENTO)		Otros tipos de vegetacion	24,724.80	19.57%
	PI	Pastizal inducido.	101,165.58	80.07%
Total superficie CUSTF			126,352.70	100.00%

PASTIZAL

El pastizal inducido corresponde a una comunidad vegetal secundaria dominada principalmente por especies herbáceas, acompañadas en menor proporción por elementos arbustivos dispersos. Este tipo de vegetación se desarrolla como consecuencia del desmonte previo de la vegetación original y del uso continuo del suelo para actividades agropecuarias, particularmente el pastoreo.

La estructura del pastizal es abierta y homogénea, con cobertura herbácea dominante y escasa presencia de estratos arbóreos. Las especies que lo conforman son, en su mayoría, ruderales, oportunistas y tolerantes a disturbios, con alta capacidad de regeneración.

El pastizal se ubica en la sección oeste del predio, presenta menor distribución que la SBC, el estado de conservación es regular y predomina la presencia del estrato arbustivo.

Las especies arbustivas más representativas de este ecosistema son Acacia schaffneri (Huizache), Eysenhardtia polystachya (Varaduz) y Mimosa aculeaticarpa (Uña de gato). El estrato arbóreo, aunque es muy limitado en esta zona, se identifican algunas especies como el Ipomoea murucoides (Cazahuate) y Lysiloma microphyllum (Palo prieto).

Estado de conservación

El área de proyecto se considera en buen estado, la vegetación es primaria con individuos principalmente de porte alto con poca plaga y especies parásitas. Tiene una cobertura adecuada entre 40 y 80%.
Únicamente se identifica la presencia de ganadería extensiva y paso humano que genera clareos para permitir el paso del ganado, disminuyendo la cobertura de vegetación.

MUESTREO EN EL ÁREA SUJETA A CUSAF.

Diseño y método de muestreo

El diseño de muestreo es una parte fundamental y que requiere mayor cuidado para estudios que incluyen la caracterización de vegetación, ya que determina el éxito potencial del experimento y de este depende el tipo de análisis e interpretación a realizar. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística.

Existen diferentes tipos de diseño de muestreo, entre los más utilizados están el muestreo aleatorio simple, el muestreo aleatorio estratificado y el muestreo sistemático. Para el presente estudio, y dadas las características del sitio, el diseño del muestreo fue del tipo sistemático no alineado, el cual consiste en utilizar una cuadricula o matriz, para asignar parcelas en un patrón aleatorio. Los diseños de muestreo sistemáticos no alineados combinan las características de los diseños de muestreo aleatorios simples y las de los diseños de muestreo sistemáticos. En estos diseños, una parcela de muestra se asigna a una ubicación de una cuadrícula o una matriz de células seleccionada de forma aleatoria.En combinación a este tipo de muestreo, se utilizó el muestreo aleatorioestratificado, ya que, a su vez, se analizó y separo los dos tipos de vegetación que presenta la superficie CUSTF, con el objeto de que se abarque lo mayor posible las diferentes especies y características que presentan.

Metodología

De acuerdo al diseño del muestreo elegido, se identifica previamente en un mapa, el polígono que abarca la superficie sujeta al CUSAF, la cuadricula de acuerdo al número de muestreos a realizar, los diferentes tipos de vegetación y los puntos propuestos de muestreo. A su vez, se cargan las coordenadas de los puntos en el GPS, esto con el objetivo de facilitar la ubicación de los puntos de muestreo.

Se empleó un muestreo sistemático no alineado, combinado con muestreo aleatorio estratificado, considerando únicamente el Pastizal inducido. Las parcelas se establecieron mediante cuadrícula y selección aleatoria de celdas.
En cada sitio se registraron coordenadas, pendiente, cobertura, tipo de suelo y se realizó un barrido circular para arbustos, árboles y para el estrato herbáceo.

De acuerdo a las características del sitio de muestreo, se registra el tipo de vegetación, pendiente, porcentaje de cobertura y tipo de suelo.

Posteriormente, como referencia se marcan los límites norte, sur, este y oeste del círculo y se inicia la captura de datos partiendo del centro y caminando en dirección Norte en un radio de 12.64 m y se procede a hacer un barrido en dirección de las manecillas del reloj, marcando y registrando todos los individuos arbóreos ya arbustivos.
Para cada individuo se registra el nombre común, el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura.
Finalmente se obtiene la información del estrato herbáceo, que dé igual de manera se parte de un punto y se registran los tipos de herbáceas presentes en un radio de 1 metro.

El primer muestreo se llevó a cabo con una brigada de cuatro personas, durante el periodo de octubre-noviembre del 2025; con verificación de datos y dos nuevos muestreos en diciembre del 2025.

Tamaño e intensidad de muestreo

El tamaño de la muestra se determinó en función de la superficie total sujeta al Pastizal inducido presente en toda el área del proyecto, la cual corresponde a 126,452.70 m², con el objetivo de evaluar una proporción representativa de la vegetación presente en el área del proyecto.

Con base en los criterios metodológicos empleados y considerando la homogeneidad del tipo de vegetación dominante (pastizal inducido), se estableció como meta el muestreo de de la superficie total del área sujeta a evaluación.

Para tal efecto, se realizaron un total de 38 sitios de muestreo, cada uno con una superficie de 500 m², lo que representa una superficie total muestreada de 6,500.00 m². Esta superficie equivale al área total del sitio de muestreo, que se considera adecuado para caracterizar la composición florística, estructura y diversidad del pastizal inducido presente en el sitio.

La relación porcentual entre el tamaño del área muestreada y el área de la población arroja una intensidad de muestreo (i%), la cual está definida por la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{i}\% = \frac{\boldsymbol{n} * \boldsymbol{a}}{\boldsymbol{A}} * \mathbf{100}$$

Donde:
i% = Intensidad de muestreo
n= Número de sitios de muestreo realizados
a= Superficie del sitio de muestreo
A= Área efectiva

De acuerdo a la formula anterior, se tiene como resultado que la intensidad de muestreo que se realizó es de 15.14%.

$$\boldsymbol{i}\% = \frac{\mathbf{38} * \mathbf{500}\boldsymbol{m^2}}{\mathbf{126,452.70}\boldsymbol{m^2}} * \mathbf{100} = \mathbf{15.14}\%$$

De acuerdo con lo anterior, la intensidad de muestreo obtenida fue del 15.14%, lo cual se considera suficiente, dado el carácter homogéneo del pastizal inducido y el alto grado de disturbio antrópico del sitio.

Ubicación de los sitios de muestreo

A continuación, se presenta la ubicación espacial de los 38 sitios de muestreo, los cuales fueron distribuidos de manera estratégica dentro del área sujeta a CUSAF, priorizando zonas representativas del pastizal inducido y áreas con mayor interacción con las actividades del proyecto.

Los resultados del muestreo son los siguientes:

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En la siguiente tabla se identifican las especies de los tres estratos que resultaron del muestreo de vegetación y el estatus que presentan en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla. Composición florística del área sujeta a CHF y SA.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL ÁREA SUJETA A CUSAF			
Nombre Común	Nombre científico	Estrato	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Cazahuate	Ipomoea murucoides	Arbóreo	-
Secua	Heliocarpus terebinthinaceus		-
Xixote	Bursera fagaroides		-
Colorín	Erythrina americana		-
Palo prieto	Lysiloma microphyllum		-
Pochote	Ceiba parvifolia		-
Nogal cimarrón	Cedrela dugessi		-
Palo santo	Aralia humilis		-
Álmez	Celtis tenuifolia		-
Palo cuchara	Bursera palmieri		-
Tepozán	Buddleja sessiliflora		-
Palo blanco	Albizia occidentalis		-
Cazahuate	Ipomoea murucoides		-
Secua	Heliocarpus terebinthinaceus		-
Acebuche	Forestiera phillyreoides	Arbustivo	-
Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa		-
Nopal xoconostle	Opuntia elizondoana		-
Nopal	Opuntia sp.		-
Huizache	Acacia schaffneri		-
Tepame	Acacia pennatula		-
Acebuche	Forestiera phillyreoides		-
Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa		-
Hierba de aire	Trixis mexicana	Herbácea	-
Olotillo	Tetramerium nervosum		-
Junquillo	Aster spinosus		-
Enchiladora	Croton ciliatoglandulifer		-
Altamisa	Zaluzania triloba		-
Capitaneja	Verbesina pendunculosa		-
Cinco llagas	Tagetes lunulata		-
Gordolobo	Gnaphalium oxyphyllum		-
Mal de ojo	Zinnia bicolor		-
Hierba del pollo	Commelina tuberosa		-
Quelite	Amaranthus hybridus		-
Hierba de aire	Trixis mexicana		-
Olotillo	Tetramerium nervosum		-
Junquillo	Aster spinosus		-
Enchiladora	Croton ciliatoglandulifer		-
Altamisa	Zaluzania triloba		-
Capitaneja	Verbesina pendunculosa		-
Cinco llagas	Tagetes lunulata		-
Gordolobo	Gnaphalium oxyphyllum		-
Mal de ojo	Zinnia bicolor		-

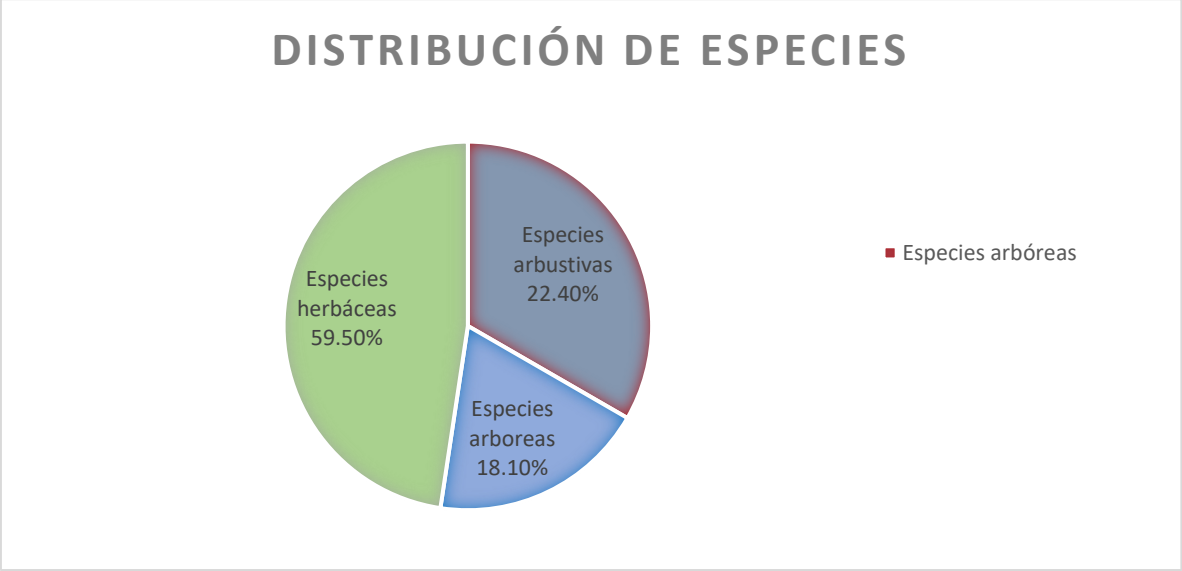


Gráfico. Distribución de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas en el área de proyecto.

El área del proyecto presenta un total de 35 especies, de las cuales el 18% son arbóreas, el 22% son arbustivas y el 59% son especies herbáceas.

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN.

Los datos recabados en campo se trabajaron mediante bases de datos en el programa Excel, para su posterior análisis estadístico, mediante el cual se generaron los análisis ecológicos de Abundancia, Densidad y Frecuencia con el índice de Valor de Importancia, además de los Índices de diversidad.

Se presentan en anexo las memorias de cálculo.

Densidad de la vegetación.

La densidad de vegetación es la cantidad de individuos, ya sea de una o varias especies, arbustivas o arbóreas en una unidad de área, regularmente se expresa en No. Individuos/ha o No. Individuos/m2 o entre la superficie muestreada.
La cantidad de individuos en toda la superficie del predio, si los rasgos o características de flora son homogéneas, puede obtenerse multiplicando la superficie total por la densidad.

Para el caso del proyecto, se realizó el análisis por tipo de vegetación presente en el área sujeta a CUSAF, los resultados son los siguientes:

Tipo de Vegetación: Pastizal.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las especies que presentan los mayores valores de densidad y densidad relativa corresponden a Mimosa aculeaticarpa (uña de gato), Acacia schaffneri (huizache) y Jatropha dioica (sangregado), las cuales concentran una proporción significativa del total de individuos registrados. Estas especies destacan por su capacidad de colonización, regeneración rápida y adaptación a suelos alterados, condiciones características del entorno del proyecto.

Las especies herbáceas como Porophyllum linaria, Bidens anthemoides, Bidens odorata, Zaluzania triloba y Argemone arida aportan la mayor densidad total de individuos, conformando el estrato dominante del pastizal inducido. Su elevada presencia explica los valores de densidad obtenidos y es consistente con el estado de transformación del área, donde predominan superficies abiertas, tránsito constante de maquinaria y ausencia de cobertura vegetal madura.

Tabla. Valores de Densidad de las especies arbustivas y arbóreas en el área.

Nombre Común	Especie	No. organismos	Densidad (Ind/Ha)	Densidad relativa
Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa	18,500	185	10.37
Huizache	Acacia schaffneri	15,800	158	8.85
Sangregado	Jatropha dioica	6,450	64.5	3.61
Nopal xoconostle	Opuntia elizondoana	4,120	41.2	2.31
Nopal	Opuntia sp.	3,380	33.8	1.89
Enchiladora	Croton ciliatoglandulifer	5,270	52.7	2.95
Cola de coyote	Porophyllum linaria	12,840	128.4	7.2
Mozotillo	Bidens anthemoides	10,920	109.2	6.12
Acetilla blanca	Bidens odorata	11,360	113.6	6.37
Hierba de aire	Trixis mexicana	8,440	84.4	4.73
Helecho escamoso	Astrolepis integerrima	5,980	59.8	3.35
Altamisa	Zaluzania triloba	14,200	142	7.96
Trompillo	Ipomoea pubescens	9,870	98.7	5.53
Chicalote	Argemone arida	13,544	135.44	7.59
Cazahuate	Ipomoea murucoides	3,200	32	1.79
Xixote	Bursera fagaroides	2,150	21.5	1.2
Palo prieto	Lysiloma microphyllum	1,980	19.8	1.11
Pochote	Ceiba parvifolia	1,120	11.2	0.63
Varaduz	Eysenhardtia polystachya	2,400	24	1.35
Copal chino	Bursera bipinnata	1,560	15.6	0.87
Tepame	Acacia pennatula	2,890	28.9	1.62
Total		178,462	1,784.62	100,00

Biodiversidad

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas.

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si recordamos que el objetivo de medir la diversidad biológica es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, nos alerta acerca de procesos empobrecedores.

Por lo anterior, de los datos registrados en campo por sitio se realizó el análisis de los mismos en gabinete, para estimar la Riqueza Específica y el Índice de Valor de Importancia, así como el índice de diversidad de Shannon, los resultados obtenidos se indican en los siguientes apartados.

Índice de Shannon- Wiener. (Shannon y Weaver, 1949).

H'. Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son pi...pS) y es probablemente el de mayor uso en ecología de comunidades.

H´= -Σsi=1 (pi) (logpi)

Dónde:
S= número de especies (riqueza de especies).
Pi= proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i), ni/N.
ni= Número de individuos de la especie i.
N= Número de todos los individuos de todas las especies.

El índice de Shannon-Wiener que en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar, provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, H' = 0 cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén.

Riqueza específica y valor de importancia (IVI).

La riqueza de especies se refiere al número de especies en una comunidad, así mismo, la biodiversidad estará determinada por la riqueza específica de una comunidad o ecosistema. Por tal motivo es necesario conocer la manera en cómo está representada la vegetación y los diferentes grupos faunísticos reportados para este estudio.

Entonces luego, la riqueza específica (Pi) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un muestreo que permita conocer el número total de especies (N) obtenido por un censo de la comunidad (Begon. et. al 2006 y Halffter- Ezcurra, 1992).

Pi = ni/N (Ecuación 1.)

Dónde:
ni = número de individuos por cada una de las especies registradas (i);
Pi = abundancia proporcional de la especie i.

Cabe mencionar que entre más se acerque a 1.0 el valor obtenido de (Pi) existe más probabilidad de que esta especie se encuentre en el sitio al resto de las especies. Es decir, entre más cercano este el valor a 1.0, la especie presenta una mayor capacidad relativa de apropiarse de los recursos existentes en una comunidad.

Por otro lado, el índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de dominancia, abundancia y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I. debe ser igual a 300 (Lamprecht, 1962; 1964; 19907; Mostacedo y Fredericksen, 2008).

Por lo que para evaluar el significado de las especies se empleó la metodología de Curtis y Cottam (1969), Mueller y Ellenberg (1974) y Lamprecht (1990), se determinó las variables relativas con las siguientes formulaciones:

Abr (abundancia relativa) = (N/Nt)*100 (Ecuación No. 2.)

Donde:
N= es el Número de individuos de la especie
Nt = es el número total de individuos

Fr (frecuencia relativa) =(a/A)*100 (Ecuación No. 3.)

Donde:
a= es el número de apariciones de una determinada especie
A =es igual a la suma de todas las especies en las unidades muestréales.

D (dominancia) = (AB/Abt) (Ecuación No. 4.)
Donde:

AB=es el área basal por especie
Abt= es la cobertura o área basal total de las especies

IDR (dominancia relativa) = (ID/IDt)*100 (Ecuación No. 5.)
Donde:

ID=es el índice de dominancia
IDt= es el índice de dominancia total.

Finalmente

Índice de Dominancia = Frecuencia x Abundancia (Ecuación No. 6.)

IVI = Dominancia relativa + abundancia relativa + frecuencia relativa (Ecuación No. 7.)

RESULTADOS

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir del análisis de la vegetación en el sistema ambiental y en el área del proyecto, se estimaron valores del Índice de Diversidad de Shannon-Wiener que reflejan una diversidad moderada, congruente con el tipo de vegetación presente y el grado de intervención antrópica registrado en la zona de estudio. Para el sistema ambiental se obtuvo un valor de H’ ≈ 2.8, mientras que para el pastizal inducido el valor fue de H’ ≈ 2.5, lo cual indica que, si bien existe una diversidad apreciable de especies, ésta se encuentra dominada por un conjunto reducido de taxa generalistas.

Estos valores son característicos de ambientes secundarios y perturbados, donde la diversidad se mantiene principalmente por la presencia de especies herbáceas y arbustivas de amplia distribución, alta tolerancia al disturbio y elevada capacidad de regeneración, mientras que las especies arbóreas presentan baja densidad y una participación ecológica limitada dentro del ensamble vegetal.

En cuanto al Índice de Valor de Importancia (IVI), los valores más altos dentro del sistema evaluado corresponden a especies típicas de ambientes modificados. Para el pastizal inducido, destacan Acacia schaffneri (huizache), Jatropha dioica (sangregado) y Mimosa aculeaticarpa (uña de gato), las cuales concentran los mayores valores de IVI, debido a su elevada abundancia, amplia distribución espacial y frecuencia dentro del área de estudio. Estas especies representan los principales elementos estructurales del estrato arbustivo y cumplen un papel dominante en la configuración actual del paisaje vegetal.

Asimismo, varias especies herbáceas como Zaluzania triloba, Argemone arida y Porophyllum linaria presentan valores relevantes de abundancia y frecuencia, contribuyendo de manera significativa a la cobertura vegetal del sitio, aunque con una importancia ecológica asociada principalmente a funciones de rápida colonización y estabilización del suelo.

En conjunto, los resultados indican que la vegetación del área del proyecto corresponde a un ecosistema simplificado, dominado por especies secundarias y ruderales, con una estructura ecológica condicionada por el uso histórico del suelo, la actividad agropecuaria y la constante intervención humana. Bajo este contexto, la diversidad registrada y los valores de IVI son coherentes con un pastizal inducido altamente antropizado, donde las especies dominantes no se encuentran sujetas a protección normativa y presentan una alta resiliencia frente a disturbios asociados a obras de infraestructura como el relleno sanitario.

ÍNDICE DE SHANNON Y SIMPSON.

Tipo de Vegetación: PI

Tabla. Índices de biodiversidad para el área con tipo de vegetación de pastizal.

Pastizal								
Especie	Nombre común	Nombre científico	Número de organismos	Abundancia relativa=pi	pi*ln(pi)	pi^2	Índice de Shannon	Índice de Simpson
1	Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa	18,500	0.1037	-0.235	0.01076	2.56456	0.054
2	Huizache	Acacia schaffneri	15,800	0.0885	-0.2146	0.00783		
3	Sangregado	Jatropha dioica	6,450	0.0361	-0.1199	0.0013		
4	Nopal xoconostle	Opuntia elizondoana	4,120	0.0231	-0.0871	0.00053		
5	Nopal	Opuntia sp.	3,380	0.0189	-0.075	0.00036		
6	Enchiladora	Croton ciliatoglandulifer	5,270	0.0295	-0.104	0.00087		
7	Cola de coyote	Porophyllum linaria	12,840	0.072	-0.1894	0.00518		
8	Mozotillo	Bidens anthemoides	10,920	0.0612	-0.1711	0.00375		
9	Acetilla blanca	Bidens odorata	11,360	0.0637	-0.1754	0.00406		
10	Hierba de aire	Trixis mexicana	8,440	0.0473	-0.1443	0.00224		
11	Helecho escamoso	Astrolepis integerrima	5,980	0.0335	-0.1137	0.00112		
12	Altamisa	Zaluzania triloba	14,200	0.0796	-0.2016	0.00634		
13	Trompillo	Ipomoea pubescens	9,870	0.0553	-0.1601	0.00306		
14	Chicalote	Argemone arida	13,544	0.0759	-0.1959	0.00576		
15	Cazahuate	Ipomoea murucoides	3,200	0.0179	-0.0721	0.00032		
16	Xixote	Bursera fagaroides	2,150	0.012	-0.0531	0.00014		
17	Palo prieto	Lysiloma microphyllum	1,980	0.0111	-0.05	0.00012		
18	Pochote	Ceiba parvifolia	1,120	0.0063	-0.0319	0.00004		
19	Varaduz	Eysenhardtia polystachya	2,400	0.0135	-0.0581	0.00018		
20	Copal chino	Bursera bipinnata	1,560	0.0087	-0.0414	0.00008		
21	Tepame	Acacia pennatula	2,890	0.0162	-0.0668	0.00026		
TOTAL			178,462	1,00000	-2,56430	0.0545		
			Riqueza (s)	21				
			H calculada	2,545				
			H máx	3.456				
			Equidad	0,84				

IVI

Tipo de Vegetación: PI.

Tabla. IVI para el área con tipo de vegetación pastizal inducido.

Pastizal										
Especie	Nombre común	Nombre científico	Número de organismos	Abundancia relativa=pi	Densidad	Densidad Relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Abundancia relativa %	Índice de Valor de Importancia
1	Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa	18,500	0.1037	10.37	0.1037	1	5.56	10.37	26.3
2	Huizache	Acacia schaffneri	15,800	0.0885	8.85	0.0885	1	5.56	8.85	23.26
3	Sangregado	Jatropha dioica	6,450	0.0361	3.61	0.0361	0.78	5.56	3.61	12.78
4	Nopal xoconostle	Opuntia elizondoana	4,120	0.0231	2.31	0.0231	0.67	5.56	2.31	10.18
5	Nopal	Opuntia sp.	3,380	0.0189	1.89	0.0189	0.67	5.56	1.89	9.34
6	Enchiladora	Croton ciliatoglandulifer	5,270	0.0295	2.95	0.0295	0.78	5.56	2.95	11.46
7	Cola de coyote	Porophyllum linaria	12,840	0.072	7.2	0.072	1	5.56	7.2	19.96
8	Mozotillo	Bidens anthemoides	10,920	0.0612	6.12	0.0612	0.89	5.56	6.12	17.8
9	Acetilla blanca	Bidens odorata	11,360	0.0637	6.37	0.0637	0.89	5.56	6.37	18.3
10	Hierba de aire	Trixis mexicana	8,440	0.0473	4.73	0.0473	0.78	5.56	4.73	15.02
11	Helecho escamoso	Astrolepis integerrima	5,980	0.0335	3.35	0.0335	0.33	5.56	3.35	12.26
12	Altamisa	Zaluzania triloba	14,200	0.0796	7.96	0.0796	1	5.56	7.96	21.48
13	Trompillo	Ipomoea pubescens	9,870	0.0553	5.53	0.0553	0.78	5.56	5.53	16.62
14	Chicalote	Argemone arida	13,544	0.0759	7.59	0.0759	1	5.56	7.59	20.74
15	Cazahuate	Ipomoea murucoides	3,200	0.0179	1.79	0.0179	0.44	5.56	1.79	9.14
16	Xixote	Bursera fagaroides	2,150	0.012	1.2	0.012	0.33	5.56	1.2	7.96
17	Palo prieto	Lysiloma microphyllum	1,980	0.0111	1.11	0.0111	0.33	5.56	1.11	7.78
18	Pochote	Ceiba parvifolia	1,120	0.0063	0.63	0.0063	0.22	5.56	0.63	6.82
19	Varaduz	Eysenhardtia polystachya	2,400	0.0135	1.35	0.0135	0.44	5.56	1.35	8.26
20	Copal chino	Bursera bipinnata	1,560	0.0087	0.87	0.0087	0.33	5.56	0.87	7.3
21	Tepame	Acacia pennatula	2,890	0.0162	1.62	0.0162	0.44	5.56	1.62	8.8
TOTAL			440	1	100	1	13.22	100	100	300

La evidencia del muestreo de flora silvestre realizado y sus respectivos resultados se muestran de manera fotográfica en el ANEXO.

NÚMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIE QUE SE VAN A REMOVER.

A continuación, se menciona la estimación de los individuos a remover por tipo de vegetación y el tipo de especie (arbórea, arbustiva o herbácea). Las cactáceas se consideran en las especies arbustivas.

Tabla. Estimación del número de individuos a remover por tipo de vegetación y estrato presente en el área.

Tipo de vegetación	Nombre Común	Especie	Estrato	No. Ind/Ha	Número de individuos a remover
Pastizal	Cazahuate	Ipomoea murucoides	Arbóreo	18	0
	Xixote	Bursera fagaroides		12	0
	Palo prieto	Lysiloma microphyllum		11	0
	Pochote	Ceiba parvifolia		6	0

Tipo de vegetación	Nombre Común	Especie	Estrato	No. Ind/Ha	Número de individuos a remover
	Varaduz	Eysenhardtia polystachya		13	0
	Copal chino	Bursera bipinnata		9	0
	Tepame	Acacia pennatula		15	0
	Total de individuos (Especies arbóreas)				0
	Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa	Arbustivo	145	122
	Huizache	Acacia schaffneri		124	98
	Sangregado	Jatropha dioica		51	44
	Nopal xoconostle	Opuntia elizondoana		33	34
	Nopal	Opuntia sp.		27	27
	Enchiladora	Croton ciliatoglandulifer		41	50
	Total de individuos (Especies arbustivas)				375
	Cola de coyote	Porophyllum linaria	Herbáceo	360	99
	Mozotillo	Bidens anthemoides		306	85
	Acetilla blanca	Bidens odorata		318	89
	Hierba de aire	Trixis mexicana		236	67
	Helecho escamoso	Astrolepis integerrima		167	48
	Altamisa	Zaluzania triloba		398	109
	Trompillo	Ipomoea pubescens		277	76
	Chicalote	Argemone arida		381	123
	Total de individuos (Especies herbáceas)				696
	SUBTOTAL DE INDIVIDUOS EN PASTIZAL				1,071

De acuerdo con la estimación de los individuos a remover por medio de la densidad obtenida de los muestreos (Ind/Ha), se tiene que para el área de pastizal se removerán un total de Durante la integración de las tablas de vegetación, los valores de individuos a remover fueron ajustados con base en el total estimado de individuos (178,462), considerando la superficie de afectación directa del proyecto de relleno sanitario y el Sistema ambiental.

La depuración de datos permitió identificar que la mayor proporción de individuos corresponde a especies herbáceas y arbustivas de carácter ruderal y alta capacidad de regeneración, por lo que la remoción estimada representa menos del 1 % del total regional.

En este sentido, el impacto sobre la vegetación se considera bajo y ambientalmente manejable, sin comprometer la estabilidad ni la funcionalidad ecológica del pastizal inducido.

Las especies (tipo y cantidad) que se proponen rescatar son las siguientes.

ESPECIE			Probabilidad de éxito esperado (%)
Nombre científico	Nombre común	Cant. a remover	
Nopal xoconostle	Opuntia elizondoana	34	70%
Nopal	Opuntia sp.	27	90%

III.2.2.2 FAUNA.

El presente apartado describe la línea base de la fauna asociada al área del proyecto Relleno Sanitario (RS), con base en las prospecciones de campo realizadas entre el 30, 31 de octubre y el 3 de noviembre de 2025 y en dos visitas complementarias para trampeo y fototrampeo.

Se buscaron priorizar registros verificables (observación directa, fotografías y/o registros en cámaras trampa) y documentar evidencias indirectas (excretas, huellas, rastros).

A continuación, se muestran estratificadamente la fauna presente en la zona de interés tanto como SA y predio, de tal modo que se indica la reportada en la bibliografía y la encontrada durante los muestreos realizados.

Para determinar los rasgos biológicos, en específico de fauna silvestre, se realizó a una revisión exhaustiva de estudios y bibliografía al respecto, para determinar coincidencias y presencia real de especies. También se realizó un estudio de campo, integrando avistamientos y evidencias de presencia (excretas, huellas, madrigueras, sonidos, etc.) para complementar el estudio bibliográfico e información de pobladores de la cuenca.

Para el Estado de Guanajuato se reportan 345 especies de aves, 60 mamíferos, 52 reptiles, 16 anfibios y 9 peces. Estas especies se distribuyen en todo el estado de acuerdo al ecosistema y estado de conservación, así pues, se tienen diferentes diversidades y abundancias en las distintas formaciones de vegetación y características físicas de los distintos ecosistemas.

A continuación, se muestra el listado de fauna bibliográfica presente en Gto.

AVIFAUNA.

Tabla. Avifauna.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Cathartide	Cathartes aura	Zopilote, aura	
Falconidae	Falco sparverius Linnaeus	Cernícalo	
	Falco peregrinus	Halcón peregrino	Pr, no endémica
Phasianidae	Colinus virginianus	Codorniz norteña	Pr, residente
-	Cyrtonyx montezumae	Codorniz moctezuma	P
Accipitridae	Accipiter striatus	Gavilán bicolor	Pr, residente
	Buteo swainsoni	Aguililla	Pr, migratorio
	Buteo jamaicensis	Aguila colirufa	
-	Circus cyaneus	Gavilán rastrero	
Columbidae	Zenaida macroura	Paloma huilota	
	Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	
	Columbina inca	Torcacita, tortolita	
	Columbina passerina	Torcacita, tórtola, coquita	A, endémica
	Leptotila verreauxi	Paloma perdíz común	Pr, endémica
	Callipepla scuamata	Cordorniz crestiblanca	
Psittascidae	Aratinga holochlora	Cotorra Quila, perico mexicano	A, endémica
Cuculidae	Coccyzus eryphtrophtalmus	Cuco piquinegro	
	Piaya cayana	Cuco ardilla	
	Geococcyx velox	Correcaminos o paisano	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	
	Crotophaga sulcirostris	Pijuy, garrapatero	
Strigidae	Otus kennicotti	Búho, tecolote del balsas	
	Otus trichopsis	Búho, tecolote bigotudo	
	Otus flammeolus	Búho, tecolote flameado	
	Glaucidium gnoma	Búho, tecolote	Pr, residente
	Athene cunicularia	Búho llanero	Pr, endémica
	Bubo virginianus	Búho cornudo	A, endémica
	Asio otus wilsonianus	Búho cornudo caricafé	
Caprimulgidae	Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor	
	Chaetura vauxi		
	Aeronautes saxatilis	Vencejo	
Trochilidae	Colibri thalassinus	Colibrí, chupamirto, chuparrosa	
	Cyananthus latirostris	Colibrí	
	Amazilia yucatanesis	Esmeralda, colibrí	
	Amazilia violicipes	Esmeralda, colibrí	
	Lampornis amethystinus	Colibrí serrano	
	Lampornis clemenciae	Colibrí serrano	
	Eugenes fulgens	Colibrí magnífico	
	Calothorax lucifer	Tijereta norteña	
	Archilochus colubris	Colibrí gorjirubí	
	Archilochus alexandri	Colibrí	
	Selasphorus platycereus	Colibrí	
	Selasphorus rufus	Colibrí	
Trogonidae	Trogon mexicanus	Trogón	
	Trogon elegans	Trogón	
Momotidae	Momotus momota		
Picidae	Melanerpes formicivorus	Carpintero cabeza roja	Pr, endémica
	Melanerpes aurifrons	Carpintero frente amarilla	
	Sphyrapicus varius	Carpintero	
	Picoides scalaris	Carpintero	
	Picoides villosus	Carpintero	
	Colaptes auratus	Carpintero	E, endémica
Dendrocolaptidae	Leptidocolaptes affinis		
Tyrannidae	Compostoma imberbe		
	Contopus borealis	Mosquero olivo	
	Contopus pertinax	Mosquero	
	Contopus sordidulus	Mosquero	Pr, endémica
	Empidonax traillii	Mosquero	
	Empidonax minimus	Mosquero	
	Empidonax hammondii	Mosquero	
	Empidonax oberholseri	Mosquero	
	Empidonax wrightii	Mosquero	
	Empidonax affinis	Mosquero	
	Empidonax difficilis	Mosquero	Pr, endémica
	Empidonax fulvifrons	Mosquero	
	Sayornis saya		

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Pyrocephallus rubinus	Mosquero vermellón	
	Myarchus cinarescens	Mosquero	
	Myarchus tuberculifer	Mosquero	
	Pitangus sulphuratus	Mosquero	
	Myiodinastes luteiventris	Mosquero	
	Tyrannus couchii	Mosquero	
	Tyrannus vociferans	Mosquero	
	Tyrannus verticalis	Mosquero	
Cotingidae	Pachyranphous aglaiae		
	Pachranphous major		
Alaudidae	Eremophila alpestris		
Hirundinidae	Progne subis	Golondrina	
	Tachycineta thalassina	Golondrina	
Corvidae	Cyanocitta sttelleri	Chuin	
	Aphelocoma ultramarina	Chuin	
	Aphelocoma coerulescens	Chuin, urraca azulejo, chara, pechirrayada	
	Corvus cryptoleucus		
	Corvus corax	Cuervo grande	
Paridae	Parus wollweberi		
Remizidae	Auriparus flaviceps	Verdín	
Aegithalidae	Psaltriparus minimus	Sastrecillo	Pr, endémica
Sittidae	Sitta carolinensis	Sita pecho blanco	Pr, endémica
Troglodytidae	Campylorhynchus gularis	Matraca	
	Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca	
	Salpinetes obsoletus	Saltapared	
	Catherpes mexicanus	Saltapared	
	Thyromanes bewickii	Saltapared	
	Troglodytes aedon	Saltapared	
Muscicapidae	Regulus calendula	Reyezuelo	
	Polioptila caerulea	Perlita	
	Sialia sialis	Azulejo gorjicanelo	
	Sialia mexicana	Azulejo gorjiazul	
	Myadestes occidentalis	Clarín jilguero	Pr, residente
	Catharus occidentalis	Zorzalito piquipardo	
	Catharus ustulatus	Zorzalito	
	Catharus guttatus	Zorzalito colirufo	
	Turdus grayi	Zorzal pardo, Mirlo pardo	
	Turdus migratorius		
Mimidae	Mimus polyglottos	Cenzontle	
	Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche, poquicurvo, Huitlacoche	
	Toxostoma ocellatum	Cuitlacoche manchado	
	Melatonis caerulescens	Mulato azul	Pr, residente
Bombycillidae	Bombycilla cedrodrum		
Ptilogonidae	Ptilogonys cinereus	Capulinero gris	
	Phainopepla nitens	Capulinero negro	
Laniidae	Lanius ludovicianus		

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Virionidae	Vireo bellii	Vireo	
	Vireo nelsoni	Vireo	Pr, residente
	Vireo solitarius cassini	Vireo	
	Vireo huttoni	Vireo	
	Vireo gilvus	Vireo	
Parulidae	Vermivora celata	Chipre	
	Vermivora ruficapilla	Chipre	
	Parula superciliosa		
	Parula patiayumi	Parula de Socorro	Pr, endémica
	Dendroica coronata	Chipre rabadilla amarilla	A, endémica
	Dendroica nigrescens	Chipe	
	Dendroica towsendi	Chipe	
	Dendroica occidentalis	Chipe	
	Dendroica virens	Chipe	
	Mniotilta varia	Chipe trepador	
	Seiurus aurocapillus		
	Oporornis tolmiei	Chipe	A, migratorio
Emberizidae	Wilsonia pusilla		
	Myoborus pictus		
	Myoborus mineatus		
	Basileuterus rufifrons	Duraznero, Chipre Rey	
	Peucedramus taeniatus		
	Piranga flava	Tangará encimera	
	Piranga rubra	Tangará roja	
	Piranga ludoviciana	Tangará	
	Piranga videntata		
	Pipilo chlorurus		
	Pipilo erythrophthalmus		
	Pipilo fuscus		
	Tiaris olivacea		
	Aimophila cassinii	Zacatonero	
	Aimophila ruficeps	Zacatonero rojo	E, endémica
	Aimophila rufescens	Zacatonero	
	Spizella passerina	Gorrión cejiblanco	
	Spizella pallida	Gorrión pálido	
	Spizella breweri	Gorrión	
	Spizella atrogularis	Gorrión	
	Junco phaenotus	Ojito de lumbre	Pr, endémica
	Sturnella magna	Pradero común	
Cardinalidae	Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	Pr, endémica
	Cardinalis sinuatus	Cardenal sinuatus	
	Guiraca caerulea	Gorrión azul, azulejo maicero	
	Passerina versicolor		
	Molothrus aeneus	Tordo ojos rojos, tordo ojirrojo	
	Molothrus ater	Tordo cabicafé	
	Pheucticus melanocephalus	Frío, picogrueso, pechicafé, tigrillo	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Icteridae	Icterus spurius	Calandria, oriol, bolsero	Pr, migratoria
	Icterus cucullatus	Calandria, oriol, bolsero	
	Icterus wagleri	Calandria, oriol, bolsero	
	Icterus graduacauda	Calandria, oriol, bolsero	
	Icterus galbula	Calandria, oriol, bolsero norteño, primavera	
	Icterus parisorum	Calandria, oriol, bolsero	
	Icterus bullockii	Bolsero calandria	
Fringillidae	Carpodacus mexicanus	Burrero, gorrión mexicano	P, endémica
	Carduelis notata	Dominico	
	Carduelis psaltria	Dominico, jilguero, dorsiobscuro	
	Carduelis pinus	Dominico, jilguero, pinero	Pr, endémica
-	Bubulcus ibis	Garza ganadera	
-	Charadrius vociferus	Chorlo tildío	
-	Actitis macularius	Playero alzacolita	
-	Bartramia longicauda	Zarapito ganga	
-	Gallinago delicata	Agachona común	
-	Tyto alba	Lechuza de campanario	
-	Eremophila alpestris	Alondra cornuda	
-	Tachycineta thalassina	Golondrina verde mar	
-	Stelgidopteryx serripennis	Golondrina ala aserrada	
-	Hirundo rustica	Golondrina tijereta	
-	Baeolophus wollweberi	Carbonero embridado	
-	Spinus spinus	Jilguero pinero	
-	Spinus notatus	Jilguero encapuchado	
	Spinus psaltria	Jilguero dominico	

MAMÍFEROS.

Tabla. Mamíferos.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
Didelphidae	Didelphys marsupialis	Tlacuache	
	Lepus callotis	Liebre torda	
	Sylvilagus floridanus	Conejo	
	Sylvilagus audobonii	Conejo	
Sciuridae	Spermophilus variegatus	Ardilla	
Canidae	Canis latrans	Coyote	
	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	
Mustelidae	Mephitis macroura	Zorrillo listado	
	Spilogale gracilis	Zorrillo manchado	
	Conepatus leuconotus	Zorrillo espalda blanca	
	Liomys irroratus	Ratón	
	Chaetodipus sp.	Ratón	
-	Baiomys taylori	Ratón pigmeo norteño	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
-	Cryptotis parva		
Muridae	Peromyscus sp.	Ratón	
	Peromyscus difficilis	Ratón	
	Sigmodon sp.	Rata cañera, rata de milpa	
Phyllostomidae	Dermanura azteca	Murciélago	
	Sturnira lilium	Murciélago	
	Artibeus intermedius	Murciélago	
	Glossophaga soricina	Murciélago lengüeton	
	Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	
Mormoopidae	Pteronotus parnelli	Murciélago insectivoro	
	Lasiurus cinereus	Murciélago insectivoro	
	Corynorhinus mexicanus	Murciélago	
	Eptesicus fuscus	Murciélago	
	Pipistrellus hesperus	Murciélago	
Molossidae	Tadarida brasiliensis	Murciélago	
-	Sorex saussurei	Musaraña de Saussurei	

ANFIBIOS.

Tabla. Anfibios.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Bufo occidentalis	Sapo	
Ranidae	Rana spectabilis	Rana	

REPTILES.

Tabla. Reptiles.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Sceloporus aeneus	Lagartija espinosa llanera	
Phrynosomatidae	Holbrookia maculata dickersonae	Lagartija	
	Pituophis deppei deppei	Cincuate, serpiente de los elotes, alicante	A, endémica
	Masticophis scotti	Chirrionera	
	Conopsis nasus	Culebra	
	Conopsis lineata	Culebra terrestre del centro	
	Crotalus aquilus	Cascabel obscura de Querétaro	P

Especies en estado de riesgo.

Las especies de fauna en estado de riesgo son las señaladas en las tablas siguientes, principalmente aves y algunos reptiles.

AVIFAUNA.

Tabla. Avifauna.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Falco peregrinus	Halcón peregrino	Pr, no endémica
Phasianidae	Colinus virginianus	Codorniz norteña	Pr, residente
-	Cyrtonyx montezumae	Codorniz moctezuma	P
Accipitridae	Accipiter striatus	Gavilán bicolor	Pr, residente
	Buteo swainsoni	Aguililla	Pr, migratorio
	Columbina passerina	Torcacita, tórtola, coquita	A, endémica
	Leptotila verreauxi	Paloma perdíz común	Pr, endémica
Psittascidae	Aratinga holochlora	Cotorra Quila, perico mexicano	A, endémica
	Glaucidium gnoma	Búho, tecolote	Pr, residente
	Athene cunicularia	Búho llanero	Pr, endémica
	Bubo virginianus	Búho cornudo	A, endémica
Picidae	Melanerpes formicivorus	Carpintero cabeza roja	Pr, endémica
	Colaptes auratus	Carpintero	E, endémica
	Contopus sordidulus	Mosquero	Pr, endémica
	Empidonax difficilis	Mosquero	Pr, endémica
Aegithalidae	Psaltriparus minimus	Sastrecillo	Pr, endémica
Sittidae	Sitta carolinensis	Sita pecho blanco	Pr, endémica
	Myadestes occidentalis	Clarín jilguero	Pr, residente
	Melatonis caerulescens	Mulato azul	Pr, residente
	Vireo nelsoni	Vireo	Pr, residente
	Parula patiayumi	Parula de Socorro	Pr, endémica
	Dendroica coronata	Chipre rabadilla amarilla	A, endémica
	Oporornis tolmiei	Chipe	A, migratorio
	Aimophila ruficeps	Zacatonero rojo	E, endémica
	Junco phaenotus	Ojito de lumbre	Pr, endémica
Cardinalidae	Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	Pr, endémica
Icteridae	Icterus spurius	Calandria, oriol, bolsero	Pr, migratoria
Fringillidae	Carpodacus mexicanus	Burrero, gorrión mexicano	P, endémica
	Carduelis pinus	Dominico, jilguero, pinero	Pr, endémica

REPTILES.

Tabla. Reptiles.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Pituophis deppei deppei	Cincuate, serpiente de los elotes, alicante	A, endémica
	Crotalus aquilus	Cascabel obscura de Querétaro	P

ESTUDIO DE FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y PREDIO MÉTODO DE MUESTREO.

El componente faunístico constituye un elemento esencial dentro de la evaluación ambiental, ya que permite conocer las especies presentes o potencialmente presentes dentro del sistema ambiental afectado, su relación con los elementos de vegetación y su nivel de adaptación frente al grado de perturbación generado por las actividades humanas.

El presente apartado describe la línea base de la fauna asociada al área del proyecto Relleno Sanitario (RS), con base en las prospecciones de campo realizadas entre el 30 de octubre y el 3 de noviembre de 2025 y en dos visitas complementarias para trampeo y fototrampeo. El objetivo fue determinar la presencia, abundancia relativa y evidencias (directas e indirectas) de los taxones presentes, caracterizar la comunidad faunística y proponer medidas de manejo y protección para las actividades del proyecto.

Descripción general del área y entorno ambiental.

La zona donde se desarrolla el proyecto del relleno sanitario forma parte de un sistema ambiental de mayor escala, que se extiende hacia diferentes sectores del municipio de Irapuato y abarca diversas áreas donde previamente se han realizado estudios de fauna y caracterización ecológica. Entre estas se incluyen los polígonos del área conocida como La Nopalera, la zona adyacente al Parque Industrial Castro del Río, diversos puntos dentro del corredor ambiental de Irapuato.

Aunque cada uno de estos estudios fue desarrollado con objetivos específicos, en conjunto describen un mismo sistema biológico y ecológico caracterizado por la presencia dominante de matorral espinoso bajo, pastizales inducidos, áreas agrícolas y vegetación secundaria ruderales, cuya distribución es continua dentro del SAR. La fragmentación del paisaje y el grado de antropización observados en los estudios regionales coinciden directamente con el escenario encontrado en el sitio del relleno sanitario, lo cual demuestra que el proyecto se sitúa en una matriz ecológica compartida donde las condiciones ambientales se repiten de manera consistente.

Los estudios regionales refuerzan la presencia de una vegetación dominada por especies como huizache (Acacia farnesiana), mezquite (Prosopis spp.), pastos anuales, herbáceas propias de zonas agrícolas, carrizo y vegetación secundaria dispersa, además de exemplares arbóreos aislados en bordos de cultivo y márgenes de canales o drenes. Estas características concuerdan con el trazo del relleno sanitario, donde también predomina la vegetación secundaria y la ausencia de estratos arbóreos significativos.

La zona donde se desarrolla el proyecto del relleno sanitario forma parte de un sistema ambiental más amplio, cuyo funcionamiento ecológico ha sido reconocido en estudios independientes realizados en sectores del municipio de Irapuato, entre ellos los ubicados en las áreas de La Nopalera, el entorno del Parque Industrial Castro del Río, y diversas zonas agrícolas y de vegetación secundaria situadas en las cercanías de Cerrito Colorado, Lo de Juárez, San Antonio el Chico, Ex-Hacienda de Márquez, Rancho Grande y otros asentamientos rurales distribuidos en la región noreste y este del municipio.

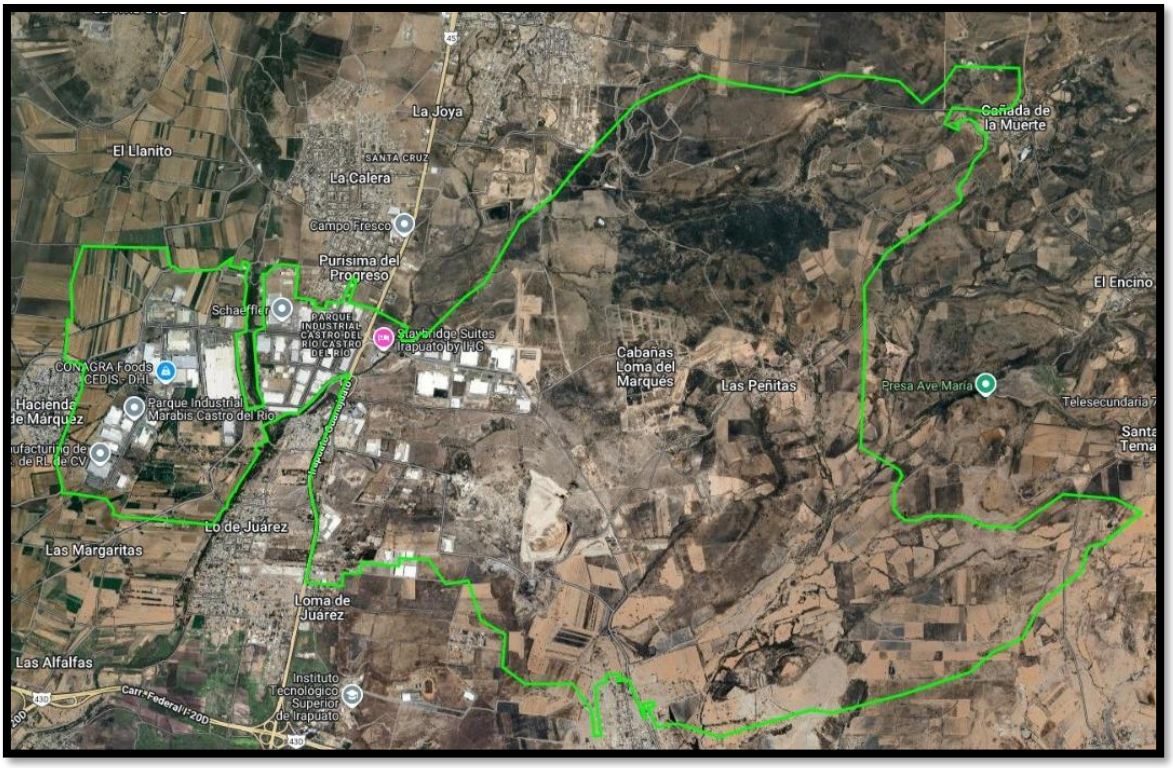
Estos estudios, aunque enfocados en polígonos distintos, coinciden en describir un paisaje caracterizado por mosaicos agrícolas, pastizales inducidos, matorral espinoso bajo y vegetación secundaria ruderales, cuya distribución es continua dentro del SAR. El grado de fragmentación y perturbación coincide plenamente con el diagnóstico del relleno sanitario, reflejando un ecosistema regional ya deteriorado, con baja integridad ecológica y funcionamiento simplificado.

Fauna Regional.

Los estudios realizados en La Nopalera, Castro del Río y zonas agrícolas complementarias confirman que el ensamblaje faunístico regional está compuesto por especies generalistas y oportunistas, con presencia constante de conejo, ratas, tlacuache, aves de zonas abiertas y reptiles de hábitos terrestres. Este patrón es idéntico al registrado en el área del relleno sanitario, reforzando la validez del diagnóstico.

Metodología Integrada.

Las técnicas de muestreo aplicadas en los estudios regionales (transectos lineales, recorridos circulares y puntos fijos) coinciden con los métodos empleados en el relleno sanitario, donde se realizaron más de 30 puntos de observación y recorridos de 100–200 m. Esto garantiza comparabilidad técnica entre todos los análisis.



El área de estudio se localiza en una matriz fuertemente transformada por usos agropecuarios, tránsito de vehículos, actividad industrial y pastoreo. La cobertura vegetal dominante es pastizal inducido y matorral secundario / selva baja caducifolia fragmentada; la presencia de elementos arbóreos es puntual (huizache, mezquite, uña de gato). El arroyo intermitente San Carlos atraviesa parte del sistema ambiental y mantiene mínima lámina de agua fuera de la época de lluvias En la Fig. 1 se presenta la delimitación general del área evaluada, la cual sirvió como marco espacial para la planeación y ejecución de los recorridos de campo orientados al registro de fauna silvestre.
Ilustración. Zona de proyecto. Fuente: Google Earth.

El área donde se localizará el proyecto presenta un entorno predominantemente antropizado, caracterizado por la presencia de actividad industrial, ganadera y tránsito constante de camiones, lo cual provoca una alta contaminación acústica que incide directamente sobre la distribución y comportamiento de la fauna silvestre. Durante el desarrollo de los recorridos de campo se identificó una escasa presencia de especies silvestres, registrándose principalmente aves comunes de zonas abiertas y algunos pequeños mamíferos que se desplazan en horarios crepusculares o nocturnos, cuando el ruido ambiental disminuye.

Durante los recorridos de muestreo realizados en el área del proyecto y en las zonas de referencia del sistema ambiental regional, se obtuvieron evidencias directas e indirectas de fauna, las cuales permitieron confirmar la presencia de especies de mamíferos, anfibios y aves características de ambientes perturbados y de vegetación secundaria.

Las evidencias indirectas correspondieron principalmente a excretas y huellas, asociadas a mamíferos medianos y pequeños, mientras que las evidencias directas incluyeron el avistamiento de especies representativas de herpetofauna y avifauna. Este tipo de registros es consistente con la metodología empleada en sistemas ambientales altamente modificados, donde la detección indirecta suele ser más frecuente que la observación directa de los organismos.

En particular, se documentaron excretas y huellas atribuibles a coyote (Canis latrans) y puma (Puma concolor), lo cual sugiere el uso ocasional del área como zona de tránsito, sin que ello implique la presencia permanente de estas especies. Asimismo, se registraron evidencias de conejo silvestre (Sylvilagus floridanus), especie ampliamente distribuida en zonas agrícolas y pastizales inducidos, y se confirmó la presencia de rana leopardo (Lithobates sp.) en sitios con disponibilidad temporal de humedad.
Adicionalmente, se obtuvo el registro visual de paloma llanera (Zenaida asiatica), especie común en ambientes abiertos, agrícolas y periurbanos, reforzando el patrón de fauna generalista identificado para el área del proyecto.
En conjunto, estas evidencias respaldan el diagnóstico de fauna previamente establecido, indicando una composición faunística dominada por especies oportunistas, con baja especialización ecológica y adaptadas a entornos con alto grado de perturbación, congruente con las condiciones actuales del sistema ambiental regional.



Figura. Evidencias de fauna registradas durante los recorridos de muestreo en el área del proyecto y zonas del sistema ambiental regional. A) Excretas atribuibles a coyote (Canis latrans). B) Excretas atribuibles a coyote (Canis latrans). C) Excretas de conejo silvestre (Sylvilagus floridanus). D) Excretas de conejo silvestre (Sylvilagus floridanus). E) Registro de un ejemplar de rana leopardo (Lithobates sp.). F) Huella atribuible a coyote (Canis latrans). G) Huella atribuible a puma (Puma concolor). H) Registro visual de paloma llanera (Zenaida asiatica). I) Conjunto de huellas atribuibles a coyote (Canis latrans). J) Huella atribuible a puma (Puma concolor). K) Huellas atribuibles a coyote (Canis latrans).

La baja diversidad faunística observada es consistente con el grado de transformación del paisaje, la fragmentación del hábitat y la intensidad de uso del suelo, factores que limitan la permanencia de especies de mayor tamaño o sensibilidad ecológica.

Se buscaron priorizar registros verificables (observación directa, fotografías y/o registros en cámaras trampa) y documentar evidencias indirectas (excretas, huellas, rastros).

Durante el día, la zona presenta un nivel alto de disturbio (ruido por actividad industrial y paso de camiones,



tránsito de ganado y personas) que condiciona fuertemente la detectabilidad y la permanencia de fauna silvestre sensible, y limita la presencia de mamíferos, reptiles y anfibios.

El estudio combinó técnicas de observación directa, trampeo y registro indirecto adaptadas al grado de perturbación del área y a la seguridad operativa:

1.- Uso de equipo básico.
Observación visual y auditiva: registro fotográfico (cámara digital) y apuntes de canto/sonidos.
Cámaras trampa: 2 cámaras con sensor PIR instaladas en puntos con evidencias previas (movimiento, excretas). Funcionamiento 24 h con revisión a las 72 h.

Trampas Sherman: 3 trampas para mamíferos pequeños (dispuestas en sendas, bordes de vegetación); revisadas diariamente para minimizar estrés.

Figura. a) Registro fotográfico del individuo capturado mediante trampa viva (espécimen identificado un tlacuache común). El ejemplar fue liberado con las medidas de manejo apropiadas. b) Revisión y activación manual de trampas durante el muestreo matutino en vegetación densa. c) Personal técnico realizando actividades de revisión, registro y georreferenciación de trampas colocadas en bordes de matorral y pastizal inducido dentro del área de estudio.

Registro de rastros: búsqueda sistemática de huellas, excretas, madrigueras o restos. Todas las evidencias fueron fotografiadas y geoposicionadas.

Equipo adicional: GPS, cuaderno de campo, cinta métrica, bandera de señalización, guías taxonómicas de aves, mamíferos y herpetofauna regional.

1.1.- Procedimientos de muestreo y seguridad

Las capturas (Sherman) se revisaron diariamente y los animales fueron liberados in situ inmediatamente tras su identificación.

Las cámaras trampa se colocaron en puntos con mínima interferencia humana (pero accesibles para revisión). Todo personal recibió instrucción sobre manipulación segura y ética (mínimo estrés) y sobre protocolo de reubicación si fuera necesario.

2. Observaciones y registro de datos.

Registro de avistamientos.

Estos avistamientos consideran todas las pruebas o incidencias de identificación, como lo son: excretas, mudas, avistamientos con binoculares o visuales, identificación de cantos, análisis de huellas, plumas, cadáveres, identificación de especie de acuerdo a la madriguera, etc.

Para el registro de especies o individuos se consideró:

Lugar exacto del avistamiento o de la localidad del monitoreo (GPS).

Fecha y hora del avistamiento o incidencia o del inicio y término del monitoreo.

Especie avistada. Avistamiento único o lista de especies avistadas y el número de individuos por especie.
Las capturas (Sherman) se revisaron diariamente y los animales fueron liberados in situ inmediatamente tras su identificación.

Las cámaras trampa se colocaron en puntos con mínima interferencia humana (pero accesibles para revisión). Todo personal recibió instrucción sobre manipulación segura y ética (mínimo estrés) y sobre protocolo de reubicación si fuera necesario.

Cada registro se registró en la planilla con: fecha, hora, coordenadas, método (visual, fototrampa, trampa, indirecto), número de individuos, comportamiento, hábitat y observaciones.

3.- Técnicas de monitoreo de fauna.
Se utilizaron dos métodos de muestreo: dos con el método de puntos de conteo y tres con el método de transeptos.

Método de puntos de conteo.

Este método registra todos los individuos observados y escuchados durante un tiempo predefinido en un área circular de radio predeterminado.

Para los puntos de conteo, se realizan los registros dentro del área de una circunferencia, registrando los individuos observados y escuchados o evidenciados dentro de esta área durante un periodo de tiempo variable, con especial atención a la evidencia de cualquier mamifero pequeño o reptil presente en las áreas recorridas. El área de la circunferencia se determina previamente a realizar el muestreo.

Método de transeptos.

En este método se especifican senderos o líneas sobre los que se camina mientras se cuenta e identifican los individuos visualizados, así como su especie.

El ancho del transepto es variable dependiendo los elementos bióticos presentes, depende de la visión a primera persona. Si la visibilidad es menor, se requerirá una mayor longitud del transepto.
Durante los recorridos se realizó la observación directa de fauna activa, así como la identificación de rastros, excretas y madrigueras.

4.- Tipo de muestreo

Los muestreos fueron no destructivos, de tipo exploratorio y observacional, realizado de manera intensiva en el área de influencia directa del proyecto y en los polígonos colindantes, con el objetivo de registrar el mayor número posible de especies presentes o indicios de su presencia.
Como parte del levantamiento de información faunística, se realizaron recorridos lineales dentro de las porciones accesibles del sitio, con una longitud aproximada entre 100 y 200 metros cada uno. Estos transectos se ubicaron de manera estratégica en zonas con presencia de vegetación residual, cercas vivas, bordes de cultivo y áreas con potencial presencia de aves.

Durante dichos recorridos se registraron de manera directa todas las aves observadas o escuchadas, complementando los registros con fotografías y notas de comportamiento cuando fue posible.

5.- Esfuerzo del muestreo, fechas y horarios.
El trabajo de campo se llevó a cabo durante tres días consecutivos, del 29 al 31 de octubre de 2025, en horarios de 09:00 a 16:00 horas, complementándose con dos visitas adicionales el lunes 3 y sábado 8 de noviembre de 2025 para revisión de trampas y cámaras.

Para los recorridos de observación directa se emplearon, GPS de mano, cámara fotográfica digital y fichas de registro.

Asimismo, se colocaron cámaras trampa automáticas y trampas tipo Sherman en puntos estratégicos del sistema ambiental, considerando zonas con huellas, excretas o paso de fauna.

Figura. Sitio de los recorridos lineales empleados para el registro de fauna dentro del área del proyecto (Líneas de color rojo), se representan los transectos, correspondientes a los recorridos efectuados durante tres jornadas de muestreo: día 1 en color naranja, día 2 en color azul y día 3 en color verde. Cada transecto cuenta con una flecha que indica el sentido de inicio y la dirección del recorrido, los cuales presentaron longitudes aproximadas de 100 a 200 m, cubriendo los distintos puntos de muestreo del estudio.



Cobertura: 19 polígonos / áreas de influencia directa (AID) definidas por la delimitación del proyecto (se recorrieron todos con esfuerzo homogéneo).

Fechas y esfuerzo: tres jornadas principales: 30 oct., 31 oct. y 3 nov. 2025 (09:00–16:00 h cada día); visitas complementarias (lunes y sábado previos) para colocación/lectura de trampas Sherman y cámaras trampa.

Transectos: muestreo por transectos lineales a pie adaptados al acceso y a la seguridad; cada transecto georreferenciado (punto inicial/final).

RESULTADOS

Durante este periodo, las condiciones climáticas se mantuvieron soleadas y secas, con cielo despejado y sin precipitaciones, condiciones típicas de la época seca en la región de Guanajuato.

Durante los recorridos se observaron aves residentes y migratorias ocasionales, así como algunos reptiles y mamíferos pequeños, con evidencias indirectas de actividad faunística (excretas y huellas) registrados.

Tabla. Especies de fauna observadas o registradas indirectamente en el área del proyecto.

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Tipo de registro	Abundancia	NOM-059
Aves	Huilota	Zenaida macroura	Observación directa	2	No
	Tordo	Molothrus aeneus	Observación directa	3	No
	Aura o zopilote común	Coragyps atratus	Observación directa	2	No
	Aguililla cola roja	Buteo jamaicensis	Observación directa	1	No
Mamíferos	Tlacuache común	Didelphis virginiana	Fotografía (cámara trampa)	1	No
	Conejo de campo	Sylvilagus floridanus	Excretas	3 sitios (al menos 19)	No
	Liebre de campo	Lepus californicus	Avistamiento	2	No
Reptiles	Lagartija “escorpión”	Sceloporus sp.	Avistamiento	3	No

A continuación, se presentan los hallazgos integrados de las tres jornadas y las visitas complementarias. Fauna observada directamente: aves generalistas (huilota, tordo, palomita llanera, gorrión y rapaces), reptiles (lagartijas Sceloporus-type) y mamíferos por fototrampa (tlacuache).

Evidencias indirectas: excretas frecuentes de conejo de campo, excretas atribuidas a rata de campo en zona de Sherman, excretas compatibles con venado cola blanca en puntos aislados.

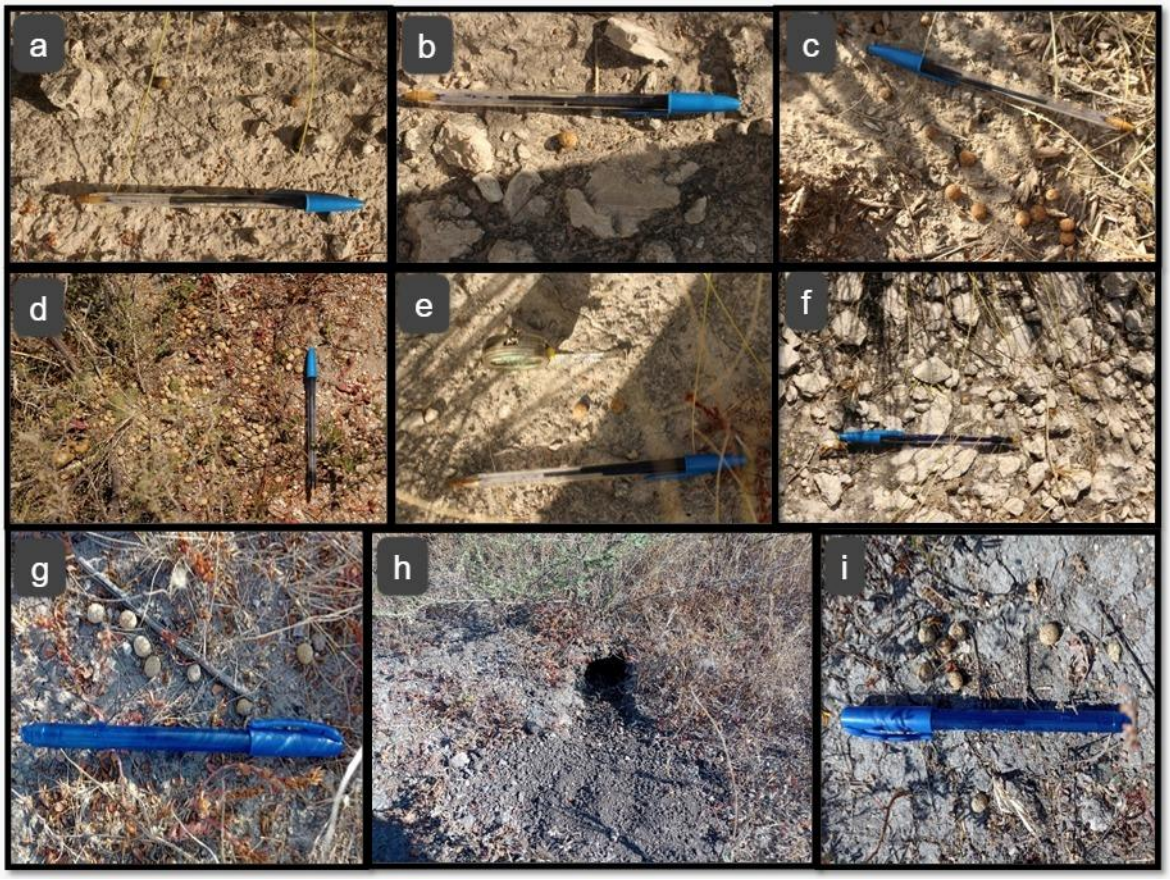


Figura. Evidencias indirectas registradas en campo durante los muestreos: a–c) Depósitos fecales pequeños, compatibles con excretas de conejo de campo. d) Excretas dispersas sobre sustrato arenoso, asociadas probablemente a conejo de campo (Silvilagus sp.). e) Depósitos fecales , compatibles con excretas de conejo de campo f–g) Excretas secas de mayor tamaño, compatibles con conejo adulto; se documenta su alta abundancia en zona abierta. h) Madriguera activa o semi-activa posiblemente utilizada por mamíferos pequeños (conejode campo). i) Excretas de lagomorfo sobre suelo compacto; se reconoce la reiteración de puntos de marcaje en el área.



Figura. Excretas correspondientes a mamíferos medianos durante los recorridos: a–b) Excretas asociadas a Coyote alrededor del sitio de tránsito frecuente. c) Excretas asociadas a venado cola blanca en el sitio con mayor cobertura vegetal.

Capturas en trampas: sin individuos de importancia de mamíferos medianos; trampas Sherman mostraron indicios indirectos (excretas en cercanías).

Fototrampeo: registro de un Didelphis spp. (tlacuache) — fotografía disponible. Cámara no logró registrar mamíferos medianos adicionales durante el periodo de muestreo.

Actividad de aves: avistamientos de rapaces en sobrevuelo (2 zopilotes observados en la tercera jornada), bandos pequeños de tordo y observaciones puntuales de huilota y gorrión.

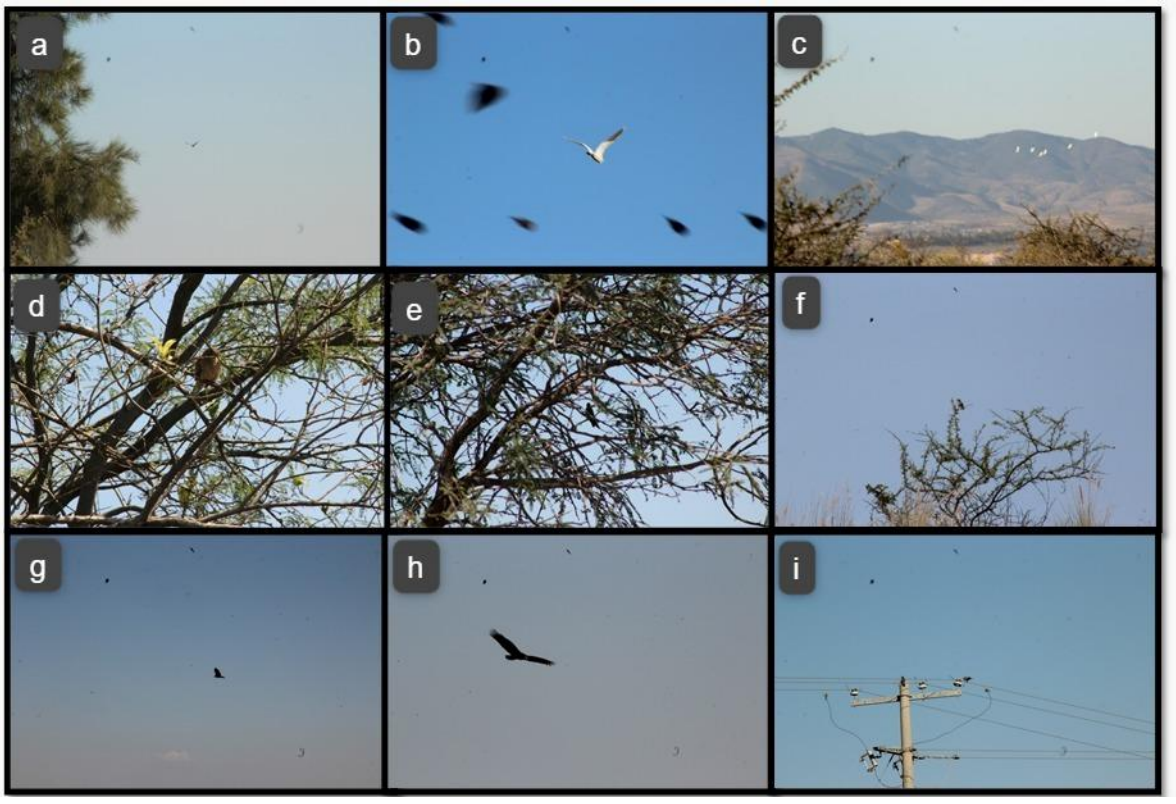


Figura. Avifauna observada durante recorridos visuales en zona de matorral y pastizal inducido: a) Ave planeando a mediana altura sobre el borde de vegetación arbórea. b) Ave de plumaje claro en vuelo sobre el área del proyecto.

c) Grupo de aves blancas sobrevolando en dirección a áreas abiertas cercanas. d–e) Individuos perchados en ramas de arbustos medianos dentro de bordes de vegetación secundaria. f) Ave posada en elemento vegetal aislado. g–h) Aves carroñeras planeando a gran altura (posiblemente individuos de zopilote común por patrón de vuelo). i) Conjunto de aves pequeñas posadas sobre cables de energía en zona con infraestructura eléctrica.

Las especies reportados son conteos y estimaciones preliminares; el esfuerzo fue suficiente para un inventario básico, pero la detectabilidad está limitada por el disturbio y la estacionalidad.

Tabla. Fauna registrada (30 oct. – 3 nov. 2025)

Grupo	Especie (aprox.)	Nombre común	Tipo de registro	Nº individuos / observaciones
Aves	Zenaida macroura	Huilota	Visual	2–4 individuos (sobrevuelo/posada)
Aves	Molothrus aeneus	Tordo broncista	Visual	Observaciones dispersas (grupos pequeños)
Aves	Passer domesticus	Gorrión doméstico	Visual	3–5 individuos en colindancias
Aves	Cathartes / Coragyps sp.	Zopilote / aura	Visual	2 individuos (sobrevuelo)
Aves	Buteo / Falco spp.	Rapaces pequeñas	Visual	1–3 sobrevuelo en distintos días
Reptiles	Sceloporus sp.	Lagartija (“escamuda”)	Visual / foto	3 individuos fotografiados
Mamíferos	Didelphis sp.	Tlacuache	Fototrampa	1 individuo (foto registrada, liberado)
Mamíferos (indirecto)	Sylvilagus sp.	Conejo de campo	Indirecto (excretas)	Excretas dispersas, abundantes
Mamíferos (indirecto)	Peromyscus / Sigmodon sp.	Rata de campo	Indirecto (excretas)	Pequeñas cantidades encontradas cerca de trampas
Mamíferos (indirecto)	Odocoileus sp.	Venado cola blanca (transitante)	Indirecto (excretas/huellas difusas)	Evidencias puntuales

Conclusiones.

El estudio faunístico realizado en el área del proyecto permitió determinar que la riqueza específica es baja y que la comunidad faunística se encuentra restringida a especies tolerantes al disturbio.
Los factores más determinantes de esta baja diversidad son:

La intensa actividad industrial y ganadera.

El ruido ambiental constante generado por el paso de camiones, maquinaria y presencia humana.

La ausencia de cuerpos de agua permanentes, lo cual limita la presencia de anfibios y otras especies acuáticas.
Se concluye que el sitio presenta condiciones ambientales poco favorables para la fauna silvestre, y que las especies registradas corresponden a fauna residente común del entorno semiárido del estado de Guanajuato.

Como medida preventiva, se recomienda capacitar al personal del proyecto para que, en caso de encontrar fauna durante las actividades, no se dañe ni capture, procurando su reubicación inmediata fuera del área de trabajo.

Las principales evidencias son de aves granívoras y carroñeras, reptiles de pequeña talla y evidencias indirectas (excretas) de mamíferos como conejo y venado transitaste. Se confirma también la presencia de tlacuache por foto trampa.

La alta perturbación antrópica, ruido industrial y vehicular, tránsito de ganado y humanos es el factor clave que explica la baja detectabilidad y la estructura faunística registrada.

No se registraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante las jornadas muestreadas.

Tabla. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo de fauna por método de puntos de conteo para el SA y el predio (2017-2025), SA y el predio (2017-2023)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE FAUNA EN EL SA Coordenadas UTM WGS 84 ZONA 14			
SITIO	X	Y	Superficie
1	258269.04	2298621.82	500
2	258342.00	2298552.00	500
3	258371.23	2298494.50	500
4	258445.25	2298587.40	500
5	258482.79	2298532.61	500
6	258541.58	2298588.84	500
7	258649.64	2298583.61	500
8	258657.86	2298518.63	500
9	258739.67	2298521.97	500
10	258812.70	2298525.41	500
11	258954.60	2298512.70	500
12	258295.39	2298498.03	500
13	258296.77	2298448.78	500
14	258406.38	2298434.15	500
15	258491.75	2298436.13	500
16	258576.83	2298467.15	500
17	258361.30	2298346.27	500
18	258508.03	2298368.65	500
19	258587.21	2298327.94	500
20	258482.97	2298263.67	500
21	258622.96	2298269.45	500
22	258479.12	2298201.28	500
23	258570.29	2298196.25	500
24	258646.36	2298191.98	500
25	258549.82	2298126.00	500
26	258693.28	2298120.91	500
27	258818.87	2298092.09	500
28	258246.00	2298488.00	500
29	258879.12	2298429.14	500
30	258949.00	2298424.00	500
31	258469.97	2298149.69	500
32	258830.30	2298328.85	500
33	258954.31	2298286.04	500
34	258839.84	2298210.31	500
35	258885.29	2298144.91	500

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE FAUNA EN EL SA Coordenadas UTM WGS 84 ZONA 14			
SITIO	X	Y	Superficie
Superficie total de muestreo para el SA			351,000 m²

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO Coordenadas UTM WGS 84 ZONA 14		
SITIO	X	Y
M_ZE_1	258269.04	2298621.82
M_ZE_2	258342.00	2298552.00
M_ZE_3	258371.23	2298494.50
M_ZE_4	258445.25	2298587.40
M_ZE_5	258482.79	2298532.61
M_ZE_6	258541.58	2298588.84
M_ZE_7	258649.64	2298583.61
M_ZE_8	258657.86	2298518.63
M_ZE_9	258739.67	2298521.97
M_ZE_10	258812.70	2298525.41
M_ZE_11	258954.60	2298512.70
M_ZE_12	258295.39	2298498.03
M_ZE_13	258296.77	2298448.78
M_ZE_14	258406.38	2298434.15
M_ZE_15	258491.75	2298436.13
M_ZE_16	258576.83	2298467.15
M_ZE_17	258361.30	2298346.27
M_ZE_18	258508.03	2298368.65
M_ZE_19	258587.21	2298327.94
M_ZE_20	258482.97	2298263.67
M_ZE_21	258622.96	2298269.45
M_ZE_22	258479.12	2298201.28
M_ZE_23	258570.29	2298196.25
M_ZE_24	258646.36	2298191.98
M_ZE_25	258549.82	2298126.00
M_ZE_26	258693.28	2298120.91
M_ZE_27	258818.87	2298092.09
M_ZE_28	258246.00	2298488.00
M_ZE_29	258879.12	2298429.14
M_ZE_30	258949.00	2298424.00
M_ZE_31	258469.97	2298149.69
M_ZE_32	258830.30	2298328.85
M_ZE_33	258954.31	2298286.04
M_ZE_34	258839.84	2298210.31
M_ZE_35	258885.29	2298144.91
Superficie total de muestreo para el predio		351,693.27 m2

Tabla. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo de fauna por método de transeptos para el predio y SA.

Transecto	Sitio	Punto 1		Punto 2		Longitud (m)
		X	Y	X	Y	
A	Predio	216800	2304400	216720	2304440	180
B	Predio	216770	2304380	216690	2304420	170
C	SA	216900	2304650	216820	2304700	150
D	SA	216850	2304600	216780	2304550	120
E	SA	216920	2304680	216840	2304720	160

Transecto	Sitio	Punto 1		Punto 2		Longitud (m)
		X	Y	X	Y	
	Superficie total de muestreo para el predio					12, 000 m2

A continuación, se menciona el listado de las especies y el número de individuos encontrados en cada sitio del muestreo tanto del SA y del predio:

Tabla. Resultado de los muestreos de fauna en el SA.

PUNTO 1								
Especie		Incidencia o Frecuencia						
Nombre común	Nombre científico	Avistamiento	Excreta	Sonido	Madriguera	Huella	Otros	TOTAL
Conejo de campo	Sylvilagus sp.	2	3					30
Rata	Rattus sp.		1		1			2
Escamuda	sp. 1	1						1
PUNTO 2								
Especie		Incidencia o Frecuencia						
Nombre común	Nombre científico	Avistamiento	Excreta	Sonido	Madriguera	Huella	Otros	TOTAL
Paloma	Columbidae sp.	5						5
Gorrión	Passer domesticus	4						4
Escamuda	sp. 2				1			1
PUNTO 3								
Especie		Incidencia o Frecuencia						
Nombre común	Nombre científico	Avistamiento	Excreta	Sonido	Madriguera	Huella	Otros	TOTAL
Calandria	Icterus sp.	5						5
Zopilote común	Cathartidae sp.	5						5

Tabla. Resultado de los muestreos de fauna en el predio (CUSAF).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Puntos de conteo			Transecto			T o – t a l	Tipo de avistamiento o registro	NOM-059-SEMARNAT-2010
			1	2	3	1	2	3			
Mamíferos											
Leporidae	Sylvilagus sp	Conejo	7	9	14	1	2	3	30	Excreta	-
Cervidae	Odocoileus Virginianus Miquihuanensis	Venado	1			1			1	Excreta	-
Canidae	Canis Latrans Cagottis	Coyote					2	3	5	Excreta	-

Muridae	Rattus	Rata de campo		1	1				2	Excreta	-
Aves											
Cathartidae	Coragyps atratus	Zopilote Negro		1					1	Avistamiento	-
Accipitridae	Buteo jamaicensis	Gavilán Cola Roja	1	0		1	1	1	1	Avistamiento	-
Ardeidae	Ardea Alba	Garza		0	1				1	Avistamiento	-
Trochilidae	Calothorax lucifer	Colibrí	1			1			2	Avistamiento	-
Corvidae	Corvus Corax	Cuervo	1			3	1	3	8	Avistamiento	-
Columbidae	Zenaida Macroura	Paloma	4	5	5	1	2	3	14	Avistamiento	-
Cathartidae	Cathartes Aura	Aura	1			4	1	5	1	Avistamiento	-
Passeridae	Passer domesticus	Gorrión común	3	4	5				12	Avistamiento	-
Mimidae	Mimus polyglottos	Cenzontle común			1				1	Avistamiento	-
Reptiles											
Colubridae	Crotalus Aquilus	Escamuda				1			1	Avistamiento	-
Colubridae	Kinosternon scorpioides	Escorpion	2						2	Avistamiento	-
Anfibios: No se avistaron											

ESPECIES CLASIFICADAS EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU DISTRIBUCIÓN.

ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD.

Índice de dominancia.

Los índices de dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

Índice de Simpson.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes.

Es obtenido mediante:

$$\lambda = \sum pi^2$$

Pi= abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de equidad

Índice de Shannon-Wiener.

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores de cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

Se obtiene mediante:

$$H' = -\sum pi * \ln(pi)$$

A continuación, se mencionan los resultados de los índices de biodiversidad y dominancia para el SA como para el predio:

Tabla. Índices de biodiversidad y dominancia de fauna para el SA.

Número de especie	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	p(i)	p(i)^2	p(i)Ln p(i)	ni(ni-1)	p(i)*(Ln p(i))2
1	Rata de campo	Rattus	1	0.1818	0.0331	-0.3100	0.0284	0.5284
2	Conejos	Sylvilagus Audubonii	3	0.0909	0.0083	-0.2180	0.0057	0.5227
3	Venado	Odocoileus Virginianus Miquihuanensis	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
4	Musaraña orejillas	Cryptotis parva	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
5	Ardilla gris	Sciurus aureogaster	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
6	Paloma	Zenaida Macroura	2	0.0606	0.0037	-0.1699	0.0019	0.4763
7	Zopilote Negro	Coragyps Atratus	5	0.1515	0.0230	-0.2859	0.0189	0.5396
8	Colibrí	Trochilinae	5	0.1515	0.0230	-0.2859	0.0189	0.5396
9	Gavilán Cola Roja	Buteo Jamaicensis	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
10	Gorrión Común	Passer domesticus	2	0.0606	0.0037	-0.1699	0.0019	0.4763
11	Garza	Ardea alba	6	0.1818	0.0331	-0.3100	0.0284	0.5284
12	Mosquero cardenal	Pyrocephalus rubinus	6	0.1818	0.0331	-0.3100	0.0284	0.5284
13	Cuitlacuoche ocelado	Toxostoma ocellatum	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
14	Cenzontle común	Mimus polyglottos	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
15	Cuervo	Corvus Corax	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.705
16	Correcaminos	Geococcyx californianus	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
17	Tortugas Casquito	Kinosternon scorpioides	2	0.0606	0.0037	-0.1699	0.0019	0.4763
18	Culebra	Salvadora Bairdi	2	0.0606	0.0037	-0.1699	0.0019	0.4763
19	Trompa de puerco	Heterodon platirhinos	3	0.0909	0.0083	-0.2180	0.0057	0.5227
20	Alicante (cincuate)	Pituophis deppei	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
Totales			33	1.5455	0.1846	-3.5709	0.1420	8.9491
		INDICE DE SHANNON	3.5709					
		INDICE DE SIMPSON	0.1846					

Tabla. Índices de biodiversidad y dominancia de fauna para el área de proyecto.

Número de especie	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	p(i)	pi(i)^2	p(i)Ln p(i)	ni(ni-1)	p(i)*(Ln p(i))2
1	Rata de campo	Rattus	2	0.1818	0.0331	-0.3100	0.0284	0.5284
2	Conejos	Sylvilagus Audubonii	30	0.0909	0.0083	-0.2180	0.0057	0.5227
3	Venado	Odocoileus Virginianus Miquihuanensis	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
6	Paloma	Zenaida Macroura	2	0.0606	0.0037	-0.1699	0.0019	0.4763
7	Zopilote Negro	Coragyps Atratus	5	0.1515	0.0230	-0.2859	0.0189	0.5396
8	Colibrí	Trochilinae	5	0.1515	0.0230	-0.2859	0.0189	0.5396
9	Gavilán Cola Roja	Buteo Jamaicensis	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
10	Gorrión Común	Passer domesticus	2	0.0606	0.0037	-0.1699	0.0019	0.4763
11	Garza	Ardea alba	2	0.1818	0.0331	-0.3100	0.0284	0.5284
14	Cenzontle común	Mimus polyglottos	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
15	Cuervo	Corvus Corax	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
17	Escamuda	Kinosternon scorpioides	2	0.0606	0.0037	-0.1699	0.0019	0.4763
18	Escorpión	Salvadora Bairdi	2	0.0606	0.0037	-0.1699	0.0019	0.4763
1	Rata de campo	Rattus	2	0.1818	0.0331	-0.3100	0.0284	0.5284
2	Conejos	Sylvilagus Audubonii	30	0.0909	0.0083	-0.2180	0.0057	0.5227
3	Venado	Odocoileus Virginianus Miquihuanensis	1	0.0303	0.0009	-0.1060	0.0000	0.3705
6	Paloma	Zenaida Macroura	2	0.0606	0.0037	-0.1699	0.0019	0.4763
7	Zopilote Negro	Coragyps Atratus	5	0.1515	0.0230	-0.2859	0.0189	0.5396
Totales			62	1.5455	0.1846	-3.5709	0.1420	8.9491
		INDICE DE SHANNON	1.48					
		INDICE DE SIMPSON	0.23					

Conclusiones.

De acuerdo a los valores obtenidos del índice de Simpson de los muestreos, se tiene que el valor es de 0,1155. Las especies que resultaron dominantes son Sylvilagus sp. (0,0590), Cathartes Aura (0,0204) y Canis Latrans Cagottis (0,0051).

Los valores del índice de Shannon-Wiener (H´) resultan para el predio un valor de (2,466).

Se presenta evidencia fotográfica del muestreo (ANEXO).

III.2.3. PAISAJE.

Acorde a lo expresado por Muñoz –Pedreros A. (2004)1 el paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador y propone para evaluar el paisaje un método mixto con valoración directa de subjetividad representativa y análisis posterior indirecto con los componentes principales.
Este mismo autor citado hace referencia del concepto paisaje, conforme a lo expresado por Forman & Godron (1986)2: el paisaje se entiende como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar en ella. Pero lo contrasta con el concepto de paisaje visual, considerando más la estética y la capacidad de percepción del paisaje por parte de un observador y en vez de hablar de paisaje ecológico se habla de paisaje percibido.

El énfasis está entonces en el efecto de un paisaje determinado sobre el observador y aunque intervienen los cinco sentidos, el visual es el más relevante, siendo entonces la belleza escénica, el factor más importante en la valoración del mismo.

La empresa Keme Földet, cuenta con una metodología para evaluar la calidad del paisaje como a continuación se muestra.

Obviamente, antes de realizar un análisis de cambios perceptuales de un sistema original o sin alteración se debe describir o detallar sobre el paisaje original. Para tal objeto y con el fin de evaluar la calidad paisajística se determinaron los atributos principales que podría arrojar un valor de calidad, el cual podría variar de acuerdo a las magnitudes e importancia que cada técnico o persona pudiera asignarle a cada atributo.

A la calidad de paisaje (CALPA) se le han asignado valores que están relacionados con una escala del 1 al 10, siendo de 0 a 2 el valor que refiere una calidad de paisaje Mala, de 3 a 5 Regular, de 6 a 8 Buena y de 9 a 10 Excelente, el que denota un paisaje inalterado, con diversidad de formas y colores armónicos y perceptual y culturalmente “sumamente agradable”.

Estado del Ecosistema.

El paisaje en el área donde se desarrollará el proyecto corresponde a una zona semiárida característica del Bajío guanajuatense, dominada por vegetación de tipo selva baja caducifolia y pastizal inducido. Su estado actual evidencia una notoria transformación antrópica debido a la presencia de instalaciones industriales, caminos, pastoreo y tránsito constante de vehículos pesados.

La matriz paisajística muestra un predominio de espacios abiertos con escasa cobertura vegetal nativa, y con parches reducidos de especies típicas como huizache (Acacia farnesiana), mezquite (Prosopis laevigata), uña de gato (Mimosa biuncifera), y nopal silvestre (Opuntia sp.).
Estos elementos vegetales, aunque secundarios, confieren cierto grado de estructura ecológica a los márgenes del área de influencia directa.

1 Muñoz-Pedreros, A. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural 77:139-156, 2004.

2 Forman KDT & M. Godron. 1986. Landscape ecology. John Wiley and Sons, New York, Neyork, USA. 619pp.

La ausencia de cuerpos de agua permanentes limita el desarrollo de comunidades faunísticas más complejas. Sin embargo, dentro del polígono y su entorno inmediato existe un arroyo intermitente, que constituye el único cuerpo de agua natural del sitio. Dicho arroyo presenta bajo caudal y flujo estacional, con escasa lámina de agua durante la temporada seca, lo que impide la presencia de especies acuáticas o anfibias.
Las condiciones actuales reflejan un ecosistema alterado, con una dinámica ecológica simplificada, derivada de las actividades humanas y de la fuerte presión antrópica sobre el terreno.

Como parte de la caracterización del paisaje, se realizaron vuelos de dron sobre el área del proyecto, lo que permitió obtener imágenes aéreas con perspectiva amplia del entorno inmediato. Estas fotografías facilitan la identificación de los elementos visuales predominantes, la configuración espacial del terreno y el grado de transformación del paisaje debido a las actividades agrícolas y de infraestructura existentes. Las Figuras 3 y 4 muestran vistas generales que ilustran la composición visual del sitio y su relación con las unidades de paisaje circundantes

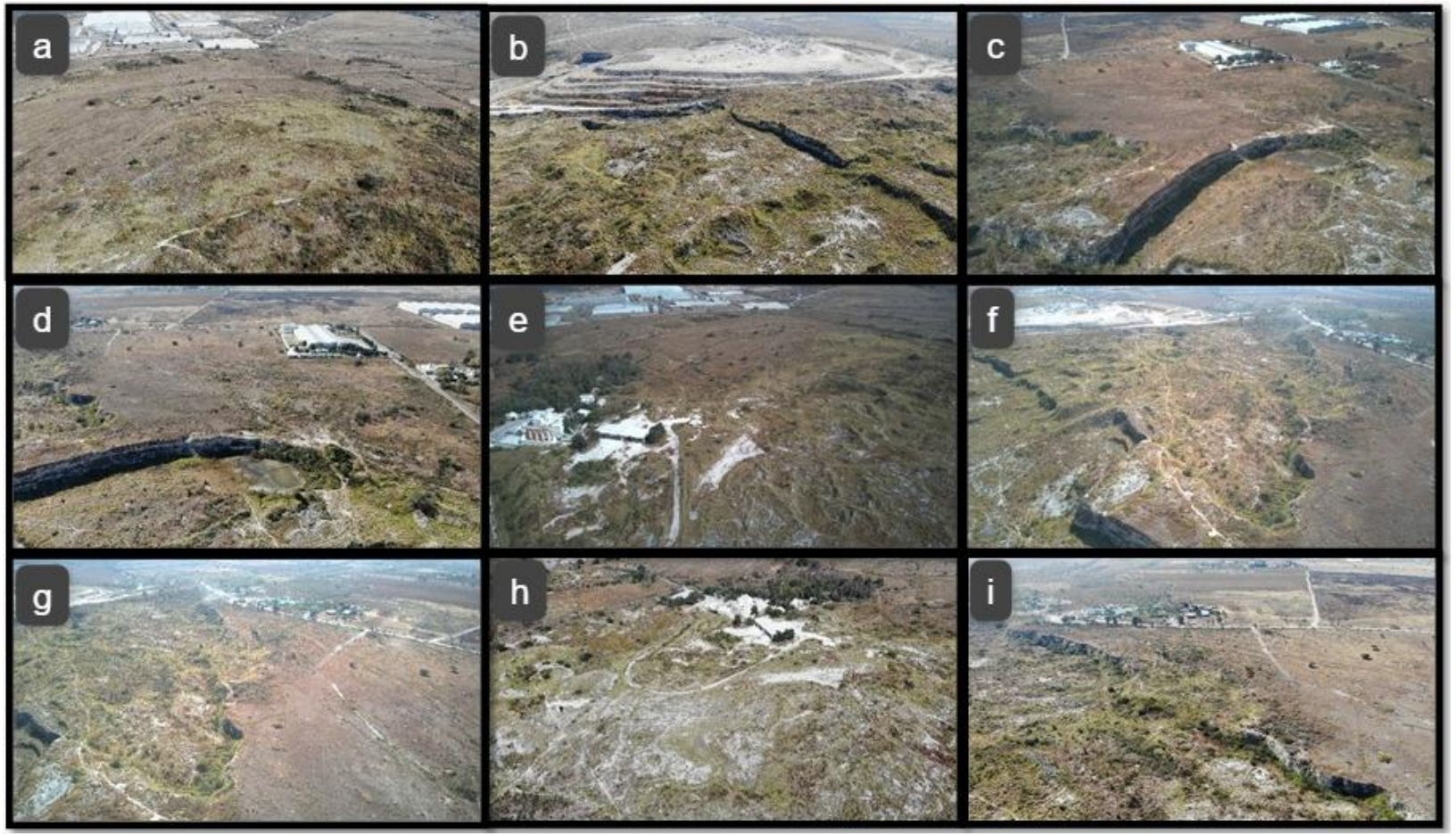


Figura. Vista aérea obtenida mediante dron que muestra la estructura general del paisaje y la distribución de coberturas dentro del área del proyecto. Las imágenes muestran la estructura visual predominante del paisaje y su relación con los elementos circundantes. a) Vista general del relieve y la cobertura vegetal degradada dentro del predio, observándose la topografía suavemente ondulada. b) Panorama hacia la porción norte del sitio, donde se distinguen cortes y escarpes producto de actividades previas de extracción o nivelación. c) Perspectiva hacia el noroeste, donde se aprecia parte del borde del predio y, a la distancia, la transición hacia el corredor industrial de Irapuato Norte. d) Vista al oeste, con la identificación clara del Relleno Sanitario Ejido Peñitas, así como caminos secundarios que conectan con dicha instalación. e) Imagen centrada hacia el suroeste en dirección a Ejido Peñitas, mostrando áreas abiertas, superficies intervenidas y accesos locales. f) Vista hacia el oriente, donde se distinguen zonas erosionadas, parches de vegetación dispersa y la cercanía hacia los caminos que conducen a CIPRES Irapuato. g) Perspectiva amplia hacia el sur, en donde se observa el mosaico agropecuario y la localización de Villa Verde Agrícola. h) Detalle del interior del predio, con senderos, microrelieves y manchas claras asociadas a procesos de erosión y remoción de suelo. i) Vista hacia el este-sureste, mostrando la continuidad del escarpe y la conexión visual hacia caminos que enlazan con comunidades cercanas y áreas agrícolas adyacentes.

Percepción del Esquema Cultural de lo que es Agradable.

La percepción visual del paisaje dentro del área de estudio tiende hacia una baja valoración estética, debido a la uniformidad del relieve y la predominancia de elementos artificiales, como cercas, caminos, estructuras metálicas, maquinaria y corrales.

El visitante percibe un entorno árido y funcionalmente degradado, donde los elementos naturales han sido sustituidos por infraestructura industrial y ganadera.

La línea de horizonte carece de relieves montañosos marcados, ofreciendo una vista abierta pero monótona, con escasa variación cromática. Las tonalidades dominantes son ocres y marrones, propias de suelos secos y vegetación rala.

Monotonía

El paisaje puede clasificarse como moderadamente monótono, ya que no presenta cambios sustanciales de textura ni de color a lo largo del recorrido.

La vegetación baja y dispersa, junto con el terreno plano, genera una sensación de homogeneidad visual, únicamente interrumpida por elementos antrópicos como cercas, postes o corrales.
Alteración por Componentes o Elementos Extraños

La alteración visual es considerable debido a la presencia constante de estructuras humanas, maquinaria pesada, y vehículos de transporte de materiales, así como a la instalación de cercos perimetrales y bodegas. Estos elementos rompen la naturalidad del entorno y contribuyen a un nivel alto de antropización del paisaje.

El ruido ambiental generado por la actividad industrial y el paso continuo de camiones constituye también un componente perturbador, alterando tanto la percepción auditiva como la tranquilidad visual del sitio.

Camuflaje

El proyecto propuesto aprovechará infraestructura ya existente, y su diseño considera la integración visual con el entorno, manteniendo los colores terrosos y sin introducir elementos discordantes.
El impacto visual directo del relleno sanitario será moderado, principalmente por su ubicación en un área industrial previamente transformada y por la presencia de pantallas vegetales naturales en algunos bordes del predio.

Visibilidad y Absorción Visual

La visibilidad del sitio es amplia desde los caminos de acceso y desde algunos puntos elevados del entorno. Sin embargo, su capacidad de absorción visual es media, gracias a que el relieve ligeramente ondulado y la presencia de matorral bajo contribuyen a disimular parcialmente la infraestructura.

Durante los recorridos de campo, se observó que la exposición visual directa hacia el interior del sistema ambiental es reducida en algunos sectores debido al relieve y al arbolado disperso.

La ausencia de elementos visuales de alto contraste y la similitud cromática entre el suelo, la vegetación seca y las estructuras humanas disminuyen la percepción del impacto visual.

Calidad Paisajística

De acuerdo con la evaluación visual y ambiental, el área presenta una calidad paisajística baja a media, determinada por:

Escasa heterogeneidad visual.
Alta intervención humana.
Reducción de vegetación natural.

Contaminación auditiva por actividad industrial.

Aun así, conserva cierto valor ambiental funcional, al servir como corredor para fauna de paso y contribuir a la conectividad ecológica regional.

Fragilidad del Paisaje

El paisaje posee una fragilidad ambiental media, pues aunque se encuentra alterado, su capacidad de regeneración es limitada.

El pastizal inducido y la vegetación secundaria responden a las variaciones climáticas, pero no se restablecen fácilmente tras disturbios mecánicos o de suelo.

Las actividades de construcción deben manejarse con precaución en el movimiento de tierras y disposición de residuos, para evitar erosión y pérdida de cobertura vegetal.

Nivel de Transformación y Antropización

El nivel de transformación del paisaje se considera alto, resultado de la ocupación industrial, ganadera y tránsito vehicular constante.

Los principales agentes de cambio son:

El tránsito de camiones y maquinaria pesada,
El ruido industrial,
El pastoreo continuo, y
La fragmentación del hábitat por cercas y vialidades.

La combinación de estos factores ha reducido la calidad visual y la funcionalidad ecológica del entorno.
Valoración Ambiental del Paisaje.

Tabla. Evaluación del nivel de antropización del paisaje

Componente	Descripción actual	Nivel	Observaciones
Natural	Vegetación secundaria y pastizal inducido. Sin cuerpos de agua permanentes, salvo un arroyo intermitente.	Medio-Alto	Limitada regeneración natural.
Antrópico	Predominan estructuras industriales y caminos.	Muy Alto	Alta intervención y ruido.
Visual y escénico	Homogeneidad cromática, baja calidad escénica.	Medio	Impacto visual moderado.

Funcional	Vegetación ruderal brinda mínima estabilidad del suelo.	Medio	Capacidad de regeneración limitada.

Tabla. Valoración del Estado del Ecosistema Original.

VALORACIÓN DEL ESTADO DEL ECOSISTEMA			
Característica	Criterio	Puntos	Calificación
VEGETACIÓN			
1. Cobertura vegetal.	Mayor de 50%	0.25	0.25
2. Homogeneidad en las formaciones de vegetación.	Homogénea	0.25	0.20
3. Biodiversidad	Más de 3 especies dominantes	0.25	0.25
4. Nicho para fauna (movilidad, alimento, refugio).	Si	0.25	0.20
6. Superficie de ecosistema	95% predio o área.	0.25	0.15
5. Edad relativa de especies características del ecosistema (altura diámetro).	Especies arbóreas maduras (dominante) >5 m	0.25	0.20
7. Estado de salud de vegetación.	Bueno poca plaga y enfermedades	0.25	0.18
8. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Al menos 1 especie	0.25	0
Total vegetación		2.0	1.43
SUELO			
1. Fertilidad de suelo.	Fértil	0.5	0.5
2. Profundidad suelo fértil.	> 10 centímetros	0.5	0.5
3. Contaminación.	No	0.5	0.5
4. Protección del suelo con cobertura vegetal u otros elementos protectores (erosión).	Si	0.5	0.5
Total suelo		2.0	2.0
AGUA			
1 Disponibilidad de agua de acuerdo al tipo de vegetación.	Balance hídrico equilibrado	1.0	1.0
2 Calidad del agua que sustenta el ecosistema.	Buena (no contaminada o con características propias para vegetación)	1.0	1.0
Total agua		2.0	2.0
FAUNA			
1. Biodiversidad.	Más de 10 especies de aves y al menos 3 de mamíferos	0.5	0.4
2. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Al menos 1 especie (terrestre o acuática)	0.5	0.0
3. Percepción de especies de aves (abundancia relativa)	Observación de al menos 3 especies de aves en el día	0.5	0.5
4. Percepción de especies de mamíferos (abundancia relativa)	Observación de más de 3 especies o indicios en el día	0.5	0.3

VALORACIÓN DEL ESTADO DEL ECOSISTEMA			
Característica	Criterio	Puntos	Calificación
	(excretas, madrigueras, huellas, avistamientos, etc.)		
Total fauna		2.0	1.2
INTERVENCIÓN ANTROPOGÉNICA			
1. Desmonte.	No	0.4	0.4
2. Realización de actividades antropogénicas (ganadería, agricultura, etc.).	No	0.4	0.3
3. Aprovechamiento de recursos naturales.	No	0.4	0.3
4. Inclusión de elementos ajenos al ecosistema (construcciones, cercados, infraestructura de comunicación u de servicios).	No	0.4	0.3
5. Otras actividades que alteran al ecosistema	No	0.4	0.4
Total intervención antropogénica		2.0	1.7
TOTAL DE CALIFICACIÓN			3.33
ESTADO			Estado regular-Malo

EVALUACIÓN DEL PAISAJE.

Atributo	Calificación	Calidad
Estado del ecosistema:	1.33	Estado regular.
Percepción de lo que es “agradable”	1.00	Agradable.
Monotonía.	1.00	Poco monótono.
Alteración por componentes extraños.	1.00	Pocos elementos extraños en el paisaje (Barda).
“Camuflaje”	1.00	Buena capacidad de camuflaje.
Promedio-Calidad paisajística	4.26	Malo

Conclusiones del Componente Paisaje.

El paisaje se encuentra en alto grado de transformación por las actividades industriales y ganaderas. Presenta baja diversidad estructural y cromática, con escasa cobertura vegetal natural.

La calidad visual es baja, y la fragilidad ambiental media, lo cual exige medidas preventivas durante la operación del proyecto.

El ruido ambiental constante es el principal elemento de alteración perceptual y ecológica.

El proyecto, al ubicarse en una zona ya modificada, no generará impactos visuales significativos adicionales si se implementan adecuadas medidas de mitigación y revegetación en bordes y taludes.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

CONTEXTO MUNICIPAL:

Demografía:

Datos Generales, 2010	
Número de localidades del municipio:	479
Superficie del municipio en km2:	851
% de superficie que representa con respecto al estado:	2.78
Población total en el municipio	529 440
Densidad de población del municipio (Hab/Km2)	622.10
Cabecera municipal:	Irapuato
Población de la cabecera municipal:	380,941
Hombres:	183,307
Mujeres:	197,634
Clasificación del municipio según tamaño de localidades(*):	Urbano Grande

Nota:(*)De acuerdo con el PNUD la clasificación del municipio según el tamaño de localidades comprende los siguientes rangos:
Metropolitano: más del 50% de la población reside en localidades de más de un millón de habitantes.
Urbano Grande: más del 50% de la población reside en localidades entre 100 mil y menos de un millón de habitantes.
Urbano Medio: más del 50% de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes.
Semiurbano: más del 50% de la población radica en localidades entre 2500 y menos de 15 mil habitantes.
Rural: más del 50% de la población vive en localidades con menos de 2500 habitantes.
Mixto: La población se distribuye en las categorías anteriores sin que sus localidades concentren un porcentaje de población mayor o igual al 50%.
Fuente: INAFED con base en PNUD e INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

La distribución de la población del municipio por centro de población es la que se presenta a continuación, junto con valores característicos en el municipio:

En zona urbana: 80.4 %
En zona rural: 19.6 %
Edad media de la población: 21 años
Edad media de hombres: 20 años
Edad media de mujeres: 22 años

Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010		
Tamaño de localidad	Población(1)	% con respecto al total de población del municipio
1 - 249 Habs.	11,557	2.18
250 - 499 Habs.	10,401	1.96

Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010		
Tamaño de localidad	Población(1)	% con respecto al total de población del municipio
500 - 999 Habs.	25,432	4.80
1,000 - 2,499 Habs.	50,205	9.48
2,500 - 4,999 Habs.	32,420	6.12
5,000 - 9,999 Habs.	18,484	3.49
10,000 - 14,999 Habs.	0	0.00
15,000 - 29,999 Habs.	0	0.00
30,000 - 49,999 Habs.	0	0.00
50,000 - 99,999 Habs.	0	0.00
100,000 - 249,999 Habs.	0	0.00
250,000 - 499,999 Habs.	380,941	71.95
500,000 - 999,999 Habs.	0	0.00
1,000,000 y más Habs.	0	0.00

Nota:
(1) Se refiere a la población que habita en localidades comprendidas en el rango especificado. El tamaño de localidad se basa en la clasificación proporcionada por el INEGI.
Fuente: Cálculos del INAFED con base en INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

En los últimos años, la tasa de crecimiento de la población en Irapuato, como en todo el país, ha venido disminuyendo.

Así, mientras que la tasa de crecimiento media anual intercensal del municipio era del 4% para el periodo 1980-1990, en los siguientes 10 años la tasa de crecimiento media anual cayó a la mitad y se ubicó en el 2%. No obstante, el índice de crecimiento de la población en el municipio de Irapuato es mucho mayor que para el total del estado de Guanajuato.

Grupos Étnicos

Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010			
Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	1,019	564	455
Habla español	533	306	227

Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010			
Indicador	Total	Hombres	Mujeres
No habla español	1	0	1
No especificado	485	258	227
Población que no habla lengua indígena	493,152	236,469	256,683
No especificado	1,516	754	762

Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010			
Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Lengua Indígena No Especificada	425	217	208
Náhuatl	121	83	38
Purépecha	86	48	38
Mixe	75	41	34
Zapoteco	61	39	22
Mazahua	59	37	22
Otomí	39	18	21
Mixteco	29	16	13
Maya	22	11	11
Totonaca	20	11	9
Huasteco	16	8	8
Triqui	7	5	2
Popoluca	6	3	3
Tzeltal	6	5	1
Chinanteco	5	2	3

Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010			
Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Zoque	3	2	1
Mazateco	3	3	0
Huichol	3	0	3
Cora	3	0	3
Tarahumara	3	2	1
Mame	2	0	2
Tzotzil	2	2	0
Otras Lenguas Indígenas De América	2	1	1
Chol	2	1	1
Mayo	1	1	0
Yaqui	1	1	0
Chichimeca Jonaz	1	0	1
Chontal	1	0	1

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población de 3 años y más, hablante de lengua indígena en el municipio asciende a 1,019 personas. Sus lenguas indígenas principales son náhuatl y purépecha.

Religión.

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población de 5 años y más, de acuerdo a su religión se describe como sigue:

RELIGIÓN	TOTAL	5-9 años	10-14 años	15-19 años	20-24 años	25-29 años	30-34 años	35-39 años	40-44 años	45-49 años	50 y más años
TOTAL	380,651	53,100	50,548	45,325	40,704	37,187	31,794	27,497	22,889	17,603	54,004
CATÓLICA	363,171	49,809	48,316	43,425	38,959	35,620	30,444	26,286	21,838	16,788	51,686
PROTES-TANTES Y EVANGÉ-LICAS	6,964	930	943	801	740	689	554	558	436	353	960
HISTÓRICAS	530	66	70	51	61	49	43	34	31	31	94
PENTE-COSTALES Y	1,306	187	165	148	136	130	113	96	73	71	187

RELIGIÓN	TOTAL	5-9 años	10-14 años	15-19 años	20-24 años	25-29 años	30-34 años	35-39 años	40-44 años	45-49 años	50 y más años
NEOPENTE-COSTALES											
IGLESIA DE DIOS VIVO, COLUMNA Y APOYO DE LA VERDAD, LA LUZ DEL MUNDO	162	18	23	17	17	20	8	7	11	5	36
OTRAS EVANGÉ-LICAS	4,966	659	685	585	526	490	390	421	321	246	643
BÍBLICAS NO EVANGÉ-LICAS	4,319	557	623	504	415	405	355	342	320	218	580
ADVEN-TISTAS DEL SÉPTIMO DÍA	158	23	22	22	14	15	9	8	15	9	21
IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS SANTOS DE LOS ÚLTIMOS DÍAS (MORMONES)	477	57	66	62	44	46	42	31	44	22	63
TESTIGOS DE JEHOVÁ	3,684	477	535	420	357	344	304	303	261	187	496
JUDAICA	40	5	4	2	4	2	6	3	4	1	9
OTRAS RELIGIONES	791	80	79	94	87	74	66	47	48	50	166
SIN RELIGIÓN	2,720	346	328	337	302	268	246	186	174	146	387
NO ESPECIFI-CADA	2,646	1,373	255	162	197	129	123	75	69	47	216

Población económicamente activa

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)(1)	207,107	136,608	70,499	65.96	34.04
Ocupada	196,024	127,640	68,384	65.11	34.89
Desocupada	11,083	8,968	2,115	80.92	19.08
Población no económicamente activa	188,822	50,335	138,487	26.66	73.34

Notas:
(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.
(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura
La agricultura del municipio es famosa principalmente por el cultivo de fresa, aunque también es relativamente importante en la siembra de espárrago y garbanzo.

Ganadería

El municipio está considerado como uno de los mejores productores de ganado porcino en el estado, existiendo también la cría de otras especies mayores como bovino, caprino, equino y ovino.

Industria

La actividad industrial del municipio es poco diversificada, significándose la relacionada con la fabricación de textiles, procesamiento de alimentos; tratamiento de sustancias químicas y fabricación de muebles.

Comercio

En la ciudad de Irapuato se localizan grandes e importantes centros comerciales con artículos textiles, bienes de consumo básico; maquinaria e implementos agrícolas y otros.

Minería

La actividad minera, se reduce a la explotación de algunos bancos de cal, yeso y arena, que abastecen de estos materiales a toda la región.

Turismo

La actividad turística es de relativa importancia. El atractivo en este aspecto se limita a lo relacionado con los monumentos arquitectónicos, sin embargo, la proximidad con otros municipios que cuentan con grandes atractivos turísticos, como Abasolo y Guanajuato, propicia una afluencia turística.

Educación

Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010												
Grupos de edad	Población			Condición de asistencia escolar								
				Asiste			No asiste			No especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	31,725	16,192	15,533	16,827	8,524	8,303	14,299	7,358	6,941	599	310	289
6 a 14 años	100,058	50,725	49,333	95,330	48,368	46,962	4,497	2,243	2,254	231	114	117
15 a 17 años	32,749	16,404	16,345	20,643	10,338	10,305	12,066	6,043	6,023	40	23	17
18 a 24 años	68,260	32,902	35,358	16,299	8,327	7,972	51,701	24,464	27,237	260	111	149
25 a 29 años	41,134	19,158	21,976	2,243	1,125	1,118	38,685	17,958	20,727	206	75	131
30 años y más	221,761	102,406	119,355	4,039	1,522	2,517	216,472	100,376	116,096	1,250	508	742

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010							
Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela2
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	219	1,080	971	7	0	0	5
Primaria	324	3,245	2,817	36	0	0	10
Secundaria	116	1,366	1,207	57	0	0	12
Bachillerato	34	536	485	26	52	95	16
Profesional Técnico	7	95	91	0	10	12	14

Instalaciones de escuelas privadas por nivel educativo, 2010							
Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela2
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	124	475	396	80	0	0	4
Primaria	83	707	647	67	0	0	9
Secundaria	46	245	226	33	0	0	5
Bachillerato	59	543	393	58	59	86	9
Profesional Técnico	5	97	15	0	4	8	19

Notas:
1 Para el cálculo de este indicador se dividió el número de docentes correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel
2 Para el cálculo de este indicador se dividió el número de aulas correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel
Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional.

Con respecto a la educación superior, en Irapuato existen 10 planteles con la infraestructura para otorgar este tipo de educación, los cuales son: Universidad Quetzalcóatl, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, Universidad Privada de Irapuato, U. León Campus Irapuato, Instituto de Estudios Superiores del Centro, ITESM

Irapuato, Liceo Cervantino, Universidad de Guanajuato (Instituto de Ciencias Agrícolas), Instituto Tecnológico de Diseño de Modas y el Instituto de Ciencias Humanidades y Tecnológicas.

Salud
En el municipio existen 22 unidades del sector salud, que representan el 4.5% del total del estado, además de consultorios privados.

Hospitales

Cruz Roja, Hospital General Torre Médica, Hospital General, Centro Dermatológico Guanajuatense, Hospital Centro Médico Neurológico y de Especialidades.
Clínicas
Clínica "Vida ", Clínica de Rehabilitación de Adicciones "Resurge", Clínica ISSTE, Clínica IMSS, Clínica Materno Infantil "San Francisco De Asís", Clínica "Santa María", Policlínica De Especialidades De Irapuato.

Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010												
	Población total	Condición de derechohabiencia										
		Derechohabiente									No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución			
Hombres	386,429	291,648	201,037	27,679	932	57,142	1,163	9,106	1,704		92,829	1,952
Mujeres	410,581	322,934	214,880	34,540	1,124	69,242	986	8,710	1,756		85,642	2,005
Total	797,010	614,582	415,917	62,219	2,056	126,384	2,149	17,816	3,460		178,471	3,957

Notas:
(1)La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud.
(2)Se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEMyM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON
(3)Incluye instituciones de salud públicas y privadas.
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario.

Vivienda

Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010		
Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas(1)	121,937	100.00
Vivienda particular	121,908	99.98
Casa	116,336	95.41
Departamento en edificio	2,745	2.25
Vivienda o cuarto en vecindad	1,129	0.93
Vivienda o cuarto en azotea	17	0.01
Local no construido para habitación	34	0.03
Vivienda móvil	9	0.01
Refugio	4	0.00
No especificado	1,634	1.34
Vivienda colectiva	29	0.02

Nota: Incluye viviendas particulares y colectivas.

Ocupantes en viviendas particulares, 2010		
Tipos de vivienda	Ocupantes	%
Viviendas habitadas(1)	529,428	100.00
Viviendas particulares	528,710	99.86
Casa	509,777	96.29
Departamento	9,445	1.78
Vivienda o cuarto en vecindad	3,558	0.67
Vivienda o cuarto en azotea	60	0.01
Locales no construidos para habitación	126	0.02
Vivienda móvil	52	0.01
Refugio	8	0.00
No especificado	5,684	1.07
Viviendas colectivas	718	0.14
Promedio de ocupantes por vivienda	4.4	No Aplica

Nota: Incluye viviendas particulares y colectivas.
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010		
Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	116,090	95.96

Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010		
Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de drenaje	114,173	94.37
No disponen de drenaje	6,377	5.27
No se especifica disponibilidad de drenaje	431	0.36
Disponen de agua entubada de la red pública	118,103	97.62
No disponen de agua entubada de la red pública	2,590	2.14
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	288	0.24
Disponen de energía eléctrica	119,836	99.05
No disponen de energía eléctrica	989	0.82
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	156	0.13
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	110,089	91.00

Nota:(1)El total de viviendas particulares habitadas excluye locales no construidos para habitación, viviendas móviles y refugios
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Festividades más sobresalientes:
5 de enero, desfile de día de Reyes.
5 de febrero, fiesta en conmemoración de la Fundación de Irapuato.
Marzo-abril. Expo-Fresas.
Feria Regional, instalándose al sur de la ciudad, con exposición artesanal y comercial; eventos artísticos, culturales y deportivos.
Semana Santa (Marzo-Abril)
30 de abril, celebración religiosa en honor de la Virgen de la Soledad.
12 de octubre, Día de la Hispanidad Romería a cargo del DIF-municipal.
26 de octubre, día de San Crispín.
22 de noviembre, día de Santa Cecilia.
Barrios populares (1 al 31 de diciembre).
Fiestas populares celebradas durante todo el mes de diciembre, cuyo origen se remonta a mediados del siglo XIX. En la actualidad se celebran en toda la ciudad.
Durante los 12 primeros días de diciembre se efectúan peregrinaciones en honor de la Virgen de Guadalupe.
12 de diciembre, fiesta conmemorativa en honor de Virgen de Guadalupe.

c) Factores socioculturales

Nivel de aceptación del Proyecto:
La ejecución del proyecto cuenta con un elevado nivel de aceptación de los habitantes a beneficiar, dado que la construcción del proyecto contribuirá a poder tener la posibilidad de dar servicio de agua potable a toda la zona contemplada. Pese a las “molestias” que pudieran ocasionarse durante el proyecto se cuenta con un Programa de Vigilancia Ambiental para evitar problemas asociados a la contaminación de los componentes ambientales, garantizando a la población la atención a los mismos.

III.3. DIAGNÓSICO AMBIENTAL.

1.- Problemática detectada:

El proyecto se ubica en la porción norte del municipio de Irapuato, dentro de un predio destinado para la construcción y operación de un relleno sanitario controlado, infraestructura considerada prioritaria para atender la creciente generación de residuos sólidos urbanos proveniente de la cabecera municipal y sus localidades cercanas.

La problemática principal identificada es la carencia de un sitio adecuado y regulado para la disposición final de residuos, lo que ha generado la operación de tiraderos a cielo abierto, quemas clandestinas y disposición indiscriminada en terrenos agrícolas o cuerpos de agua. La ejecución del proyecto permitirá ordenar y regular la gestión de residuos mediante infraestructura diseñada conforme a la normatividad ambiental vigente.

2.- Tendencias del comportamiento y grado de conservación del área de estudio (SA):

El área donde se proyecta el relleno sanitario corresponde a una zona cuyo paisaje natural ha sido altamente modificado por actividades agrícolas, ganaderas y el crecimiento urbano. El sitio presenta características de uso previo agropecuario, lo cual indica un paisaje transformado y con niveles moderados de deterioro ambiental.
En la zona, la calidad del aire es aceptable debido a la ausencia de industrias de alto impacto. El tránsito vehicular es moderado y no existen fuentes puntuales que generen emisiones significativas. Las condiciones actuales no representan una problemática atmosférica relevante.

La vegetación presente corresponde principalmente a vegetación secundaria, compuesta por herbáceas de temporada, pastizales inducidos y algunos arbustos aislados como huizache. En las colindancias se observan árboles dispersos en cercas vivas y bordes de parcelas. No existe vegetación forestal primaria ni especies arbóreas sensibles dentro del polígono del proyecto.

La fauna observada es reducida como consecuencia de la transformación del paisaje. Se detectó principalmente avifauna generalista, además de pequeños reptiles y fauna sinantrópica asociada a zonas perturbadas. No se registraron mamíferos medianos o grandes. La fauna presente corresponde a especies comunes y de amplia distribución.

Dentro del SA, el grado de conservación es bajo a moderado, debido al uso agrícola histórico y la falta de vegetación nativa. Los elementos mejor conservados se encuentran en áreas externas al sitio, particularmente en bordos agrícolas y cercas vivas, los cuales no serán afectados por el proyecto.

Es importante señalar que la infraestructura proyectada no implicará impactos significativos sobre vegetación de importancia ecológica, ya que el diseño del relleno sanitario contempla el movimiento de suelo únicamente en áreas previamente modificadas. La vegetación a retirar se limita a herbáceas y arbustos de baja relevancia ecológica.

3.- Beneficio ambiental y social con la implementación del proyecto:

El proyecto de relleno sanitario traerá beneficios ambientales y sociales importantes:

Beneficios ambientales
Eliminación progresiva de tiraderos clandestinos.
Reducción de riesgos de contaminación del suelo y cuerpos de agua.
Control adecuado de lixiviados mediante geomembrana y sistema de captación.
Manejo controlado de biogás, reduciendo emisiones difusas.
Mejora del paisaje al sustituir sitios irregulares por una infraestructura formal y controlada.
Beneficios sociales
Se mejora la calidad de vida de los habitantes al contar con un sitio de disposición final ordenado y seguro.
Se reduce la presencia de fauna nociva, malos olores y riesgos sanitarios asociados a tiraderos no controlados.
Se garantiza un servicio esencial para el crecimiento urbano y habitacional del municipio.
Se fortalecen los servicios municipales al cumplir con la normatividad ambiental estatal y federal.

En conjunto, la implementación del proyecto representa un avance significativo en la gestión integral de residuos sólidos, contribuyendo a la protección del ambiente y al bienestar comunitario.

Contexto Local.

Localización

El proyecto se ubica en una zona industrial y periurbana del municipio de Guanajuato, sin presencia inmediata de núcleos habitacionales. El entorno inmediato está ocupado por infraestructura productiva, caminos y espacios abiertos, por lo que la incidencia directa sobre población residente es mínima.

El área inmediata al proyecto presenta bajo nivel de urbanización, caracterizándose por la presencia de:
Infraestructura industrial dispersa
Terracerías utilizadas para tránsito de maquinaria y transporte pesado
Áreas de almacenamiento industrial
Ausencia de zonas habitacionales inmediatas
Tránsito constante pero no residencial.
No existen fraccionamientos o colonias dentro del área de influencia directa del proyecto; los asentamientos más cercanos se ubican a más de 1.5–2 km.

La zona forma parte de un corredor productivo en el cual predominan actividades industriales, de transporte y de manejo de materiales, por lo que la urbanización es principalmente funcional y no residencial.

Asentamientos humanos.

En el entorno más cercano al predio no existen asentamientos formales.
Los poblados más próximos se ubican a más de 2 km de distancia, mientras que las áreas industriales y de servicios se encuentran dentro del área de influencia indirecta.

La población total:

El área urbana principal concentra más del 80 % de la población, mientras que las zonas rurales e industriales presentan baja densidad poblacional.

Estructura social:

La estructura social en la zona se compone principalmente de trabajadores del sector industrial y de servicios, así como personal dedicado al comercio, transporte y mantenimiento de maquinaria.

El grado de cohesión comunitaria es medio, y las redes familiares son funcionales pero dispersas en relación con las áreas productivas.

Su estructura económica:

La economía local se basa en la industria manufacturera, metalmecánica y de transformación, además de la actividad ganadera en predios aledaños.

El proyecto de relleno sanitario no interfiere con las actividades económicas principales, sino que complementa la gestión ambiental del municipio, al mejorar la disposición final de residuos y reducir la contaminación visual y sanitaria.

Educación escolar:

De acuerdo con datos del INEGI (2020), la tasa de alfabetización en el municipio es del 97 %, con un promedio de 9.8 años de escolaridad.
Las instituciones educativas más cercanas se localizan en las zonas urbanas de Guanajuato capital, a más de 3 km del sitio del proyecto.

No se prevén afectaciones a la infraestructura educativa o a la población estudiantil derivadas del desarrollo del proyecto.

De acuerdo a la información que presenta INEGI, en resumen, las características de esta comunidad son las siguientes:

Tabla. Datos demográficos de la comunidad. Cartografía INEGI.

DATOS DEMOGRÁFICOS	HOMBRES	MUJERES.	TOTAL
Total, de población en la localidad			
Viviendas particulares habitadas	0		
Grado de marginación de la localidad	BAJO		
Grado de rezago social localidad	ALTO		

Urbanización del área.

El área inmediata al proyecto presenta bajo nivel de urbanización, caracterizándose por la presencia de:
Infraestructura industrial dispersa
Terracerías utilizadas para tránsito de maquinaria y transporte pesado
Áreas de almacenamiento industrial
Ausencia de zonas habitacionales inmediatas
Tránsito constante pero no residencial

No existen fraccionamientos o colonias dentro del área de influencia directa del proyecto; los asentamientos más cercanos se ubican a más de 1.5–2 km.

La zona forma parte de un corredor productivo en el cual predominan actividades industriales, de transporte y de manejo de materiales, por lo que la urbanización es principalmente funcional y no residencial.
Vías de acceso.

El sitio cuenta con accesos principales mediante caminos de terracería compactada, conectados a vías secundarias que enlazan directamente con carreteras estatales.

El acceso principal al sitio se realiza a través de la carretera Guanajuato–Irapuato (también identificada como tramo Irapuato–Guanajuato), la cual constituye el eje de comunicación regional más importante en la zona, permitiendo la conexión directa entre los centros urbanos de ambas ciudades. Esta vía presenta flujo constante y condiciones adecuadas para el tránsito vehicular, lo que facilita el desplazamiento de personal y materiales hacia el área del proyecto.

A partir de dicha carretera, el acceso final se lleva a cabo mediante el camino Avenida Valenciana, una vialidad local que comunica directamente con la zona del proyecto. Este camino funciona como la ruta secundaria de aproximación y es empleado cotidianamente por residentes, personal de actividades agropecuarias y visitantes, constituyendo así la vía de conexión inmediata hacia el sitio.

Las principales características son:
Accesos habilitados para camiones pesados y maquinaria.
Conectividad directa con corredores industriales del municipio.
Terracerías amplias, rectas y sin pendientes pronunciadas.
Flujo constante de camiones, camionetas y vehículos de servicio.

Estas vías son utilizadas diariamente por personal industrial, operadores de maquinaria, proveedores y tránsito interno de ganado.

La accesibilidad facilita la entrada de equipo y materiales para la construcción y operación del relleno sanitario.
Aspectos culturales y estéticos.
El área inmediata al proyecto no presenta elementos culturales tangibles, tales como monumentos, capillas, espacios rituales o infraestructura con valor histórico.

La zona está dominada por:

Actividad industrial

Áreas de almacenamiento
Infraestructura de terracería
Pastoreo tradicional con ganado

Aun así, el entorno mantiene una relación cultural asociada al uso del suelo para actividades productivas, que forma parte del esquema socioeconómico tradicional del Bajío guanajuatense. Esta identidad se vincula principalmente a:

El pastoreo extensivo
Actividades agropecuarias
Presencia de vaquerías o cuidadores de ganado
Aprovechamiento de tierras semiáridas para manejo de agostaderos
Desde un punto de vista estético, el sitio presenta un carácter funcional, más que ornamental, debido a la presencia dominante de maquinaria, caminos y actividades industriales. No existen elementos paisajísticos con valor escénico relevante o atractivo cultural para visitantes.

Aspectos económicos mínimos a considerar.

La economía local está influida por el conglomerado industrial circundante que opera en las inmediaciones del sitio. Los aspectos económicos relevantes incluyen:
Presencia de empresas medianas y pequeñas dedicadas al transporte, almacenamiento y servicios industriales.

Movilización constante de proveedores, operadores, vigilantes y prestadores de servicios.
Actividades de pastoreo y manejo de ganado, que representan una fuente de ingreso complementario para habitantes de comunidades rurales más alejadas.

La zona funciona como corredor productivo, lo que facilita la incorporación de este proyecto sin generar conflictos con actividades existentes.

El establecimiento del relleno sanitario representa una infraestructura que, por su naturaleza, no desplaza actividades económicas directas, dado que el terreno ya presenta uso intensivo y antropizado.
Principales actividades productivas en el área de estudio.

Las actividades productivas identificadas dentro y alrededor del área del proyecto son principalmente:

a) Actividades Industriales

Predominan empresas asociadas a:

Almacenamiento y logística
Manejo de materiales
Talleres y servicios industriales
Parques industriales de menor escala
Estas actividades son responsables del tránsito constante de camiones pesados.

b) Actividades Agropecuarias

Aunque en menor proporción, existen:
Pastoreo extensivo con ganado bovino
Presencia de cuidadores, perros y prácticas tradicionales
Uso de terrenos degradados como agostaderos

c) Servicios Asociados

Vigilancia
Personal de mantenimiento
Transportistas
Proveedores operativos

Ingresos per cápita.

De acuerdo con referencias regionales de INEGI y CONEVAL para zonas industriales y periurbanas del municipio de Guanajuato, el ingreso per cápita estimado en la zona de influencia indirecta (comunidades y colonias urbanas cercanas) se ubica entre $7,800 a $9,200 MXN mensuales por persona

Este rango está influenciado por:

Actividad industrial cercana

Presencia de empleos formales en logística y manufactura
Actividades agropecuarias complementarias

El área inmediata al proyecto no posee población residente, por lo que estos valores corresponden a la población económicamente activa del entorno urbano cercano.
Empleo por rama productiva en el área de estudio.

La distribución estimada del empleo en el entorno socioeconómico próximo al proyecto, conforme a estadísticas municipales y al tipo de actividades presentes en la zona, es la siguiente:

RAMA PRODUCTIVA	PORCENTAJE ESTIMADO DE EMPLEO	DESCRIPCIÓN
Industria manufacturera y logística	45–55%	Presencia de empresas, talleres, transporte y almacenamiento.
Servicios (vigilancia, transporte, mantenimiento)	20–25%	Empleo asociado a operación industrial y movilidad de carga.
Comercio	10–15%	Comercios menores en colonias cercanas y corredores urbanos.
Agropecuario (pastoreo y actividades rurales)	5–10%	Actividad limitada a agostaderos y manejo de ganado.

CAPITULO IV

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN			
Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección			
LEOPOLD, MATRIZ CAUSA EFECTO, IDENTIFICACIÓN SIMPLE DE IMPACTOS COMPARANDO CON MET. CONESA. (MET. INTEGRAL PROPIA)			
Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto			
Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos[3])
Agricultura de temporal y riego	Flora Agua Fauna	Perdida cobertura vegetal. Escasez de agua Afectación de hábitat y especies de fauna	Mediano y largo plazo, se presenta en toda la RE, con intensidad media y alta.
Actividades industriales y asentamientos humanos.	Suelo Aire Agua	Generación de residuos. Incremento en emisiones contaminantes a la atmósfera Incremento del uso de agua en procesos industriales y zonas de asentamientos humanos	Mediano y largo plazo, se presenta en toda la RE, con intensidad media y alta.
Bancos de materiales.	Suelo Flora Fauna	Perdida de suelo. Pérdida de vegetación. Pérdida de hábitat y afectación a fauna	Mediano y largo plazo, se presenta en toda la RE, con intensidad media y alta.
Servicios carreteros y zonas determinadas.	Suelo Aire	Generación de residuos. Incremento en la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera por fuentes móviles	Mediano y largo plazo, se presenta en toda la RE, con intensidad media y alta.

IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN								
Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades						Medidas[4] a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto		
Etapa del Proyecto[1]	Obra o activi-dad del Proyecto	Componente y subcom-ponente ambien-tal[2] en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efectos[3]	Tipo de Medida[5]	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimien-to y eficacia[6]

Prepara-cion de sitio.	Desmonte y despalme	Flora Fauna Suelo	Pérdida de cobertura de vegetación. Pérdida de especies. Pérdida de hábitat y afectación a fauna. Pérdida de suelo.	ANEXO RESULTADOS EN CUERPO DE ESTUDIO	ANEXO RESULTADOS EN CUERPO DE ESTUDIO	Mitigación Compensación	Establecimiento zona de amortiguamiento. Reforestar una superficie similar a la afectada	ANEXO EN ESTUDIO
Construc-ción	Construccion de sitio de disposición	Suelo Aire Agua	Generación de residuos, empleo de material de banco. Generación de ruido y gases de combustión	ANEXO RESULTADOS EN CUERPO DE ESTUDIO	ANEXO RESULTADOS EN CUERPO DE ESTUDIO	Mitigación	Control de maquinaria, manto, prevención de derrames, etc. Empleo de material de bancos autorizados. Optimización de uso de agua.	ANEXO EN ESTUDIO
Operación y manto	Disposición de residuos y manto de infraestructura	Suelo Aire Agua	Generación de residuos, empleo de material de banco, cambio de propiedades del suelo. Generación de biogas y olores. Generación de gases de combustión y lixiviados.	ANEXO RESULTADOS EN CUERPO DE ESTUDIO	ANEXO RESULTADOS EN CUERPO DE ESTUDIO	Mitigación	Control de residuos. Empleo de material de banco. Control de biogas y lixiviados. Optimización de agua.	ANEXO EN ESTUDIO
Abandono de sitio	Abandono y restauración.	Suelo Flora Fauna	Generación de residuos	ANEXO RESULTADOS EN CUERPO DE ESTUDIO	ANEXO RESULTADOS EN CUERPO DE ESTUDIO	Mitigación	Control de residuos.	ANEXO EN ESTUDIO

[1]Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, cierre de operaciones, desmantelamiento, abandono y restauración del sitio.

[2]Nivel más detallado y específico derivado de un componente ambiental. Ejemplo: Componente: Agua, Subcomponente: Medio Costero.

[3]Modificación negativa en la calidad y estabilidad de los componentes o factores bióticos y abióticos de un ecosistema o ecosistemas y sus interrelaciones existentes, que se ubican dentro de una misma región ecológica y que son consecuencia de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y/o residuales, derivados de las obras y actividades pretendidas de un proyecto, al interactuar con la dinámica propia del sistema, manifestándose como la respuesta del factor ambiental afectado de manera directa o indirecta, con magnitud e intensidad medibles, observables y ponderados en términos de indicadores de la calidad ambiental, basado en estudios técnicos aplicados para su determinación. Se deberá incluir el análisis y descripción resultante de la magnitud e intensidad de la(s) modificación(es) al ambiente de la región ecológica ocasionados por la interacción de las actividades antrópicas durante todas las etapas del proyecto que determinarán las medidas ambientales por implementar.

Dichos efectos pueden clasificarse en:

- Efectos directos: Ocurren en el mismo sitio y tiempo (de forma inmediata) donde se genera el impacto.

- Efectos indirectos: Ocurren de manera posterior en el tiempo o alejados en distancia, de donde se genera el impacto.

[4]Conjunto de acciones específicas, planificadas y ejecutables que el promovente debe implementar para evitar la generación de impactos ambientales adversos; reducir, controlar o minimizar su magnitud, extensión o duración; restaurar las condiciones ambientales afectadas; o, cuando ello no sea técnica o ambientalmente viable, compensar los impactos negativos residuales mediante la generación de beneficios ambientales equivalentes o superiores.

[5]Indicar si la medida es de prevención, mitigación, compensación o restauración. Identificar cada medida mediante la letra inicial correspondiente y un número consecutivo conforme a su orden de aparición, tal como se muestra a continuación:

[6]Indicadores cuantitativos y/o cualitativos que permiten evaluar, verificar y documentar el grado de cumplimiento y la eficacia de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración implementadas, mediante criterios objetivos, verificables, medibles y reproducibles de carácter ambiental normativo, los cuales posibiliten la evaluación del desempeño de dichas medidas en función de su efectividad y, en caso de no alcanzarse los resultados esperados, permitan valorar la necesidad de implementar medidas correctivas, adicionales o complementarias, a fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas inicialmente planteados. Anexar en su caso los métodos de cálculo de los indicadores.

-Anexar el soporte técnico y documental de la aplicación de la metodología de evaluación de impactos ambientales.

-Anexar valoración económica del costo de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

-Es importante realizar el análisis sobre la implementación de estrategias donde se integren las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración, respecto a la integración de los componentes ambientales que resultarán afectados.
Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas.
El proyecto se determina VIABLE en materia de impacto ambiental, debido a las siguientes justificaciones: 1. El proyecto es de intensidad alta en el impacto ambiental, pero es mitigable en el 73% de los impactos identificados y compensable en un 27% de los impactos identificados. 2. Se consideran acciones para minimizar el efecto adverso de los 109 impactos ambientales adversos identificados. 3. El proyecto no se encuentra en un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), Área Natural Protegida (ANP), Región Hidrológica Prioritaria (RHP) y/o Región Terrestre Prioritaria (RTP). Por otro lado, los 109 impactos ambientales identificados se clasificaron como significativos; debido al tipo de proyecto ha desarrollar. Sin embargo, se propone cumplir firmemente con los criterios de regulación de los ordenamientos ecológicos establecidos. 4. La empresa, promovente del proyecto, está comprometida con el buen cumplimiento ambiental y social, por lo que se asegura un buen desempeño durante el desarrollo del proyecto. 5. En cuanto a la flora, se prevé el rescate de especies de interés ecológico y en estado de riesgo, así como el incremento de la cobertura vegetal. 6. Se establece un programa de vigilancia ambiental integral para su cumplimiento, que busca garantizar que el proyecto sea sustentable y provoque un daño mínimo al ambiente. 7. Se cumple con la política y criterios de regulación ecológica del PEDUOET.
Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos.
Indicar los enlaces a los archivos anexos del plano georreferenciado en UTM, Datum WGS84, del polígono del área de influencia y de la justificación de su delimitación, incluyendo los criterios utilizados para la misma, considerando la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos, acorde con los criterios utilizados para la delimitación de la RE y la magnitud del Proyecto.

Medidas de compensación y/o restauración ambiental[7]

Descripción, objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución.	Ubicación[8]	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo los indicadores y sus unidades
Las medidas se pretende implantar y establecer programa de implantación y supervisión. Las medidas de compensación se establecen para uno o dos años y la supervisión en el tiempo de duración de proyecto.	Se anexan planos o cartas	Se anexa en contenido de medida o programa.

[7]Anexar planos georreferenciados en UTM, Datum WGS84, así como archivos en formato shapefile, KML/KMZ y CSV, de cada uno de los polígonos de las superficies de compensación y restauración propuestas, asimismo en formato PDF y DWG del Proyecto.

[8]Restauración: Acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos
naturales que en ella se desarrollaban.

-Los programas de reforestación y restauración deberán presentarse conforme a las guías y manuales técnicos publicados por la SEMARNAT a través de la autoridad competente, incluyendo el catálogo de conceptos y el costo total de implementación del programa y justificación de la equivalencia de la medida respecto de la afectación que se pretende compensar.

En el presente apartado se identificarán, valorarán y analizarán los diferentes impactos que generan las obras o actividades de acuerdo a lo que señala el artículo 12 fracción V del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de:

- Las características de las actividades del proyecto (Capitulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).

- Las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto (Capítulo III).
- La información técnica y ambiental que ha sido generada para el sitio donde pretende desarrollarse el proyecto y la relativa al área que se asumió en esta MIA como Sistema Ambiental Regional dentro del cual se pretende insertar al proyecto. Ambos componentes descritos en el capítulo IV de este documento.
- La identificación de ecosistemas y hábitats representativos del área de influencia del proyecto (Capítulo IV).
- La información generada en los trabajos de campo y verificación de acuerdo a lo que se describe en la presente MIA (Capítulo II y IV).
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, los diversos apartados que integran este capítulo se ajustan estrictamente a las recomendaciones que establece la guía emitida por la SEMARNAT.

IV.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En esta MIA por metodología se entiende el planteamiento estructurado de cómo llevar a cabo una o varias actividades del proceso de Evaluación del Impacto Ambiental. Canter (1998)[3] cita que se han desarrollado muchas metodologías de ayuda para la realización de las distintas tareas del proceso de evaluación del impacto ambiental, la de uso más generalizado emplea matrices de interacción (causa efecto), como herramienta útil para identificar los impactos y a la vez como un medio que facilita la síntesis de la información y de la valoración de alternativas sobre una base común. Este método ayuda a limitar la incertidumbre asociada a la predicción de los impactos. Por todo lo expuesto esta es la metodología medular a desarrollar en esta MIA.

En primer término y con el objeto de definir con mayor precisión los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, se procedió a establecer una serie de indicadores de impacto, sobre los aspectos más relevantes detectados en el desarrollo del capítulo IV de la presente manifestación. Este conjunto de indicadores permitirá que los trabajos de evaluación (valoración) de los impactos se inscriban en un marco general de comportamiento del ecosistema en su conjunto. Según Gómez Orea (2003)[4] la magnitud de las alteraciones sobre cada uno de los factores ambientales se debe expresar de acuerdo a la naturaleza de los factores y componentes del proyecto.

Como segunda etapa se procedió a la identificación de los impactos, para ello se consideró el desarrollo de listas de chequeo y matrices de interacción, en función de las actividades del proyecto (potencialmente propiciadoras de impactos al ambiente) y de factores ambientales (que pueden recibir el efecto de los impactos de los componentes del proyecto), identificados en los capítulos II y IV de la presente manifestación. Así, en esta etapa se llega a un nivel prospectivo que inició a partir del conocimiento de la estructura y del funcionamiento del sistema ambiental para concluir con la determinación de las interacciones (impactos) entre las actividades de cada obra y los factores del ambiente.

Posteriormente se pasa a la etapa de evaluación (valoración) de los impactos, en la cual el valor de cada impacto dependerá de la cantidad y de la calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de éste a la variación de la calidad del ambiente en el área de influencia del proyecto, del grado de incidencia de la afectación y de las características del efecto expresadas en los atributos que pudieran describirlos.
Con base en lo anterior, la valoración realizada integra un trabajo cuantitativo que determina el valor de cada impacto a partir de su magnitud y de su incidencia. La metodología concluye con la determinación del nivel de significancia de cada uno de los impactos y con su descripción, a fin de establecer la lista de impactos significativos.

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales se describe a continuación:

- Elaboración de una lista de verificación de las actividades relevantes que comprende el proyecto, y que pueden generar efectos observables sobre el medio natural en que se desarrollarán. Adelante se presenta el cuadro que contiene la lista de cotejo para las etapas de preparación, construcción, operación y abandono del proyecto.

- Elaboración de una lista de factores o componentes del ambiente que pueden verse afectados por las actividades descritas en la lista de verificación citada con anterioridad. Esta lista se presenta también más adelante.

[3] Canter W. L. 1998. Manual de evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Ed. McGraw Hill. México. 841pp
[4] Gómez Orea, D. 1999. Evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. México. PP. 319-320.

- Construcción de una Matriz de probables interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, la que se presenta como "Matriz de identificación de interacciones potenciales".

- Elaboración de matriz de identificación de impactos ambientales, considerando las interacciones acción-factor ambiental. En esta matriz, además de identificar los efectos adversos a cada componente ambiental, se incluyen los impactos positivos, para los cuales se usa el signo (+). El signo (-) se asigna a los efectos adversos al ambiente.

- Construcción de la Matriz de Evaluación. Sobre esta matriz, y una vez determinadas las interacciones e identificados los impactos ambientales, se realiza una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para lo que se establecieron los criterios de intensidad o magnitud.

Tabla 3. Criterios de evaluación de impactos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS			
Signo	Positivo	Negativo	
Intensidad	Baja	Media	Alta
Alcance	Área de proyecto (AP)	Área de influencia (AI)	Sistema Ambiental (SA)
Mitigación	Mitigable	No mitigable	
Consecuencia	Directa	Indirecta	
Tiempo de realización	Inmediato	Mediano plazo	Largo plazo
Sinergia	Sinérgico	No sinérgico	
Acumulación	Simple	Acumulativo	
Permanencia	Temporal	Permanente	
Reversibilidad	Reversible	No reversible	
Certidumbre	Inminente	Poco probable	Probable
Continuidad	Continuo	Discontinuo	
Recuperablidad	Recuperable	No recuperable	

- Determinación de significancia de los impactos. Las bases y criterios para esta etapa surgen de las propias definiciones de Ley y de la propuesta que se presenta en el presente estudio.

1. La evaluación del impacto ambiental considera, entre otros aspectos, la medición de los efectos adversos que pueden traer consigo las obras y actividades antropogénicas, para determinar si estas pueden causar desequilibrios ecológicos o rebasar las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. Lo anterior, con el fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, mediante el establecimiento de acciones y medidas. Esto provee a la autoridad ambiental de las bases para establecer las condiciones a que se deben sujetar dichas obras o actividades (Art. 28 de la LGEEPA).

   Para establecer los criterios de significancia, es importante señalar el significado de desequilibrio ecológico (LGEEPA y REIA): *"...La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos..."*.

2. La determinación de los impactos ambientales significativos o, en su caso, las acciones u obras que pueden causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, es justificativa de la evaluación del impacto ambiental, en un enfoque jurídico; es decir, la LGEEPA establece que si alguna obra o actividad no cae dentro de las condiciones señaladas en el presente inciso, no requiere de la Manifestación de Impacto Ambiental, derivado del impacto poco significativo que se espera.

3. La propia definición de impacto ambiental significativo: *"...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; ..."*.

4. La significancia se obtiene de la resultante de la suma de atributos, valores o características que contribuyen a que un impacto solo o en suma con otros, dañe al ambiente en tal grado que pudiese causar desequilibrio ecológico, rebasar las disposiciones jurídicas ambientales aplicables u obstaculizar la continuidad de los procesos naturales. Es importante señalar que la determinación de impactos ambientales significativos no determina la no viabilidad de las obras o actividades sino su grado de mitigación, absorción, compensación y reducción del daño ambiental que se debe lograr u obtener.

- Establecimiento de acciones o medidas para prevenir, controlar, mitigar o compensar los impactos ambientales identificados (programa de mitigación y compensación).

IV.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.

Una definición de indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos 1987). Para el presente estudio se consideran a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse por la realización de cada proyecto (obra o actividad).

Los indicadores de impacto que se emplearán para el presente estudio cumplirán con los requisitos siguientes:

- Representatividad. Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra o actividad.
- 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.

IV.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

A. GRADO DE AFECTACIÓN DEL ECOSISTEMA.

Corresponde a la relación de lo afectado con lo restaurado o compensado. El valor mínimo aceptable es de 1, que corresponde a compensar o mitigar en la misma magnitud o similar.
GAA = (FC/FA + FAR/FAE + VSC/VSA + CA)/4;
Donde:
GAA = Grado de afectación del ecosistema o grado de cumplimiento de principios de conservación ambiental.
FC = Área, individuos o volumen de flora compensados o mitigados (m^2, cantidad, m^3, etc.). El valor de FC debe homologarse al de FA.
FA = Área, individuos o volumen de flora afectados (m^2, cantidad, m^3, etc.).
FAR = Fauna rescatada o no dañada (cantidad de individuos).
FAE = Fauna encontrada (cantidad de individuos). En caso de no encontrarse individuos el valor de la relación será 1.
VSC = Volumen de suelo compensado, empleado o reutilizado. Puede emplearse el valor en área o volumen.
VSA = Cantidad de suelo sujeto a afectación (remoción, cobertura, etc.).
CA = Calidad del agua. Se emplean los siguientes criterios: 0.50 para uno hasta 3 incidentes con el agua (derrame de sustancias, vertimiento de sustancias a corrientes o cuerpos de agua, contaminación de agua para consumo o para obra por distintas razones), si se tienen más de 3, el valor será de 0.1; 1.0 para 0 incidentes y 1.5 para aplicación de acciones o medidas documentadas de optimización y cuidado del agua).

B. CUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES Y LINEAMIENTOS AMBIENTALES FEDERALES.
Corresponde al cumplimiento, en tiempo y forma, de términos y condicionantes de autorización de impacto ambiental; de disposiciones y ordenanzas de la PROFEPA; de términos y condiciones de planes de manejo de residuos de manejo especial; de términos y condiciones de planes de manejo de residuos peligrosos; de condiciones de licencia ambiental única o COA.

CAF = ((**TCIA** + **DIP** + **CPMRE** + **CPMRP** + **CLAU**) /(5))100 = % cumplimiento.

Donde:

CAF = Cumplimiento de disposiciones ambientales federales.
TCIA = Cumplimiento autorización de impacto ambiental = Términos y condicionantes cumplidas/Términos y condicionantes dispuestas.
DIP = Cumplimiento de disposiciones administrativas de PROFEPA = Disposiciones cumplidas en tiempo y forma/disposiciones ordenadas.
CPMRE = Cumplimiento de manejo de residuos de manejo especial = Planes y manejo real/planes y manejo establecido.
CPMRP = Cumplimiento de manejo de residuos peligrosos = Planes y manejo real/planes y manejo establecido.
CLAU = Cumplimiento de términos de Licencia Ambiental Única y/o Cédula de Operación Anual = Términos cumplidos reales/términos establecidos.

Además de observar lo dispuesto en las autorizaciones y resoluciones ambientales, se propone obtener otros indicadores, que tiene que ver con las siguientes variables o atributos.

Tabla 4. Variables o atributos de los indicadores de impacto.

ETAPA	FACTOR O COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD DE MEDIDA O VALORACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	Flora	Volumen de vegetación removida.	m^3/obra m^3/ha
		Área de desmonte.	m^2, ha, %
		Área de protección o conservación de flora.	m^2, ha, %
		Área de reforestación.	m^2, ha, %
		Área destinada para trasplante o rescate de flora.	m^2, ha, sitios
		Especies rescatadas (cactáceas).	Especies, cantidad
		Especies trasplantadas.	Especies, cantidad
		Especies en estado de riesgo identificadas y/o afectadas (Ref. NOM-059-SEMARNAT-2010).	Especies, cantidad
		Área con vegetación cubierta por movimiento de tierras.	m^2, ha, %
	Fauna	Especies de lento desplazamiento encontradas y/o afectadas.	Especies, cantidad
		Especies de lento desplazamiento rescatadas.	Especies, cantidad
		Especies dañadas (cazadas, extraídas, golpeadas, etc.).	Especies, cantidad
		Especies en estado de riesgo identificadas y/o afectadas (Ref. NOM-059-SEMARNAT-2010).	Especies, cantidad
		Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 identificadas y rescatadas.	Especies, cantidad
	Agua	Flujo de agua de escorrentías naturales.	m^3/s
		Flujo de agua desviada o alterada por CUSTF.	m^3/s
		Consumo de agua.	m^3/obra o año.
		Agua residual generada.	m^3/obra o año.
		Agua contaminada.	m^3/obra o año.
		Agua desperdiciada.	m^3/obra o año.
	Suelo	Pérdida de suelo (material removido).	m^3/obra o año.
		Material de despalme empleado para relleno y nivelación.	m^3/obra, sitios
		Producto de la excavación para la nivelación del terreno	m^3/obra
		Áreas de relleno y nivelación.	Sitios, m^2, ha
		Suelo contaminado y/o tratado.	m^3, m^2, ha
		Superficie de suelo con cambio de propiedades.	m^2, ha

ETAPA	FACTOR O COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD DE MEDIDA O VALORACIÓN
		Residuos no peligrosos generados y manejados.	m^3/obra o año, kg/obra o año, formas de manejo
		Residuos peligrosos generados y manejados.	m^3/obra o año, kg/obra o año, formas de manejo
		Residuos de manejo especial generados y manejados.	m^3/obra o año, kg/obra o año, formas de manejo
	Paisaje	Alteración de paisaje por desmonte.	Calidad (atributo)
		Áreas sin alteración significativa en sus condiciones originales.	m^2, ha, %
		Componentes que mejoran el paisaje.	tipo y cantidad
		Modificación topográfica evidente.	Cambio de forma, pendientes, cotas, terrazas, acumulamientos de material.
		Afectación a componentes o infraestructura existente en área (caminos, L.T.E., carretera, cuerpos de agua y terrenos agropecuarios, entre otros).	Tipo y cantidad.
	Aire	Emisiones de ruido.	dB (A)/obra o año
		Emisiones de polvo.	PST, PM10/obra o año, opacidad
		Emisiones de gases de combustión.	kg/mes, kg/año, concentración de contaminantes.
		Camiones con emisiones ostentosas.	cantidad
		Verificación de funcionamiento de maquinaria y equipo.	cantidad de servicios, verificaciones
		Flujo vehicular.	Tipo, cantidad de vehículos, horarios de tránsito.
	Social	Quejas, denuncias de pobladores.	cantidad
		Accidentes de trabajo.	No. accidentes/obra
		Empleo.	Cantidad de trabajadores, tiempo de ocupación, prestaciones.
		Beneficio económico.	Ganancias, costos de actividad, otros beneficios económicos indirectos.
	jurídico	Incumplimiento de disposiciones.	%, cantidad, tipo
		Atraso de avance.	%, tiempo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Flora	Mantenimiento del área de protección o conservación de flora.	m^2, ha, %
		Mantenimiento del área de reforestación.	m^2, ha, %
		Áreas con cobertura de vegetación afectadas por la operación del relleno sanitario.	Incremento en superficie afectada (m^2,

ETAPA	FACTOR O COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD DE MEDIDA O VALORACIÓN
			ha, %), superficie total afectada (m^2, ha, %).
	Fauna	Monitoreo de especies	Especies, cantidad
	Agua	Consumo de agua.	m^3/obra o año.
		Agua residual generada.	m^3/obra o año.
		Agua contaminada.	m^3/obra o año.
		Volumen de lixiviados	m^3/obra o año.
		Monitoreo de residuos	m^2/obra o año
	Suelo	Material de despalme empleado para relleno y nivelación.	m^3/obra, sitios
		Volumen de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dispuestos	m^3/obra
		Áreas de relleno y nivelación.	Sitios, m^2, ha
		Suelo contaminado y/o tratado.	m^3, m^2, ha
		Residuos no peligrosos generados y manejados.	m^3/obra o año, kg/obra o año, formas de manejo
		Residuos peligrosos generados y manejados.	m^3/obra o año, kg/obra o año, formas de manejo
		Residuos de manejo especial generados y manejados.	m^3/obra o año, kg/obra o año, formas de manejo
	Paisaje	Áreas sin alteración significativa en sus condiciones originales.	m^2, ha, %
		Componentes que mejoran el paisaje.	tipo y cantidad
		Modificación topográfica evidente.	Cambio de forma, pendientes, cotas, terrazas, acumulamientos de material.
		Afectación a componentes o infraestructura existente en área (caminos, L.T.E., carretera, cuerpos de agua y terrenos agropecuarios, entre otros).	Tipo y cantidad.
	Aire	Generación de biogas	m^3/ha
		Emisiones de ruido.	dB (A)/obra o año
		Emisiones de polvo.	PST, PM10/obra o año, opacidad
		Emisiones de gases de combustión.	kg/mes, kg/año, concentración de contaminantes.
		Camiones con emisiones ostentosas.	cantidad
		Verificación de funcionamiento de maquinaria y equipo.	cantidad de servicios, verificaciones
		Flujo vehicular.	Tipo, cantidad de vehículos, horarios de tránsito.
	Social	Quejas, denuncias de pobladores.	cantidad
		Accidentes de trabajo.	No. accidentes/obra

ETAPA	FACTOR O COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD DE MEDIDA O VALORACIÓN
		Empleo.	Cantidad de trabajadores, tiempo de ocupación, prestaciones.
		Beneficio económico.	Ganancias, costos de actividad, otros beneficios económicos indirectos.
	jurídico	Incumplimiento de disposiciones.	%, cantidad, tipo
ABANDONO DEL SITIO	Flora	Estado de reforestaciones, forestaciones, trasplantes y reubicación de especies (rescate).	% de área real, cantidad de especies trasplantadas o reubicadas, sobrevivencia de especies (%, cantidad).
		Áreas con cobertura de vegetación afectadas por el cierre del relleno sanitario.	Incremento en superficie afectada (m^2, ha, %), superficie total afectada (m^2, ha, %).
	Fauna	Monitoreo de especies	Especies, cantidad
	Agua	Consumo de agua.	m^3/obra o año.
		Agua residual generada.	m^3/obra o año.
		Agua contaminada.	m^3/obra o año.
		Volumen de lixiviados con restauración	m^3/obra o año.
		Monitoreo de residuos	m^2/obra o año
	Suelo	Superficie restaurada	Sitios, m^2, ha
		Suelo contaminado y/o tratado.	m^3, m^2, ha
		Residuos no peligrosos generados y manejados.	m^3/obra o año, kg/obra o año, formas de manejo
		Residuos peligrosos generados y manejados.	m^3/obra o año, kg/obra o año, formas de manejo
		Residuos de manejo especial generados y manejados.	m^3/obra o año, kg/obra o año, formas de manejo
	Paisaje	Restauración de servicios ambientales	Tipo y cantidad
		Áreas sin alteración significativa en sus condiciones originales.	m^2, ha, %
		Componentes que mejoran el paisaje.	tipo y cantidad
		Modificación topográfica evidente.	Cambio de forma, pendientes, cotas, terrazas, acumulamientos de material.
		Afectación a componentes o infraestructura existente en área (caminos, L.T.E., carretera, cuerpos de agua y terrenos agropecuarios, entre otros).	Tipo y cantidad.
	Aire	Generación de biogas con restauración	m^3/ha
		Emisiones de ruido.	dB (A)/obra o año
		Emisiones de polvo.	PST, PM10/obra o año, opacidad

ETAPA	FACTOR O COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	UNIDAD DE MEDIDA O VALORACIÓN
		Emisiones de gases de combustión.	kg/mes, kg/año, concentración de contaminantes.
		Camiones con emisiones ostentosas.	cantidad
		Verificación de funcionamiento de maquinaria y equipo.	cantidad de servicios, verificaciones
		Flujo vehicular.	Tipo, cantidad de vehículos, horarios de tránsito.
	Social	Quejas, denuncias de pobladores.	cantidad
		Accidentes de trabajo.	No. accidentes/obra
		Empleo.	Cantidad de trabajadores, tiempo de ocupación, prestaciones.
		Beneficio económico.	Ganancias, costos de actividad, otros beneficios económicos indirectos (PE-Moctezuma).
	jurídico	Incumplimiento de disposiciones.	%, cantidad, tipo

IV.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que pretenden es valorar conjuntamente el impacto global de la obra o actividad.

IV.1.3.1. CRITERIOS.

En el caso que se estudia, los criterios son reglas establecidas y/o dispuestas para determinar valores o atributos que permiten la evaluación del impacto ambiental, principalmente la valoración de los impactos ambientales identificados, que permiten determinar la magnitud del daño ambiental que pudiera ocasionar un proyecto y su nivel de mitigación o compensación.
Una definición de Ley de los criterios ecológicos es: Los lineamientos obligatorios contenidos en la LGEEPA, para orientar las acciones de prevención y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.
Los criterios empleados para el presente estudio se señalan a continuación.

PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

- **SIGNO (S)**. Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (0). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva.

PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

- **CONSECUENCIA: Directo/Indirecto (D/I)**. Se refiere a sí el impacto es ocasionado por la propia actividad o sí de alguna manera indirecta se alienta o provoca.

- **TIEMPO**: Se refiere a si el impacto se genera en **el Corto (TC)**, **mediano (TM)** o **largo plazo (TL)**.

- **SINERGIA**: El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. El criterio se refuerza con la propia definición de Ley: Impacto sinérgico es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia

simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. El impacto ambiental puede ser **Sinérgico** (**SIN**) o **No sinérgico** (**NSIN**).

- **ACUMULACIÓN**: Los impactos acumulativos tienen que ver con: efectos de actividades pasadas, presentes y futuras que han modificado a los ecosistemas en el SA; cambios predecibles sobre el ambiente; y la evaluación de la suma total de alteraciones similares. El REIA señala como impacto acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. Así pues se tienen impactos **Simples (NACUM)** y **Acumulativos (ACUM)**.

- **CONTINUIDAD**: Se refiere a la continuidad en el tiempo de un impacto, puede ser **Continuo (CON)** o **Discontinuo (DCON)**.

- **PERMANENCIA:** Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto. Se estableció la siguiente clasificación: **T.- Temporal**; y **P.- Permanente**.

- **REVERSIBILIDAD:** Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. La clasificación dada para este proyecto es: **nr.- No reversible**; **r.- Reversible**.

- **TEMPORALIDAD**: Un impacto puede ser **Periódico (per)** o de **Aparición irregular (nper)**.

- **RECUPERABILIDAD**: Se refiere a la recuperación del factor. Puede ser **Recuperable (rec)** o **Irrecuperable (nrec)**.

- **ALCANCE**: Este criterio es de suma importancia pues contribuye en gran medida a la determinación de la significancia de un impacto. El impacto puede suceder en el sitio de **afectación directa del proyecto (ap)**, en el **área de influencia del mismo (aai)** o en el **sistema ambiental (asa)**.

- **IMPACTO RESIDUAL:** Para efectos de la evaluación se considera la residualidad del impacto. El impacto residual es aquel que persiste aún con medidas de mitigación.

- **MITIGACIÓN:** Bajo este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. El impacto puede ser **Mitigable (mit), Compensable (com)** o **No mitigable, ni compensable (nmit)**.

- **CERTIDUMBRE**. Se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. La probabilidad de que ocurra el impacto puede ser: **Inminente (inm)**, **Poco probable (pp)** y **Probable (mp)**.

- **DIMENSIÓN O INTENSIDAD**. Grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor ambiental. Se estableció la siguiente clasificación: baja intensidad o **Impacto Bajo (1 o a)**, **Impacto Medio (2 o b)** e **Impacto Alto (3 o c)**. Los criterios para valorar la intensidad del impacto se establecieron como sigue:

Tabla 5. Criterios para definir la intensidad de los impactos ambientales.

CLAVE	INTENSIDAD	CRITERIOS
1 o a	Bajo	Poca superficie de afectación (menos de 1 ha), no alteración perceptible u ostentosa del ambiente. Nula o poca afectación de vegetación. Impacto local.
2 o b	Medio	Impacto perceptible, de mediana superficie (Más de 1 y hasta 10 ha), aunque puede ser menor. Mitigable o compensable.
3 o c	Alto	Impacto ostentoso, con gran superficie de afectación (más de 10 ha), aunque puede ser menor. Alteración innegable al ambiente, con inminencia de ocurrencia o probable.

SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS.

Para obtener la significancia de los impactos se determina primero la importancia de cada variable o atributo de los mismos. De manera general la importancia es baja: 1 o a; media: 2 o b; y alta: 3 o c, aunque no es determinante, pues depende de la característica o variable o atributo de los impactos.
A continuación, se muestra la tabla de importancia.

Tabla 6. Criterios para determinar la importancia de impactos

CONCEPTO/IMPACTO	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	VALOR DE IMPORTANCIA
CONSECUENCIA:					
• Directo	Directo				
	a				1
• Indirecto		Indirecto	Indirecto		
		b	c		2,3
TIEMPO					
• Corto plazo	Corto plazo				
	a				1
• Mediano plazo		Mediano plazo			
		b			2
• Largo plazo			Largo plazo		
			c		3
SINERGIA					
• No sinérgico	No sinérgico				
	a				1
• Sinérgico		Sinérgico	Sinérgico		
		b	c		2,3
ACUMULACIÓN					
• Simple	Simple				
	a				1
• Acumulativo		Acumulativo	Acumulativo		
		2	3		2,3
CONTINUIDAD					
• Discontinuo	Discontinuo				
	a				1
• Continuo		Continuo	Continuo		
		b	c		2,3
PERMANENCIA					
• Temporal	Temporal				
	a				1
• Permanente		Permanente	Permanente		
		b	c		2,3
REVERSIBILIDAD					
• Reversible	Reversible				
	a				1
• No reversible		No reversible	No reversible		
		b	c		2,3
ALCANCE					
• Área proyecto	ap				
	a				1
• Área de influencia		aai			
		b			2
• Sistema ambiental			asa		
			c		3

CONCEPTO/IMPACTO	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	CRITERIO Valor	VALOR DE IMPORTANCIA
MITIGACIÓN					
• Mitigable	Mitigable				
	a				1
• Compensable		Compensable			
		b			2
No mitigable, ni compensable			No mitigable ni compensable		
			c		3
CERTIDUMBRE					
• Inminente	Inminente				
	c				3
• Poco probable		Poco probable			
		a			1
• Probable			Probable		
			b		2
INTENSIDAD					
• Bajo impacto	Bajo impacto				
	a				1
• Medio impacto		Medio impacto			
		b			2
• Alto impacto			Alto impacto		
			c		3
PROMEDIO					

Una vez obtenida la importancia de los impactos ambientales, se procede a obtener la SIGNIFICANCIA de cada uno de ellos. Esto mediante la siguiente tabla de criterios.

Tabla 7. Criterios de significancia de impactos.

IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA	INTENSIDAD	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	RESIDUAL***	VULNERABILIDAD DEL ECOSISTEMA*	ACEPTACIÓN SOCIAL**	CONGRUENCIA CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS****	RESULTANE

*a-Ecosistema alterado, puede estar dentro de la ciudad o en zona agrícola; b-Ecosistema con regular-buen estado de conservación, puede presentar cierta alteración o vegetación secundaria; c-Ecosistema vulnerable, buen estado de conservación, biodiverso, con política de protección o conservación. Puede estar en AICA, RTP, RHP, RAMSAR o ANP.
**a-Actividad u obra en zona con ese uso. No se perciben conflictos sociales o se tiene poca población en el SA; b-Poco probable que existan conflictos sociales; c-Probable que se tengan inconformidades de la población o conflictos.
***a-Mitigable; b-compensable; c-Residual.
****a-100% congruencia; b-90% congruencia; c-Menos de 90%.

De la sumatoria de los valores de cada impacto se determina la SIGNIFICANCIA: rango de sumatoria de las ocho variables o características = 13-24.

IV.1.3.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

La metodología empleada es la de Lista simple de identificación, con matrices causa-efecto y Leopold.

IV.2. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Una vez determinada la metodología a aplicar, así como los criterios e indicadores ambientales, se procede a identificar y evaluar los impactos ambientales que puede producir el desarrollo del proyecto en estudio.

IV.2.1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES U OBRAS A DESARROLLAR.

El entender las obras o actividades a realizar es englobar la correlación que tienen con el ambiente, en otro sentido, el explicar claramente lo que se va a efectuar, reditúa en el pleno entendimiento de la magnitud de afectaciones al ambiente. A continuación, se enlistan las actividades consideradas para el proyecto que se someten a la evaluación del impacto ambiental.

Tabla 8. Actividades del proyecto que pueden ocasionar impactos al ambiente.

CONCEPTO	ACTIVIDAD RELEVANTE QUE PUEDE OCASIONAR IMPACTOS AL AMBIENTE.	
Preparación del sitio		
CUSAF (Preparación del sitio).	**PS1.**	Instalación de la cerca perimetral.
	PS2.	Limpieza, desmonte y despalme del predio.
	PS3.	Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.
	PS4.	Identificación, marcaje y rescate de la flora.
Construcción		
Obras complementarias	**CO1.**	Instalación de caminos de acceso.
	CO2.	Instalación de la infraestructura civil en el predio.
	CO3.	Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario.
	CO4.	Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas.
Obras complementarias	**CO5.**	Instalación del sistema de recolección de lixiviados.
	CO6.	Instalación de los pozos de venteo de biogas.
Operación y mantenimiento		
Confinamiento de los residuos	**OM1.**	Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.
	OM2.	Confinamiento y cobertura de los residuos.
	OM3.	Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas.
	OM4.	Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados.
	OM5.	Monitoreo de los pozos de venteo de biogás.
	OM6.	Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.
	OM7.	Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.
Abandono de Sitio.		
Entrega del predio por cumplimiento en el confinamiento de los residuos	**AB1.**	Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogás.
	AB2.	Verificación del sistema de recolección de lixiviados.
	AB3.	Verificación de la infraestructura civil en el predio.
	AB4.	Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento.
	AB5.	Verificación de la cobertura final del área de confinamiento.
	AB6.	Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.

IV.2.2. LISTA DE LOS FACTORES AMBIENTALES QUE PUEDEN SER AFECTADOS DE FORMA NEGATIVA POR EL PROYECTO.

Identificadas las actividades de cada etapa del proyecto, se establece la relación actividad-ambiente, a través de una lista de factores, o componentes, del ambiente que pueden ser afectados, de forma negativa, por las obras o actividades planteadas; como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 9. Componentes ambientales que pueden ser afectados.

ETAPA/ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL QUE PUEDE SER AFECTADO POR LA ACTIVIDAD						
	AIRE	SUELO	AGUA	FLORA	FAUNA	SOCIO-ECONÓMICO	PAISAJE
PS1. Instalación de la cerca perimetral.	●	●		●	●	●	●
PS2. Limpieza, desmonte y despalme del predio.	●	●	●	●	●	●	●
PS3. Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.		●		●	●	●	●
PS4. Identificación, marcaje y rescate de la flora.	●	●	●	●	●	●	●
CO1. Instalación de los caminos de acceso.	●	●	●			●	●
CO2. Instalación de la infraestructura civil en el predio.	●	●	●			●	●
CO3. Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario.	●	●	●			●	●
CO4. Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas.	●	●	●			●	●
CO5. Instalación del sistema de recolección de lixiviados.	●	●	●			●	●
CO6. Instalación de los pozos de venteo de biogas.	●	●	●			●	●
OM1. Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	●	●	●	●	●	●	●
OM2. Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	●	●	●	●	●	●	●
OM3. Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de las celdas.	●	●	●			●	●
OM4. Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados.	●	●	●		●	●	●
OM5. Monitoreo de los pozos de venteo de biogas.	●				●	●	●
OM6. Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	●	●	●	●	●	●	●
OM7. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.		●		●	●	●	●
AB1. Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas.	●				●	●	●
AB2. Verificación del sistema de recolección de lixiviados.	●	●	●		●	●	●
AB3. Verificación de la infraestructura civil en el predio.	●	●	●			●	●
AB4. Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento.	●	●	●	●	●	●	●
AB5. Verificación de la cobertura final del área de confinamiento.	●	●	●	●	●	●	●
AB6. Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	●	●	●	●	●	●	●

ETAPA/ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL QUE PUEDE SER AFECTADO POR LA ACTIVIDAD						
	AIRE	SUELO	AGUA	FLORA	FAUNA	SOCIO-ECONÓMICO	PAISAJE
TOTAL (INFORME DEL CIERRE)	21	21	18	11	15	23	23

Una vez analizado los componentes ambientales que serán afectados por las actividades a realizar en el proyecto, se puede verificar que los componentes, con más interacciones, será el paisaje y el socioeconómico (23) debido a que engloba las afectaciones de los componentes de aire (21), suelo (21) y agua (18). Del mismo modo, el componente socioeconómico tiene las mismas interacciones que el componente de paisaje pues interviene en todas las actividades del proyecto.

IV.3.3. INTERACCIÓN ENTRE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y LOS FACTORES AMBIENTALES.

En esta fase se efectúa un análisis de interacción para determinar la alteración a los componentes ambientales. Esto constituye la base para identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto.

ETAPA 1. PREPARACIÓN DEL SITIO (CUSAF).

Tabla 10. Interacciones entre las obras y actividades del proyecto y los factores ambientales en la etapa de preparación del sitio.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
PS1. Instalación de la cerca perimetral.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la emisión de partículas de polvo.
		2. Alteración de la calidad del aire por el incremento del sonido inarticulado (ruido) en el predio.
		3. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los residuos sólidos urbanos (RSU) dispersos en el predio.
	SUELO	4. Afectación a las características físicas, químicas y biológicas por la remoción de su capa orgánica.
		5. Generación de los residuos (residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos durante la instalación de la cerca.
		6. Generación de material excedente y/o escombro por la instalación de la cerca.
	FLORA	7. Afectación de las especies vegetales arbustivas y herbáceas.
	FAUNA	8. Desplazamiento temporal de animales silvestres por la presencia humana.
		9. Atracción de fauna por la dispersión de los residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos durante la instalación de la cerca.
	SOCIOECONÓMICO	10. Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
		11. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		12. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	13. Fragmentación del ecosistema presente en el predio.
		14. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**14**
PS2. Limpieza, desmonte y despalme del predio.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la emisión de partículas de polvo.
		2. Alteración de la calidad del aire por el incremento del sonido inarticulado (ruido) en el predio.
		3. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los residuos sólidos urbanos (RSU) dispersos en el predio.
	SUELO	4. Afectación a las características físicas, químicas y biológicas por la remoción de su capa orgánica.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
		5. Incremento del grado de la erosión por la remoción de la capa edáfica.
		6. Generación de material excedente y/o escombro.
		7. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.
	AGUA	8. Alteración de la calidad del agua superficial por la remoción de la capa superficial del predio.
		9. Contaminación al agua superficial y/o subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.
	FLORA	10. Afectación de las especies vegetales arbóreas, arbustivas, herbáceas y cactáceas.
	FAUNA	11. Desplazamiento temporal de animales silvestres por la presencia humana.
		12. Atracción de fauna por la dispersión de los RSU no peligrosos dispersos en el predio.
	SOCIOECONÓMICO	13. Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
		14. Generación de excretas por los trabajadores de la obra.
		15. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	16. Modificación de la calidad del paisaje.
		17. Modificación a la visibilidad del paisaje.
		18. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**18**
PS3. Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.	**SUELO**	1. Fertilización de la capa edáfica en las áreas aledañas al predio.
	FLORA	2. Incremento de la reproducción vegetal en las áreas aledañas al predio.
		3. Control de la densidad en las comunidades vegetales en las áreas aledañas al predio.
	FAUNA	4. Desplazamiento temporal de animales silvestres por la presencia humana.
		5. Control de la densidad poblacional faunística en las áreas aledañas al predio.
	SOCIOECONÓMICO	6. Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.
		7. Traslado de los ejemplares faunísticos fuera de la zona del predio.
		8. Recuperación parcial de los servicios ambientales brindados a las poblaciones aledañas al predio.
		9. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	10. Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.
		11. Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.
INTERACCIONES		**11**
PS4. Identificación, marcaje y rescate de la flora.	**AIRE**	1. Incremento en la calidad del aire en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.
	SUELO	2. Retención del suelo en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.
		3. Disminución de los agentes erosivos en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.
	AGUA	4. Aumento de la infiltración del agua sobre el suelo en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
	FLORA	5. Reubicación de las especies vegetales rescatadas en las áreas aledañas al predio
	FAUNA	6. Aumento de los sitios de refugio y/o anidación en las áreas aledañas al predio donde serán reubicadas las especies vegetales rescatadas.
	SOCIOECONÓMICO	7. Afectación a los ejemplares vegetales rescatados por las malas prácticas en el marcaje y rescate.
		8. Traslado de las ejemplares vegetales rescatados fuera de la zona del predio.
		9. Recuperación parcial de los servicios ambientales brindados a las poblaciones aledañas al predio
		10. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	11. Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares vegetales rescatados en las áreas aledañas al predio.
		12. Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares vegetales rescatados en las áreas aledañas al predio.
INTERACCIONES		**12**
TOTAL DE INTERACCIONES EN LA ETAPA DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO.		**55**

ETAPA 2. CONSTRUCCIÓN (Obras provisionales).

Tabla 11. Interacciones entre las obras y actividades del proyecto y los factores ambientales en la etapa de construcción.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
CO1. Instalación de los caminos de acceso.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		4. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.
	SUELO	5. Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la compactación y/o pavimentación.
		6. Generación de los residuos (RME) no peligrosos durante la instalación de los caminos de acceso.
		7. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.
		8. Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.
		9. Generación de material excedente y/o escombro durante la instalación de los caminos de acceso.
		10. Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.
	AGUA	11. Incremento en el consumo de agua para la instalación de los caminos de acceso.
		12. Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.
		13. Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.
	SOCIOECONÓMICO	14. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
		15. Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.
		16. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		17. Generación de agua residual de letrinas.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
	PAISAJE	18. Modificación de la calidad del paisaje.
		19. Modificación a la visibilidad del paisaje.
		20. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**20**
CO2. Instalación de la infraestructura civil en el predio.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		4. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.
	SUELO	5. Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la compactación y/o pavimentación.
		6. Generación de los residuos (RME) no peligrosos durante la instalación de la infraestructura civil.
		7. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.
		8. Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.
		9. Generación de material excedente y/o escombro durante la instalación de la infraestructura civil.
		10. Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.
CO2. Instalación de la infraestructura civil en el predio.	**AGUA**	11. Incremento en el consumo de agua para la instalación de la infraestructura civil.
		12. Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.
		13. Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.
	SOCIOECONÓMICO	14. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
		15. Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.
		16. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		17. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	18. Modificación de la calidad del paisaje.
		19. Modificación a la visibilidad del paisaje.
		20. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**20**
CO3. Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		4. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.
	SUELO	5. Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la compactación.
		6. Generación de los residuos (RME) no peligrosos durante esta actividad.
		7. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.
		8. Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.
		9. Generación de material excedente y/o escombro durante esta actividad.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
		10. Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.
	AGUA	11. Incremento en el consumo de agua durante esta actividad.
		12. Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.
		13. Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.
	SOCIOECONÓMICO	14. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
		15. Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.
		16. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		17. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	18. Modificación de la calidad del paisaje.
		19. Modificación a la visibilidad del paisaje.
		20. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**20**
CO4. Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas.	AIRE	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		4. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.
	SUELO	5. Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la instalación de la geomembrana.
		6. Generación de los residuos (RME) no peligrosos durante esta actividad.
		7. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.
CO4. Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas.	SUELO	8. Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.
		9. Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.
	AGUA	10. Incremento en el consumo de agua durante esta actividad.
		11. Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.
		12. Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.
	SOCIOECONÓMICO	13. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
	SOCIOECONÓMICO	14. Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.
		15. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		16. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	17. Modificación de la calidad del paisaje.
		18. Modificación a la visibilidad del paisaje.
		19. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**19**
CO5. Instalación del sistema de recolección de lixiviados	AIRE	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		4. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.
	SUELO	5. Generación de los residuos (RME) no peligrosos durante esta actividad.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
		6. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.
		7. Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.
		8. Generación de material excedente y/o escombro durante esta actividad.
		9. Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.
	AGUA	10. Incremento en el consumo de agua durante esta actividad.
		11. Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.
		12. Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.
	SOCIOECONÓMICO	13. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
		14. Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.
		15. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		16. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	17. Modificación de la calidad del paisaje.
		18. Modificación a la visibilidad del paisaje.
		19. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**19**
CO6. Instalación de los pozos de venteo de biogas.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		4. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.
	SUELO	5. Generación de los residuos (RME) no peligrosos durante esta actividad.
		6. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.
		7. Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.
		8. Generación de material excedente y/o escombro durante esta actividad.
	AGUA	9. Incremento en el consumo de agua durante esta actividad.
		10. Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.
	SOCIOECONÓMICO	11. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
		12. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		13. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	14. Modificación de la calidad del paisaje.
		15. Modificación a la visibilidad del paisaje.
		16. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**16**
TOTAL DE INTERACCIONES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		**114**

ETAPA 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (funcionamiento del relleno sanitario).

Tabla 12. Interacciones entre las obras y actividades del proyecto y los factores ambientales en la etapa de operación y mantenimiento.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
OM1. Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores durante su trayecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores durante su trayecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de los camiones recolectores durante su trayecto.
		4. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el trayecto.
		5. Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.
	SUELO	6. Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.
		7. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.
	AGUA	8. Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.
		9. Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.
	FLORA	10. Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.
	FAUNA	11. Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.
	SOCIOECONÓMICO	12. Generación de excretas de los trabajadores hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.
		13. Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores, por las malas prácticas de recolección.
	PAISAJE	14. Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.
OM1. Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	**PAISAJE**	15. Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.
INTERACCIONES		**15**
OM2. Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.
		4. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el trayecto.
		5. Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.
	SUELO	6. Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.
		7. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por los camiones recolectores, maquinaria y equipo utilizados.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
		8. Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a los camiones recolectores, maquinaria y el equipo.
	AGUA	9. Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, gasolina y/o lubricantes por los camiones recolectores, maquinaria y equipo utilizados.
		10. Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.
	FLORA	11. Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.
	FAUNA	12. Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.
	SOCIOECONÓMICO	13. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
		14. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		15. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	16. Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio.
		17. Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio.
		18. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**18**
OM3. Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de las celdas.	AIRE	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
	SUELO	4. Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento e impermeabilización del área de la celda.
	AGUA	5. Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea por la impermeabilización del área de la celda.
	SOCIOECONÓMICO	6. Generación de los residuos (RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
OM3. Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de las celdas.	SOCIOECONÓMICO	7. Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.
		8. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		9. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	10. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**10**
OM4. Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados.	AIRE	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
	SUELO	4. Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.
	AGUA	5. Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
	FAUNA	6. Disminución de la interacción entre la posible fauna existente con los lixiviados generados.
	SOCIOECONÓMICO	7. Generación de los residuos (RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
		8. Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.
		9. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		10. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	11. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**11**
OM5. Monitoreo de los pozos de venteo de biogas.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		4. Evaluar la migración del biogas hacia las áreas aledañas del predio.
		5. Disminuir la probabilidad de ocurrencia de explosiones o acumulaciones peligrosas.
	FAUNA	6. Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en las áreas aledañas al predio por la generación de biogas.
	SOCIOECONÓMICO	7. Generación de los residuos (RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.
		8. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		9. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	10. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**11**
OM6. Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		4. Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.
	SUELO	5. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.
		6. Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.
OM6. Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	**AGUA**	7. Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.
		8. Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.
	FLORA	9. Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.
	FAUNA	10. Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.
		11. Disminución del daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos en las zonas aledañas al relleno sanitario.
	SOCIOECONÓMICO	12. Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.
		13. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		14. Generación de agua residual de letrinas.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
	PAISAJE	15. Mejoramiento de la calidad del paisaje debido al control de la dispersión de los residuos recolectados en las zonas aledañas al relleno sanitario.
		16. Mejoramiento de la visibilidad del paisaje debido al control de la dispersión de los residuos recolectados en las zona aledañas al relleno sanitario.
		17. Control de la presencia de componentes extraños en el ecosistema circundante al relleno sanitario .
INTERACCIONES		**17**
OM7. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.	**SUELO**	1. Fertilización de la capa edáfica en las zonas aledañas al relleno sanitario.
	FLORA	2. Incremento de la reproducción vegetal en las zonas aledañas al relleno sanitario
		3. Control de la densidad de las comunidades vegetales en las zonas aledañas al relleno sanitario.
	FAUNA	4. Desplazamiento temporal de los animales silvestres por la presencia humana
		5. Control de la densidad poblacional faunística en las zonas aledañas al relleno sanitario.
	SOCIOECONÓMICO	6. Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.
		7. Traslado de los ejemplares faunísticos a las zonas aledañas al relleno sanitario.
		8. Recuperación parcial de los servicios ambientales brindados a las poblaciones aledañas al predio.
		9. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		10. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	11. Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.
		12. Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.
INTERACCIONES		**12**
TOTAL DE INTERACCIONES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		**94**

ETAPA 4. ABANDONO DEL SITIO (cierre del relleno sanitario y acondicionamiento para el uso final).

Tabla 13. Interacciones entre las obras y actividades del proyecto y los factores ambientales en la etapa de abandono del sitio.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
AB1. Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		4. Evaluar la migración del biogas hacia las áreas aledañas del predio.
		5. Disminuir la probabilidad de ocurrencia de explosiones o acumulaciones peligrosas.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
	FAUNA	6. Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en el relleno sanitario y en sus zonas aledañas, por la generación de biogas.
	SOCIOECONÓMICO	7. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la actividad..
		8. Generación de excretas de los trabajadores de la actividad.
		9. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	10. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**10**
AB2. Verificación del sistema de recolección de lixiviados.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
	SUELO	4. Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.
	AGUA	5. Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.
	FAUNA	6. Disminución de la interacción entre la posible fauna existente con los lixiviados generados.
	SOCIOECONÓMICO	7. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la actividad..
		8. Generación de excretas de los trabajadores de la actividad.
		9. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	10. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**10**
AB3. Verificación de la infraestructura civil en el predio.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.
		4. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.
AB3. Verificación de la infraestructura civil en el predio.	**SUELO**	5. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos durante la probable demolición de los elementos de la infraestructura civil.
		6. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.
		7. Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.
		8. Generación de material excedente y/o escombro durante la probable demolición de los elementos de la infraestructura civil.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
	AGUA	9. Incremento en el consumo de agua durante la probable demolición de los elementos de la infraestructura civil.
		10. Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.
	SOCIOECONÓMICO	11. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de esta actividad.
		12. Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de esta actividad.
		13. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		14. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	15. Afectación a la calidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.
		16. Afectación a la visibilidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.
		17. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**17**
AB4. Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento.	AIRE	1. Reducir la emisión de biogas (oxidación del metano) en el área de confinamiento.
	SUELO	2. Control de los agentes erosivos sobre la superficie del área de confinamiento.
		3. Estabilización en la estructura del terreno en el área de confinamiento.
		4. Recuperación parcial de los propiedades físicas, químicas y biológicas en el área de confinamiento.
	AGUA	5. Incremento de la infiltración hídrica en el área de confinamiento.
	FLORA	6. Favorecimiento de la revegetación en el área de confinamiento.
	FAUNA	7. Favorecimiento en la atracción de los ejemplares faunísticos en el área de confinamiento.
	SOCIOECONÓMICO	8. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de esta actividad.
		9. Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de esta actividad.
		10. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		11. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	12. Incremento en la calidad del paisaje en el área de confinamiento.
		13. Favorecimiento a la visibilidad del paisaje en el área de confinamiento.
INTERACCIONES		**13**
AB5. Preparación de la cobertura final del área de confinamiento.	AIRE	1. Reducir la emisión de biogas en el área de confinamiento.
	SUELO	2. Control de los agentes erosivos sobre la superficie del área de confinamiento.
		3. Minimizar la presencia de los asentamientos diferenciales en el área de confinamiento.
		4. Minimizar la probabilidad de deslizamientos en el área de confinamiento.
	AGUA	5. Gestionar la infiltración del agua pluvial en el área de confinamiento.
	FLORA	6. Favorecimiento de la revegetación en el área de confinamiento.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
AB5. Preparación de la cobertura final del área de confinamiento.	**FAUNA**	7. Favorecimiento en la atracción de los ejemplares faunísticos en el área de confinamiento.
	SOCIOECONÓMICO	8. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de esta actividad.
		9. Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de esta actividad.
		10. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		11. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	12. Incremento en la calidad del paisaje en el área de confinamiento.
		13. Favorecimiento a la visibilidad del paisaje en el área de confinamiento.
		14. Asegurar la clausura ambiental en el área de confinamiento.
INTERACCIONES		**14**
AB6. Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	**AIRE**	1. Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.
		2. Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.
		3. Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.
		4. Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el área de confinamiento.
	SUELO	5. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos durante esta actividad.
		6. Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.
		7. Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.
		8. Generación de material excedente y/o escombro durante esta actividad.
	AGUA	9. Incremento en el consumo de agua durante esta actividad.
		10. Contaminación del agua superficial por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.
	FLORA	11. Favorecimiento de la revegetación en el área de confinamiento.
	FAUNA	12. Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.
		13. Favorecimiento en la atracción de los ejemplares faunísticos en el área de confinamiento.
	SOCIOECONÓMICO	14. Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de esta actividad.
		15. Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de esta actividad.
		16. Generación de excretas de los trabajadores de la obra.
		17. Generación de agua residual de letrinas.
	PAISAJE	18. Afectación a la calidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	INTERACCIÓN O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
		19. Afectación a la visibilidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.
		20. Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.
INTERACCIONES		**20**
TOTAL DE INTERACCIONES EN ABANDONO DEL SITIO.		**84**

Una vez analizado y graficado la cantidad de actividades impactantes por etapa y el número de interacciones que se tiene por cada actividad, se puede verificar la INTENSIDAD DE OBRA O ACTIVIDAD, ASÍ COMO LA ETAPA MÁS IMPACTANTE. Y, como resultado, se obtiene que la etapa más impactante y con mayor intensidad de obras, es la etapa de construcción, con 114 efectos sobre los 7 componentes ambientales.

Tabla 14. Resumen de resultados de interacciones a los componentes ambientales por etapas del proyecto.

ETAPAS	NO. ACTIVIDADES	% DE ACTIVIDADES	NO. INTERACCIONES	% DE INTERACCIONES	RELACIÓN* (ACT. /INT.)
Preparación del sitio (PS)	4	17.39	55	15.85	0.073
Construcción (CO)	6	26.09	114	32.85	0.053
Operación y mantenimiento (OM)	7	30.43	94	27.09	0.074
Abandono del sitio (AS)	6	26.09	84	24.21	0.071
TOTAL	23	100	347	100	0.271

***Criterio:** Rango de Valor de relación (intensidad de interacciones por etapa): 0-n (n equivale a cualquier número entero). Entre más cercano a "0" el valor de relación ii más intensa es la etapa. El valor normal de n es de "1". Si bien la relación de intensidad de interacciones por etapa no indica cual es la etapa más impactada en materia de impacto ambiental, sí señala la más intensa en alteraciones a los componentes ambientales en cada etapa.

De acuerdo a la tabla 12, la etapa más intensa con más actividades es la de OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (7), aunque no presenta la mayor cantidad de interacciones (94, con el 27.09%), aunque no la más intensa en interacciones; puesto que la relación actividades-interacciones indica que es la etapa de CONSTRUCCIÓN (lo determina el valor más pequeño de la relación (0.053).Esto tiende a orientar el análisis respecto a que estas etapas son las más impactantes, condición que se verifica en la determinación de los impactos ambientales del proyecto.

IV.3.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Los impactos ambientales identificados para el proyecto, positivos y negativos, son:

Tabla 15. Identificación de impactos ambientales del proyecto en las diferentes etapas.

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
1.	**AIRE**	**PREPARACIÓN DEL SITIO**	• Instalación de la cerca perimetral. • Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Alteración de la calidad del aire por la emisión de partículas de polvo	-
2.			• Instalación de la cerca perimetral. • Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Alteración de la calidad del aire por el incremento del sonido inarticulado (ruido) en el predio.	-
3.			• Instalación de la cerca perimetral. • Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los residuos sólidos urbanos (RSU) dispersos en el predio.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
4.			• Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Incremento en la calidad del aire en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.	+
5.	AIRE	CONSTRUCCIÓN	• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-
6.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-
7.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
8.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.	-
9.		**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**	• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores durante su trayecto.	-
10.	**AIRE**	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**	• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores durante su trayecto.	-
11.			• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Incremento en la generación de ruido por la operación de los camiones recolectores durante su trayecto.	-
12.			• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario. • Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el trayecto.	-
13.			• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-
14.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	-
15.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
16.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Incremento en la generación de ruido por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	-
17.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	-
18.			• Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados. • Monitoreo de los pozos de venteo de biogas. • Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-
19.			• Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados. • Monitoreo de los pozos de venteo de biogas. • Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-
20.	AIRE	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados. • Monitoreo de los pozos de venteo de biogas. • Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-
21.			• Monitoreo de los pozos de venteo de biogas.	Evaluar la migración del biogas hacia las áreas aledañas del predio.	+
22.			• Monitoreo de los pozos de venteo de biogas.	Disminuir la probabilidad de ocurrencia de explosiones o acumulaciones peligrosas.	+

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
23.			• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.	+
24.		ABANDONO DEL SITIO	• Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas. • Verificación del sistema de recolección de lixiviados. • Verificación de la infraestructura civil en el predio.	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-
25.			• Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas. • Verificación del sistema de recolección de lixiviados. • Verificación de la infraestructura civil en el predio.	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-
26.			• Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas. • Verificación del sistema de recolección de lixiviados. • Verificación de la infraestructura civil en el predio.	Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-
27.			• Verificación de la infraestructura civil en el predio.	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.	-
28.			• Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas.	Evaluar la migración del biogas hacia las áreas aledañas del predio.	+
29.			• Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas.	Disminuir la probabilidad de ocurrencia de explosiones o acumulaciones peligrosas.	+
30.			• Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento.	Reducir la emisión de biogas (oxidación del metano) en el área de confinamiento.	+
31.			• Preparación de la cobertura final del área de confinamiento	Reducir la emisión de biogas en el área de confinamiento.	+

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
32.	AIRE	ABANDONO DEL SITIO	• Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	-
33.			• Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	-
34.			• Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	-
35.			• Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el área de confinamiento.	-
36.	SUELO	PREPARACIÓN DEL SITIO	• Instalación de la cerca perimetral • Limpieza, desmonte y despalme del predio	Afectación a las características físicas, químicas y biológicas por la remoción de su capa orgánica.	-
37.			• Instalación de la cerca perimetral • Limpieza, desmonte y despalme del predio	Generación de material excedente y/o escombro.	-
38.			• Instalación de la cerca perimetral	Generación de los residuos (residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos durante la instalación de la cerca.	-
39.			• Limpieza, desmonte y despalme del predio	Incremento del grado de la erosión por la remoción de la capa edáfica.	-
40.			• Limpieza, desmonte y despalme del predio	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	-
41.			• Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.	Fertilización de la capa edáfica en las áreas aledañas al predio.	+
42.			• Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Retención del suelo en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.	+
43.			• Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Disminución de los agentes erosivos en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los	+

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
				ejemplares vegetales rescatados.	
44.		CONSTRUCCIÓN	• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario.	Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la compactación y/o pavimentación.	-
45.	SUELO	CONSTRUCCIÓN	• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Generación de los residuos (RME) no peligrosos	-
46.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	-
47.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas.	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
			• Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.		
48.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Generación de material excedente y/o escombro	-
49.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados.	Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	-
50.	SUELO	CONSTRUCCIÓN	• Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas.	Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la instalación de la geomembrana.	-
51.		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-
52.			• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.	-
53.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	-
54.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por los camiones	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
				recolectores, maquinaria y equipo utilizados.	
55.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a los camiones recolectores, maquinaria y el equipo.	-
56.			• Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de las celdas.	Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento e impermeabilización del área de la celda.	+
57.			• Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados	Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.	+
58.			• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.	-
59.			• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.	+
60.			• Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.	Fertilización de la capa edáfica en las zonas aledañas al relleno sanitario.	+
61.		**ABANDONO DEL SITIO**	• Verificación del sistema de recolección de lixiviados.	Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.	+
62.			• Verificación de la infraestructura civil en el predio. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos.	-
63.	**SUELO**	**ABANDONO DEL SITIO**	• Verificación de la infraestructura civil en el predio. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
64.			• Verificación de la infraestructura civil en el predio. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.	-
65.			• Verificación de la infraestructura civil en el predio. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Generación de material excedente y/o escombro	-
66.			• Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento. • Preparación de la cobertura final del área de confinamiento.	Control de los agentes erosivos sobre la superficie del área de confinamiento.	+
67.			• Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento.	Estabilización en la estructura del terreno en el área de confinamiento.	+
68.			• Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento.	Recuperación parcial de los propiedades físicas, químicas y biológicas en el área de confinamiento.	+
69.			• Preparación de la cobertura final del área de confinamiento.	Minimizar la presencia de los asentamientos diferenciales en el área de confinamiento.	+
70.			• Preparación de la cobertura final del área de confinamiento.	Minimizar la probabilidad de deslizamientos en el área de confinamiento.	+
71.	AGUA	PREPARACIÓN DEL SITIO	• Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Alteración de la calidad del agua superficial por la remoción de la capa superficial del predio.	-
72.			• Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Contaminación al agua superficial y/o subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	-
73.			• Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Aumento de la infiltración del agua sobre el suelo en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.	+
74.		CONSTRUCCIÓN	• Instalación de los caminos de acceso.	Incremento en el consumo de agua.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
			• Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.		
75.	AGUA	CONSTRUCCIÓN	• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	-
76.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados.	Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	-
77.		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.	-
78.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, gasolina y/o lubricantes por los camiones	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
				recolectores, maquinaria y equipo utilizados.	
79.			• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.	-
80.			• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-
81.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	-
82.	AGUA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de las celdas.	Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea por la impermeabilización del área de la celda.	+
83.			• Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados.	Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.	+
84.			• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.	+
85.		ABANDONO DEL SITIO	• Verificación del sistema de recolección de lixiviados.	Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.	+
86.			• Verificación de la infraestructura civil en el predio.	Incremento en el consumo de agua durante la probable demolición de los elementos de la infraestructura civil.	+
87.			• Verificación de la infraestructura civil en el predio.	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
88.			• Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento.	Incremento de la infiltración hídrica en el área de confinamiento.	+
89.			• Preparación de la cobertura final del área de confinamiento.	Gestionar la infiltración del agua pluvial en el área de confinamiento.	+
90.			• Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Incremento en el consumo de agua durante esta actividad.	-
91.			• Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Contaminación del agua superficial por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	-
92.	FLORA	PREPARACIÓN DEL SITIO	• Instalación de la cerca perimetral.	Afectación de las especies vegetales arbustivas y herbáceas.	-
93.			• Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Afectación de las especies vegetales arbóreas, arbustivas, herbáceas y cactáceas.	-
94.			• Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.	Incremento de la reproducción vegetal en las áreas aledañas al predio.	+
95.			• Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.	Control de la densidad en las comunidades vegetales en las áreas aledañas al predio.	+
96.			• Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Reubicación de las especies vegetales rescatadas en las áreas aledañas al predio	+
97.		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-
98.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	-
99.	FLORA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.	+
100.			• Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.	Incremento de la reproducción vegetal en las zonas aledañas al relleno sanitario	+
101.			• Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.	Control de la densidad de las comunidades vegetales en las zonas aledañas al relleno sanitario.	+

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
102.		ABANDONO DEL SITIO	• Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento. • Preparación de la cobertura final del área de confinamiento. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Favorecimiento de la revegetación en el área de confinamiento.	+
103.	FAUNA	PREPARACIÓN DEL SITIO	• Instalación de la cerca perimetral. • Limpieza, desmonte y despalme del predio. • Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.	Desplazamiento temporal de animales silvestres por la presencia humana.	-
104.			• Instalación de la cerca perimetral. • Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Atracción de fauna por la dispersión de los residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos	-
105.			• Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.	Control de la densidad poblacional faunística en las áreas aledañas al predio.	+
106.			• Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Aumento de los sitios de refugio y/o anidación en las áreas aledañas al predio donde serán reubicadas las especies vegetales rescatadas.	+
107.		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-
108.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	-
109.			• Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados.	Disminución de la interacción entre la posible fauna existente con los lixiviados generados.	+
110.			• Monitoreo de los pozos de venteo de biogas.	Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en las áreas aledañas al predio por la generación de biogas.	-
111.	FAUNA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.	+

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
112.			• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario	Disminución del daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	+
113.			• Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario	Desplazamiento temporal de los animales silvestres por la presencia humana	+
114.			• Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario	Control de la densidad poblacional faunística en las zonas aledañas al relleno sanitario.	+
115.		ABANDONO DEL SITIO	• Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas.	Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en el relleno sanitario y en sus zonas aledañas, por la generación de biogas.	+
116.			• Verificación del sistema de recolección de lixiviados.	Disminución de la interacción entre la posible fauna existente con los lixiviados generados.	+
117.			• Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento. • Preparación de la cobertura final del área de confinamiento. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Favorecimiento en la atracción de los ejemplares faunísticos en el área de confinamiento.	+
118.			• Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	-
119.	SOCIOECONÓMICO	PREPARACIÓN DEL SITIO	• Instalación de la cerca perimetral.	Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	-
120.			• Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	-
121.			• Instalación de la cerca perimetral. • Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
122.			• Instalación de la cerca perimetral. • Limpieza, desmonte y despalme del predio. • Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna. • Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Generación de agua residual de letrinas.	-
123.	SOCIOECONÓMICO	PREPARACIÓN DEL SITIO	• Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.	Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	-
124.			• Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.	Traslado de los ejemplares faunísticos fuera de la zona del predio.	+
125.			• Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna. • Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Recuperación parcial de los servicios ambientales brindados a las poblaciones aledañas al predio.	+
126.			• Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Afectación a los ejemplares vegetales rescatados por las malas prácticas en el marcaje y rescate.	-
127.			• Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Traslado de las ejemplares vegetales rescatados fuera de la zona del predio.	+
128.		CONSTRUCCIÓN	• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	-
129.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas.	Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
			• Instalación del sistema de recolección de lixiviados.		
130.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	-
131.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Generación de agua residual de letrinas.	-
132.	SOCIOECONÓMICO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Generación de excretas de los trabajadores hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-
133.			• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores, por las malas prácticas de recolección.	-
134.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
135.			• Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de las celdas. • Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados. • Monitoreo de los pozos de venteo de biogas.	Generación de los residuos (RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	-
136.			• Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de las celdas. • Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados.	Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.	-
137.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados. • Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de las celdas. • Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados. • Monitoreo de los pozos de venteo de biogas. • Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario. • Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.	Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	-
138.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados. • Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de las celdas. • Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados. • Monitoreo de los pozos de venteo de biogas. • Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario. • Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.	Generación de agua residual de letrinas.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
139.		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas aledañas al relleno sanitario.	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.	+
140.			• Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.	Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	-
141.			• Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.	Traslado de los ejemplares faunísticos a las zonas aledañas al relleno sanitario.	+
142.			• Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.	Recuperación parcial de los servicios ambientales brindados a las poblaciones aledañas al predio.	+
143.	SOCIOECONÓMICO	ABANDONO DEL SITIO	• Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas. • Verificación del sistema de recolección de lixiviados. • Verificación de la infraestructura civil en el predio. • Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento. • Preparación de la cobertura final del área de confinamiento. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la actividad..	-
144.			• Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas. • Verificación del sistema de recolección de lixiviados. • Verificación de la infraestructura civil en el predio. • Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento. • Preparación de la cobertura final del área de confinamiento.	Generación de excretas de los trabajadores.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
			• Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.		
145.			• Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas. • Verificación del sistema de recolección de lixiviados. • Verificación de la infraestructura civil en el predio. • Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento. • Preparación de la cobertura final del área de confinamiento. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Generación de agua residual de letrinas.	-
146.	SOCIOECONÓMICO	ABANDONO DEL SITIO	• Verificación de la infraestructura civil en el predio. • Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento. • Preparación de la cobertura final del área de confinamiento. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de esta actividad.	-
147.	PAISAJE	PREPARACIÓN DEL SITIO	• Instalación de la cerca perimetral.	Fragmentación del ecosistema presente en el predio.	-
148.			• Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Modificación de la calidad del paisaje.	-
149.			• Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Modificación a la visibilidad del paisaje.	-
150.			• Instalación de la cerca perimetral. • Limpieza, desmonte y despalme del predio.	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	-
151.			• Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.	Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.	+
152.			• Rescate, ahuyentamiento y reubicación de la fauna.	Incremento a la calidad del paisaje por la introducción	+

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
				de los ejemplares faunísticos rescatados.	
153.			• Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares vegetales rescatados en las áreas aledañas al predio.	+
154.			• Identificación, marcaje y rescate de la flora.	Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares vegetales rescatados en las áreas aledañas al predio.	+
155.		CONSTRUCCIÓN	• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Modificación de la calidad del paisaje.	-
156.	PAISAJE	CONSTRUCCIÓN	• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Modificación a la visibilidad del paisaje.	-

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
157.			• Instalación de los caminos de acceso. • Instalación de la infraestructura civil en el predio. • Excavación y nivelación para la base del relleno sanitario. • Instalación del recubrimiento y/o geomembrana en el área de celdas. • Instalación del sistema de recolección de lixiviados. • Instalación de los pozos de venteo de biogas.	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	-
158.		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-
159.			• Recolección y transporte de los residuos hacia el relleno sanitario.	Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-
160.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio.	-
161.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados.	Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio.	-
162.			• Confinamiento y cobertura de los residuos recolectados. • Monitoreo del recubrimiento y/o geomembrana en el área de las celdas. • Monitoreo del sistema de recolección de lixiviados. • Monitoreo de los pozos de venteo de biogas.	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	-
163.			• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas en las zonas aledañas al relleno sanitario.	Mejoramiento de la calidad del paisaje debido al control de la dispersión de los residuos recolectados en las	+

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
				zonas aledañas al relleno sanitario.	
164.	PAISAJE	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas en las zonas aledañas al relleno sanitario.	Mejoramiento de la visibilidad del paisaje debido al control de la dispersión de los residuos recolectados en las zona aledañas al relleno sanitario	+
165.			• Monitoreo de la dispersión de los residuos en las zonas en las zonas aledañas al relleno sanitario.	Control de la presencia de componentes extraños en el ecosistema circundante al relleno sanitario	+
166.			• Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.	Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.	+
167.			• Ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente dentro del relleno sanitario.	Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.	+
168.		ABANDONO DEL SITIO	• Verificación de la funcionalidad de los pozos de venteo de biogas. • Verificación del sistema de recolección de lixiviados. • Verificación de la infraestructura civil en el predio. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	-
169.			• Verificación de la infraestructura civil en el predio. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Afectación a la calidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	-
170.			• Verificación de la infraestructura civil en el predio. • Acondicionamiento del uso final en el área de confinamiento.	Afectación a la visibilidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	-
171.			• Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento. • Preparación de la cobertura final del área de confinamiento.	Incremento en la calidad del paisaje en el área de confinamiento	+

NO.	FACTOR	ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
172.			• Preparación de la cobertura orgánica para la restauración del área de confinamiento. • Preparación de la cobertura final del área de confinamiento.	Favorecimiento a la visibilidad del paisaje en el área de confinamiento.	+
173.			• Preparación de la cobertura final del área de confinamiento.	Asegurar la clausura ambiental en el área de confinamiento.	+
TOTAL DE IMPACTOS			**173**		**(-) 109 / (+) 64**

En el proceso de identificación de los impactos ambientales, se obtuvo una tabla con 173 **impactos ambientales, 109 adversos** y **64 positivos** considerando todas las etapas del proyecto.

IV.3.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

De acuerdo a los criterios ya establecidos se obtienen las matrices de valoración de impactos para cada etapa del proyecto.

Los resultados de las matrices son los siguientes:

Tabla 16. Resultados de la valoración de impactos.

Valorización de impactos ambientales																
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
				-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
1	AIRE	PS	Alteración de la calidad del aire por la emisión de partículas de polvo	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tc	directo	inminente
2			Alteración de la calidad del aire por el incremento del sonido inarticulado (ruido) en el predio.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tc	directo	inminente
3			Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los residuos sólidos urbanos (RSU) dispersos en el predio.	-		2	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tc	indirecto	probable

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
4			Incremento en la calidad del aire en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.		+											
5		CO	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
6			Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
7			Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
8			Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tc	indirecto	probable
9	**AIRE**	**OM**	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores durante su trayecto.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
10			Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores durante su trayecto.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
11			Incremento en la generación de ruido por la operación de los camiones recolectores durante su trayecto.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
12			Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el trayecto.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
13			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
14			Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
15			Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			equipo en el predio.													
16	AIRE	OM	Incremento en la generación de ruido por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
17			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zonas aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	-		3	sin	acum	aai	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
18			Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.													
19			Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
20			Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
21			Evaluar la migración del biogas hacia las áreas aledañas del predio.		+											
22			Disminuir la probabilidad de ocurrencia de explosiones o		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			acumulaciones peligrosas.													
23			Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.		+											
24	AIRE	AS	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
25			Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
26			Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
27			Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
28			Evaluar la migración del biogas hacia las áreas aledañas del predio.		+											
29			Disminuir la probabilidad de ocurrencia de explosiones o acumulaciones peligrosas.		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
30			Reducir la emisión de biogas (oxidación del metano) en el área de confinamiento.		+											
31			Reducir la emisión de biogas en el área de confinamiento.		+											
32			Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
33	**AIRE**	**AS**	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			área de confinamiento.													
34			Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
35			Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el área de confinamiento.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
36	**SUELO**	**PS**	Afectación a las características físicas, químicas y biológicas por la remoción de	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			su capa orgánica.													
37			Generación de material excedente y/o escombro.	-		3	nsin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
38			Generación de los residuos (residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos durante la instalación de la cerca.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tc	directo	inminente
39			Incremento del grado de la erosión por la remoción de la capa edáfica.	-		3	nsin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tc	directo	inminente
40			Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
				-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			la maquinaria y/o equipo utilizada.													
41			Fertilización de la capa edáfica en las áreas aledañas al predio.		+											
42			Retención del suelo en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.		+											
43	**SUELO**	**PS**	Disminución de los agentes erosivos en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			vegetales rescatados.													
44	SUELO	CO	Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la compactación y/o pavimentación.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
45			Generación de los residuos (RME) no peligrosos.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
46			Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
47			Generación de residuos peligrosos debido al	-		3	sin	acum	ap	disc	com	temporal	nr	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.													
48			Generación de material excedente y/o escombro.	-		3	nsin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
49			Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	-		3	sin	acum	ap	con	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
50			Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la instalación de la geomembrana.	-		3	sin	acum	ap	con	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
51	**SUELO**	**OM**	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los	--		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	indirecto	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			camiones recolectores.													
52			Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
53			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	-		3	sin	acum	aai	disc	mit	temporal	r	tl	indirecto	inminente
54			Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite,	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			combustible y/o lubricantes por los camiones recolectores, maquinaria y equipo utilizados.													
55			Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a los camiones recolectores, maquinaria y el equipo.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	temporal	nr	tl	directo	inminente
56			Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento e impermeabiliza		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			ción del área de la celda.		+											
57			Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.		+											
58			Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.	-		3	sin	acum	aai	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
59	**SUELO**	**OM**	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			relleno sanitario.													
60			Fertilización de la capa edáfica en las zonas aledañas al relleno sanitario.		+											
61			Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.		+											
62		AS	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos.	+		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	indirecto	inminente
63			Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	-												
64			Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	temporal	nr	tl	directo	inminente
65			Generación de material excedente y/o escombro.	-		3	nsin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
66			Control de los agentes erosivos sobre la superficie del área de confinamiento.		+											
67			Estabilización en la estructura del terreno en el área de confinamiento.		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
68			Recuperación parcial de los propiedades físicas, químicas y biológicas en el área de confinamiento.		+											
69	SUELO	AS	Minimizar la presencia de los asentamientos diferenciales en el área de confinamiento.		+											
70			Minimizar la probabilidad de deslizamientos en el área de confinamiento.		+											
71	AGUA	PS	Alteración de la calidad del agua superficial por la remoción de la capa superficial del predio.	-		3	nsin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
72			Contaminación al agua superficial y/o	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.													
73			Aumento de la infiltración del agua sobre el suelo en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.		+											
74		CO	Incremento en el consumo de agua.	-		3	nsin	acum	aai	disc	com	temporal	nr	tl	directo	inminente
75			Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de	--		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			derrames de aceite, combustible y otras sustancias.													
76			Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	-		3	sin	acum	ap	con	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
77		**OM**	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
78	**AGUA**	**OM**	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, gasolina	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			y/o lubricantes por los camiones recolectores, maquinaria y equipo utilizados.													
79			Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.	-		3	sin	acum	aai	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
80			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	indirecto	inminente

Valorización de impactos ambientales																
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
				-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
81			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	indirecto	inminente
82			Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea por la impermeabilización del área de la celda.		+											
83			Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea debido al correcto		+											

Valorización de impactos ambientales																	
				Tipo de impacto													
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre	
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable	
			funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.		+												
84			Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.		+												
85	**AGUA**	**AS**	Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.		+												
86			Incremento en el consumo de agua durante la		+												

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			probable demolición de los elementos de la infraestructura civil.													
87			Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
88			Incremento de la infiltración hídrica en el área de confinamiento.		+											
89			Gestionar la infiltración del agua pluvial en el área de confinamiento.		+											
90			Incremento en el consumo de	-		3	nsin	acum	ap	disc	com	temporal	nr	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			agua durante esta actividad.													
91			Contaminación del agua superficial por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
92			Afectación de las especies vegetales arbustivas y herbáceas.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
93	**FLORA**	**PS**	Afectación de las especies vegetales arbóreas, arbustivas, herbáceas y cactáceas.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
94			Incremento de la reproducción vegetal en las áreas aledañas al predio.		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
95			Control de la densidad en las comunidades vegetales en las áreas aledañas al predio.		+											
96		PS	Reubicación de las especies vegetales rescatadas en las áreas aledañas al predio		+											
97	FLORA	OM	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	indirecto	inminente
98			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del	-		3	sin	acum	aai	disc	mit	temporal	r	tl	indirecto	inminente

Valorización de impactos ambientales																	
				Tipo de impacto													
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			predio por las malas prácticas en el confinamiento.													
99			Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.		+											
100			Incremento de la reproducción vegetal en las zonas aledañas al relleno sanitario		+											
101			Control de la densidad de las comunidades vegetales en las zonas aledañas al relleno sanitario.		+											
102		AS	Favorecimiento de la revegetación en		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			el área de confinamiento.													
103	FAUNA	PS	Desplazamiento temporal de animales silvestres por la presencia humana.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
104			Atracción de fauna por la dispersión de los residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	indirecto	inminente
105			Control de la densidad poblacional faunística en las áreas aledañas al predio.		+											
106	FAUNA	PS	Aumento de los sitios de refugio y/o anidación en las áreas aledañas al predio donde		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			serán reubicadas las especies vegetales rescatadas.													
107		OM	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	indirecto	inminente
108			Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	-		3	sin	acum	aai	disc	mit	temporal	r	tl	indirecto	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
109			Disminución de la interacción entre la posible fauna existente con los lixiviados generados.		+											
110			Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en las áreas aledañas al predio por la generación de biogas.	-		3	sin	acum	aai	con	com	permanente	nr	tl	indirecto	inminente
111			Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.		+											
112			Disminución del daño a los ejemplares faunísticos por		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			el consumo de los residuos dispersos en las zonas aledañas al relleno sanitario.													
113	FAUNA	OM	Desplazamiento temporal de los animales silvestres por la presencia humana		+											
114			Control de la densidad poblacional faunística en las zonas aledañas al relleno sanitario.		+											
115		AS	Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en el relleno sanitario y en sus zonas aledañas, por la		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			generación de biogas.													
116			Disminución de la interacción entre la posible fauna existente con los lixiviados generados.		+											
117			Favorecimiento en la atracción de los ejemplares faunísticos en el área de confinamiento.		+											
118			Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas	-		3	sin	acum	aai	disc	mit	temporal	r	tl	indirecto	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			en el confinamiento.													
119	SOCIO-ECONÓ-MICO	PS	Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	--		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
120			Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
121	SOCIO-ECON	PS	Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
122	**Ó-MICO**		Generación de agua residual de letrinas.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
123			Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	--		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
124			Traslado de los ejemplares faunísticos fuera de la zona del predio.		+											
125			Recuperación parcial de los servicios ambientales brindados a las poblaciones aledañas al predio.		+											
126			Afectación a los ejemplares vegetales rescatados por las malas prácticas en el	--		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			marcaje y rescate.													
127			Traslado de las ejemplares vegetales rescatados fuera de la zona del predio.		+											
128		CO	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	--		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
129			Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.	--		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
130			Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
131			Generación de agua residual de letrinas.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
132		OM	Generación de excretas de los trabajadores hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
133	SOCIO-ECONÓ-MICO	OM	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zonas aledañas del trayecto de los camiones recolectores, por las malas prácticas de recolección.	--		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
134			Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
135			Generación de los residuos (RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
136			Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
137			Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
138			Generación de agua residual de letrinas.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
139			Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
140			Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
141			Traslado de los ejemplares faunísticos a las zonas aledañas al relleno sanitario.		+											
142			Recuperación parcial de los servicios ambientales brindados a las poblaciones aledañas al predio.		+											
143	**SOCIO-ECONÓ-MICO**	**AS**	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la actividad..	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
144			Generación de excretas de los trabajadores.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
145			Generación de agua residual de letrinas.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
146			Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de esta actividad.	-		3	sin	acum	ap	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
147	PAISAJE	PS	Fragmentación del ecosistema presente en el predio.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
148			Modificación de la calidad del paisaje.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
149			Modificación a la visibilidad del paisaje.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
150			Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
151			Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.		+											
152			Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.		+											
153			Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares vegetales rescatados en las áreas aledañas al predio.		+											
154			Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			los ejemplares vegetales rescatados en las áreas aledañas al predio.													
155	PAISAJE	CO	Modificación de la calidad del paisaje.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
156			Modificación a la visibilidad del paisaje.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
157			Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
158		OM	Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
159			Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	-		3	sin	acum	asa	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
160			Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio.	-		3	sin	acum	aai	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente
161			Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME)	-		3	sin	acum	aai	disc	mit	temporal	r	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			recolectados hacia las zona aledañas del predio.													
162			Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
163			Mejoramiento de la calidad del paisaje debido al control de la dispersión de los residuos recolectados en las zonas aledañas al relleno sanitario.		+											
164	**PAISAJE**	**OM**	Mejoramiento de la visibilidad del paisaje debido al control de la dispersión de los residuos recolectados en		+											

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			las zona aledañas al relleno sanitario													
165			Control de la presencia de componentes extraños en el ecosistema circundante al relleno sanitario		+											
166			Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.		+											
167			Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.		+											
168		**AS**	Presencia de los componentes	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente

Valorización de impactos ambientales																
				Tipo de impacto												
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			extraños en el ecosistema.													
169			Afectación a la calidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
170			Afectación a la visibilidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	-		3	sin	acum	ap	disc	com	permanente	nr	tl	directo	inminente
171			Incremento en la calidad del paisaje en el área de confinamiento.		+											
172			Favorecimiento a la visibilidad del paisaje en el área de confinamiento.		+											
173			Asegurar la clausura ambiental en el		+											

Valorización de impactos ambientales																	
				Tipo de impacto													
				tipo impacto		Intensidad	Incremental			Continuidad	Mitigación	Permanencia	Reversibilidad	Tiempo	Consecuencia	Certidumbre
No.	Factor Amb.	Etapa	Impacto ambiental	-	+	baja (1) Media (2) Alta (3)	sinergia	Acumulación	Alcance	Continuo Discontinuo	Mitigable Compensable no mitigable	Permanente Temporal	Reversible No reversible	Inmediato Mediano Largo plazo	Directo Indirecto	Inminente Probable Poco Probable
			área de confinamiento.													

Tabla 17. Resultados de la valoración de impactos ambientales.

Total	Tipo de impacto																												
	Tipo impacto		Intensidad*			Incremental*				Alcance*			Continuidad*		Mitigación*			Permanencia*		Reversibilidad*		Tiempo*			Consecuencia*		Certidumbre*		
	-	+	1 (Baja)	2 (Media)	3 (Alta)	Sinérgico	no sinérgico	Acumulativo	no acumulativo	Área de proyecto	Área de influencia	Sistema	Continuo	Discontinuo	Mitigable	Compensable	no mitigable	Permanente	Temporal	Reversible	No reversible	Inmediato	Mediano plazo	Largo plazo	Directo	Indirecto	Inminente	Poco Probable	Probable
173	**109**	**64**	**0**	**1**	**108**	**102**	**7**	**109**	**0**	**83**	**11**	**15**	**4**	**105**	**80**	**29**	**0**	**24**	**85**	**80**	**29**	**6**	**0**	**103**	**96**	**13**	**107**	**0**	**2**
100 %	**63**	**37**	**0**	**1**	**99**	**94**	**6**	**100**	**0**	**76**	**10**	**14**	**4**	**96**	**73**	**27**	**0**	**22**	**78**	**73**	**27**	**6**	**0**	**94**	**88**	**12**	**98**	**0**	**2**

- Estos criterios solo se evalúan para los impactos negativos. Identificados.

Como se aprecia, se identificaron 173 impactos ambientales, de los cuales, 109 son negativos y 64 positivos.
Del análisis resultaron: De los 109 impactos ambientales adversos, 109 impactos son acumulativos y 102 impactos son sinérgicos.

El proyecto es mitigable (73%), puesto que casi todos de los impactos ambientales adversos identificados, presentan la oportunidad de mitigación, el 27% son compensables y el 0% son impactos no mitigables.

El proyecto presenta el 78% de daños temporales y un 22% de daños permanentes, debido a que la mayoría de las actividades sólo afectarán durante el transcurso de las operaciones. Dichos daños ocurren de a largo plazo, 94%, el 0% a mediano plazo, el 6 % a corto plazo.

La gran mayoría de los impactos se consideran directos, 87%; es decir, que ocurren en el polígono del predio (76%) mientras que en el área de influencia y el sistema ambiental ocurre el 10% y 14%, respectivamente.
La inminencia de que ocurran los impactos ambientales identificados es del 98%, siendo probables sólo el 2% y 0% poco probables.

IV.3.6. SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

Como se menciona en la metodología, para obtener la significancia se obtiene una resultante de acuerdo a la importancia y a los criterios ya referidos. A continuación, se muestran los valores de importancia y significancia.

Importancia

Tabla 18. Resultados de la importancia de los impactos ambientales del proyecto.

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
1	Alteración de la calidad del aire por la emisión de partículas de polvo	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	1.6	2
2	Alteración de la calidad del aire por el incremento del sonido inarticulado (ruido) en el predio.	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	1.6	2
3	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los residuos sólidos urbanos (RSU) dispersos en el predio.	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1.5	2
4	Incremento en la calidad del aire en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.												
5	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
6	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
7	Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
8	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.	2	1	2	2	1	1	1	1	2	3	1.6	2
9	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores durante su trayecto.	1	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2
10	Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores durante su trayecto.	1	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2
11	Incremento en la generación de ruido por la operación de los camiones recolectores durante su trayecto.	1	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2
12	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el trayecto.	1	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2
13	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	1	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2
14	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
15	Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
16	Incremento en la generación de ruido por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
17	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zonas aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	1	3	2	2	1	1	2	1	3	3	1.9	2
18	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
19	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
20	Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
21	Evaluar la migración del biogas hacia las áreas aledañas del predio.												
22	Disminuir la probabilidad de ocurrencia de explosiones o acumulaciones peligrosas.												
23	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.												
24	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
25	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
26	Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
27	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
28	Evaluar la migración del biogas hacia las áreas aledañas del predio.												
29	Disminuir la probabilidad de ocurrencia de explosiones o acumulaciones peligrosas.												
30	Reducir la emisión de biogas (oxidación del metano) en el área de confinamiento.												
31	Reducir la emisión de biogas en el área de confinamiento.												
32	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
33	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
34	Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
35	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
	de la descomposición de los RSU dispersos en el área de confinamiento.												
36	Afectación a las características físicas, químicas y biológicas por la remoción de su capa orgánica.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
37	Generación de material excedente y/o escombro.	1	3	1	2	1	1	1	1	3	3	1.7	2
38	Generación de los residuos (residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos durante la instalación de la cerca.	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	1.6	2
39	Incremento del grado de la erosión por la remoción de la capa edáfica.	1	1	1	2	1	1	1	1	3	3	1.5	2
40	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
41	Fertilización de la capa edáfica en las áreas aledañas al predio.												
42	Retención del suelo en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.												
43	Disminución de los agentes erosivos en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.												
44	Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la compactación y/o pavimentación.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
45	Generación de los residuos (RME) no peligrosos.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
46	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
47	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.	1	3	2	2	1	2	1	2	3	3	2	2
48	Generación de material excedente y/o escombro.	1	3	1	2	1	1	1	1	3	3	1.7	2
49	Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
50	Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la instalación de la geomembrana.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
51	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas	2	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2.1	2

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
	del trayecto de los camiones recolectores.												
52	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.	1	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2
53	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	2	3	2	2	1	1	2	1	3	3	2	2
54	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por los camiones recolectores, maquinaria y equipo utilizados.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
55	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a los camiones recolectores, maquinaria y el equipo.	1	3	2	2	1	2	1	2	3	3	2	2
56	Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento e impermeabilización del área de la celda.												
57	Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.												
58	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.	1	3	2	2	1	1	2	1	3	3	1.9	2
59	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.												
60	Fertilización de la capa edáfica en las zonas aledañas al relleno sanitario.												
61	Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.												
62	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos.	2	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.9	2
63	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
64	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.	1	3	2	2	1	2	1	2	3	3	2	2
65	Generación de material excedente y/o escombro.	1	3	1	2	1	1	1	1	3	3	1.7	2
66	Control de los agentes erosivos sobre la superficie del área de confinamiento.												
67	Estabilización en la estructura del terreno en el área de confinamiento.												
68	Recuperación parcial de los propiedades físicas, químicas y biológicas en el área de confinamiento.												
69	Minimizar la presencia de los asentamientos diferenciales en el área de confinamiento.												
70	Minimizar la probabilidad de deslizamientos en el área de confinamiento.												
71	Alteración de la calidad del agua superficial por la remoción de la capa superficial del predio.	1	3	1	2	2	2	1	2	3	3	2	2
72	Contaminación al agua superficial y/o subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
73	Aumento de la infiltración del agua sobre el suelo en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.												
74	Incremento en el consumo de agua.	1	3	1	2	1	2	2	2	3	3	2	2
75	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
76	Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
77	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.	1	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2
78	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, gasolina y/o lubricantes por los camiones recolectores, maquinaria y equipo utilizados.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
79	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.	1	3	2	2	1	1	2	1	3	3	1.9	2
80	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2.1	2
81	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	2	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.9	2
82	Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea por la impermeabilización del área de la celda.												
83	Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.												
84	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.												
85	Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.												
86	Incremento en el consumo de agua durante la probable demolición de los elementos de la infraestructura civil.												
87	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
88	Incremento de la infiltración hídrica en el área de confinamiento.												
89	Gestionar la infiltración del agua pluvial en el área de confinamiento.												
90	Incremento en el consumo de agua durante esta actividad.	1	3	1	2	1	2	1	2	3	3	1.9	2
91	Contaminación del agua superficial por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
92	Afectación de las especies vegetales arbustivas y herbáceas.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
93	Afectación de las especies vegetales arbóreas, arbustivas, herbáceas y cactáceas.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
94	Incremento de la reproducción vegetal en las áreas aledañas al predio.												
95	Control de la densidad en las comunidades vegetales en las áreas aledañas al predio.												
96	Reubicación de las especies vegetales rescatadas en las áreas aledañas al predio												
97	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2.1	2
98	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	2	3	2	2	1	1	2	1	3	3	2	2
99	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.												
100	Incremento de la reproducción vegetal en las zonas aledañas al relleno sanitario												
101	Control de la densidad de las comunidades vegetales en las zonas aledañas al relleno sanitario.												
102	Favorecimiento de la revegetación en el área de confinamiento.												
103	Desplazamiento temporal de animales silvestres por la presencia humana.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
104	Atracción de fauna por la dispersión de los residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
105	Control de la densidad poblacional faunística en las áreas aledañas al predio.												
106	Aumento de los sitios de refugio y/o anidación en las áreas aledañas al predio donde serán reubicadas las especies vegetales rescatadas.												
107	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2.1	2
108	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos	2	3	2	2	1	1	2	1	3	3	2	2

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
	hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.												
109	Disminución de la interacción entre la posible fauna existente con los lixiviados generados.												
110	Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en las áreas aledañas al predio por la generación de biogas.	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2.3	2
111	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.												
112	Disminución del daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos en las zonas aledañas al relleno sanitario.												
113	Desplazamiento temporal de los animales silvestres por la presencia humana												
114	Control de la densidad poblacional faunística en las zonas aledañas al relleno sanitario.												
115	Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en el relleno sanitario y en sus zonas aledañas, por la generación de biogas.												
116	Disminución de la interacción entre la posible fauna existente con los lixiviados generados.												
117	Favorecimiento en la atracción de los ejemplares faunísticos en el área de confinamiento.												
118	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	2	3	2	2	1	1	2	1	3	3	2	2
119	Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
120	Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
121	Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
122	Generación de agua residual de letrinas.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
123	Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
124	Traslado de los ejemplares faunísticos fuera de la zona del predio.												
125	Recuperación parcial de los servicios ambientales brindados a las poblaciones aledañas al predio.												
126	Afectación a los ejemplares vegetales rescatados por las malas prácticas en el marcaje y rescate.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
127	Traslado de las ejemplares vegetales rescatados fuera de la zona del predio.												
128	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
129	Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
130	Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
131	Generación de agua residual de letrinas.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
132	Generación de excretas de los trabajadores hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	1	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2
133	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zonas aledañas del trayecto de los camiones recolectores, por las malas prácticas de recolección.	1	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2
134	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
135	Generación de los residuos (RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
136	Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
137	Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
138	Generación de agua residual de letrinas.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
139	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.												
140	Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
141	Traslado de los ejemplares faunísticos a las zonas aledañas al relleno sanitario.												
142	Recuperación parcial de los servicios ambientales brindados a las poblaciones aledañas al predio.												
143	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la actividad..	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
144	Generación de excretas de los trabajadores.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
145	Generación de agua residual de letrinas.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
146	Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de esta actividad.	1	3	2	2	1	1	1	1	3	3	1.8	2
147	Fragmentación del ecosistema presente en el predio.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
148	Modificación de la calidad del paisaje.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
149	Modificación a la visibilidad del paisaje.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
150	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
151	Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.												
152	Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.												
153	Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares vegetales rescatados en las áreas aledañas al predio.												
154	Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares vegetales rescatados en las áreas aledañas al predio.												
155	Modificación de la calidad del paisaje.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
156	Modificación a la visibilidad del paisaje.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
157	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
158	Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	1	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2
159	Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	1	3	2	2	1	1	3	1	3	3	2	2

	IMPACTO AMBIENTAL	CONSECUENCIA	TIEMPO	SINERGIA	ACUMULACIÓN	PERMANENCIA	REVERSIBILIDAD	ALCANCE	MITIGACIÓN	CERTIDUMBRE	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	IMPORTANCIA
160	Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio.	1	3	2	2	1	1	2	1	3	3	1.9	2
161	Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio.	1	3	2	2	1	1	2	1	3	3	1.9	2
162	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
163	Mejoramiento de la calidad del paisaje debido al control de la dispersión de los residuos recolectados en las zonas aledañas al relleno sanitario.												
164	Mejoramiento de la visibilidad del paisaje debido al control de la dispersión de los residuos recolectados en las zona aledañas al relleno sanitario												
165	Control de la presencia de componentes extraños en el ecosistema circundante al relleno sanitario												
166	Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.												
167	Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.												
168	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
169	Afectación a la calidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
170	Afectación a la visibilidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	1	3	2	2	2	2	1	2	3	3	2.1	2
171	Incremento en la calidad del paisaje en el área de confinamiento.												
172	Favorecimiento a la visibilidad del paisaje en el área de confinamiento.												
173	Asegurar la clausura ambiental en el área de confinamiento.												

Significancia

Tabla 19. Resultados de la significancia de los impactos ambientales del proyecto.

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
1	Alteración de la calidad del aire por la emisión de partículas de polvo	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
2	Alteración de la calidad del aire por el incremento del sonido inarticulado (ruido) en el predio.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
3	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los residuos sólidos urbanos (RSU) dispersos en el predio.	2	2	2	2	1	2	1	1	13	Significativo
4	Incremento en la calidad del aire en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.										
5	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
6	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
7	Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
8	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
9	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores durante su trayecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
10	Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores durante su trayecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
11	Incremento en la generación de ruido por la operación de los	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
	camiones recolectores durante su trayecto.										
12	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el trayecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
13	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
14	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
15	Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
16	Incremento en la generación de ruido por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
17	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zonas aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
18	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
19	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
20	Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
21	Evaluar la migración del biogas hacia las áreas aledañas del predio.										

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
22	Disminuir la probabilidad de ocurrencia de explosiones o acumulaciones peligrosas.										
23	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.										
24	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
25	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
26	Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
27	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
28	Evaluar la migración del biogas hacia las áreas aledañas del predio.										
29	Disminuir la probabilidad de ocurrencia de explosiones o acumulaciones peligrosas.										
30	Reducir la emisión de biogas (oxidación del metano) en el área de confinamiento.										
31	Reducir la emisión de biogas en el área de confinamiento.										
32	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
33	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
34	Incremento en la generación de ruido por la operación de la	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
	maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.										
35	Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el área de confinamiento.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
36	Afectación a las características físicas, químicas y biológicas por la remoción de su capa orgánica.	2	3	2	2	3	2	1	1	16	Significativo
37	Generación de material excedente y/o escombro.	2	3	2	1	1	2	1	1	13	Significativo
38	Generación de los residuos (residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos durante la instalación de la cerca.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
39	Incremento del grado de la erosión por la remoción de la capa edáfica.	2	3	2	1	2	2	1	1	14	Significativo
40	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
41	Fertilización de la capa edáfica en las áreas aledañas al predio.										
42	Retención del suelo en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.										
43	Disminución de los agentes erosivos en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.										
44	Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la compactación y/o pavimentación.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
45	Generación de los residuos (RME) no peligrosos.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
46	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
47	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
48	Generación de material excedente y/o escombro.	2	3	2	1	1	2	1	1	13	Significativo
49	Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
50	Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la instalación de la geomembrana.	2	3	2	2	3	2	1	1	16	Significativo
51	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
52	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
53	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
54	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por los camiones recolectores, maquinaria y equipo utilizados.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
55	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a los camiones recolectores, maquinaria y el equipo.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
56	Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento e impermeabilización del área de la celda.										
57	Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto										

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
	funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.										
58	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
59	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.										
60	Fertilización de la capa edáfica en las zonas aledañas al relleno sanitario.										
61	Disminución de la contaminación del suelo debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.										
62	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
63	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
64	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
65	Generación de material excedente y/o escombro.	2	3	2	1	1	2	1	1	13	Significativo
66	Control de los agentes erosivos sobre la superficie del área de confinamiento.										
67	Estabilización en la estructura del terreno en el área de confinamiento.										
68	Recuperación parcial de los propiedades físicas, químicas y biológicas en el área de confinamiento.										
69	Minimizar la presencia de los asentamientos diferenciales en el área de confinamiento.										

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
70	Minimizar la probabilidad de deslizamientos en el área de confinamiento.										
71	Alteración de la calidad del agua superficial por la remoción de la capa superficial del predio.	2	3	2	1	3	2	1	1	15	Significativo
72	Contaminación al agua superficial y/o subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
73	Aumento de la infiltración del agua sobre el suelo en las áreas aledañas al predio donde serán reubicados los ejemplares vegetales rescatados.										
74	Incremento en el consumo de agua.	2	3	2	1	2	2	1	1	14	Significativo
75	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
76	Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	2	3	2	2	3	2	1	1	16	Significativo
77	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
78	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, gasolina y/o lubricantes por los camiones recolectores, maquinaria y equipo utilizados.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
79	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
80	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
81	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
82	Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea por la impermeabilización del área de la celda.										
83	Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.										
84	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.										
85	Disminución de la contaminación del agua superficial y subterránea debido al correcto funcionamiento en el sistema de recolección de lixiviados.										
86	Incremento en el consumo de agua durante la probable demolición de los elementos de la infraestructura civil.										
87	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
88	Incremento de la infiltración hídrica en el área de confinamiento.										
89	Gestionar la infiltración del agua pluvial en el área de confinamiento.										
90	Incremento en el consumo de agua durante esta actividad.	2	3	2	1	1	2	1	1	13	Significativo
91	Contaminación del agua superficial por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
92	Afectación de las especies vegetales arbustivas y herbáceas.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
93	Afectación de las especies vegetales arbóreas, arbustivas, herbáceas y cactáceas.	2	3	2	2	3	2	1	1	16	Significativo
94	Incremento de la reproducción vegetal en las áreas aledañas al predio.										
95	Control de la densidad en las comunidades vegetales en las áreas aledañas al predio.										
96	Reubicación de las especies vegetales rescatadas en las áreas aledañas al predio										
97	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
98	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
99	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.										
100	Incremento de la reproducción vegetal en las zonas aledañas al relleno sanitario										
101	Control de la densidad de las comunidades vegetales en las zonas aledañas al relleno sanitario.										
102	Favorecimiento de la revegetación en el área de confinamiento.										
103	Desplazamiento temporal de animales silvestres por la presencia humana.	2	3	2	2	3	2	1	1	16	Significativo
104	Atracción de fauna por la dispersión de los residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
105	Control de la densidad poblacional faunística en las áreas aledañas al predio.										
106	Aumento de los sitios de refugio y/o anidación en las áreas aledañas al predio donde serán reubicadas las especies vegetales rescatadas.										
107	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
108	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
109	Disminución de la interacción entre la posible fauna existente con los lixiviados generados.										
110	Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en las áreas aledañas al predio por la generación de biogas.	2	3	2	2	3	2	1	1	16	Significativo
111	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.										
112	Disminución del daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos en las zonas aledañas al relleno sanitario.										
113	Desplazamiento temporal de los animales silvestres por la presencia humana										
114	Control de la densidad poblacional faunística en las zonas aledañas al relleno sanitario.										
115	Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en el relleno sanitario y en sus zonas aledañas, por la generación de biogas.										

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
116	Disminución de la interacción entre la posible fauna existente con los lixiviados generados.										
117	Favorecimiento en la atracción de los ejemplares faunísticos en el área de confinamiento.										
118	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
119	Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
120	Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
121	Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
122	Generación de agua residual de letrinas.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
123	Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
124	Traslado de los ejemplares faunísticos fuera de la zona del predio.										
125	Recuperación parcial de los servicios ambientales brindados a las poblaciones aledañas al predio.										
126	Afectación a los ejemplares vegetales rescatados por las malas prácticas en el marcaje y rescate.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
127	Traslado de las ejemplares vegetales rescatados fuera de la zona del predio.										
128	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
129	Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
130	Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
131	Generación de agua residual de letrinas.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
132	Generación de excretas de los trabajadores hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
133	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zonas aledañas del trayecto de los camiones recolectores, por las malas prácticas de recolección.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
134	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
135	Generación de los residuos (RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
136	Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
137	Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
138	Generación de agua residual de letrinas.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
139	Control de la dispersión de los residuos (RSU y RME) en las zonas aledañas al relleno sanitario.										
140	Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
141	Traslado de los ejemplares faunísticos a las zonas aledañas al relleno sanitario.										
142	Recuperación parcial de los servicios ambientales brindados a las poblaciones aledañas al predio.										
143	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
	los trabajadores de la actividad..										
144	Generación de excretas de los trabajadores.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
145	Generación de agua residual de letrinas.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
146	Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de esta actividad.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
147	Fragmentación del ecosistema presente en el predio.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
148	Modificación de la calidad del paisaje.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
149	Modificación a la visibilidad del paisaje.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
150	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
151	Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.										
152	Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.										
153	Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares vegetales rescatados en las áreas aledañas al predio.										
154	Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares vegetales rescatados en las áreas aledañas al predio.										
155	Modificación de la calidad del paisaje.	2	3	2	2	3	2	1	1	16	Significativo
156	Modificación a la visibilidad del paisaje.	2	3	2	2	3	2	1	1	16	Significativo
157	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
158	Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
159	Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
160	Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
161	Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio.	2	3	2	2	1	2	1	1	14	Significativo
162	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
163	Mejoramiento de la calidad del paisaje debido al control de la dispersión de los residuos recolectados en las zonas aledañas al relleno sanitario.										
164	Mejoramiento de la visibilidad del paisaje debido al control de la dispersión de los residuos recolectados en las zona aledañas al relleno sanitario										
165	Control de la presencia de componentes extraños en el ecosistema circundante al relleno sanitario										
166	Alteración a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.										
167	Incremento a la calidad del paisaje por la introducción de los ejemplares faunísticos rescatados.										
168	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	2	3	2	2	3	2	1	1	16	Significativo
169	Afectación a la calidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo
170	Afectación a la visibilidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	2	3	2	2	2	2	1	1	15	Significativo

Impacto ambiental		Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social	Congruencia con ordenamientos jurídicos	RESULTANTE	IMPACTO SIGNIFICATIVO
171	Incremento en la calidad del paisaje en el área de confinamiento.										
172	Favorecimiento a la visibilidad del paisaje en el área de confinamiento.										
173	Asegurar la clausura ambiental en el área de confinamiento.										
Total de impactos significativos											**109**

En la valoración se obtuvieron 109 impactos ambientales adversos significativos.

IV.4. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y VIABILIDAD DEL PROYECTO.

Los resultados del análisis de impacto ambiental, mediante las metodologías causa-efecto y Leopold, se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 20. Resultados de la evaluación de los impactos ambientales.

ETAPA	TIPO DE IMPACTO				FACTORES MÁS ALTERADOS	PERMANENCIA		RESIDUALIDAD
	POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	TOTAL	SIGNIFICATIVOS NEGATIVOS (-)		PERMANENTES	TEMPORALES	IMPACTOS NEGATIVOS RESIDUALES
Proyecto (todas)	64	109	173	109	Aire (27), suelo (22), socioeconómico (22), paisaje (15) y agua (13)	24	85	10

Respecto a los impactos ambientales identificados y su valoración, de forma resumida se tiene lo siguiente:

- Se identificaron 173 impactos ambientales, de los cuales 109 son negativos y 64 positivos.
- Se identificaron 109 impactos ambientales significativos; incidiendo principalmente en los factores ambientales de aire (27), suelo (22), socioeconómico (22), paisaje (15) y agua (13).
- Del análisis resultaron: De los 109 impactos ambientales adversos, 109 impactos son acumulativos y 102 impactos son sinérgicos.
- El proyecto es mitigable (73%), puesto que casi todos de los impactos ambientales adversos identificados, presentan la oportunidad de mitigación, el 27% son compensables y el 0% son impactos no mitigables.
- El proyecto presenta el 78% de daños temporales y un 22% de daños permanentes, debido a que la mayoría de las actividades sólo afectarán durante el transcurso de las operaciones. Dichos daños ocurren de a largo plazo, 94%, el 0% a mediano plazo, el 6 % a corto plazo.
- La gran mayoría de los impactos se consideran directos, 87%; es decir, que ocurren en el polígono del predio (76%) mientras que en el área de influencia y el sistema ambiental ocurre el 10% y 14%, respectivamente.
- La inminencia de que ocurran los impactos ambientales identificados es del 98%, siendo probables sólo el 2% y 0% poco probables.

IV.5. IMPACTOS ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES.

A continuación, se muestran los impactos ambientales significativos, acumulativos, no reversibles y sinérgicos identificados en la evaluación.

Tabla 21. Impactos ambientales significativos, acumulativos, no reversibles y sinérgicos.

NO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO				
		SIGNIFICATIVO VALOR	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	NO REVERSIBLE	RESIDUAL
36	Afectación a las características físicas, químicas y biológicas por la remoción de su capa orgánica.	16	●	●	●	●
44	Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la compactación y/o pavimentación.	15	●	●	●	
47	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.	15	●	●	●	
49	Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	15	●	●	●	
50	Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la instalación de la geomembrana.	16	●	●	●	●
55	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a los camiones recolectores, maquinaria y el equipo.	14	●	●	●	
64	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.	14	●	●	●	
71	Alteración de la calidad del agua superficial por la remoción de la capa superficial del predio.	15	●	●	●	●
76	Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	16	●	●	●	●
92	Afectación de las especies vegetales arbustivas y herbáceas.	15	●	●	●	
93	Afectación de las especies vegetales arbóreas, arbustivas, herbáceas y cactáceas.	16	●	●	●	●
103	Desplazamiento temporal de animales silvestres por la presencia humana.	16	●	●	●	●
110	Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en las áreas aledañas al predio por la generación de biogas.	16	●	●	●	●
123	Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	15	●	●	●	
126	Afectación a los ejemplares vegetales rescatados por las malas prácticas en el marcaje y rescate.	15	●	●	●	
140	Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	15	●	●	●	
147	Fragmentación del ecosistema presente en el predio.	14	●	●	●	
148	Modificación de la calidad del paisaje.	15	●	●	●	
149	Modificación a la visibilidad del paisaje.	15	●	●	●	
150	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	15	●	●	●	
155	Modificación de la calidad del paisaje.	16	●	●	●	●
156	Modificación a la visibilidad del paisaje.	16	●	●	●	●
157	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	15	●	●	●	
162	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	15	●	●	●	
168	Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	16	●	●	●	●

NO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO				
		SIGNIFICATIVO VALOR	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	NO REVERSIBLE	RESIDUAL
169	Afectación a la calidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	15	●	●	●	
170	Afectación a la visibilidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	15	●	●	●	

IV.6. CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

El proyecto se determina VIABLE en materia de impacto ambiental, debido a las siguientes justificaciones:

1. El proyecto es de intensidad alta en el impacto ambiental, pero es mitigable en el 73% de los impactos identificados y compensable en un 27% de los impactos identificados.
2. Se consideran acciones para minimizar el efecto adverso de los 109 impactos ambientales adversos identificados.
3. El proyecto no se encuentra en un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), Área Natural Protegida (ANP), Región Hidrológica Prioritaria (RHP) y/o Región Terrestre Prioritaria (RTP). Por otro lado, los 109 impactos ambientales identificados se clasificaron como significativos; debido al tipo de proyecto ha desarrollar. Sin embargo, se propone cumplir firmemente con los criterios de regulación de los ordenamientos ecológicos establecidos.
4. La empresa, promovente del proyecto, está comprometida con el buen cumplimiento ambiental y social, por lo que se asegura un buen desempeño durante el desarrollo del proyecto.
5. En cuanto a la flora, se prevé el rescate de especies de interés ecológico y en estado de riesgo, así como el incremento de la cobertura vegetal.
6. Se establece un programa de vigilancia ambiental integral para su cumplimiento, que busca garantizar que el proyecto sea sustentable y provoque un daño mínimo al ambiente.
7. Se cumple con la política y criterios de regulación ecológica del PEDUOET.

IV.7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con fundamento en lo dispuesto en el Artículo 12, Fracción VI del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se pone a consideración de la autoridad el desarrollo del presente apartado sobre la forma de evitar o atenuar los impactos ambientales significativos y potenciales que podría generar una obra o actividad, en caso de que estos efectos sean negativos.

En primer término y a fin de constituir una terminología homogénea en el desarrollo del presente capítulo, es necesario especificar que prevenir un impacto ambiental significa introducir medidas protectoras, correctivas o compensatorias, que consisten en modificaciones de localización, tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc., que se hacen al diseño original del proyecto o en la incorporación de elementos nuevos. Estas modificaciones tienen dos propósitos básicos: Evitar, disminuir, modificar, remediar o compensar el efecto del proyecto en su ambiente y aprovechar mejor las oportunidades que brinda el ambiente para el mejor éxito del proyecto, de acuerdo con el eje rector que guio la elaboración de la MIA que es el de integración ambiental.

En este capítulo de la MIA se ha tomado en cuenta la información producto de los cinco capítulos precedentes, con el objetivo de lograr que las medidas que se propongan se puedan dirigir al componente causante del impacto para mejorar su comportamiento ambiental o al medio receptor para mejorar su homeostasia o su resiliencia, o para atender los efectos una vez producidos. En este sentido y a fin de atender de mejor manera el desarrollo de este capítulo, conviene recordar las conclusiones de los capítulos IV y V:

- En el diagnóstico ambiental de la zona en la cual se insertará el proyecto (capítulo IV) se establece que el área de proyecto está caracterizada por ser un espacio alterado por actividades antrópicas, con ecosistemas fragmentados y que soporta una cubierta vegetal con un asequible grado de conservación.
- En el Capítulo V de la presente MIA, se tuvo como resultado del ejercicio de identificación y valoración de los impactos ambientales, la selección de los impactos significativos, los cuales son objeto de consideración en éste capítulo para identificar las medidas de mitigación o de compensación pertinentes para cada uno de ellos.

Las medidas de protección y mitigación que se proponen en el presente capítulo del MIA, responden por tanto a los principales aspectos señalados en los capítulos anteriores y atienden las acciones del proyecto de acuerdo a su carácter e importancia en la aplicación, así como a la relación con el impacto, las podemos clasificar en medidas preventivas y de mitigación, las cuales definiremos como lo señala el Artículo 3º del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

- **Medidas Preventivas: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.**
- **Medidas de Mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.**

En este capítulo se describen las medidas para evitar los efectos de los impactos ambientales adversos que serán generados por la ejecución del proyecto. Las medidas (prevención y mitigación), son acciones de control ambiental, en donde el promovente tiene como compromiso ante la autoridad llevarlas a cabo, para que si bien se produzca la menor cantidad de efectos negativos al ambiente, permitan también conservar la mayor cantidad de efectos benéficos a los componentes del (físico, natural, social y económico), dando continuidad a la integridad, y previniendo sobrecargas a la capacidad del Sistema Ambiental.

Para el desarrollo de las medidas propuestas, es necesario la aplicación obligatoria de las leyes y normas oficiales mexicanas en materia ambiental que corresponden a cada obra y actividad con la finalidad de preservar la relación proyecto-ambiente en el punto más armónico posible, no deteniendo el desarrollo y protegiendo el ambiente e implicando necesariamente que en su instrumentación se siga el siguiente conjunto de criterios:

- Las medidas deben contar con una viabilidad técnica y ser coherentes con el tipo de obra y actividad que se pone a consideración de las autoridades ambientales.
- Toda acción que se proponga debe tener un alto grado de eficiencia y eficacia, considerando que la eficacia evalúa la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden e incluye el impacto residual, en tanto que la eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que se busca satisfacer y los medios necesarios para conseguirlos.
- Se deben proponer medidas con alta viabilidad económica y financiera, de acuerdo a las características de cada proyecto, en cuanto a su pertinencia en la relación costo beneficio del proyecto y la coherencia que debe seguirse con la situación financiera del promovente.
- Es importante que cada medida debe asegurar la facilidad mínima para su realización y seguimiento.

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen impactos significativos.
Dentro de la evaluación del impacto ambiental, para el caso de impactos irreversibles o residuales, se acude a las medidas de compensación, que propone "restituir" o "cambiar" lo perdido o afectado en dimensiones e importancias equivalentes. Muchas veces fuera del área de proyecto, aunque siempre recomendable, dentro del SA.

IV.7.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN POR ACTIVIDAD O ETAPA.

A continuación, se presenta una clasificación general de las medidas de prevención, mitigación y compensación para cada uno de los impactos negativos o adversos relevantes que presenta el proyecto en sus diferentes etapas, así como también se establecen medidas que no compensan ni mitigan el impacto directo, sin embargo, generan un beneficio al medio ambiente.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ADVERSOS IDENTIFICADOS.

Tabla. Medidas de mitigación, compensación, prevención o control para los impactos negativos, generados en el proyecto.

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
1	AIRE	PS	Alteración de la calidad del aire por la emisión de partículas de polvo	MP 1. se llevará a cabo la revisión permanente del manejo integral de los residuos (sólidos urbanos (RSU), manejo especial (RME) y peligrosos) generados durante todo el desarrollo del proyecto y, posteriormente, retirarlos para su disposición final. MP 2. el manejo de los diferentes residuos generados, se realizará mediante la utilización de contenedores con tapa, debidamente identificados, para facilitar su posterior disposición. Especialmente, los residuos de origen orgánico, lo cual disminuirá la percepción de la generación de malos olores. Del mismo modo, evitar la proliferación de fauna nociva. MP 3. Se realizará un riego (preferentemente con agua tratada), periódico, de los caminos de acceso y tránsito del relleno sanitario, al inicio de las actividades y durante todo el proyecto; con el fin de disminuir la emisión de polvo. Así mismo, los camiones que transporten material de despalme, material de construcción y/o escombro deberán ser cubiertos por lonas para reducir la dispersión de polvo y partículas al ambiente como a sus áreas aledañas. MP 4. verificar que la maquinaria y el equipo utilizados para las actividades del proyecto, cumpla y se ajuste a un
2			Alteración de la calidad del aire por el incremento del sonido inarticulado (ruido) en el predio.	
3			Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los residuos sólidos urbanos (RSU) dispersos en el predio.	
5		CO	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	
6			Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	
7			Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	
8			Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.	
9		OM	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores durante su trayecto.	
10			Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores durante su trayecto.	
11			Incremento en la generación de ruido por la operación de los camiones recolectores durante su trayecto.	

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
12			Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el trayecto.	programa de mantenimiento periódico, con la finalidad de disminuir las partículas contaminantes a la atmósfera.
13			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	MP 5. el material excedente del suelo que requiera almacenarse, temporalmente, deberá ser dispuesto y retirado del cauce de las corrientes de agua intermitentes que colindan con el área del proyecto, así como al sistema ambiental. Dicho material deberá ser tapado con lonas, durante su almacenamiento para evitar la emisión de partículas a la atmósfera. Posterior al almacenamiento temporal, deberá ser retirado del sitio del proyecto para su disposición final.
14			Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	
15			Generación de gases de combustión por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	
16			Incremento en la generación de ruido por la operación de los camiones recolectores, la maquinaria y el equipo en el predio.	MP 6. en todas las etapas del proyecto se utilizarán sanitarios portátiles, para evitar el fecalismo al aire libre, el cual tiene efectos sobre la calidad del aire y suelo, así como en la salud de los habitantes en las zonas aledañas al proyecto. El mantenimiento de las letrinas estará a cargo de una empresa especializada en este servicio.
17			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	
18			Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	MP 7. se prohíbe la quema de los residuos, RSU, RME o peligrosos, generados; lo cual evita la emisión de contaminantes hacia la atmósfera.
19			Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	MP 8. el mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipo requerido, se realizará en un taller acondicionado en las instalaciones de la empresa; en dicho lugar se realizará el manejo y la disposición de los residuos (aceites quemados, disolventes, líquidos de dirección, baterías, filtros, entre otros) peligrosos. Sí se realizará algún mantenimiento menor en la zona del proyecto, los residuos generados deberán ser depositados en bidones o tambos; los cuales estarán resguardados en un sitio cerrado techado, almacén temporal, que impida cualquier contacto con el ambiente.
20			Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	
24		AS	Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	
25	AIRE	AS	Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	MCon 1.- Colocar silenciadores en los motores y convertidor catalítico en los escapes en las unidades de vehiculares y maquinaria para minimizar la generación de ruido y la emisión de contaminantes.
26			Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el proyecto.	
27			Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el predio.	
32			Alteración de la calidad del aire por la generación de polvo debido al movimiento de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
33			Generación de gases de combustión por la operación de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	MCon 2.- todas las unidades vehiculares del transporte de residuos, de personal y de materiales deberán contar con su certificado de verificación vehicular vigente en el estado de Guanajuato. MCon 3.- evitar dejar a los residuos confinados sin cobertura pétrea por largos periodos de tiempo, por lo que se deberán cubrir de manera inmediata. MCon 4.- Se deberán realizar, periódicamente, mediciones (con detectores de gases) de la concentración de biogas (temperatura, metano (CH4), dióxido de carbono (CO2), oxígeno (O2), presión y flujo) para garantizar el buen funcionamiento de sistema de venteo; así como en las colindancias del área del proyecto, De la misma forma realizar la inspección física del pozo de venteo.
34			Incremento en la generación de ruido por la operación de la maquinaria y el equipo en el área de confinamiento.	
35			Alteración de la calidad del aire por la generación de malos olores, producto de la descomposición de los RSU dispersos en el área de confinamiento.	
36	SUELO	PS	Afectación a las características físicas, químicas y biológicas por la remoción de su capa orgánica.	MP 1. se llevará a cabo la revisión permanente del manejo integral de los residuos (RSU, RME y peligrosos) generados durante todo el desarrollo del proyecto y, posteriormente, retirarlos para su disposición final. MP 2. el manejo de los diferentes residuos generados, se realizará mediante la utilización de contenedores con tapa, debidamente identificados, para facilitar su posterior disposición. Especialmente, los residuos de origen orgánico, lo cual disminuirá la percepción de la generación de malos olores. Del mismo modo, evitar la proliferación de fauna nociva. MP 5. el material excedente del suelo que requiera almacenarse, temporalmente, deberá ser dispuesto y retirado del cauce de las corrientes de agua intermitentes que colindan con el área del proyecto, así como al sistema ambiental. Dicho material deberá ser tapado con lonas, durante su almacenamiento para evitar la emisión de partículas a la atmósfera. Posterior al almacenamiento temporal, deberá ser retirado del sitio del proyecto para su disposición final.
37			Generación de material excedente y/o escombro.	
38			Generación de los residuos (residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos durante la instalación de la cerca.	
39			Incremento del grado de la erosión por la remoción de la capa edáfica.	
40			Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	
44		CO	Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la compactación y/o pavimentación.	
45			Generación de los residuos (RME) no peligrosos	
46			Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	
47			Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.	
48			Generación de material excedente y/o escombro	
49			Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
50			Cambio en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la instalación de la geomembrana.	MP 6. en todas las etapas del proyecto se utilizarán sanitarios portátiles, para evitar el fecalismo al aire libre, el cual tiene efectos sobre la calidad del aire y suelo, así como en la salud de los habitantes en las zonas aledañas al proyecto. El mantenimiento de las letrinas estará a cargo de una empresa especializada en este servicio. MP 8. el mantenimiento de los vehículos y/o maquinaria requerido, se realizará en un taller acondicionado en las instalaciones de la empresa; en dicho lugar se realizará el manejo y la disposición de los residuos (aceites quemados, disolventes, líquidos de dirección, baterías, filtros, entre otros) peligrosos. Sí se realizará algún mantenimiento menor en la zona del proyecto, los residuos generados deberán ser depositados en bidones o tambos; los cuales estarán resguardados en un sitio cerrado techado, almacén temporal, que impida cualquier contacto con el ambiente. MP 9. se almacenará, temporalmente, la cantidad de capa orgánica del suelo (obtenida del despalme del área del proyecto) en un lugar cerca de la zona del proyecto para utilizarla en las labores de relleno, compactación y/o reforestación requeridas. Este almacenamiento deberá estar retirado de cualquier corriente de agua intermitente colindante al sistema ambiental y de la zona del proyecto. MP 10. los desechos sólidos generados, que por su naturaleza sean materiales reciclables, serán depositados en un contenedor debidamente identificado con la leyenda “Material Reciclable” para posteriormente ser comercializado o dispuesto en el lugar indicado para tal fin. MP 11. en caso de requerirse el suministro de combustible a la maquinaria, deberá realizarse bajo una superficie destinada para ello; de preferencia sobre una plancha de concreto que evite la infiltración del combustible en caso de derrame. MP 12. El material tipo B, producto de las excavaciones del proyecto, se deberá usarse para el relleno en dichas
51		OM	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	
52			Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.	
53			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	
54	SUELO	OM	Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por los camiones recolectores, maquinaria y equipo utilizados.	
55			Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a los camiones recolectores, maquinaria y el equipo.	
58			Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.	
62		AS	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos.	
63			Contaminación del suelo por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	
64			Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento menor requerido a la maquinaria y el equipo.	
65			Generación de material excedente y/o escombro	

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
				zonas, utilizando, en su caso, el material orgánico disponible como capa final. MP 13. El escombro generado se almacenará, temporalmente, en un sitio específico en la zona del proyecto (lejos de cualquier corriente de agua intermitente. MP 14. En caso de requerir algún material pétreo para las actividades (relleno, nivelación, compactación, etc.) del proyecto deberá obtenerse de un banco material autorizado por SAMA o SEMARNAT. MCon 5.- la trocería del desmonte y la eliminación de tocones, es decir la remoción de la cubierta vegetal; así como el material producto del despalme se utilizarán en las acciones de la conservación de suelo y su mejoramiento en el área del proyecto. MCon 6.- acondicionar un espacio, dentro del área de proyecto, para el almacenamiento de los RME (restos de madera, residuos de alambre, alambrón, clavos, costales de cemento, restos de varillas, etc.). Estos espacios pueden estar separados y delimitados con cintas de precaución, conos o mallas, por cada tipo de residuo; así como debidamente señalizados. MCon 7.- los RME que no sean susceptibles de reutilización en este proyecto, deberán disponerse en los centros de acopio para su disposición final. MCon 8.- acondicionar un espacio, dentro del área de proyecto, para el almacenamiento de los Residuos Peligrosos (RP; restos de aceites, contenedores vacíos de aceites, lubricantes, pinturas, solventes, etc.; estopas impregnadas, restos de pintura base aceite, etc.); señalizado con la leyenda de “Almacén Temporal de Residuos Peligrosos”. Este espacio debe estar protegido con lona y/o techumbre, junto con tambos con tapa para su almacenamiento temporal; como base de los tambos, se colocarán sobre una tarima de madera cubierta con una lona o plástico resistente y una capa de aserrín. Los contenedores serán etiquetados por tipo de residuo.

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
				MCon 9.- el almacenamiento temporal de los RP no debe exceder 6 meses calendarios. Agotado este periodo de tiempo, los RP deben enviarse a su disposición final, a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT.
71	**AGUA**	**PS**	Alteración de la calidad del agua superficial por la remoción de la capa superficial del predio.	MP 1. se llevará a cabo la revisión permanente del manejo integral de los residuos (RSU, RME y peligrosos) generados durante todo el desarrollo del proyecto y, posteriormente, retirarlos para su disposición final. MP 2. el manejo de los diferentes residuos generados, se realizará mediante la utilización de contenedores con tapa, debidamente identificados, para facilitar su posterior disposición. Especialmente, los residuos de origen orgánico, lo cual disminuirá la percepción de la generación de malos olores. Del mismo modo, evitar la proliferación de fauna nociva. MP 6. en todas las etapas del proyecto se utilizarán sanitarios portátiles, para evitar el fecalismo al aire libre, el cual tiene efectos sobre la calidad del aire y suelo, así como en la salud de los habitantes en las zonas aledañas al proyecto. El mantenimiento de las letrinas estará a cargo de una empresa especializada en este servicio. MP 8. el mantenimiento de los vehículos y/o maquinaria requerido, se realizará en un taller acondicionado en las instalaciones de la empresa; en dicho lugar se realizará el manejo y la disposición de los residuos (aceites quemados, disolventes, líquidos de dirección, baterías, filtros, entre otros) peligrosos. Sí se realizará algún mantenimiento menor en la zona del proyecto, los residuos generados deberán ser depositados en bidones o tambos; los cuales estarán resguardados en un sitio cerrado techado, almacén temporal, que impida cualquier contacto con el ambiente. MP 9. se almacenará, temporalmente, la cantidad de capa orgánica del suelo (obtenida del despalme del área del proyecto) en un lugar cerca de la zona del proyecto para utilizarla en las labores de relleno, compactación y/o
72			Contaminación al agua superficial y/o subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y/o equipo utilizada.	
74		**CO**	Incremento en el consumo de agua.	
75			Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	
76			Cambio del comportamiento de la escorrentía en el predio.	
77		**OM**	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite y/o combustible por los camiones recolectores.	
78			Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, gasolina y/o lubricantes por los camiones recolectores, maquinaria y equipo utilizados.	
79			Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y/o lubricantes por la maquinaria y el equipo utilizados.	
80			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	
81			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	
87		**AS**	Contaminación del agua superficial y subterránea por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	
90			Incremento en el consumo de agua durante esta actividad.	
91			Contaminación del agua superficial por la presencia de derrames de aceite, combustible y otras sustancias.	

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
				reforestación requeridas. Este almacenamiento deberá estar retirado de cualquier corriente de agua intermitente colindante al sistema ambiental y de la zona del proyecto. MP 10. los desechos sólidos generados, que por su naturaleza sean materiales reciclables, serán depositados en un contenedor debidamente identificado con la leyenda "Material Reciclable" para posteriormente ser comercializado o dispuesto en el lugar indicado para tal fin. MP 11. en caso de requerirse el suministro de combustible a la maquinaria, deberá realizarse bajo una superficie destinada para ello; de preferencia sobre una plancha de concreto que evite la infiltración del combustible en caso de derrame. MP 12. El material tipo B, producto de las excavaciones del proyecto, se deberá usarse para el relleno en dichas zonas, utilizando, en su caso, el material orgánico disponible como capa final. MP 13. El escombro generado se almacenará, temporalmente, en un sitio específico en la zona del proyecto (lejos de cualquier corriente de agua intermitente. MP 14. En caso de requerir algún material pétreo para las actividades (relleno, nivelación, compactación, etc.) del proyecto deberá obtenerse de un banco material autorizado por SAMA o SEMARNAT. MP 15. En caso de requerirse, construir canales perimetrales y zanjas de coronación para desviar el agua de lluvia lejos del área activa del relleno sanitario. MCon 5.- la trocería del desmonte y la eliminación de tocones, es decir la remoción de la cubierta vegetal; así como el material producto del despalme se utilizarán en las acciones de la conservación de suelo y su mejoramiento en el área del proyecto. MCon 6.- acondicionar un espacio, dentro del área de proyecto, para el almacenamiento de los RME (restos de madera, residuos de alambre, alambrón, clavos, costales de cemento, restos de varillas, etc.). Estos espacios

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
				pueden estar separados y delimitados con cintas de precaución, conos o mallas, por cada tipo de residuo; así como debidamente señalizados. MCon 7.- los RME que no sean susceptibles de reutilización en este proyecto, deberán disponerse en los centros de acopio para su disposición final. MCon 8.- acondicionar un espacio, dentro del área de proyecto, para el almacenamiento de los Residuos Peligrosos (RP; restos de aceites, contenedores vacíos de aceites, lubricantes, pinturas, solventes, etc.; estopas impregnadas, restos de pintura base aceite, etc.); señalizado con la leyenda de "Almacén Temporal de Residuos Peligrosos". Este espacio debe estar protegido con lona y/o techumbre, junto con tambos con tapa para su almacenamiento temporal; como base de los tambos, se colocarán sobre una tarima de madera cubierta con una lona o plástico resistente y una capa de aserrín. Los contenedores serán etiquetados por tipo de residuo. MCon 9.- el almacenamiento temporal de los RP no debe exceder 6 meses calendarios. Agotado este periodo de tiempo, los RP deben enviarse a su disposición final, a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT. MCon 10. Se deberán realizar, periódicamente, mediciones de la calidad del agua (pH, DQO, DBO, aniones, cationes, metales pesados, sólidos disueltos, etc.) en los pozos colindantes con el relleno sanitario para monitorear las aguas subterráneas. De la misma forma realizar la inspección física del sistema de recolección de lixiviados. MR 1. En caso de generar contaminación del suelo, por alguna falla del sistema de recolección de lixiviados; se deberá retirar el suelo contaminado y/o aplicar técnicas de bioremediación. MM 1.-construir piletas o tanques impermeabilizados con capacidad suficiente para el caso de alguna contingencia en el sistema de recolección de lixiviados.

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
92	FLORA	PS	Afectación de las especies vegetales arbustivas y herbáceas.	MP 1. se llevará a cabo la revisión permanente del manejo integral de los residuos (RSU, RME y peligrosos) generados durante todo el desarrollo del proyecto y, posteriormente, retirarlos para su disposición final. MP 2. el manejo de los diferentes residuos generados, se realizará mediante la utilización de contenedores con tapa, debidamente identificados, para facilitar su posterior disposición. Especialmente, los residuos de origen orgánico, lo cual disminuirá la percepción de la generación de malos olores. Del mismo modo, evitar la proliferación de fauna nociva. MP 5. el material excedente del suelo que requiera almacenarse, temporalmente, deberá ser dispuesto y retirado del cauce de las corrientes de agua intermitentes que colindan con el área del proyecto, así como al sistema ambiental. Dicho material deberá ser tapado con lonas, durante su almacenamiento para evitar la emisión de partículas a la atmósfera. Posterior al almacenamiento temporal, deberá ser retirado del sitio del proyecto para su disposición final. MP 9. se almacenará, temporalmente, la cantidad de capa orgánica del suelo (obtenida del despalme del área del proyecto) en un lugar cerca de la zona del proyecto para utilizarla en las labores de relleno, compactación y/o reforestación requeridas. Este almacenamiento deberá estar retirado de cualquier corriente de agua intermitente colindante al sistema ambiental y de la zona del proyecto. MP 12. El material tipo B, producto de las excavaciones del proyecto, se deberá usarse para el relleno en dichas zonas, utilizando, en su caso, el material orgánico disponible como capa final. MCon 5.- la trocería del desmonte y la eliminación de tocones, es decir la remoción de la cubierta vegetal; así como el material producto del despalme se utilizarán en las acciones de la conservación de suelo y su mejoramiento en el área del proyecto.
93			Afectación de las especies vegetales arbóreas, arbustivas, herbáceas y cactáceas.	
97		OM	Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	
98			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
				MP 16. durante las actividades de identificación y marcaje de flora se utilizarán los siguientes medios: banda (flaging), tinta, precinto (flaging), marquilla, medio electrónico o corte de verticilos. MP 17. durante las actividades del rescate de flora, la reproducción del ejemplar se realizará por medio de esqueje, brazo o sembrado con semillas colectadas. Además, esta actividad se realizará mediante el trasplante de especies. La realización de esta actividad es antes del desmonte, aproximadamente 3 meses antes. MR 2. Para la restauración del área de confinamiento se realizará la reforestación del área mediante la utilización de especies vegetales cactáceas (nopal, garambullo y agave) con una proporción de 500 – 1,000 ejemplares por hectárea.
103	**FAUNA**	**PS**	Desplazamiento temporal de animales silvestres por la presencia humana.	MP 1. se llevará a cabo la revisión permanente del manejo integral de los residuos (RSU, RME y peligrosos) generados durante todo el desarrollo del proyecto y, posteriormente, retirarlos para su disposición final. MP 2. el manejo de los diferentes residuos generados, se realizará mediante la utilización de contenedores con tapa, debidamente identificados, para facilitar su posterior disposición. Especialmente, los residuos de origen orgánico, lo cual disminuirá la percepción de la generación de malos olores. Del mismo modo, evitar la proliferación de fauna nociva. MP 6. en todas las etapas del proyecto se utilizarán sanitarios portátiles, para evitar el fecalismo al aire libre, el cual tiene efectos sobre la calidad del aire y suelo, así como en la salud de los habitantes en las zonas aledañas al proyecto. El mantenimiento de las letrinas estará a cargo de una empresa especializada en este servicio. MP 8. el mantenimiento de los vehículos y/o maquinaria requerido, se realizará en un taller acondicionado en las instalaciones de la empresa; en dicho lugar se realizará el manejo y la disposición de los residuos (aceites quemados, disolventes, líquidos de
104			Atracción de fauna por la dispersión de los residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos	
107		**OM**	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	
108			Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	
110			Ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos en las áreas aledañas al predio por la generación de biogas.	
118		**AS**	Daño a los ejemplares faunísticos por el consumo de los residuos dispersos hacia las zona aledañas del predio por las malas prácticas en el confinamiento.	

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
				dirección, baterías, filtros, entre otros) peligrosos. Sí se realizará algún mantenimiento menor en la zona del proyecto, los residuos generados deberán ser depositados en bidones o tambos; los cuales estarán resguardados en un sitio cerrado techado, almacén temporal, que impida cualquier contacto con el ambiente. MP 18. durante las actividades del rescate y ahuyentamiento de la fauna se aplicarán técnicas de amedrentamiento y de modificación del hábitat. MP 19. durante las actividades del rescate y ahuyentamiento de la fauna, específicamente de lento desplazamiento, se utilizará: captura manual en lagartijas y recolección de nidos de aves; uso de ganchos herpetológicos en serpientes; uso de trampas tipo "Sherman" y "Tomahawk" para mamíferos de talla pequeña y mediana; utilización de redes ornitológicas; para anfibios se utilizarán bolsas tipo ziploc con un poco de sustrato húmedo para evitar desecación. MP 20. Las trampas, una vez instaladas, se revisarán 1 vez c/24 hr y más freceuente en climas calurosos o de frío intensos. MP 21. Sí se trata de la captura de una serpiente, no se debe tomar por la cola, ni agarrarle directamente; por lo que se utilizan unas pinzas grandes o un gancho herpetológico para tomarlo del cuello. MP 22. Para el rescate de las aves con baja capacidad de desplazamiento y alta filopatría, el rescate se realizará una vez concluida la época de reproducción de la mayoría de las especies. MP 23. Antes de liberar las especies faunísticas, se debe asegurar lo siguiente: se deben encontrar sanos y en buenas condiciones, su liberación se realiza en el crepúsculo o en la noche, las trampas no deben estar expuestas al sol y utilizar guantes de carnaza durante dicha actividad. MP 24. Colocación de letreros de lámina, de dimensiones 2.00 m x 1.50

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
				m, a las periferias del área del proyecto para promover el cuidado de la fauna silvestre. El letrero llevará los logos de SEMARNAT y de la empresa.
119	**SOCIOECONÓMICO**	**PS**	Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	MP 1. se llevará a cabo la revisión permanente del manejo integral de los residuos (RSU, RME y peligrosos) generados durante todo el desarrollo del proyecto y, posteriormente, retirarlos para su disposición final. MP 2. el manejo de los diferentes residuos generados, se realizará mediante la utilización de contenedores con tapa, debidamente identificados, para facilitar su posterior disposición. Especialmente, los residuos de origen orgánico, lo cual disminuirá la percepción de la generación de malos olores. Del mismo modo, evitar la proliferación de fauna nociva. MP 6. en todas las etapas del proyecto se utilizarán sanitarios portátiles, para evitar el fecalismo al aire libre, el cual tiene efectos sobre la calidad del aire y suelo, así como en la salud de los habitantes en las zonas aledañas al proyecto. El mantenimiento de las letrinas estará a cargo de una empresa especializada en este servicio. MP 8. el mantenimiento de los vehículos y/o maquinaria requerido, se realizará en un taller acondicionado en las instalaciones de la empresa; en dicho lugar se realizará el manejo y la disposición de los residuos (aceites quemados, disolventes, líquidos de dirección, baterías, filtros, entre otros) peligrosos. Sí se realizará algún mantenimiento menor en la zona del proyecto, los residuos generados deberán ser depositados en bidones o tambos; los cuales estarán resguardados en un sitio cerrado techado, almacén temporal, que impida cualquier contacto con el ambiente. MP 25. a todo el personal participante en el proyecto será capacitado en los siguientes tópicos: seguridad en el área de trabajo; manejo de vegetación y
120			Generación de residuos (residuos sólidos urbanos (RSU)) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	
121			Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	
122			Generación de agua residual de letrinas.	
123			Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	
126			Afectación a los ejemplares vegetales rescatados por las malas prácticas en el marcaje y rescate.	
128		**CO**	Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	
129			Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.	
130			Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	
131			Generación de agua residual de letrinas.	
132		**OM**	Generación de excretas de los trabajadores hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	
133			Dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores, por las malas prácticas de recolección.	
134			Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	
135			Generación de los residuos (RME) no peligrosos por los trabajadores de la obra.	
136	**SOCIOECONÓMICO**	**OM**	Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de la obra.	
137			Generación de excretas de los trabajadores de la obra.	
138			Generación de agua residual de letrinas.	
140			Afectación a los ejemplares faunísticos por las malas prácticas en el rescate.	

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
143			Generación de los residuos (RSU y RME) no peligrosos por los trabajadores de la actividad..	fauna (evitar caza, maltrato o comercialización); manejo de residuos y material excedente; manejo de cemento y concreto; orden y limpieza en el área de trabajo y detección de riesgos en el área de trabajo. MP 26. Se realizará una supervisión continua a todo el personal participante para incentivar el adecuado manejo del Equipo de Protección Personal (EPP), uso de la maquinaria y equipo; manejo de los diferentes residuos generados en el área de trabajo y manipulación y reubicación de la flora y fauna silvestre. MCon 11.- se conformarán brigadas de limpieza, para realizar recorridos diarios para la recolección de los residuos dispersos en el área de trabajo y en las periferias del área de proyecto. MCom 1. Se deberán realizar acciones de mantenimiento a la vegetación reubicada durante al menos 2 años.
144			Generación de excretas de los trabajadores.	
145			Generación de agua residual de letrinas.	
146		AS	Generación de residuos peligrosos por los trabajadores de esta actividad.	
147	PAISAJE	PS	Fragmentación del ecosistema presente en el predio.	MP 1. se llevará a cabo la revisión permanente del manejo integral de los residuos (RSU, RME y peligrosos) generados durante todo el desarrollo del proyecto y, posteriormente, retirarlos para su disposición final. MP 2. el manejo de los diferentes residuos generados, se realizará mediante la utilización de contenedores con tapa, debidamente identificados, para facilitar su posterior disposición. Especialmente, los residuos de origen orgánico, lo cual disminuirá la percepción de la generación de malos olores. Del mismo modo, evitar la proliferación de fauna nociva. MP 5. el material excedente del suelo que requiera almacenarse, temporalmente, deberá ser dispuesto y retirado del cauce de las corrientes de agua intermitentes que colindan con el área del proyecto, así como al sistema ambiental. Dicho material deberá ser tapado con lonas, durante su almacenamiento para evitar la emisión de partículas a la atmósfera. Posterior al almacenamiento temporal, deberá ser retirado del sitio del proyecto para su disposición final.
148			Modificación de la calidad del paisaje.	
149			Modificación a la visibilidad del paisaje.	
150			Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	
155		CO	Modificación de la calidad del paisaje.	
156			Modificación a la visibilidad del paisaje.	
157			Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	
158		OM	Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	
159			Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del trayecto de los camiones recolectores.	
160			Modificación de la calidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio.	
161			Modificación a la visibilidad del paisaje por la dispersión de los residuos (RSU o RME) recolectados hacia las zona aledañas del predio.	

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
162			Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	MP 6. en todas las etapas del proyecto se utilizarán sanitarios portátiles, para evitar el fecalismo al aire libre, el cual tiene efectos sobre la calidad del aire y suelo, así como en la salud de los habitantes en las zonas aledañas al proyecto. El mantenimiento de las letrinas estará a cargo de una empresa especializada en este servicio. MP 8. el mantenimiento de los vehículos y/o maquinaria requerido, se realizará en un taller acondicionado en las instalaciones de la empresa; en dicho lugar se realizará el manejo y la disposición de los residuos (aceites quemados, disolventes, líquidos de dirección, baterías, filtros, entre otros) peligrosos. Sí se realizará algún mantenimiento menor en la zona del proyecto, los residuos generados deberán ser depositados en bidones o tambos; los cuales estarán resguardados en un sitio cerrado techado, almacén temporal, que impida cualquier contacto con el ambiente. MP 9. se almacenará, temporalmente, la cantidad de capa orgánica del suelo (obtenida del despalme del área del proyecto) en un lugar cerca de la zona del proyecto para utilizarla en las labores de relleno, compactación y/o reforestación requeridas. Este almacenamiento deberá estar retirado de cualquier corriente de agua intermitente colindante al sistema ambiental y de la zona del proyecto. MP 12. El material tipo B, producto de las excavaciones del proyecto, se deberá usarse para el relleno en dichas zonas, utilizando, en su caso, el material orgánico disponible como capa final. MP 25. a todo el personal participante en el proyecto será capacitado en los siguientes tópicos: seguridad en el área de trabajo; manejo de vegetación y fauna (evitar caza, maltrato o comercialización); manejo de residuos y material excedente; manejo de cemento y concreto; orden y limpieza en el área de trabajo y detección de riesgos en el área de trabajo. MP 26. Se realizará una supervisión continua a todo el personal
168			Presencia de los componentes extraños en el ecosistema.	
169			Afectación a la calidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	
170		**AS**	Afectación a la visibilidad del paisaje por el abandono de la infraestructura civil.	

No.	Factor Amb	Etapa	Impacto ambiental	Medida de mitigación, compensación, prevención o control
				participante para incentivar el adecuado manejo del Equipo de Protección Personal (EPP), uso de la maquinaria y equipo; manejo de los diferentes residuos generados en el área de trabajo y manipulación y reubicación de la flora y fauna silvestre. MCon 11.- se conformarán brigadas de limpieza, para realizar recorridos diarios para la recolección de los residuos dispersos en el área de trabajo y en las periferias del área de proyecto. MCom 1. Se deberán realizar acciones de mantenimiento a la vegetación reubicada durante al menos 2 años. MCon 5.- la trocería del desmonte y la eliminación de tocones, es decir la remoción de la cubierta vegetal; así como el material producto del despalme se utilizarán en las acciones de la conservación de suelo y su mejoramiento en el área del proyecto.

IV.7.2. IMPACTOS RESIDUALES.

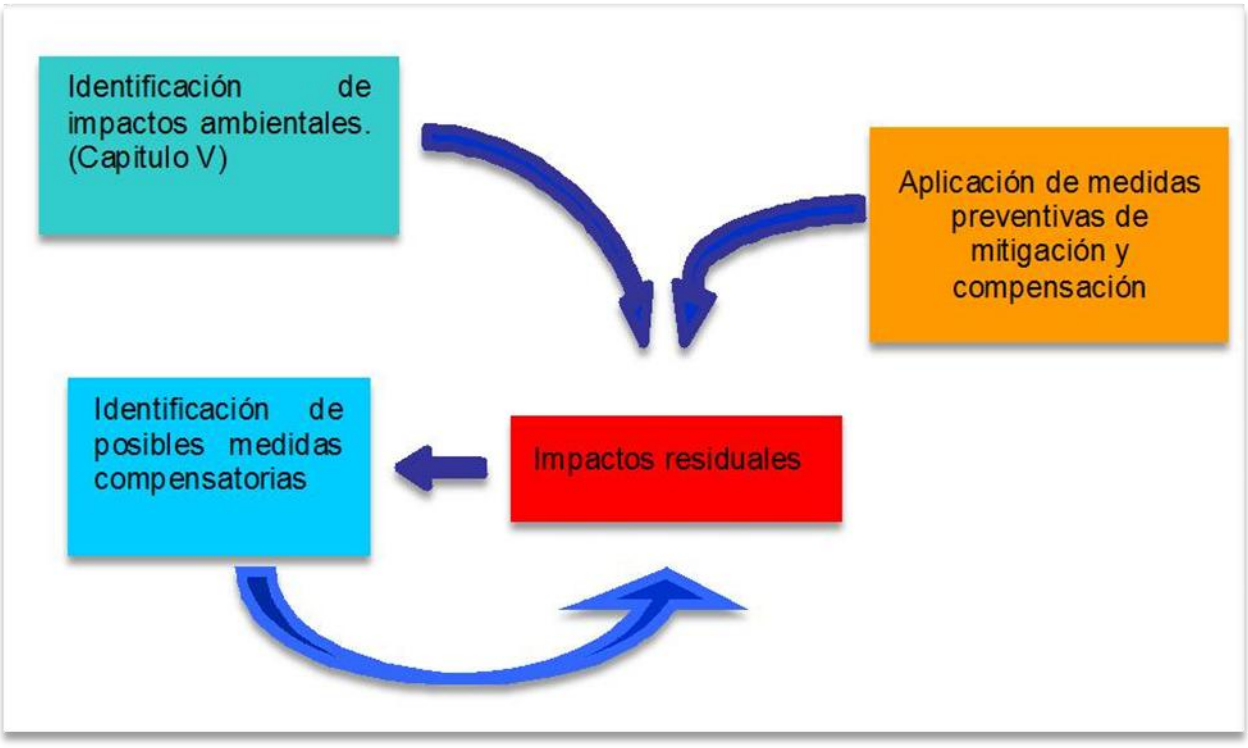


Ilustración. Esquema de impactos residuales. Fuente: Bibliográfica.

Los impactos residuales suelen definirse como aquellos impactos que, pese a la aplicación de medidas de mitigación, no pueden ser eliminados en su totalidad debido a limitaciones propias del proyecto, incompatibilidad o limitaciones

biológicas (SEMARNAT, 2002). En la siguiente figura se esquematiza la manera en que se identifican los impactos residuales ocasionados por un determinado proyecto.

Los impactos residuales son los señalados en el capítulo V, como no mitigables.

ANEXOS

ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA			
Listado de archivos editables			
(Enlaces a los archivos digitales editables anexos).			
DOCUMENTACIÓN LEGAL			
(Enlaces a los archivos digitales de la documentación anexa, misma que se deberá presentar en original y copia para cotejo).			
Imágenes y otros anexos			
Elemento	Enlace al archivo digital		Fecha de elaboración
Imagen satelital	Si		
Fotografía Aérea	Si (dron)		Mayo-junio-025
Mapas	Si (cartografía)		Junio 2025
Planos	Si (autocad de proyecto)		Mayo-junio 2025
Croquis	Si (plano topográfico INEGI)		
Fotografías	Si		Mayo 2025
Videos	No		
Otros (especificar)			
Estudios Específicos[1]			
Enlace al archivo	Nombre del estudio	Responsable de elaboración	Fecha de elaboración
[1]Incluir en los anexos el estudio que contenga los métodos, análisis y conclusiones del muestreo de flora y fauna, acorde con el Capítulo III de la presente Guía.			
Memorias de cálculo			
Enlace al archivo	Nombre		Fecha de elaboración
Anexos	Varios archivos documentales y bases de calculo		2025
Bibliografía y Referencias			
Se anexa.			

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo al Artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan dos ejemplares impresos y 3 CD o USB de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Se entrega resumen de la MIA en formato impreso y digital.

La información de la MIA fue basada principalmente con la información técnica del proyecto, proporcionada por el promovente y la información obtenida en los trabajos en campo y trabajo de gabinete.

CARTOGRAFÍA

La cartografía que se utilizó e incluyó los diferentes capítulos de la MIA (II, III y IV), fue elaborada a través de los programas de AutoCad, Google Earth y Arcgis.

La cartografía se elabora con planos técnicos, así como datos recabados en campo y cartografía de INEGI, CONABIO y SAMA.

Los elementos cartográficos necesarios para realizar la cartografía.

Elementos cartográficos necesarios para realizar la cartografía.

Programa/Software	**AutoCAD, ArcMap, Google Earth Pro y SIGEIA.**
Cartas de INEGI	• Geología (Rocas, Fallas y fracturas y otras ubicaciones geológicas). • Edafología (Perfil de suelos) • Hidrología (Corrientes y cuerpos de agua) • Uso de suelo y vegetación (Capa Unión Serie VII) • Climatología (Carta climática) • Fisiografía (Provincias fisiográficas, Subprovincias Fisiográficas y Sistemas de Topoformas)
Cartas topográficas INEGI	• F14C62.
Capas CONABIO	• ANP • RTP • RHP • AICAS
Otras capas	• UABS POEGT • UGAT PEDUOET
Capas generadas	• Caminos • Cuerpos de agua

Dichas cartas se distribuyen entre el contenido de la MIAP, los planos se anexan al documento.

FOTOGRAFÍAS.

Se tomaron imágenes representativas de los elementos ambientales que conforman el área de proyecto y Sistema Ambiental para conformar el anexo o álbum fotográfico.

Se anexa álbum fotográfico.

VIDEOS.

No se incluye video.

OTROS ANEXOS.

A continuación, se menciona la documentación que se anexa a la MIAP y las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de impacto ambiental:

A. Documentos Legales

Se anexa Acta constitutiva del promovente, poder legal del representante legal, identificaciones de representante legal y acreditación legal del predio, entre otros.

B. Cartografía consultada

Como se mencionó anteriormente la cartografía que se utilizó e incluyó los diferentes capítulos de la MIA (II, III y IV), fue elaborada a través de los programas de AutoCad, Google Earth y ArcMap, con apoyo de la cartografía de INEGI, CONABIO, y la cartografía propia.

C. Resultados de análisis y/o trabajos de campo

La técnica y método que se llevó a cabo para realizar el muestreo biológico se menciona dentro de la MIA.

D. Programa de vigilancia.

BIBLIOGRAFÍA.

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2015. Carta Topográfica; F14C51. Escala 1:50000. Serie III (San Diego de Alejandría).
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta Geológica. Escala 1:50000.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta Edafológica. Escala 1:50000.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta Fisiográfica. Escala 1:50000.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta Hidrológica. Escala 1:50000.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta de Uso de suelo y vegetación. Escala 1:50000.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Carta Climática. Escala 1:50000.
- J. Rzedowski. 1978. Vegetación de México. Editorial LIMUSA
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental para proyectos que requieran CAMBIO DE USO DE SUELO O PROYECTOS AGROPECUARIOS Modalidad: Particular.
- Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales/Manual de obras y Prácticas/CONAFOR.
- Fundamentos de Hidrología de superficie/Aparicio/LIMUSA
- A Field Guide to Mexican Birds/Peterson & Chalif.
- Guía Técnica de Identificación de Aves Canoras y de Ornato Autorizadas por la SEMARNAT para su Aprovechamiento/SEMARNAT.
- Ecología, Contaminación, Medio Ambiente/McGraw-Hill/Turk Turk Wittes.
- Tecnologías Energéticas e Impacto Ambiental/Ciemat/McGraw-Hill.

GLOSARIO.

- **Altura del banco:** distancia vertical entre el pie del banco y su cresta.
- **Asentamiento Humano:** El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.
- **Banco:** Bloque de material pétreo el cual es preparado para ser extraído a un mismo nivel.
- **Berma**: camino o sendero al pie de los taludes.
- **Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;
- **Centro de Población**: Las áreas urbanas ocupadas por las instalaciones necesarias para su vida normal; las que se reserven a su expansión futura; las constituidas por elementos naturales que cumplen una función de preservación de las condiciones ecológicas de dichos centros; y las que por resolución de la autoridad competente, se dediquen a la fundación de los mismos.
- **Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
- **Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
- **Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.
- **Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas;
- **Desmonte:** Retiro de la capa vegetal (árboles, arbustos, hierbas) de una superficie de terreno.
- **Despalme:** retiro de la capa edáfica superficial o tierra fértil de un terreno.
- **Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción;
- **Estudio de impacto ambiental:** estudio técnico mediante el cual se determinan las características físicas, biológicas y socioeconómicas del sitio donde se pretende realizar una obra o actividad, así como los posibles impactos que se generarían y las medidas de mitigación más adecuadas para contrarrestar los impactos adversos que puedan tener lugar.
- **Exploración:** las obras y trabajos superficiales y subterráneos realizados en el terreno, con el objeto de identificar yacimientos de materiales pétreos y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contenga.

- **Explotación:** las obras y trabajos destinados a la preparación y desarrollo del área que comprende el yacimiento del material pétreo, que culminan con la extracción y transporte del mismo.
- **Franja o zona de protección**: área perimetral del banco de material pétreo, en la cual se conservarán intactas la flora, fauna y suelo.
- **Frente:** Zona de trabajo de dimensiones variables que se realiza en dirección del material pétreo para su extracción.
- **Georeferenciación:** Actividades de medición que se realizan en el campo con el objetivo de obtener las coordenadas geográficas de un punto (latitud y longitud).
- **Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- **Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- **Informe preventivo:** Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.
- **Material pétreo:** material de naturaleza semejante a los componentes del terreno, tales como: rocas o productos de descomposición, arena, grava, tepetate, tezontle, arcilla, o cualquier otro material derivado de las rocas que sea susceptible de ser utilizado como material de construcción, como agregado para la fabricación de éstos o como elemento de ornamentación.
- **Medidas de prevención y mitigación:** conjunto de disposiciones y acciones que tienen por objeto prevenir y mitigar los impactos ambientales, que ocasionan la explotación de materiales pétreos.
- **Reservas:** Cantidad de material pétreo contenido en un yacimiento y que es susceptible de extraerse.
- **Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
- **Tajo:** Actividades que se realizan a cielo abierto en la superficie para la explotación de materiales pétreos. Talud (inclinación del banco): es el ángulo, medido en grados entre la horizontal y una línea imaginaria, juntando el pie de banco y su cresta.
- **Terraza:** superficie horizontal que irrumpe la inclinación del banco.
- **Yacimiento:** depósito natural de materiales pétreos que se encuentra en suficiente grado y cantidad, para ser trabajado rentablemente.
- **Zona Urbana:** Espacio territorial de influencia dominante de un centro de población.