

AL PUBLICO EN GENERAL

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRA SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACION DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTICULO 244, FRACCION III DEL CODIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCION DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DIAS MULTA.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto:

Operación y Mantenimiento de dos Generadores de Energía Eléctrica de emergencia de combustión interna Diesel

ENSAMBLADORES ELECTRÓNICOS DE MÉXICO S. DE R.L. DE C.V

Junio 2026

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

Proyecto

1.1 Nombre del proyecto.

¨Operación y Mantenimiento de dos Generadores de Energía Eléctrica de emergencia de combustión interna Diesel con capacidad conjunta de 4 mega watts.¨

Promovente

1.2 Nombre o razón social del promovente.

ENSAMBLADORES ELECTRÓNICOS DE MÉXICO S.A. DE C.V.

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

El responsable de la elaboración del presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, es el Ingeniero en Ecología [redacted] profesionista con amplia experiencia en el desarrollo de estudios ambientales y en la asesoría técnica para el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable en México.

El [redacted] cuenta con más de 25 años de experiencia profesional en materia ambiental, participando en proyectos relacionados con:

- elaboración de manifestaciones de impacto ambiental
- estudios de riesgo ambiental
- auditorías ambientales
- gestión de trámites ante autoridades ambientales federales, estatales y municipales
- cumplimiento de normatividad ambiental y de seguridad industrial
- implementación de programas de gestión ambiental en instalaciones industriales
-

A lo largo de su trayectoria profesional ha participado en la evaluación ambiental de diversos proyectos industriales, energéticos y de infraestructura, brindando asesoría técnica a empresas de diferentes sectores productivos.

[redacted]
Cédula Profesional: [redacted]
Empresa: [redacted]cnico del estudio.
Correo Electrónico: [redacted]

I.4. Declaración bajo protesta de decir verdad.

El responsable de la elaboración del presente estudio manifiesta bajo protesta de decir verdad que la información contenida en esta Manifestación de Impacto Ambiental ha sido integrada con base en información técnica disponible, visitas de campo, análisis de la información proporcionada por el promovente y la revisión de la normatividad ambiental aplicable.

Asimismo, declara que los datos y análisis incluidos en el presente documento se presentan con el objetivo de proporcionar a la autoridad ambiental los elementos técnicos necesarios para la evaluación del proyecto y la identificación de los posibles impactos ambientales asociados a su operación.

La presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental forma parte del procedimiento de evaluación ambiental establecido en la legislación ambiental mexicana, mediante el cual las autoridades competentes analizan los posibles efectos de las obras o actividades sobre el medio ambiente antes de emitir la autorización correspondiente.

1.5. Ubicación del Proyecto.

El proyecto se localiza en el Municipio de Mexicali, Baja California, en un predio de uso industrial ubicado sobre la Calzada Manuel Gómez Morin número 3200, en la colonia Hermanos Fuentes, Código Postal 21,190.

El predio cuenta con acceso mediante vialidades existentes que conectan con la infraestructura urbana del municipio y cuenta con las claves catastrales 13-N8-001-003 y 13-N8-001-004.

Las coordenadas geográficas aproximadas del sitio son:

COORDENADAS UTM	**11 S 637549.03 m E 3610572.55 m N**
COORDINADAS GEOGRAFICAS	**Latitud:** 32° 37′ 9.8″ N **Longitud:** 114° 32′ 56.0″ W

El predio se ubica dentro de la zona urbana del municipio y presenta infraestructura cercana como:

- red eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad
- red de agua potable
- red de drenaje sanitario
- vialidades pavimentadas

En el área de influencia predominan usos industriales, así como predios sin desarrollo.

Elemento	Información
Estado	Baja California.
Municipio	Mexicali.
Localidad	Mexicali.
Dirección	Calzada Manuel Gomez Morin, No. 3200. Colonia hermanos Fuentes, C.P. 21190.
Coordenadas	[redacted]
Altitud	5–10 msnm.
Región hidrológica	Río Colorado.
Uso de suelo	Industrial.

1.5.1. Croquis de localización del sitio

A continuación, se presentan varias figuras con la localización de la empresa en el contexto de la ciudad de Mexicali y del área circundante.

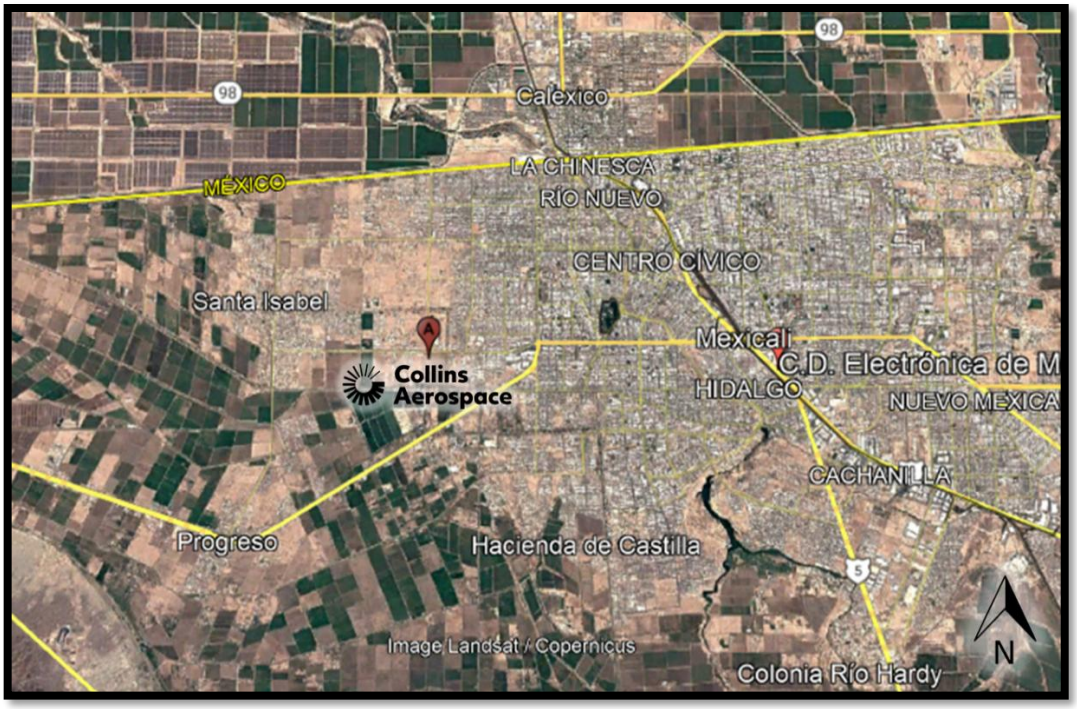

Imagen 1.- Localización de la empresa en el contexto de la ciudad de Mexicali.



Imagen 2.- Vista de la ubicación de la empresa.

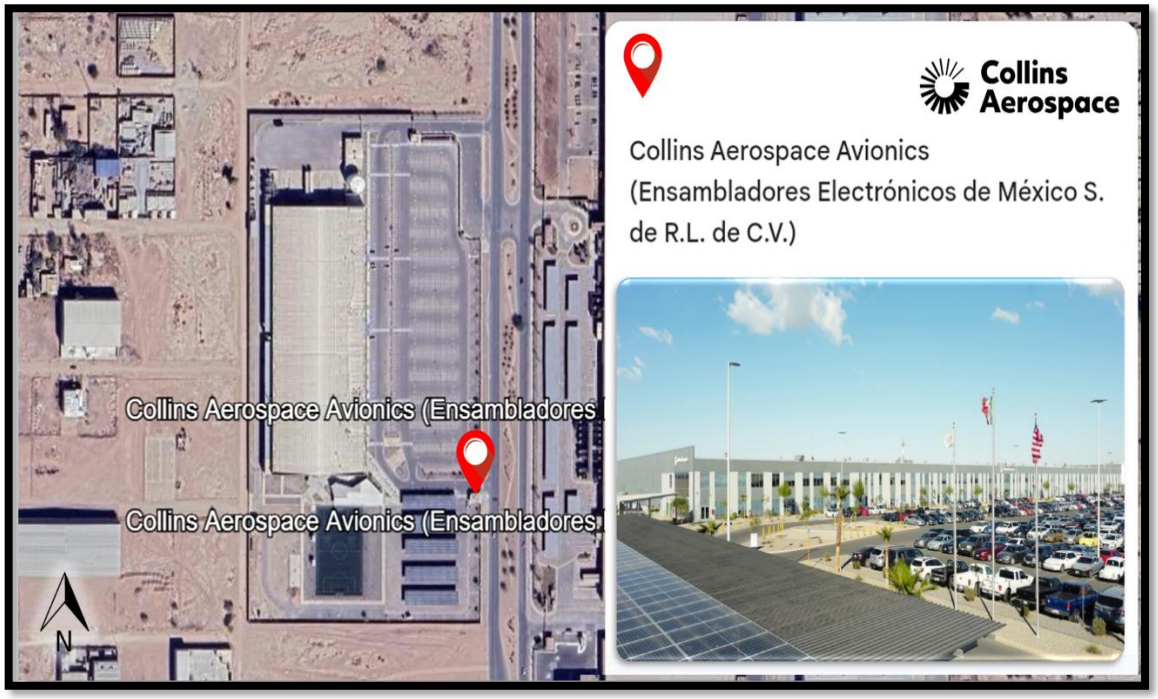

Imagen 3.- Vista aérea de la empresa
ENSAMBLADORES ELECTRÓNICOS DE MÉXICO S. DE R.L. DE C.V.



Imagen 4. Vista de la empresa.



Imagen 5.- Vista de la fachada de la empresa.



Imagen 6.- Vista de generador dos.



Imagen 7.- vista de tanque de almacenamiento temporal de Diesel de generador uno.



Imagen 8.- vista de generador dos y uno al fondo



Imagen 9- Vista de Generador Uno



Imagen 10- Vista de Generador Uno por dentro de su casa.



Imagen 11.- vista de generador uno, sistema de extracción de gases de combustión.

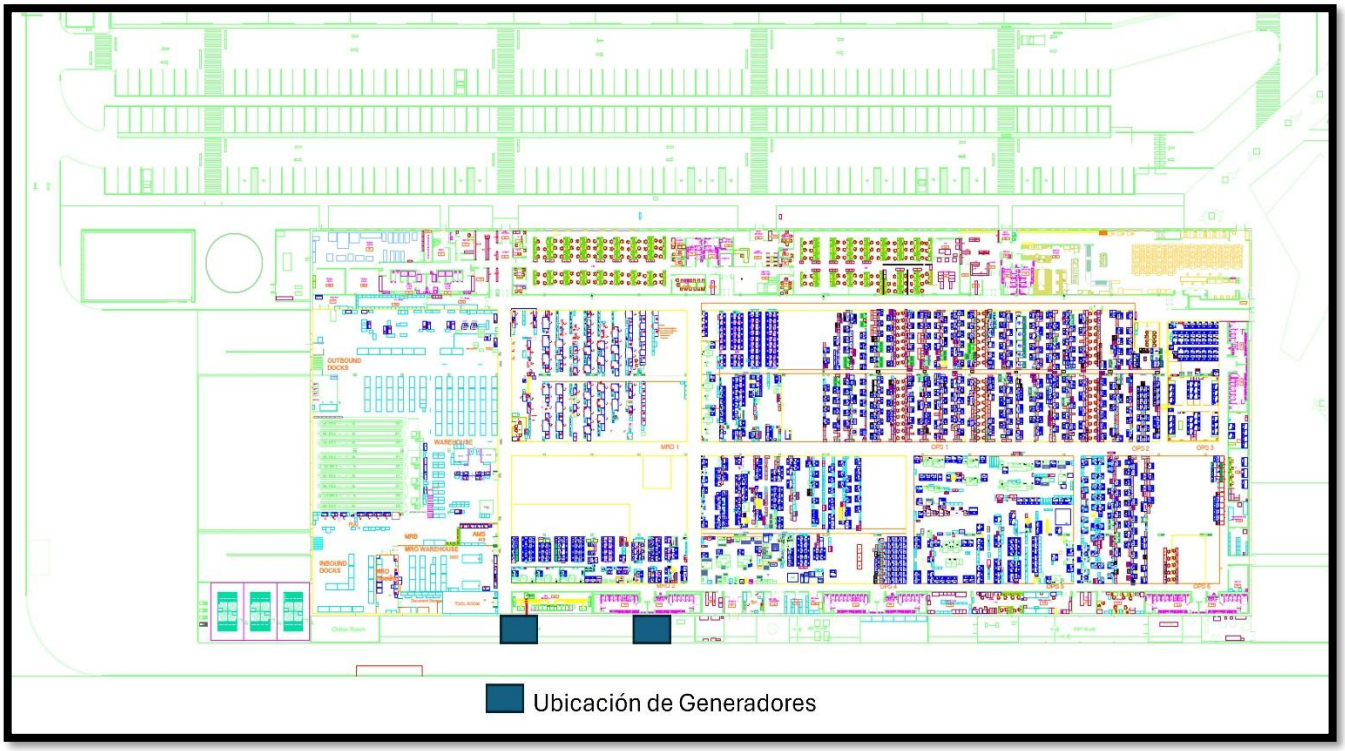

Imagen 12. Croquis de ubicación del proyecto

1.6. Descripción general del proyecto.

El proyecto consiste en la instalación y operación de dos generadores eléctricos diésel con capacidad nominal de 2 MW cada uno, para una capacidad instalada total de 4 MW, destinados a proporcionar energía eléctrica de respaldo para instalaciones industriales ubicadas dentro del parque industrial donde se localiza el sitio del proyecto.

Los generadores eléctricos serán utilizados como sistema de suministro de energía auxiliar o de emergencia, con el objetivo de garantizar la continuidad de las operaciones industriales en caso de interrupciones o fallas en el suministro eléctrico proveniente de la red pública. Este tipo de equipos permite suministrar energía de manera inmediata ante eventos de pérdida de energía, permitiendo mantener en operación procesos productivos críticos y sistemas esenciales dentro de instalaciones industriales.

Los grupos electrógenos corresponden a equipos industriales Caterpillar modelo 3516B, los cuales están diseñados para aplicaciones de generación eléctrica en instalaciones industriales y pueden producir potencia en rangos aproximados de 1.6 a 2.25 MW por unidad, dependiendo de la configuración y condiciones de operación.

La instalación de estos equipos permite asegurar una capacidad de generación total de 4 MW, suficiente para atender la demanda energética de respaldo requerida por las instalaciones industriales del sitio.

1.6.1. Etapas del proyecto

Para efectos del presente estudio, el proyecto se considera integrado por las siguientes etapas:

Preparación del sitio e instalación de los generadores

Esta etapa incluyó las actividades relacionadas con la adecuación del área destinada para la instalación de los equipos, tales como:

- acondicionamiento del área de instalación
- construcción del cuarto o recinto para los generadores
- instalación de bases de concreto
- instalación del sistema de combustible
- instalación del sistema eléctrico y de control
- conexión de los generadores al sistema eléctrico interno de la planta.

Cabe señalar que estas actividades fueron realizadas previamente a la elaboración del presente estudio, por lo que el análisis ambiental se enfoca principalmente en la etapa actual de operación del sistema.

Operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación, los generadores funcionan como fuente de energía eléctrica de respaldo, entrando en funcionamiento únicamente cuando se presentan interrupciones en el suministro eléctrico de la red pública.
Las actividades principales durante esta etapa incluyen:

- operación de los generadores durante eventos de falla eléctrica
- monitoreo de los parámetros de funcionamiento del equipo
- suministro de combustible diésel
- mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.

1.6.2. Naturaleza del proyecto.

Tipo de proyecto.

El proyecto corresponde a una instalación de carácter industrial, vinculada a las actividades productivas desarrolladas dentro de un parque industrial. La infraestructura asociada al proyecto forma parte de los sistemas auxiliares necesarios para el funcionamiento continuo de las operaciones manufactureras del sitio.

El sistema de generación eléctrica mediante grupos electrógenos diésel constituye una infraestructura energética de respaldo, destinada a garantizar la continuidad del suministro eléctrico requerido para las actividades industriales de la empresa.

Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto es proporcionar una fuente confiable de energía eléctrica de respaldo mediante la operación de dos generadores diésel con capacidad nominal de 2 MW cada uno, para una capacidad total instalada de 4 MW, con el fin de asegurar la continuidad de las operaciones productivas y de los servicios esenciales de la instalación industrial en caso de interrupciones o fallas en el suministro de energía eléctrica proveniente de la red pública.

La implementación de este sistema permite reducir riesgos operativos asociados a interrupciones del suministro eléctrico y mantener la estabilidad de los procesos productivos de la empresa.

Actividad principal de la empresa

La empresa donde se ubica el proyecto se dedica a la manufactura de instrumentos de navegación, medición, médicos y de control, actividad que forma parte del sector de industrias manufactureras de alta tecnología.

Este tipo de industria se enfoca en el diseño, fabricación y ensamblaje de dispositivos utilizados para medir, monitorear y controlar diferentes variables en aplicaciones industriales, médicas o de navegación. Estos instrumentos permiten controlar parámetros como temperatura, presión, flujo o posición dentro de distintos procesos tecnológicos e industriales.

La fabricación de este tipo de equipos requiere procesos industriales especializados que integran tecnologías electrónicas, mecánicas y de control de precisión.

Procesos involucrados

Dentro de las instalaciones industriales del sitio se desarrollan procesos de producción y procesos de soporte o servicios industriales, los cuales dependen de la disponibilidad continua de energía eléctrica para su funcionamiento.

Los procesos principales incluyen:

Procesos de producción

Comprenden las actividades asociadas a la manufactura de instrumentos electrónicos y de medición, entre las cuales pueden incluirse:

- ensamblaje de componentes electrónicos.
- pruebas de funcionamiento y calibración de equipos.
- integración de sistemas electrónicos y de control.
- inspección y control de calidad de los productos terminados.

Estos procesos requieren condiciones controladas y suministro continuo de energía eléctrica para la operación de equipos de manufactura, sistemas de prueba y laboratorios de verificación.

Procesos de servicios o soporte industrial

Además de las actividades productivas, las instalaciones cuentan con sistemas de apoyo necesarios para la operación de la planta, tales como:

- sistemas de climatización y ventilación industrial.
- sistemas de control y monitoreo de procesos.

- sistemas de seguridad y protección industrial.
- sistemas informáticos y de comunicación.

En caso de presentarse interrupciones en el suministro eléctrico proveniente de la red pública, los generadores diésel entran en operación automáticamente, proporcionando energía eléctrica de respaldo para mantener en funcionamiento los procesos críticos de producción y los servicios esenciales del sitio.

Descripción técnica del sistema de generación eléctrica

El proyecto contempla la operación de dos grupos electrógenos diésel marca Caterpillar modelo 3516B, instalados dentro de un cuarto de generación acondicionado para este tipo de equipos. Cada generador cuenta con una capacidad nominal aproximada de 2 MW, lo que proporciona una capacidad instalada total de generación eléctrica de 4 MW para el sistema de respaldo energético del sitio.

Los grupos electrógenos diésel son sistemas diseñados para producir energía eléctrica mediante la conversión de energía mecánica generada por un motor diésel en energía eléctrica a través de un alternador. Este tipo de equipos es ampliamente utilizado en aplicaciones industriales donde se requiere asegurar la continuidad del suministro eléctrico en caso de interrupciones del servicio de la red pública.

Los generadores Caterpillar modelo 3516B están diseñados para aplicaciones industriales de alta demanda energética y pueden producir potencia en rangos aproximados de 1,640 a 2,250 kW, dependiendo de la configuración y condiciones de operación del equipo.

Estos equipos están diseñados para operar en modos de generación de respaldo, misión crítica, operación continua o generación primaria, lo que los hace adecuados para instalaciones industriales que requieren alta confiabilidad en el suministro energético.

Componentes principales del sistema de generación

El sistema de generación eléctrica está integrado principalmente por los siguientes componentes:

Motor diésel

El motor es el componente encargado de convertir la energía química del combustible en energía mecánica.

Los generadores Caterpillar 3516B utilizan un motor diésel de 16 cilindros en configuración tipo V, de cuatro tiempos y enfriado por agua, diseñado para aplicaciones de generación eléctrica industrial.

Entre sus características principales se encuentran:

- sistema de combustión diésel de alta eficiencia.
- sistema de inyección electrónica de combustible.
- sistema de enfriamiento por radiador.
- diseño optimizado para bajo consumo de combustible y bajas emisiones.

Alternador

Los alternadores instalados corresponden a equipos síncronos trifásicos diseñados para aplicaciones industriales de generación eléctrica de respaldo. Estos equipos operan a una frecuencia nominal de 60 Hz y una velocidad de 1,800 rpm, incorporando un sistema de regulación automática de voltaje (Automatic Voltage Regulator, AVR), el cual permite mantener la estabilidad del voltaje de salida ante variaciones de carga y garantizar la calidad de la energía suministrada a las instalaciones. Dependiendo de la configuración eléctrica del proyecto, los alternadores pueden operar en diferentes niveles de tensión comprendidos entre 380 y 13,800 volts, con un factor de potencia nominal de 0.8, características que los hacen adecuados para aplicaciones industriales de alta confiabilidad.

Sistema de control

Los generadores cuentan con un sistema electrónico de control, el cual permite monitorear y controlar los parámetros de operación del equipo, tales como:

- voltaje generado
- frecuencia de operación
- carga eléctrica
- temperatura del motor
- presión de aceite
- estado de operación del generador.

Este sistema permite la operación automática del generador en caso de interrupciones del suministro eléctrico, activando el equipo de forma inmediata para garantizar la continuidad del servicio energético.

Sistema de combustible

El sistema de combustible está diseñado para almacenar y suministrar diésel como combustible principal del motor.

El sistema generalmente incluye:

- tanque de almacenamiento de combustible.
- sistema de bombeo.
- filtros de combustible.
- líneas de suministro hacia el motor.

El diésel es utilizado en motores de combustión interna debido a su alta densidad energética y confiabilidad en aplicaciones de generación eléctrica industrial.

Sistema de enfriamiento

Cada uno de los grupos electrógenos Caterpillar modelo 3516B cuenta con un sistema de enfriamiento independiente, diseñado para mantener la temperatura de operación del motor dentro de los parámetros establecidos por el fabricante, garantizando la confiabilidad, eficiencia y seguridad durante la generación de energía eléctrica.

El sistema de enfriamiento opera mediante un circuito cerrado de refrigeración, en el cual circula una mezcla de agua tratada y refrigerante de larga duración impulsada por una bomba centrífuga accionada mecánicamente. Durante la operación del motor, el refrigerante absorbe el calor generado por el proceso de combustión interna y lo transporta hacia un radiador de alta eficiencia, donde es disipado al ambiente mediante el flujo de aire producido por un ventilador de enfriamiento acoplado al motor. Este sistema mantiene una temperatura de operación estable, evitando el sobrecalentamiento de los componentes internos y asegurando el desempeño adecuado del grupo electrógeno.

De acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante Caterpillar para el modelo 3516B, cada motor presenta una capacidad aproximada de 233 litros de refrigerante, mientras que el sistema completo de enfriamiento, incluyendo radiador y tanque de expansión, tiene una capacidad aproximada de 364 litros por grupo electrógeno. Estas capacidades podrán variar ligeramente dependiendo de la configuración específica suministrada por el fabricante.

El calor extraído del motor es liberado directamente a la atmósfera mediante el radiador y el ventilador del sistema de enfriamiento, sin requerir torres de enfriamiento, intercambiadores externos de calor, cuerpos receptores de agua o sistemas auxiliares para la disipación térmica.

Al tratarse de un sistema de refrigeración de circuito cerrado, el refrigerante recircula

continuamente durante la operación del equipo, por lo que no existe consumo continuo de agua durante la operación normal ni se generan descargas de aguas residuales asociadas al proceso de enfriamiento. Únicamente durante las actividades programadas de mantenimiento preventivo o correctivo podrá efectuarse el reemplazo parcial o total del refrigerante, el cual será manejado como residuo conforme a los procedimientos internos de mantenimiento de la empresa y a la legislación ambiental aplicable.

Por las características del sistema de enfriamiento descrito, la operación de los grupos electrógenos no implica el aprovechamiento permanente de recursos hídricos ni la generación de efluentes líquidos derivados del proceso de generación eléctrica, por lo que el impacto ambiental asociado a este componente se considera mínimo y se limita a las actividades periódicas de mantenimiento.

Sistema de escape

Los gases generados durante el proceso de combustión son conducidos hacia el exterior mediante un sistema de escape metálico, el cual dirige las emisiones hacia la atmósfera a través de tuberías o chimeneas diseñadas para este propósito.

Condiciones de operación

Los generadores instalados en el proyecto están diseñados para operar principalmente en modo de respaldo o emergencia, por lo que su funcionamiento ocurre únicamente cuando se presentan interrupciones o variaciones significativas en el suministro eléctrico proveniente de la red pública.

En este tipo de aplicaciones, los generadores suelen operar un número limitado de horas al año, lo cual permite prolongar la vida útil del equipo y reducir el desgaste de los componentes.

Capacidad total del sistema

El sistema de generación eléctrica cuenta con las siguientes capacidades:

Concepto	Valor
Número de generadores	2
Capacidad por generador	2 MW
Capacidad total instalada	4 MW
Combustible	Diésel
Tipo de motor	Diésel V-16
Modo de operación	Respaldo / emergencia

Función del sistema dentro del proyecto

La función principal del sistema de generación eléctrica es proporcionar energía eléctrica de respaldo para las instalaciones industriales ubicadas dentro del parque industrial, garantizando la continuidad de los procesos productivos y de los sistemas esenciales del sitio.

La disponibilidad de sistemas de generación de respaldo permite reducir los riesgos asociados a interrupciones del suministro eléctrico y asegurar la estabilidad operativa de las instalaciones industriales.

Tipo y arreglo del sistema de generación eléctrica

El sistema de generación eléctrica del proyecto está conformado por dos grupos electrógenos diésel Caterpillar modelo 3516B, instalados como unidades independientes de generación de energía de respaldo. Cada grupo electrógeno cuenta con sus propios sistemas de control, combustible, enfriamiento, lubricación y escape, lo que permite su operación individual de manera segura y confiable.

Los generadores forman parte del sistema de respaldo eléctrico de la instalación industrial y se encuentran conectados al sistema de distribución eléctrica interno de la planta mediante un sistema de transferencia automática (Automatic Transfer Switch, ATS), el cual supervisa permanentemente la disponibilidad del suministro eléctrico proveniente de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Durante las condiciones normales de operación, la totalidad de la carga eléctrica de la instalación es suministrada por la red de CFE, permaneciendo los grupos electrógenos en condición de espera (Standby). En caso de presentarse una interrupción o una condición anormal del suministro eléctrico, el sistema ATS envía automáticamente la señal de arranque a los grupos electrógenos, y una vez estabilizados los parámetros de voltaje y frecuencia, transfiere la alimentación de las cargas críticas hacia el sistema de generación de emergencia. Cuando el suministro eléctrico de la red pública se restablece y alcanza condiciones normales de operación, el ATS realiza la transferencia de regreso hacia la red de CFE y ordena el paro automático de los generadores después del tiempo de enfriamiento programado.

La energía generada por los grupos electrógenos se utiliza exclusivamente para abastecer las cargas internas de la instalación industrial durante contingencias eléctricas o pruebas programadas de funcionamiento, sin realizar exportación de energía hacia la red pública de distribución. La configuración del sistema corresponde a un esquema de generación de respaldo destinado a garantizar la continuidad de las operaciones críticas de la planta.

Cantidad y tipo de combustible utilizado

Los grupos electrógenos del proyecto utilizan diésel automotriz de ultra bajo contenido de azufre como combustible para su operación, el cual es suministrado por distribuidores autorizados en México y cumple con las especificaciones de calidad aplicables para motores diésel de combustión interna.

El sistema de almacenamiento de combustible está conformado por dos tanques metálicos con capacidad de 5,000 litros cada uno, uno para cada grupo electrógeno Caterpillar modelo 3516B, proporcionando una capacidad total de almacenamiento de 10,000 litros. El combustible almacenado se destina exclusivamente a la operación de los equipos de generación eléctrica de respaldo.

Los grupos electrógenos se encuentran clasificados por el fabricante bajo la categoría Standby (Respaldo), permaneciendo normalmente fuera de operación y entrando en funcionamiento únicamente cuando se presentan interrupciones en el suministro eléctrico proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). De acuerdo con la información proporcionada por la empresa promovente, este tipo de eventos ocurre con muy baja frecuencia, estimándose un tiempo máximo de operación de aproximadamente 10 horas por año para cada generador, valor considerablemente inferior al régimen de operación previsto por el fabricante para este tipo de equipos, cuya aplicación corresponde a sistemas de generación de emergencia de uso eventual.

La estimación del consumo anual de combustible se realizó utilizando la tabla de consumo de combustible contenida en la ficha técnica del fabricante Caterpillar correspondiente al modelo 3516B, considerando el consumo específico para una condición de operación del 25 % de carga, equivalente a 185.7 litros por hora por generador, conforme a las especificaciones técnicas del equipo. Se seleccionó este escenario por considerarse representativo de las condiciones normales de operación de un sistema de generación eléctrica de respaldo que únicamente entra en funcionamiento durante interrupciones ocasionales del suministro eléctrico, proporcionando una estimación representativa y técnicamente sustentada del consumo anual de combustible bajo las condiciones normales de operación del proyecto.

Con base en dichos parámetros, el consumo anual estimado es de 1,857 litros de diésel por generador, equivalente a un consumo conjunto de 3,714 litros por año para ambos equipos. Esta estimación corresponde a un escenario conservador para efectos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y podrá variar en función de la frecuencia y duración de las interrupciones del suministro eléctrico que se presenten durante la vida útil del proyecto.

La estimación del consumo anual de combustible se desarrolló con fines de evaluación ambiental y no constituye una proyección de consumo operativo obligatoria, toda vez que el tiempo real de funcionamiento de los grupos electrógenos dependerá

exclusivamente de la ocurrencia de interrupciones en el suministro eléctrico de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

El diésel utilizado por el proyecto se destina exclusivamente a la operación de los grupos electrógenos de emergencia y no forma parte de actividades de almacenamiento, distribución o comercialización de hidrocarburos. Asimismo, el diésel automotriz empleado no se encuentra incluido dentro de las sustancias con cantidad de reporte establecidas en el Primer ni en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas emitidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; por lo tanto, el presente proyecto no se considera una Actividad Altamente Riesgosa por el manejo de dicho combustible.

Cantidad, fuente y disponibilidad de abastecimiento de agua

El presente proyecto no requiere un abastecimiento continuo de agua para el proceso de generación de energía eléctrica, debido a que los grupos electrógenos Caterpillar modelo 3516B cuentan con un sistema de enfriamiento mediante circuito cerrado de refrigeración, en el cual el refrigerante recircula continuamente durante la operación del equipo sin consumirse como parte del proceso.

En condiciones normales de operación no existe demanda permanente de agua para la generación eléctrica, ya que el sistema de enfriamiento no utiliza agua de reposición continua, torres de enfriamiento, intercambiadores de calor con agua de proceso ni sistemas de enfriamiento abiertos.

Únicamente durante las actividades programadas de mantenimiento preventivo o correctivo podrá requerirse la reposición parcial del refrigerante del motor, utilizando agua desmineralizada o desionizada mezclada con refrigerante de larga duración, conforme a las especificaciones del fabricante. Estas actividades son de carácter eventual y no representan un consumo significativo de recursos hídricos durante la operación del proyecto.

En consecuencia, el proyecto no requiere una fuente específica de abastecimiento de agua para el proceso de generación eléctrica, ni demanda volúmenes permanentes de agua asociados a la operación de los grupos electrógenos de respaldo.

1.6.3. Justificación del proyecto

Necesidad del proyecto

Las actividades industriales requieren un suministro continuo y confiable de energía eléctrica, ya que interrupciones en el suministro pueden provocar:

- detención de procesos productivos
- pérdidas económicas por paro de operaciones
- afectaciones a maquinaria y equipos industriales
- riesgos en procesos automatizados o controlados electrónicamente.

En este contexto, la instalación de sistemas de generación eléctrica de respaldo constituye una práctica común en instalaciones industriales, ya que permite reducir la vulnerabilidad operativa ante interrupciones del suministro eléctrico y asegurar la continuidad de los procesos productivos.

Por lo anterior, el proyecto responde a la necesidad de garantizar disponibilidad de energía eléctrica en situaciones de emergencia o contingencia, asegurando el funcionamiento continuo de las instalaciones industriales dentro del parque industrial.

Beneficios económicos

La implementación del sistema de generación eléctrica de respaldo genera diversos beneficios económicos para las instalaciones industriales abastecidas por los generadores, entre los que destacan:

- reducción de pérdidas económicas asociadas a interrupciones del suministro eléctrico
- protección de maquinaria y equipos industriales sensibles a variaciones de energía

- continuidad de los procesos productivos
- mayor estabilidad en las operaciones industriales

La disponibilidad de energía de respaldo permite evitar tiempos de inactividad en los procesos industriales, lo que contribuye a mejorar la eficiencia operativa y mantener la competitividad de las empresas instaladas en el parque industrial.

Beneficios sociales

El proyecto genera beneficios sociales indirectos al contribuir a mantener la operación continua de las actividades industriales que se desarrollan dentro del parque industrial.

Entre los principales beneficios sociales se encuentran:

- conservación de empleos asociados a las actividades industriales
- estabilidad operativa de las empresas instaladas en el parque industrial
- fortalecimiento de la actividad económica local
- continuidad en las cadenas de producción y suministro
-

La confiabilidad energética de las instalaciones industriales contribuye a mantener las actividades productivas que generan empleo y desarrollo económico en la región.

Relación con el desarrollo regional

El proyecto se encuentra vinculado con el desarrollo industrial y económico de la región, ya que la disponibilidad de sistemas de respaldo energético es un elemento fundamental para garantizar la confiabilidad de la infraestructura industrial.
La instalación de generadores de respaldo contribuye a:

- fortalecer la infraestructura energética del parque industrial
- mejorar la resiliencia energética de las instalaciones industriales
- favorecer la continuidad de las actividades productivas
- apoyar el desarrollo industrial regional

En este sentido, el proyecto representa una infraestructura complementaria que mejora la seguridad energética y operativa de las instalaciones industriales del parque, contribuyendo al desarrollo económico regional.

1.7. Obras temporales Previstas

El proyecto no contempla la construcción de obras temporales mayores o independientes, toda vez que los generadores eléctricos de emergencia, así como la infraestructura electromecánica y obras auxiliares asociadas, se encuentran previamente instalados dentro de un predio industrial existente, urbanizado y con infraestructura operativa consolidada.

Debido a las características del proyecto y a que la presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde principalmente a la etapa de operación y regularización ambiental de los equipos, no se prevé la habilitación de:

- campamentos temporales,
- almacenes provisionales,
- patios de maniobra externos,
- caminos de acceso temporales,
- bancos de materiales,
- plantas de tratamiento,
- áreas de disposición de residuos de construcción,

- ni infraestructura temporal adicional fuera de las instalaciones existentes.

Únicamente podrán desarrollarse actividades temporales menores relacionadas con:

- mantenimiento preventivo y correctivo,
- inspecciones técnicas,
- pruebas funcionales,
- sustitución de componentes electromecánicos,
- maniobras de servicio,
- y trabajos especializados de ajuste o reparación de equipos.

Dichas actividades serán ejecutadas utilizando:

- herramientas manuales y eléctricas portátiles,
- equipo menor de mantenimiento,
- plataformas móviles temporales,
- equipo de izaje ocasional,
- y áreas internas previamente habilitadas dentro de la instalación industrial.

En caso de requerirse actividades extraordinarias de mantenimiento mayor o sustitución de componentes de gran dimensión, las maniobras se realizarán de manera temporal dentro de áreas operativas existentes del predio industrial, sin necesidad de modificar las condiciones actuales del sitio ni intervenir superficies adicionales.

Asimismo, las actividades temporales asociadas al mantenimiento y operación del proyecto no implicarán:

- remoción de vegetación,
- afectación de ecosistemas,
- modificación del uso de suelo,
- excavaciones relevantes,
- generación significativa de residuos de construcción,
- ni afectación a cuerpos de agua o zonas ambientalmente sensibles.

Las actividades temporales previstas serán de carácter localizado, intermitente y de corta duración, realizándose bajo procedimientos internos de seguridad industrial, control ambiental y mantenimiento establecidos por la empresa promovente.

Por lo anterior, se considera que las obras y actividades temporales asociadas al proyecto no generarán impactos ambientales significativos adicionales respecto de las condiciones urbanas e industriales existentes del sitio

1.8. 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.

El proyecto consiste en la operación y regularización ambiental de dos generadores eléctricos de emergencia accionados mediante combustión interna a diésel, con capacidad conjunta aproximada de 4 MW, instalados dentro de una planta industrial existente ubicada en el municipio de Mexicali, Baja California.

Con base en las características técnicas y operativas del proyecto, éste se vincula con lo establecido en el artículo 5, inciso K, fracción IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, correspondiente a la industria eléctrica y a las plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.

Los equipos objeto del presente estudio tienen como finalidad suministrar energía eléctrica de respaldo para garantizar la continuidad operativa de procesos industriales críticos ante fallas o interrupciones del suministro eléctrico convencional, mediante sistemas de generación eléctrica de emergencia instalados dentro de infraestructura industrial previamente urbanizada y operando.

Asimismo, el proyecto se relaciona con actividades de:

- generación auxiliar de energía eléctrica,
- combustión interna utilizando combustible diésel,
- almacenamiento y suministro temporal de combustible,
- operación de sistemas electromecánicos,
- y emisión controlada de gases de combustión mediante chimeneas de descarga.
-

Debido a que la capacidad instalada conjunta de los equipos excede los 3 MW y corresponde a infraestructura asociada a generación eléctrica mediante combustión interna, el proyecto se encuentra sujeto al procedimiento federal de evaluación del impacto ambiental conforme a las disposiciones aplicables del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El proyecto no corresponde a:

- una central de generación eléctrica comercial,
- obras de transmisión eléctrica,
- infraestructura hidroeléctrica,
- ni proyectos de aprovechamiento de recursos naturales o cambio de uso de suelo forestal.

Por sus características operativas, el sistema de generación eléctrica se considera infraestructura auxiliar de respaldo energético para actividades industriales previamente existentes dentro de un entorno urbano-industrial consolidado.

1.9. Inversión estimada.

La inversión estimada para el desarrollo del proyecto se calcula en aproximadamente $20,500,000 pesos mexicanos, considerando los costos asociados a la adquisición de los equipos de generación eléctrica, obras de preparación del sitio, construcción de infraestructura para instalación de los generadores, instalación de sistemas eléctricos y mecánicos, así como los costos estimados de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.

Estimación de inversión del proyecto

Proyecto: Instalación y operación de dos generadores diésel de 4 MW.

La inversión total del proyecto considera los costos asociados a:

- adquisición de los equipos de generación eléctrica.
- costos de operación y mantenimiento.

1. Costo de adquisición de los generadores.

Los generadores Cat® 3516B utilizados en aplicaciones industriales de generación eléctrica tienen precios de mercado que generalmente se encuentran entre USD $307,000 y $795,000 por unidad, con valores promedio cercanos a USD $500,000 dependiendo del año, configuración y capacidad del equipo.

Considerando que el proyecto utiliza dos generadores de aproximadamente 4 MW, y tomando un valor promedio representativo del mercado para el año 2021, se estima el siguiente costo:

Concepto	Cantidad	Costo unitario estimado	Subtotal
Generador Cat 3516B	2	$500,000 USD	$1,000,000 USD

Equivalente aproximado en 2021 (tipo de cambio ~20 MXN/USD)

$20,000,000 MXN.

2. Instalaciones electromecánicas.

Incluye:

- tableros de transferencia.
- cableado de potencia.
- Switchgear.
- sistemas de control.
- tanque de almacenamiento de diésel.
- bombas de combustible.

Concepto	Costo estimado
Instalaciones eléctricas y mecánicas	$3,000,000 MXN

5. Costos de operación y mantenimiento

Los costos anuales de operación y mantenimiento para generadores industriales diésel suelen representar aproximadamente **3 % a 5 % del valor del equipo por año**, incluyendo:

- cambio de aceite.
- Filtros.
- Refacciones.
- inspecciones técnicas.
- mantenimiento preventivo.
- Disposición de residuos peligrosos.
- Compra de Diesel para operación del equipo.

Estimación anual:

Concepto	Costo estimado
Operación y mantenimiento	$800,000 MXN

Para efectos del estudio ambiental, considerando una **vida útil del proyecto de 30 años**:

Concepto	Costo estimado
Operación y mantenimiento acumulado	$24,000,000 MXN

3. Inversión total estimada del proyecto

Concepto	inversión
Adquisición de generadores	$20,000,000 MXN
Instalaciones eléctricas	$3,000,000 MXN
Operación y mantenimiento por año	$800,000 MXN

1.10. Duración Estimada del Proyecto

1.10.1. Tiempo de vida útil del proyecto (fase de operación y mantenimiento).

La vida útil del proyecto correspondiente a la etapa de operación y mantenimiento de dos generadores eléctricos a diésel con capacidad nominal de 4 MW cada uno se estima en 25 años, considerando las características técnicas de este tipo de equipos industriales, su régimen de operación y la aplicación de programas adecuados de mantenimiento preventivo y correctivo.

Los generadores diésel utilizados en aplicaciones industriales están diseñados para operar durante periodos prolongados de servicio, acumulando normalmente entre 10,000 y 30,000 horas de operación efectiva, dependiendo de las condiciones de carga, calidad del combustible, condiciones ambientales y mantenimiento aplicado.

Cuando estos equipos son utilizados como fuentes de generación eléctrica de respaldo o emergencia, el número de horas anuales de operación suele ser limitado, lo cual permite extender significativamente su vida útil, pudiendo alcanzar periodos cercanos a 25 a 30 años de servicio bajo condiciones normales de operación y mantenimiento adecuado.

Durante la etapa de operación del proyecto se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, conforme a las recomendaciones técnicas del fabricante y las buenas prácticas de operación de equipos de generación eléctrica. Dicho programa incluirá, entre otras actividades:

- inspección periódica del motor y sistema de generación eléctrica.
- cambio programado de aceite, filtros de combustible y filtros de aire.
- revisión del sistema de enfriamiento del motor.
- pruebas de arranque y funcionamiento del equipo.
- inspección de los sistemas eléctricos y de control.

- verificación del sistema de almacenamiento y suministro de combustible

Estas actividades permitirán asegurar la operación segura, eficiente y confiable del sistema de generación eléctrica, prolongando la vida útil de los equipos y minimizando riesgos operativos y ambientales.

Al término de la vida útil estimada del proyecto, los equipos podrán ser rehabilitados, reemplazados o retirados de operación, dependiendo de su condición técnica y de las necesidades energéticas del sitio, observando en todo momento la normatividad ambiental y de seguridad aplicable.

Con base en lo anterior, para efectos del presente estudio de impacto ambiental, se considera que la vida útil del proyecto en su etapa de operación y mantenimiento será de aproximadamente 30 años.

1.10.2. Justificación de las etapas consideradas en la vida útil del proyecto

Para efectos del presente estudio de impacto ambiental, la vida útil del proyecto se analiza únicamente para la etapa de operación y mantenimiento de los generadores eléctricos diésel, ya que las etapas de preparación del sitio e instalación de los equipos se realizaron previamente a la elaboración y presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En este sentido, la evaluación ambiental que se presenta tiene como finalidad analizar las condiciones actuales de operación del sistema de generación eléctrica, así como los posibles impactos ambientales derivados de su funcionamiento y mantenimiento a lo largo de su vida útil, considerando las características técnicas de los equipos y las condiciones ambientales del sitio.

De conformidad con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la manifestación de impacto ambiental debe proporcionar información relevante sobre el proyecto y las circunstancias ambientales vinculadas con su realización, con el propósito de que la autoridad ambiental evalúe los impactos asociados a la obra o actividad.

Por lo anterior, y considerando que las obras civiles y la instalación de los generadores ya fueron ejecutadas, el presente estudio se enfoca en:

- la descripción de las instalaciones existentes,
- la evaluación de los impactos ambientales asociados a la operación del sistema de generación eléctrica, y
- la identificación de las medidas de prevención y mitigación aplicables durante la etapa de operación y mantenimiento.

En consecuencia, el análisis de la vida útil del proyecto se limita a la etapa de operación, la cual corresponde al periodo durante el cual los generadores eléctricos permanecerán en funcionamiento dentro del sitio, estimándose una vida útil aproximada de 30 años, considerando los programas de mantenimiento preventivo y correctivo que se implementarán para garantizar su operación segura y eficiente.

1.11. Tabla de resumen de características del proyecto

El presente proyecto corresponde a la operación y regularización ambiental de dos generadores eléctricos de emergencia accionados mediante motores de combustión interna a diésel, instalados dentro de una planta industrial previamente urbanizada y operando en el municipio de Mexicali, Baja California.

Los equipos objeto del proyecto cuentan con una capacidad aproximada de 2 MW cada uno, para una capacidad conjunta cercana a 4 MW, y tienen como finalidad proporcionar energía eléctrica de respaldo durante interrupciones del suministro eléctrico convencional, permitiendo mantener la continuidad operativa de procesos industriales críticos, sistemas de seguridad, equipos de soporte y servicios esenciales de la instalación industrial.

El proyecto se desarrolla dentro de un predio industrial consolidado, con infraestructura previamente existente y servicios urbanos disponibles, incluyendo:

- energía eléctrica,
- vialidades pavimentadas,
- sistemas de drenaje,
- red de agua potable,
- infraestructura industrial,
- y áreas operativas ya intervenidas.

Debido a las características del sitio y a la naturaleza del proyecto, no fue necesario desarrollar obras de urbanización mayor, apertura de caminos, desmontes, despalmes ni modificaciones sustanciales al entorno físico-natural existente.

Etapa de preparación del sitio y construcción

Las actividades desarrolladas durante la etapa de preparación del sitio y construcción fueron de alcance limitado y se relacionaron principalmente con:

- adecuaciones electromecánicas,
- instalación de equipos,
- montaje de estructuras de soporte,
- construcción de bases de concreto,
- instalación de sistemas eléctricos,
- conexiones al sistema interno de distribución eléctrica,
- instalación de líneas de combustible,
- sistemas auxiliares,
- chimeneas de descarga,
- y pruebas iniciales de funcionamiento.

Debido a que las obras fueron ejecutadas dentro de una instalación industrial previamente urbanizada y con superficies ya impactadas, los impactos ambientales asociados a esta etapa fueron temporales, localizados y de baja magnitud relativa.

Durante dicha etapa:

- el consumo de recursos naturales fue mínimo,
- la generación de residuos fue temporal y controlada,
- y las emisiones asociadas a maniobras de instalación y operación de maquinaria fueron de corta duración.

Asimismo, las actividades constructivas no implicaron:

- afectación de vegetación natural,
- remoción de hábitats,
- intervención sobre cuerpos de agua,
- cambio de uso de suelo forestal,
- ni afectación a ecosistemas relevantes.

Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa operativa, los generadores eléctricos funcionarán únicamente:

- en situaciones de contingencia eléctrica,
- interrupciones del suministro de energía,
- o durante pruebas periódicas programadas para asegurar la confiabilidad y disponibilidad operativa de los equipos.

En consecuencia, la operación de los generadores será de carácter:

- intermitente,
- eventual,
- y limitada en tiempo de funcionamiento anual.

Las principales actividades consideradas durante esta etapa corresponden a:

- operación eventual de los generadores,
- monitoreo de parámetros operativos,
- suministro de combustible diésel,
- mantenimiento preventivo,
- mantenimiento correctivo,
- inspecciones técnicas,
- pruebas funcionales,
- y sustitución periódica de componentes electromecánicos.

Debido al régimen operativo previsto del proyecto:

- el consumo de combustible,
- las emisiones atmosféricas,
- la generación de ruido,
- y la generación de residuos derivados del mantenimiento, serán de carácter controlado, intermitente y de baja magnitud relativa respecto del entorno urbano-industrial donde se ubica el proyecto.

Consumo de recursos naturales

El proyecto no requiere consumo significativo de agua para su operación, debido a que los generadores eléctricos no utilizan procesos de enfriamiento húmedo ni generan procesos industriales asociados al uso intensivo del recurso hídrico.

El consumo de agua se limita únicamente a:

- actividades menores de limpieza,
- mantenimiento,
- y servicios generales de la instalación industrial existente.

Asimismo:

- no se contempla extracción de agua subterránea,
- aprovechamiento de cuerpos de agua superficiales,
- ni utilización de recursos naturales distintos al combustible diésel requerido para la operación eventual de los equipos.

El combustible diésel será almacenado y suministrado mediante infraestructura existente y sistemas diseñados para minimizar riesgos operativos y ambientales, incluyendo:

- sistemas de contención,
- líneas de conducción,
- procedimientos de seguridad,
- inspecciones periódicas,
- y mantenimiento preventivo.

Emisiones atmosféricas y gases de efecto invernadero

Las principales emisiones atmosféricas asociadas al proyecto corresponden a:

- dióxido de carbono (CO_2),
- óxidos de nitrógeno (NOx),
- monóxido de carbono (CO),

- partículas suspendidas,
- y compuestos derivados de la combustión interna de diésel.

No obstante, debido a que los equipos operarán únicamente durante:

- contingencias,
- emergencias,
- y pruebas periódicas de funcionamiento,
  las emisiones serán:
- temporales,
- intermitentes,
- localizadas,
- y de baja contribución relativa respecto de las emisiones regionales existentes dentro del corredor industrial de Mexicali.

Asimismo, el proyecto contempla:

- mantenimiento preventivo periódico,
- control operacional,
- inspecciones técnicas,
- y programas de mantenimiento conforme a las especificaciones del fabricante, con el objetivo de optimizar la eficiencia de combustión y minimizar la generación de emisiones atmosféricas.

Generación de residuos

Los principales residuos asociados al proyecto corresponden a:

- aceites lubricantes usados,
- filtros de combustible y aire,
- materiales impregnados con hidrocarburos,
- estopas y absorbentes contaminados,
- residuos metálicos derivados del mantenimiento,
- y residuos de mantenimiento electromecánico.

Dichos residuos serán manejados conforme a la legislación ambiental aplicable en materia de residuos peligrosos y residuos de manejo especial, considerando:

- almacenamiento temporal adecuado,
- identificación y etiquetado,
- segregación,
- control documental,
- y disposición mediante empresas autorizadas.

La generación de residuos sólidos urbanos será mínima y estará asociada principalmente a actividades de mantenimiento e inspección técnica.

Descargas de agua residual

El proyecto no genera descargas de agua residual de proceso, debido a que la operación de los generadores eléctricos no involucra procesos industriales húmedos ni sistemas de tratamiento o enfriamiento que generen efluentes líquidos.

Asimismo:

- no se prevén descargas a cuerpos receptores,
- cauces,
- drenajes pluviales,
- ni cuerpos de agua superficiales.

Uso de suelo y entorno ambiental

El proyecto se desarrolla dentro de una instalación industrial previamente existente y altamente antropizada, ubicada en una zona urbana-industrial consolidada del municipio de Mexicali, Baja California.

En consecuencia, el proyecto no contempla:

- desmontes,
- remoción de vegetación natural,
- afectación a flora o fauna silvestre,
- cambio de uso de suelo forestal,
- afectación de ecosistemas conservados,
- intervención sobre cuerpos de agua,
- ni incidencia sobre áreas naturales protegidas o zonas ambientalmente sensibles.

El entorno inmediato del proyecto se encuentra conformado principalmente por:

- infraestructura industrial,
- vialidades,
- superficies pavimentadas,
- servicios urbanos,
- y predios previamente intervenidos.

Caracterización general de los impactos ambientales

Considerando las características técnicas, dimensiones, ubicación y régimen operativo del proyecto, se concluye que los impactos ambientales asociados serán predominantemente:

- localizados,
- intermitentes,
- reversibles,
- temporales,
- y de baja magnitud relativa.

Asimismo:

- los impactos identificados son compatibles con el uso de suelo industrial existente,
- no implican alteraciones significativas a la Región Ecológica,
- y pueden ser prevenidos, mitigados y controlados mediante la aplicación de medidas operativas, programas de mantenimiento y acciones de manejo ambiental contempladas para el proyecto.

En términos generales, el proyecto resulta ambientalmente viable dentro del contexto urbano-industrial donde se ubica, considerando:

- la naturaleza auxiliar y eventual de la operación de los generadores eléctricos,
- las condiciones previamente impactadas del sitio,
- y la implementación de medidas de prevención, mitigación y control ambiental durante todas las etapas operativas del proyecto.

Concepto		Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)[4]	Operación (cantidad y unidades)
Consumo de energía eléctrica		Consumo temporal estimado para herramientas y actividades de instalación: aproximadamente 250 kWh durante adecuaciones y pruebas iniciales	Consumo eléctrico auxiliar estimado de sistemas de control, transferencia y servicios asociados: aproximadamente 1,200 kWh/año
Consumo de agua		No se contempla consumo significativo de agua durante preparación y construcción; únicamente consumo menor para limpieza y actividades sanitarias temporales estimados en 2 m³	No se requiere consumo de agua para la operación de los generadores eléctricos de emergencia
Emisiones de gases de efecto invernadero		Emisiones menores y temporales derivadas del uso de vehículos, maniobras y equipos de instalación	Emisiones intermitentes derivadas de combustión de diésel durante pruebas y emergencias. Emisiones estimadas de CO_2 equivalente asociadas al consumo anual proyectado de combustible diésel
Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)		Consumo de materiales de construcción menores, acero, concreto y combustibles para maniobras de instalación	Consumo eventual de combustible diésel para pruebas funcionales y operación en contingencias eléctricas
Generación de residuos	**Peligrosos**	Generación menor de residuos impregnados, aceites y materiales de mantenimiento durante instalación y pruebas	Generación periódica de aceites lubricantes usados, filtros, materiales impregnados y residuos peligrosos derivados del mantenimiento preventivo y correctivo
	Manejo especial	Generación temporal de residuos de construcción menores, empaques y sobrantes de instalación	Generación ocasional de refacciones, componentes metálicos y residuos de mantenimiento
	Sólidos urbanos	Generación temporal de residuos sólidos urbanos derivados del personal de instalación	Generación mínima de residuos sólidos urbanos asociados a actividades de mantenimiento
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		No se generan descargas de agua residual de proceso durante preparación y construcción	No se generan descargas de agua residual de proceso durante la operación del proyecto

Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)4	Operación (cantidad y unidades)
Otros en su caso (especificar)	Emisiones temporales de ruido y partículas durante maniobras de instalación y pruebas iniciales	Generación intermitente de ruido operacional durante pruebas funcionales y contingencias eléctricas

Consumo de energía eléctrica

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el consumo de energía eléctrica asociado al proyecto fue temporal y de baja magnitud, derivado principalmente de:

- utilización de herramientas eléctricas portátiles,
- equipos de soldadura,
- iluminación temporal,
- pruebas de funcionamiento,
- instalación de conexiones eléctricas,
- y maniobras electromecánicas necesarias para la puesta en marcha de los generadores eléctricos.

El consumo energético estimado para dichas actividades fue de aproximadamente 250 kWh durante el periodo de adecuaciones e instalación, considerando que las obras realizadas fueron limitadas y desarrolladas dentro de infraestructura industrial previamente existente y energizada.

Debido a las características del proyecto, no fue necesaria la instalación de líneas eléctricas temporales, subestaciones adicionales ni infraestructura independiente de suministro eléctrico para la ejecución de las actividades de instalación y pruebas iniciales. Durante la etapa de operación y mantenimiento, el proyecto presenta un consumo eléctrico auxiliar mínimo, estimado en aproximadamente 1,200 kWh/año, asociado principalmente a:

- sistemas de control,
- tableros eléctricos,
- sistemas de transferencia automática,
- iluminación auxiliar,
- monitoreo,
- instrumentación,
- y equipos de soporte relacionados con la operación y supervisión de los generadores eléctricos.

El consumo eléctrico durante la etapa operativa se considera reducido debido a que los generadores eléctricos funcionarán únicamente:

- en situaciones de contingencia eléctrica,
- fallas en el suministro convencional,
- o durante pruebas periódicas programadas.
-

En consecuencia, el impacto ambiental asociado al consumo de energía eléctrica se considera:

- localizado,
- intermitente,
- reversible,
- y de baja magnitud relativa respecto de las actividades industriales existentes dentro del sitio.

Consumo de agua

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción no se contempló consumo significativo de agua, debido a que las actividades ejecutadas se limitaron principalmente a:

- adecuaciones electromecánicas,
- instalación de equipos,
- conexiones eléctricas,
- montaje de estructuras,
- y pruebas de funcionamiento.

El consumo de agua estimado para esta etapa fue aproximadamente de 2 m^3, asociado únicamente a:

- limpieza menor de superficies,
- actividades sanitarias temporales del personal,
- y labores generales de mantenimiento y orden.

No se requirió:

- extracción de agua subterránea,
- aprovechamiento de cuerpos de agua superficiales,
- ni infraestructura adicional para abastecimiento de agua.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los generadores eléctricos de emergencia no requieren consumo de agua para su funcionamiento, debido a que:

- no utilizan sistemas de enfriamiento húmedo,
- no realizan procesos industriales con utilización de agua,
- y no generan procesos asociados a consumo hídrico continuo.

Por lo anterior, el impacto ambiental asociado al consumo de agua se considera prácticamente nulo durante la etapa operativa del proyecto.

Emisiones de gases de efecto invernadero

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, las emisiones de gases de efecto invernadero fueron menores y temporales, derivadas principalmente de:

- operación de vehículos de transporte,
- maniobras de instalación,
- utilización de herramientas y equipos menores,
- y pruebas iniciales de funcionamiento de los generadores eléctricos.

Dichas emisiones estuvieron asociadas principalmente a:

- dióxido de carbono (CO_2),
- óxidos de nitrógeno (NOx),
- y emisiones derivadas de combustión de combustibles fósiles utilizados durante las actividades de instalación.

Debido al corto periodo de ejecución y a la limitada magnitud de las actividades constructivas, las emisiones generadas durante esta etapa fueron temporales, localizadas y de baja relevancia ambiental.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, las principales emisiones atmosféricas del proyecto corresponderán a:

- dióxido de carbono (CO_2),
- óxidos de nitrógeno (NOx),
- monóxido de carbono (CO),
- partículas suspendidas,
- y compuestos derivados de la combustión interna de diésel.

Las emisiones de gases de efecto invernadero estarán asociadas al consumo eventual de combustible diésel durante:

- pruebas funcionales programadas,
- contingencias eléctricas,
- y eventos de interrupción del suministro eléctrico convencional.

No obstante, debido a que los generadores operarán únicamente de manera eventual e intermitente, las emisiones atmosféricas asociadas serán:

- temporales,
- controladas,
- de baja frecuencia,
- y de baja magnitud relativa respecto de las emisiones regionales existentes dentro del corredor industrial de Mexicali.

Asimismo, el proyecto contempla programas de mantenimiento preventivo y control operacional para optimizar la eficiencia de combustión y minimizar la generación de emisiones atmosféricas.

Aprovechamiento de otros recursos naturales

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se requirió el consumo limitado de materiales y recursos asociados a:

- concreto,
- acero,
- cableado eléctrico,
- componentes electromecánicos,
- combustibles para maniobras,
- y materiales auxiliares de instalación.

El aprovechamiento de dichos recursos fue temporal y de alcance limitado, debido a que las actividades constructivas se desarrollaron dentro de una instalación industrial previamente urbanizada y con infraestructura existente.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el principal recurso requerido corresponde al combustible diésel utilizado para la operación eventual de los generadores eléctricos durante:

- emergencias,
- pruebas funcionales,
- y eventos de interrupción del suministro eléctrico.

El consumo de combustible será de carácter:

- intermitente,
- controlado,
- y limitado al tiempo efectivo de operación de los equipos.

El proyecto no contempla aprovechamiento de:

- recursos forestales,
- materiales pétreos,
- cuerpos de agua,
- flora,
- fauna,
- ni otros recursos naturales asociados a ecosistemas.

Generación de residuos peligrosos

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generaron cantidades menores de residuos peligrosos asociados principalmente a:

- aceites lubricantes,
- materiales impregnados con hidrocarburos,
- envases contaminados,
- residuos de mantenimiento,
- y materiales utilizados durante pruebas iniciales y maniobras electromecánicas.

La generación de dichos residuos fue temporal y controlada, implementándose medidas de manejo y almacenamiento temporal conforme a la legislación ambiental aplicable.
Durante la etapa de operación y mantenimiento, los principales residuos peligrosos asociados al proyecto corresponderán a:

- aceites lubricantes usados,
- filtros de combustible,
- filtros de aire,
- materiales absorbentes contaminados,
- estopas impregnadas,
- y residuos derivados de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.

Los residuos peligrosos generados serán manejados mediante:

- segregación,
- almacenamiento temporal adecuado,
- identificación y etiquetado,
- control documental,

- y disposición final a través de empresas autorizadas.

Debido a la frecuencia limitada de operación de los equipos, la generación de residuos peligrosos se considera periódica y de baja magnitud.

Generación de residuos de manejo especial

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generaron residuos de manejo especial asociados principalmente a:

- empaques,
- sobrantes de materiales,
- residuos metálicos menores,
- cableado,
- y residuos derivados de actividades de instalación.

La generación de dichos residuos fue temporal y limitada.

Durante la etapa operativa podrán generarse ocasionalmente:

- refacciones,
- componentes metálicos,
- piezas electromecánicas,
- y residuos derivados de mantenimiento especializado de los generadores eléctricos.

Estos residuos serán manejados conforme a procedimientos internos de mantenimiento y control ambiental establecidos por la empresa promovente.

Generación de residuos sólidos urbanos

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generaron residuos sólidos urbanos derivados principalmente de:

- actividades del personal de instalación,
- empaques,
- materiales desechables,
- y residuos comunes asociados a labores administrativas y operativas.

La generación de dichos residuos fue temporal y de baja magnitud.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, la generación de residuos sólidos urbanos será mínima y estará asociada principalmente a:

- actividades de inspección,
- mantenimiento,
- y personal operativo.

Los residuos sólidos urbanos serán manejados mediante los sistemas de recolección y disposición existentes dentro de la instalación industrial.

Descargas de agua residual y/o de proceso

Du|rante la etapa de preparación del sitio y construcción no se generaron descargas de agua residual de proceso, debido a que las actividades ejecutadas fueron principalmente electromecánicas y de instalación.

Asimismo, durante la etapa de operación y mantenimiento, el proyecto no generará descargas de agua residual de proceso, debido a que:

- los generadores eléctricos no utilizan agua en sus procesos de operación,
- no cuentan con sistemas de enfriamiento húmedo,
- y no desarrollan procesos industriales asociados a generación de efluentes líquidos.

En consecuencia:

- no se contemplan descargas a cuerpos receptores,
- drenajes pluviales,
- cuerpos de agua,
- ni zonas federales.

Otros (ruido y partículas)

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generaron emisiones temporales de:

- ruido,
- vibraciones menores,
- y partículas suspendidas,

asociadas principalmente a:

- maniobras de instalación,
- utilización de herramientas,
- pruebas iniciales,
- y movimiento de materiales.

Dichos impactos fueron temporales, localizados y de corta duración.
Durante la etapa de operación y mantenimiento, el proyecto generará ruido operacional intermitente derivado de:

- pruebas funcionales,
- arranque de equipos,
- y operación eventual de los generadores durante contingencias eléctricas.
-

Debido a:

- la naturaleza intermitente de operación,
- la ubicación industrial del proyecto,
- y las características urbanas del entorno,
  el impacto asociado al ruido ambiental se considera:
- localizado,
- reversible,
- temporal,
- y de baja magnitud relativa respecto del entorno industrial existente.

1.12 Superficies Generales del Proyecto

Las dimensiones del proyecto se describen considerando tanto la superficie total del predio donde se ubica la instalación industrial, como el área específica destinada para la instalación y operación de los generadores eléctricos de emergencia objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

El proyecto se localiza dentro de un complejo industrial previamente urbanizado y operando en el municipio de Mexicali, Baja California, el cual cuenta con infraestructura industrial consolidada y áreas previamente intervenidas destinadas al desarrollo de actividades manufactureras y de soporte operativo.

La superficie total del predio donde se ubica la instalación industrial corresponde aproximadamente a 81,002.539 m², área que integra la totalidad de las instalaciones y servicios necesarios para la operación de la planta industrial, incluyendo:

- áreas de producción,
- almacenes,
- oficinas administrativas,
- patios de maniobra,
- vialidades internas,
- infraestructura electromecánica,
- áreas de servicio,
- subestaciones eléctricas,
- y demás instalaciones auxiliares asociadas a la operación industrial existente.

Asimismo, la superficie construida total del predio corresponde aproximadamente a 81,276.95 m², lo cual refleja el grado de consolidación y ocupación industrial del sitio, tratándose de un entorno previamente impactado y urbanizado que cuenta con la infraestructura necesaria para el funcionamiento de las actividades productivas de la empresa.

Dentro de dicho predio se localiza el área específica destinada al proyecto de operación y regularización ambiental de los generadores eléctricos de emergencia, la cual corresponde aproximadamente a una superficie de 60 m².

En esta área se encuentran instalados:

- los dos generadores eléctricos diésel de emergencia,
- sistemas de control,
- tableros eléctricos,
- conexiones al sistema de distribución eléctrica interna,
- infraestructura auxiliar,
- sistemas de transferencia,

- y demás elementos electromecánicos necesarios para el funcionamiento y operación del sistema de respaldo energético.

La superficie ocupada por el proyecto representa aproximadamente el 0.07 % respecto de la superficie total del predio industrial, lo que evidencia que:

- el proyecto se integra dentro de infraestructura previamente existente,
- no requiere ampliaciones significativas,
- y no implica una ocupación adicional relevante del terreno.

Debido a que los equipos y obras asociadas ya fueron instalados previamente dentro de una instalación industrial consolidada, el proyecto no contempla:

- apertura de nuevas áreas,
- ampliación de infraestructura industrial,
- remoción de vegetación,
- desmontes,
- despalmes,
- modificación de escurrimientos naturales,
- ni cambios adicionales al uso de suelo existente.

Las actividades históricamente realizadas para la instalación de los equipos correspondieron principalmente a:

- adecuaciones electromecánicas,
- construcción de bases de soporte,
- conexiones eléctricas,
- instalación de sistemas auxiliares,
- y pruebas de funcionamiento,
  las cuales fueron ejecutadas dentro de superficies previamente urbanizadas y operativas.

En consecuencia, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se enfoca principalmente en la etapa de operación y mantenimiento de los generadores eléctricos de emergencia, así como en la regularización ambiental de la infraestructura existente, sin requerir nuevas obras mayores ni modificaciones sustanciales al entorno físico-natural del sitio.

Asimismo, el proyecto no implica:

- afectación a cuerpos de agua,
- ocupación de zonas federales,

- intervención sobre ecosistemas conservados,
- afectación de áreas naturales protegidas,
- ni cambio de uso de suelo forestal.

La localización y dimensiones del proyecto permiten concluir que las actividades asociadas al mismo se desarrollan dentro de un entorno urbano-industrial previamente impactado, donde los impactos ambientales potenciales serán:

- localizados,
- intermitentes,
- reversibles,
- y de baja magnitud relativa respecto de las condiciones ambientales existentes en la región.

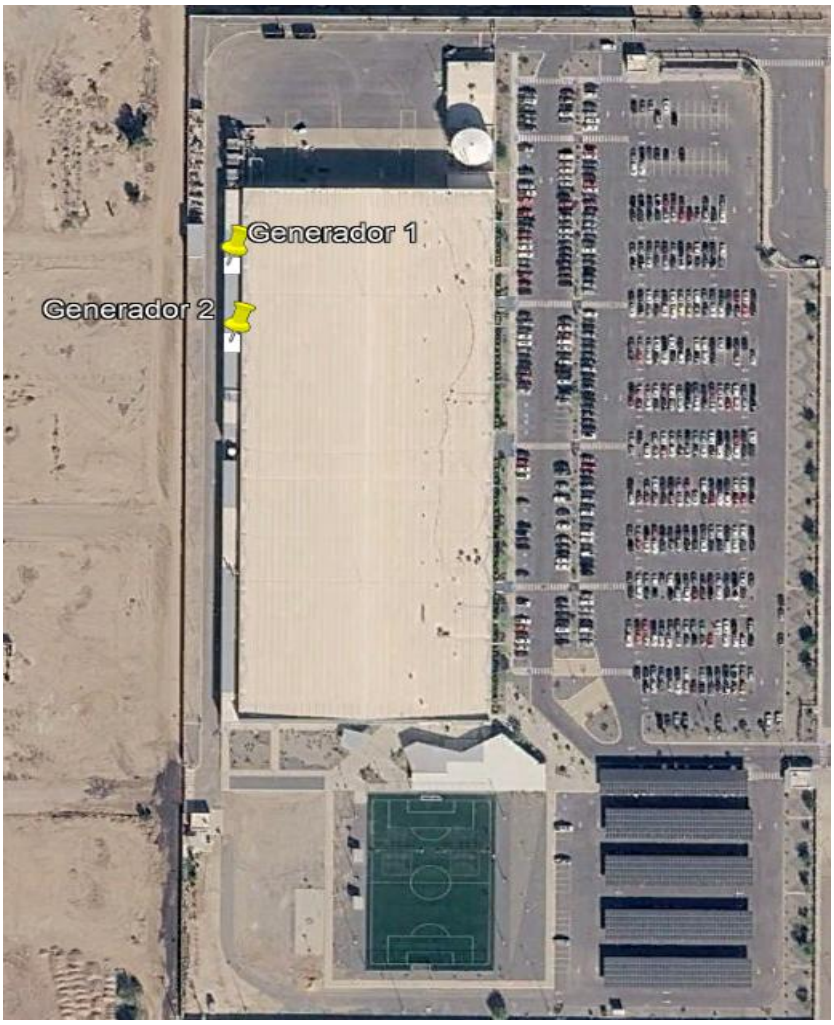

Imagen 13. Localización de generador 1 y 2 en las instalaciones de Collins

La siguiente tabla resume las dimensiones del proyecto conforme la guía para la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental:

Concepto	Superficie	
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	81,276.95 m²	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones[5]	60 m² correspondientes al área ocupada por los generadores, bases, sistemas auxiliares y equipos asociados. El proyecto se localiza dentro de un predio industrial existente destinado a actividades manufactureras previamente urbanizadas y con infraestructura operativa consolidada. La superficie ocupada directamente por el proyecto corresponde principalmente al área de instalación y operación de los generadores eléctricos de emergencia, bases de concreto, sistemas auxiliares, almacenamiento asociado y áreas de mantenimiento.	
Superficie para intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas[6]	No se contemplan superficies adicionales por intervenir sin construcciones permanentes; el proyecto se desarrolla dentro de una instalación industrial previamente urbanizada	
Superficie total de vegetación[7]	**Existente**	**Por afectar**
	No Aplica	No Aplica
Superficie de vegetación forestal total[8]	No Aplica	No Aplica
Superficie por cada tipo de vegetación forestal	No Aplica	No Aplica
Tipo de vegetación 1	No Aplica	No Aplica
Tipo de vegetación 2	No Aplica	No Aplica
Tipo de vegetación n	No Aplica	No Aplica

Concepto	Superficie
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)	No Aplica
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)	No Aplica
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	No Aplica

Capitulo II. vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo.

III.1 Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental.

El desarrollo y operación del proyecto se encuentra sujeto al cumplimiento del marco jurídico ambiental vigente en México, el cual establece las bases para la protección del medio ambiente, la prevención de la contaminación y la evaluación de los impactos ambientales derivados de obras o actividades productivas.

A continuación se describen los principales ordenamientos jurídicos aplicables al proyecto.

III.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 4º

El Artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, señalando que el Estado debe garantizar el respeto a este derecho y que el daño o deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque.

En este contexto, el desarrollo de proyectos industriales debe realizarse bajo criterios de prevención, control y mitigación de impactos ambientales, asegurando que las actividades productivas se desarrollen de manera compatible con la protección del ambiente.

III.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente constituye el principal instrumento jurídico federal para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en el territorio nacional.

Artículo 15

El Artículo 15 de la LGEEPA establece los principios de la política ambiental en México, señalando que las autoridades y los particulares deben prevenir y controlar los efectos negativos que las obras o actividades puedan generar sobre el medio ambiente.

Entre estos principios se establece que las actividades productivas deberán realizarse bajo criterios de prevención de la contaminación y protección de los recursos naturales.

La operación del sistema de generación eléctrica de respaldo debe desarrollarse considerando estos principios, particularmente en lo referente a la prevención y control de emisiones contaminantes.

Artículo 28

El Artículo 28 de la LGEEPA establece que las obras y actividades que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables deberán someterse previamente al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

De manera específica, la vinculación normativa del proyecto se sustenta en el Artículo 28, fracción II de la LGEEPA, relativa a obras y actividades del sector industrial que puedan generar emisiones a la atmósfera, así como en el Artículo 5 inciso K del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que deberán someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental las obras y actividades relacionadas con la generación de energía eléctrica cuando puedan producir efectos adversos al ambiente, incluyendo aquellas que operan mediante combustión de combustibles fósiles.

III.1.3. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental establece las disposiciones aplicables para determinar qué obras o actividades deben someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En particular, el Artículo 5 del Reglamento señala las obras y actividades que requieren autorización previa en materia de impacto ambiental por parte de la autoridad federal.

Para el presente proyecto resulta aplicable lo establecido en el:

Artículo 5, inciso K), fracción IV del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental: construcción e instalación de plantas de generación de energía eléctrica y otras instalaciones industriales de competencia federal.

En este sentido, el proyecto objeto del presente estudio contempla la operación de un sistema de generación eléctrica de respaldo integrado por dos generadores diésel con capacidad nominal de 2 MW cada uno, para una capacidad total instalada de 4 MW, destinados a proporcionar energía eléctrica de respaldo a una instalación industrial.

Artículo 12

El Artículo 12 del Reglamento establece el contenido que deben incluir las manifestaciones de impacto ambiental en modalidad particular, entre los cuales se encuentran:

- datos generales del proyecto.
- descripción del proyecto.
- vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables.
- identificación y evaluación de impactos ambientales.
- medidas de prevención y mitigación.

III.1.4. Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático establece disposiciones orientadas a:

- reducción de emisiones de gases de efecto invernadero,
- mitigación del cambio climático,
- y fortalecimiento de políticas ambientales sustentables.

El proyecto se vincula con esta legislación debido a que la operación de motores de combustión interna genera emisiones atmosféricas y gases de efecto invernadero; sin embargo:

- la operación será intermitente,
- limitada a contingencias y pruebas funcionales,
- y de baja magnitud relativa.

III.1.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece las bases para la prevención, reducción, manejo y disposición adecuada de los residuos generados por las actividades productivas.

Artículo 7

El Artículo 7 de la LGPGIR establece que corresponde a la Federación regular el manejo de los residuos peligrosos generados por las actividades industriales.

En el caso del presente proyecto, durante la operación y mantenimiento de los generadores eléctricos pueden generarse residuos tales como:

- aceites lubricantes usados
- filtros de aceite y combustible
- materiales impregnados con hidrocarburos.
-

Estos residuos deberán manejarse conforme a lo establecido en la legislación aplicable.

III.1.6. Reglamento de la LGPGIR

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece las disposiciones específicas para el manejo de residuos peligrosos generados por actividades industriales.

Artículo 46

El Artículo 46 del Reglamento de la LGPGIR establece que los generadores de residuos peligrosos deberán:

- identificar y clasificar los residuos peligrosos generados
- manejarlos de manera separada
- almacenarlos en recipientes adecuados
- garantizar su manejo seguro hasta su disposición final.

Estas disposiciones son aplicables a los residuos generados durante las actividades de mantenimiento de los generadores diésel.

Artículo 72

El Artículo 72 establece obligaciones relacionadas con almacenamiento temporal y control documental de residuos peligrosos. El proyecto implementará medidas de almacenamiento temporal y control administrativo conforme a la normatividad aplicable.

III.1.7. Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático establece disposiciones orientadas a:

- reducción de emisiones de gases de efecto invernadero,
- mitigación del cambio climático,
- y fortalecimiento de políticas ambientales sustentables.

El proyecto se vincula con esta legislación debido a que la operación de motores de combustión interna genera emisiones atmosféricas y gases de efecto invernadero; sin embargo:

- la operación será intermitente,
- limitada a contingencias y pruebas funcionales,
- y de baja magnitud relativa.

III.1.8. Normas Oficiale Mexicanas

- **NOM-081-SEMARNAT-1994**

  Límites máximos permisibles de emisión de ruido de fuentes fijas y método de medición.

- **NOM-052-SEMARNAT-2005**

  Establece las características y clasificación de residuos peligrosos. Los residuos generados durante mantenimiento serán manejados conforme a esta disposición.

- **NOM-161-SEMARNAT-2011**

  Establece criterios para clasificación y manejo de residuos de manejo especial. Los residuos de mantenimiento y componentes electromecánicos serán manejados conforme a los lineamientos aplicables.

III.2 Vinculación con la regulación sobre uso del suelo

El proyecto se localiza dentro de un parque industrial autorizado para el desarrollo de actividades industriales, por lo que el uso de suelo del predio corresponde a uso industrial conforme a los instrumentos de planeación urbana y ordenamiento territorial aplicables al municipio.

La instalación y operación de sistemas de generación eléctrica de respaldo constituye una infraestructura auxiliar común en instalaciones industriales, por lo que su operación es compatible con el uso de suelo destinado a actividades industriales dentro del parque industrial.

Asimismo, el proyecto no implica cambios de uso de suelo, expansión territorial ni modificación significativa de la infraestructura existente del predio, ya que los generadores se encuentran instalados dentro de instalaciones previamente acondicionadas para el desarrollo de actividades industriales.

III.2.1. Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2040.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbana del Centro de Población de Mexicali 2040, el predio identificado y ubicado en Zona Agropecuaria,
Asentamientos Humanos, en el Sector B (Orizaba), subsector o distrito B5,

Según el Plano de usos de suelos, se tiene la siguiente imagen:

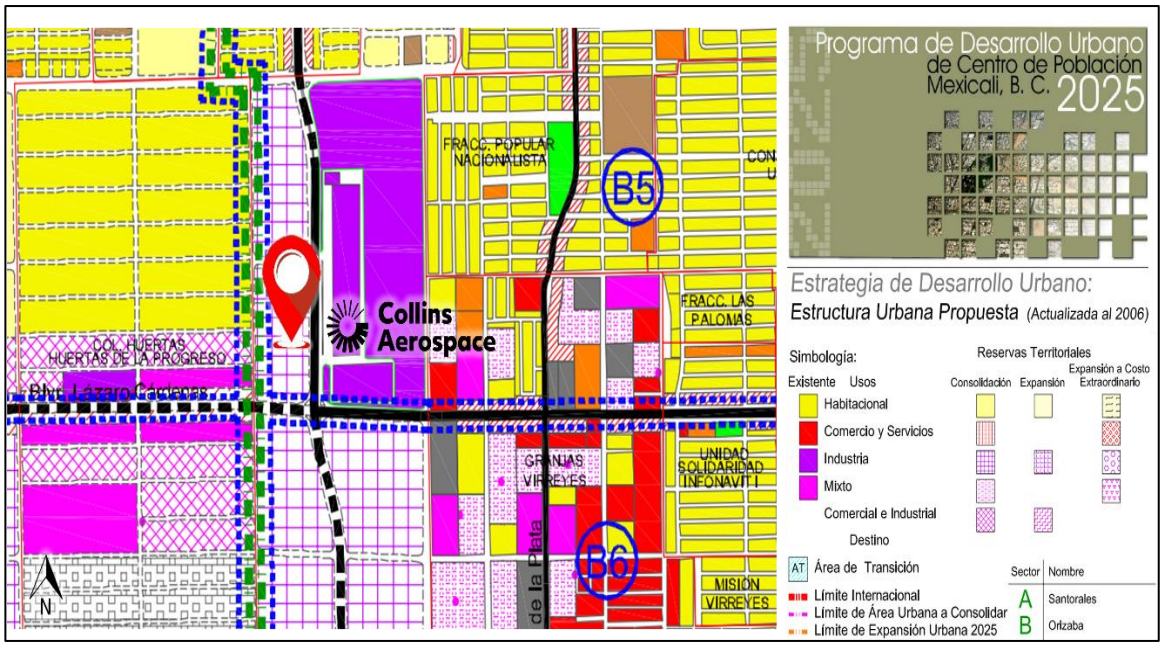

Imagen 14.- Ubicación del proyecto de acuerdo con el PDUCPM 2040.

En la figura anterior se muestra un acercamiento del plano denominado Estructura Urbana Actual del Programa mencionado, en el que se ubica el predio donde plantea operar el presente proyecto y en el que puede apreciarse que dicho predio se encuentra en un área con uso de suelo definido como CONSOLIDACIÓN.

Según la Matriz de compatibilidad de usos de suelo por zonas, sectores y distritos, nivel área urbana de Mexicali, se obtiene el siguiente resultado: **COMPATIBLE.**

Se califica así a los usos que desarrollan funciones complementarias en determinado distrito y sector, encontrándose su localización igualmente permitida en dicha zona.

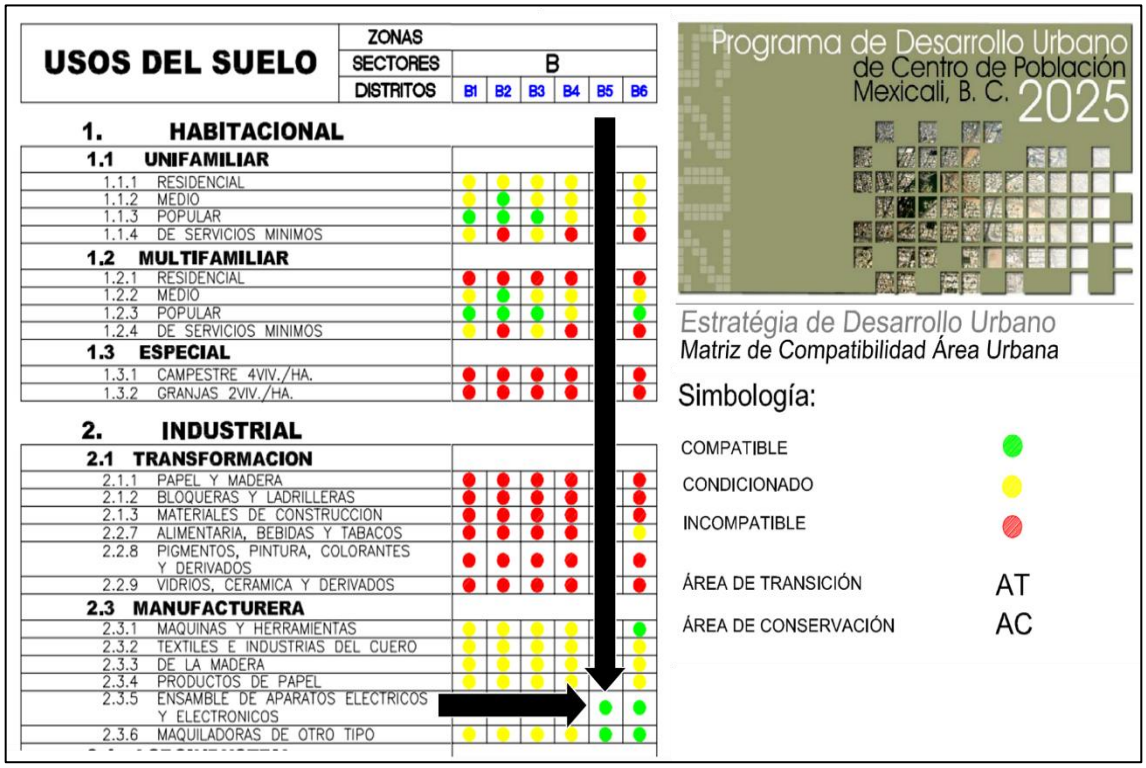

Imagen 15. - Compatibilidad del uso de suelo del proyecto vs Matriz de uso de suelo de área urbana de Mexicali.

III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.

El predio donde se lleva a cabo el proyecto se ubica dentro de la Región Ambiental M denominada "Mexicali y Valle" del Programa de Ordenamiento ecológico del Estado de Baja California (Actualización 2014), tipificada dentro de la Unidad de Gestión Ambiental No. 2 denominada "Urbano" a la que corresponde una política general de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE CON CONSOLIDACIÓN, que aplica en áreas donde existe concentración de la población, que se caracterizan por ser zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y donde existe concentración del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas industriales, turísticas), por lo que se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer y asegurar el uso adecuado del territorio en función de criterios económicos, urbanos, ecológicos y sus correspondientes ordenamientos y normas, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente.

Para las áreas localizadas dentro de esta Unidad de Gestión Ambiental el Programa de Ordenamiento Ecológico indica que los usos de suelo estratégicos serán los definidos en los respectivos Programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población, y establece como Lineamientos Ecológicos y/o Metas del ordenamiento ecológico los siguientes:

- Se aprovecha al máximo el espacio desarrollado y los recursos naturales disponibles con criterios de sustentabilidad y adaptación al cambio climático.
- Se crece con apego y vigilancia a los instrumentos de planeación.
- Se adoptan criterios de sustentabilidad urbana con base en la LGEEPA, buscando la disminución de la huella ambiental de los asentamientos humanos.
- Las zonas urbanas evitan crecer a expensas del territorio agrícola productivo, tampoco sobre áreas expuestas a riesgos naturales ni antropogénicos.

Además, el Programa de Ordenamiento establece los siguientes Criterio de Regulación Ecológica aplicables para las actividades que se pretenden desarrollar en la Unidad de Gestión Ambiental No. 2:

1) El desarrollo de áreas urbanas se realizará de acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes en materia ambiental.
2) Para la creación o ampliación de centros de población se requerirá de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, que será evaluada por la autoridad estatal competente.
3) No se autorizarán construcciones en terrenos cuya ubicación, uso o destino corresponda a zonas prohibidas a dichos usos.

4) Las áreas urbanas contarán con zonas de amortiguamiento para evitar el crecimiento urbano hacia zonas agrícolas, ganaderas y forestales altamente productivas, zonas de recarga de acuíferos, áreas protegidas y áreas de importancia ecológica, las cuales se establecerán en los programas de desarrollo urbano de los centros de población. Para estas áreas se propone una distancia mínima de 200 metros.
5) Se definirá una zona de amortiguamiento entre la línea de costa con referencia al nivel medio del mar, y la línea base para la construcción de infraestructura. Para la determinación de dicha franja se deberá de considerar, además de los criterios establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, las características del litoral. Se propone que, para las zonas expuestas a riesgo, tales como tsunamis (maremotos), oleaje de tormenta y erosión, la distancia sea de 30 m adicionales a los 20 m de la franja costera de resguardo o hasta la cota de 4 msnm.
6) No se permite la ubicación de zonas habitacionales dentro de las áreas destinadas a uso industrial y en áreas próximas a las mismas o dentro de los conos de dispersión de emisiones contaminantes.
7) No se permite la ubicación de industrias en zonas habitacionales o viceversa.
8) En los planes y programas de desarrollo urbano se deberán establecer áreas de preservación ecológica en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos y se implementará el uso de senderos interpretativos y zonas específicas para la observación de la flora y fauna.
9) La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.
10) Para la realización de obras que interfieran en los corredores biológicos se requerirá una manifestación de impacto ambiental, la cual será evaluada por la autoridad correspondiente.

El análisis de la política, lineamientos y criterios ecológicos establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal vigente demuestra que existe compatibilidad entre el proyecto propuesto y el referido instrumento de planeación ambiental.

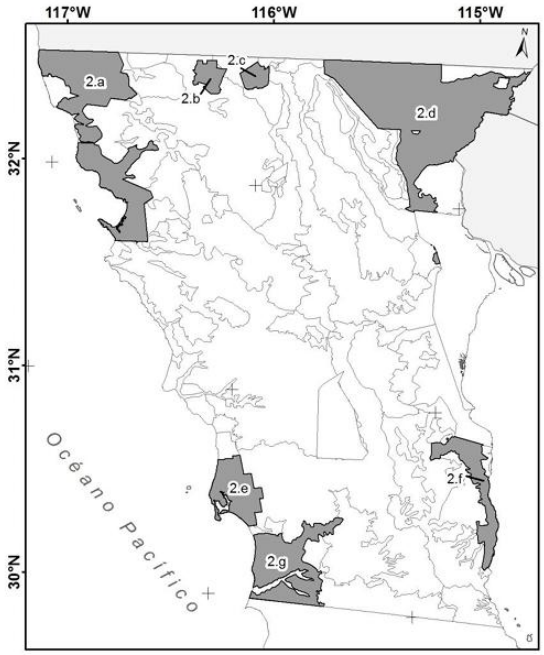

Imagen 16.- ubicación del proyecto dentro de la Unidad de Gestión Ambiental No. 2 "Urbano", correspondiente a la Región Ambiental "Mexicali y Valle" del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, cuya política ambiental corresponde a Aprovechamiento Sustentable con Consolidación

III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali

La ciudad de Mexicali dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali se encuentra inmersa en la Unidad de Gestión Ambiental UGA-1, denominada "Valle de Mexicali", en la cual aplica la política de *Aprovechamiento con Regulación*, que entre sus lineamientos destacan por su relevancia y congruencia con el presente proyecto:

- Compatibilizar las actividades de comercios y servicios con el nivel y tipo de desarrollo urbano y turísticos permitidos.
- Verificar que las industrias cuenten con un plan de contingencias ambientales.
- Vigilar que toda actividad económica cuente con los permisos en materia ambiental de las autoridades competentes

El análisis de los lineamientos ambientales antes citados demuestra que no existe conflicto entre el desarrollo del proyecto y el Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal de Mexicali.

III. Descripción de la región ecológica y señalamiento de la problemática ambiental detectada.

III.1 Delimitación, descripción, caracterización y diagnóstico de la Región Ecológica.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 3 fracción XXXI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Región Ecológica (RE) para el presente proyecto corresponde al entorno urbano-industrial y área de influencia ambiental donde interactúan los componentes:

- físicos,
- biológicos,
- urbanos,
- atmosféricos,
- económicos,
- y sociales, relacionados directa o indirectamente con la operación de los generadores eléctricos de emergencia.

La delimitación de la Región Ecológica se realizó considerando:

- las características y alcances del proyecto,
- la naturaleza intermitente de operación de los generadores eléctricos,
- la dinámica atmosférica regional,
- el uso de suelo predominante,
- la infraestructura industrial existente,
- el grado de antropización,
- y la continuidad funcional del corredor industrial del municipio de Mexicali.

Asimismo, se consideraron criterios territoriales y ambientales asociados a:

- Unidades de Gestión Ambiental (UGA),
- uso de suelo y vegetación,
- condiciones climáticas regionales,
- dinámica de dispersión atmosférica,
- infraestructura urbana,
- conectividad vial,
- y compatibilidad industrial del entorno.

La delimitación de la Región Ecológica no se realizó utilizando límites políticos o administrativos, sino considerando la interacción ambiental potencial derivada de:

- emisiones atmosféricas,
- ruido operacional,

- dinámica urbana-industrial,
- y condiciones ambientales regionales asociadas al funcionamiento del proyecto.

El proyecto se localiza dentro de una instalación industrial previamente urbanizada y operando en el municipio de Mexicali, Baja California, dentro de un entorno caracterizado por:

- infraestructura industrial consolidada,
- parques industriales,
- vialidades primarias,
- superficies pavimentadas,
- y actividades manufactureras y logísticas de carácter regional.

La Región Ecológica delimitada corresponde predominantemente a un sistema urbano-industrial antropizado con alto grado de transformación ambiental derivado del crecimiento industrial histórico del municipio de Mexicali. Diversos estudios y programas de ordenamiento territorial identifican que la dinámica urbana e industrial de Mexicali ha generado modificaciones sustanciales en el territorio, particularmente asociadas al desarrollo manufacturero e industrial fronterizo.

El proyecto se integra funcional y territorialmente dentro de esta dinámica urbana-industrial existente, sin representar expansión urbana adicional ni modificación sustancial de las condiciones ambientales regionales actuales.

III.2. Elementos utilizados para la delimitación de la Región Ecológica de acuerdo con las características y alcances del Proyecto.

Criterios para delimitación	Superficie de la Región Ecológica
Uso de suelo urbano-industrial predominante	Región urbana-industrial consolidada del municipio de Mexicali
Unidad de Gestión Ambiental del POEBC	Corredor urbano-industrial compatible con actividades manufactureras
Continuidad territorial del corredor industrial	Área urbana e industrial circundante al proyecto
Condiciones climáticas y dinámica atmosférica regional	Área potencial de influencia atmosférica local
Infraestructura urbana e industrial existente	Entorno urbano-industrial inmediato y áreas funcionalmente relacionadas
Grado de perturbación ambiental y antropización	Región previamente impactada por actividades urbanas e industriales
Compatibilidad territorial y funcional del proyecto	Zona industrial previamente desarrollada y operando

La delimitación de la Región Ecológica se realizó tomando en consideración las características y alcances del proyecto, así como los componentes ambientales potencialmente sujetos a interacción por la operación de los generadores eléctricos de emergencia.

Debido a que el proyecto se ubica dentro de una instalación industrial existente y previamente urbanizada, la delimitación se enfocó principalmente en el análisis del entorno urbano-industrial inmediato y del corredor industrial circundante, considerando factores como:

- uso de suelo,
- dinámica atmosférica,
- emisiones regionales,
- infraestructura existente,
- movilidad,
- y compatibilidad industrial.

La Región Ecológica delimitada no contempla:

- ecosistemas conservados,
- vegetación forestal,
- cuerpos de agua permanentes,
- ni áreas naturales protegidas dentro del área directa de influencia del proyecto.

Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región Ecológica
Conforme a la cartografía de uso de suelo y vegetación más reciente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Región Ecológica donde se ubica el proyecto presenta predominio de:

- uso urbano,
- infraestructura industrial,
- superficies pavimentadas,
- corredores de servicios,
- y áreas previamente transformadas por actividades antropogénicas.

La zona donde se localiza el proyecto forma parte del corredor urbano-industrial consolidado del municipio de Mexicali, donde históricamente se ha desarrollado infraestructura manufacturera, logística e industrial asociada al crecimiento económico regional fronterizo.

Las condiciones actuales del sitio corresponden a un entorno altamente urbanizado e industrializado, caracterizado por:

- edificaciones industriales,
- vialidades,
- infraestructura electromecánica,
- áreas impermeabilizadas,
- y superficies previamente impactadas.

La cobertura vegetal natural dentro del Área del Proyecto es prácticamente inexistente, observándose únicamente:

- vegetación ornamental,
- especies inducidas,
- áreas ajardinadas dispersas,
- y elementos urbanos asociados a la infraestructura industrial existente.

No se identifican dentro del Area del Proyecto:

- comunidades vegetales naturales relevantes,
- vegetación forestal,
- hábitats conservados,
- ni ecosistemas prioritarios para la conservación.

Especies potenciales

Considerando las características, dimensiones y ubicación del proyecto, así como el hecho de que las obras e instalaciones se encuentran dentro de una planta industrial existente previamente urbanizada y operando, no se identifican condiciones ecológicas que justifiquen la realización de estudios biológicos especializados o campañas de muestreo de flora y fauna.

El área del proyecto corresponde a superficies previamente intervenidas con alto grado de perturbación antropogénica, donde predominan elementos urbanos e industriales, por lo que la presencia potencial de especies silvestres relevantes, endémicas o sujetas a protección ambiental se considera limitada y poco probable.

Componente	Listados de especies potenciales
Flora	No aplica la elaboración de un listado específico de flora potencial relevante, debido a que el proyecto se localiza dentro de un predio industrial previamente urbanizado y sin presencia de vegetación natural significativa o ecosistemas conservados.
Fauna	No aplica la elaboración de un listado específico de fauna potencial relevante, toda vez que el área corresponde a un entorno urbano-industrial altamente antropizado, con limitada presencia de fauna silvestre y sin afectación directa a hábitats naturales.

III.3. Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)

No se realizaron muestreos biológicos específicos de flora y fauna para el presente proyecto debido a que el área de intervención corresponde a una instalación industrial existente previamente urbanizada y altamente antropizada, localizada dentro de un corredor urbano-industrial del municipio de Mexicali, Baja California.

El proyecto no contempla:

- apertura de nuevas áreas,
- remoción de vegetación natural,
- cambio de uso de suelo forestal,
- afectación de hábitats conservados,
- intervención sobre cuerpos de agua,
- ni modificación de ecosistemas naturales.

Asimismo, el área del proyecto presenta condiciones ambientales dominadas por:

- infraestructura industrial,
- superficies pavimentadas,
- vialidades,
- y obras previamente construidas, por lo que la presencia de comunidades biológicas representativas o especies sujetas a protección especial se considera limitada y de baja probabilidad.

Componente	Tipos	Métodos	Número de sitios de muestreo	Horario	Estacionalidad	Fecha y esfuerzo	Comunidad
Flora	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Fauna	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

III.4. Especies identificadas en campo endémicas o en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No se identificaron en campo especies de flora o fauna endémicas, amenazadas, sujetas a protección especial o en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a que el proyecto se localiza dentro de una instalación industrial previamente urbanizada y altamente perturbada por actividades antropogénicas.

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica	Número de individuos	AP	AI	RE
Flora	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Fauna	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

III.5. Índices de diversidad biológica.

No se calcularon índices de diversidad biológica tales como:

- Shannon-Wiener,
- Simpson,
- Valor de Importancia,
- u otros equivalentes, debido a que el proyecto se localiza dentro de una instalación industrial previamente urbanizada y con alto grado de perturbación antropogénica, donde no existen ecosistemas conservados ni hábitats con relevancia ecológica susceptibles de análisis de diversidad biológica.

Componente	Nombre de Índice	Parámetro	AP	AI	RE	Análisis
Flora	Shannon-Wiener	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Flora	Simpson	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Fauna	Shannon-Wiener	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica

III.6. Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica

Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto

Componentes	Descripción
Biótico	El componente biótico de la región ecológica se encuentra altamente modificado por actividades urbanas e industriales desarrolladas históricamente en el corredor industrial de Mexicali. Dentro del Área del Proyecto predominan superficies previamente urbanizadas y pavimentadas, por lo que la presencia de vegetación natural y fauna silvestre es limitada. El análisis comparativo respecto de la cartografía de uso de suelo y vegetación del INEGI confirma que el sitio se localiza dentro de una zona con predominio de uso urbano-industrial previamente impactado.
Abiótico	El componente abiótico está conformado principalmente por clima árido extremoso, altas temperaturas, baja precipitación pluvial, suelos previamente perturbados y atmósfera influenciada por actividades urbanas e industriales regionales. La calidad del aire regional presenta influencia de emisiones urbanas, industriales y partículas suspendidas típicas de la región de Mexicali.

Componentes	Descripción
Socioeconómico	El componente socioeconómico se caracteriza por una fuerte actividad industrial, manufacturera y logística, con infraestructura urbana consolidada y corredores industriales estratégicos para el desarrollo económico del municipio de Mexicali. El proyecto resulta compatible con el uso de suelo industrial existente y contribuye a garantizar continuidad operativa de la instalación industrial.

III.7. Diagnóstico ambiental.

La Región Ecológica delimitada para el presente proyecto corresponde a un entorno predominantemente urbano-industrial ubicado dentro del corredor industrial de la ciudad de Mexicali, Baja California, caracterizado por un alto grado de intervención antropogénica derivado del desarrollo histórico de actividades industriales, manufactureras, logísticas y de servicios.

La condición ambiental actual de la región presenta un nivel significativo de transformación respecto de sus condiciones naturales originales, observándose predominio de:

- infraestructura industrial,
- vialidades,
- áreas pavimentadas,
- edificaciones,
- redes de servicios,
- y superficies urbanizadas.

En términos de conservación ambiental, la región ecológica puede considerarse como una zona con grado de conservación bajo a moderado, debido al nivel de urbanización e industrialización existente.

No se identifican dentro del AP:

- ecosistemas conservados,
- vegetación forestal,
- corredores biológicos relevantes,
- ni hábitats naturales prioritarios susceptibles de afectación directa por las obras y actividades del proyecto.

III.8. Problemáticas ambientales en la Región Ecológica.

Las principales problemáticas ambientales identificadas en la región corresponden a:

- emisiones atmosféricas urbanas e industriales,
- deterioro de la calidad del aire regional,
- generación de residuos,
- presión sobre recursos hídricos,
- alteración del suelo y cobertura vegetal original,
- ruido urbano-industrial,
- y expansión urbana e industrial histórica del municipio de Mexicali.

La dinámica industrial y urbana histórica de Mexicali ha sido ampliamente documentada en instrumentos de ordenamiento ecológico y estudios regionales asociados al crecimiento manufacturero fronterizo.

No obstante, el proyecto:

- se localiza dentro de un predio previamente urbanizado,
- no implica cambio de uso de suelo,
- no genera desmontes,
- ni incrementa de manera significativa las problemáticas ambientales regionales existentes.

Los impactos ambientales asociados a la operación de los generadores eléctricos de emergencia serán:

- localizados,
- intermitentes,
- de baja magnitud relativa,
- y compatibles con el uso de suelo industrial existente.

III.9. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su Área de Influencia.

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Uso de Suelo y Vegetación	Operación de generadores eléctricos de emergencia e infraestructura electromecánica asociada dentro de instalación industrial existente	60 m²	0.07 % aproximadamente
Áreas de importancia ambiental	No aplica	No aplica	No aplica
Corrientes y cuerpos de agua	No aplica	No aplica	No aplica
Ecosistemas relevantes	No aplica	No aplica	No aplica
Otro (especificar)	Operación intermitente de equipos de combustión interna a diésel y descarga de emisiones atmosféricas mediante chimeneas	Área de influencia atmosférica local dentro del entorno industrial inmediato	Baja incidencia relativa respecto del entorno urbano-industrial regional

El proyecto se desarrolla dentro de un predio industrial previamente urbanizado y operando, por lo que la incidencia ambiental directa del mismo se limita principalmente al área ocupada por los generadores eléctricos de emergencia y sus instalaciones auxiliares asociadas.

Asimismo:

- no se identifican incidencias sobre Áreas Naturales Protegidas,
- Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación,
- sitios Ramsar,
- humedales,
- manglares,
- corredores biológicos,
- ni otras áreas de importancia ambiental.

IV- Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

IV.1. Metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos ambientales

La identificación, análisis y evaluación de impactos ambientales del proyecto se realizó mediante una metodología matricial de interacción causa-efecto, basada en la correlación entre:

- las actividades del proyecto,
- los componentes ambientales susceptibles de afectación,
- y las condiciones ambientales existentes dentro del Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE).

La metodología empleada se desarrolló considerando:

- las características técnicas y operativas del proyecto,
- la naturaleza intermitente de operación de los generadores eléctricos de emergencia,
- el contexto urbano-industrial donde se localiza el sitio,
- la magnitud y alcance de las obras,
- y las condiciones ambientales previamente modificadas de la Región Ecológica delimitada.

La evaluación de impactos ambientales contempló los criterios establecidos en la Guía para la presentación y entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para los trámites SEMARNAT-04-002 y SEMARNAT-04-003.

Asimismo, se consideraron los principios generales establecidos en:

- la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente,
- su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental,
- y los lineamientos metodológicos actualmente utilizados por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).

Para la evaluación de impactos ambientales se analizaron los siguientes criterios:

- tipo de impacto (positivo o negativo),
- magnitud,
- duración,

- extensión,
- intensidad,
- reversibilidad,
- periodicidad,
- acumulación,
- sinergia,
- residualidad,
- y probabilidad de ocurrencia.

La identificación de impactos se realizó considerando las diferentes etapas del proyecto:

- operación,
- mantenimiento,
- pruebas funcionales,
- manejo y almacenamiento de combustible,
- y eventual cierre o abandono de instalaciones.

Asimismo, se analizaron:

- impactos negativos significativos,
- impactos acumulativos,
- impactos sinérgicos,
- e impactos residuales, considerando las condiciones ambientales actuales de la Región Ecológica y la dinámica industrial existente dentro del corredor urbano-industrial del municipio de Mexicali.

La metodología seleccionada se considera adecuada para el tipo y alcance del proyecto debido a que permite:

- identificar integralmente las interacciones entre las actividades del proyecto y el ambiente,
- valorar la importancia relativa de los impactos,
- determinar su significancia ambiental,
- y establecer medidas de prevención, mitigación, control y seguimiento acordes con las características operativas de los generadores eléctricos de emergencia.

Debido a que el proyecto se desarrolla dentro de una instalación industrial previamente urbanizada y operando, los impactos identificados se consideran predominantemente:

- localizados,
- intermitentes,
- reversibles,
- y de baja magnitud relativa respecto del entorno urbano-industrial regional existente.

No se identificaron impactos ambientales negativos significativos capaces de modificar sustancialmente:

- la estructura,
- funcionalidad,
- estabilidad,
- o dinámica ambiental de la Región Ecológica delimitada, debido principalmente a:

    - la operación eventual de los generadores eléctricos,
    - la limitada superficie ocupada por el proyecto,
    - el carácter previamente urbanizado e industrializado del sitio,
    - y la aplicación permanente de medidas de prevención, mitigación y control ambiental.

IV.2. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto.

La Región Ecológica donde se ubica el proyecto presenta condiciones ambientales previamente influenciadas por:

- actividades industriales,
- crecimiento urbano,
- infraestructura vial,
- emisiones atmosféricas,
- tránsito vehicular,
- y procesos de urbanización consolidados.

El análisis ambiental regional permitió identificar que las principales presiones ambientales existentes corresponden a:

- deterioro de la calidad del aire,
- generación de residuos,
- consumo energético,
- ruido urbano-industrial,
- impermeabilización del suelo,
- y modificación histórica del entorno natural original.

La dinámica ambiental regional se encuentra estrechamente asociada al desarrollo industrial y manufacturero del municipio de Mexicali, el cual constituye uno de los principales polos industriales de la frontera norte de México.

No obstante, debido a que los generadores eléctricos de emergencia operarán

únicamente:

- durante contingencias eléctricas,
- interrupciones del suministro eléctrico,
- y pruebas periódicas programadas, la contribución incremental del proyecto respecto de las condiciones ambientales regionales existentes se considera reducida y ambientalmente manejable.

Asimismo, las medidas de:

- mantenimiento preventivo,
- control operacional,
- manejo adecuado de residuos,
- prevención de derrames,
- y seguimiento ambiental, permitirán minimizar la generación de impactos ambientales negativos adicionales.

IV.3. Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica.

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
Actividades industriales y manufactureras	Atmósfera	Emisión de contaminantes atmosféricos y partículas suspendidas	Impacto negativo, continuo, regional, de intensidad moderada, acumulativo y asociado a fuentes industriales existentes
Tránsito vehicular y transporte de mercancías	Calidad del aire y ruido	Emisión de gases de combustión, ruido y partículas	Impacto negativo, continuo, regional, de intensidad moderada y acumulativa
Operación de infraestructura urbana e industrial	Suelo y recursos naturales	Generación de residuos y superficies impermeabilizadas	Impacto negativo, permanente, localizado y de intensidad moderada
Consumo industrial y urbano de recursos	Agua	Presión sobre disponibilidad de recursos hídricos regionales	Impacto negativo, continuo, regional y acumulativo
Operación de equipos electromecánicos y sistemas de combustión	Atmósfera y ruido ambiental	Emisiones atmosféricas y generación de ruido operacional	Impacto negativo, intermitente, localizado y de baja a moderada intensidad
Crecimiento urbano-industrial regional	Uso de suelo y paisaje	Modificación del entorno natural original y consolidación urbana	Impacto negativo, permanente, regional y acumulativo

IV.4. 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

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación
Operación y mantenimiento	Operación eventual de generadores eléctricos de emergencia	Atmósfera / Calidad del aire	Emisión de gases de combustión y partículas	Impacto negativo, intermitente, localizado, reversible y de baja intensidad	Alteración temporal de la calidad del aire en el entorno inmediato	P1-M1	Programa de mantenimiento preventivo y control operacional de generadores eléctricos. Objetivo: optimizar la combustión y minimizar emisiones atmosféricas. Aplicación permanente durante operación y pruebas funcionales.	Bitácoras de mantenimiento, registros operativos, inspecciones visuales y evidencia de cumplimiento de programas de servicio

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación
Operación y mantenimiento	Funcionamiento de equipos electromecánicos	Ambiente sonoro / Ruido ambiental	Generación de ruido operacional	Impacto negativo, intermitente, localizado y de baja magnitud	Incremento temporal de niveles de ruido en el entorno industrial inmediato	M2	Operación de equipos dentro de infraestructura industrial existente y mantenimiento de sistemas de aislamiento acústico y funcionamiento mecánico adecuado.	Registros de mantenimiento, inspecciones operativas y ausencia de reportes significativos por ruido
Operación y mantenimiento	Manejo y almacenamiento de combustible diésel	Suelo / Calidad del suelo	Riesgo potencial de derrames accidentales	Impacto negativo potencial, localizado, reversible y de baja probabilidad	Posible contaminación puntual del suelo en caso de incidente	P2	Programa de prevención y atención de derrames. Incluye inspecciones periódicas, contención, manejo seguro de diésel y disponibilidad de materiales absorbentes.	Registros de inspección, bitácoras de incidentes, evidencia fotográfica y materiales de contención disponibles

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación
Operación y mantenimiento	Actividades de mantenimiento de generadores	Suelo / Residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos	Impacto negativo, periódico, localizado y controlable	Generación temporal de residuos derivados del mantenimiento electromecánico	M3	Programa de manejo integral de residuos peligrosos. Incluye segregación, almacenamiento temporal y disposición conforme a legislación ambiental aplicable.	Manifiestos, bitácoras ambientales, registros de disposición y contenedores identificados
Operación y mantenimiento	Consumo de combustible y operación de sistemas auxiliares	Recursos naturales / Consumo energético	Consumo de recursos y combustibles	Impacto negativo, intermitente y de baja magnitud relativa	Uso eventual de diésel para pruebas y contingencias	P3	Operación restringida a pruebas funcionales y situaciones de emergencia. Objetivo: minimizar consumo innecesario de combustible y emisiones.	Registros operativos, control de horas de operación y consumo de combustible

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación
Cierre y abandono	Desmantelamiento de equipos y estructuras auxiliares	Suelo y ambiente urbano-industrial	Generación temporal de residuos y emisiones menores	Impacto negativo, temporal, localizado y reversible	Alteración temporal derivada del retiro de equipos	R1-M4	Programa de desmantelamiento y manejo integral de residuos. Incluye retiro controlado de infraestructura y disposición adecuada de materiales generados.	Evidencia documental de retiro de equipos, disposición de residuos y condiciones finales del sitio

IV.5. Resumen del análisis de impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales

El análisis integral de impactos ambientales permitió identificar que los principales efectos potenciales asociados al proyecto corresponden a:

- emisiones atmosféricas derivadas de combustión interna de diésel,
- generación de ruido operacional,
- manejo y almacenamiento de combustible,
- generación eventual de residuos peligrosos,
- y consumo de combustible durante pruebas funcionales y contingencias eléctricas.

No obstante, considerando:

- las características operativas del proyecto,
- la escala territorial limitada,
- la operación intermitente de los equipos,
- y las condiciones previamente urbanizadas de la Región Ecológica, los impactos ambientales identificados se clasifican predominantemente como:
- localizados,
- temporales,
- intermitentes,
- reversibles,
- y de baja magnitud relativa.

Respecto a los impactos acumulativos, se determinó que el proyecto se integra dentro de una Región Ecológica donde actualmente existen:

- actividades industriales,
- tránsito vehicular,
- infraestructura urbana,
- y otras fuentes regionales de emisión atmosférica y ruido.

Sin embargo, debido a:

- la operación eventual de los generadores eléctricos,
- la reducida frecuencia de funcionamiento,
- y la aplicación de medidas permanentes de control ambiental, la contribución incremental del proyecto sobre las condiciones ambientales regionales existentes se considera reducida y no significativa en términos regionales.

En relación con los impactos sinérgicos, no se identificaron interacciones relevantes capaces de generar efectos ambientales de mayor magnitud derivados de la combinación del proyecto con otras actividades existentes dentro del corredor industrial de Mexicali, debido a:

- la escala limitada del proyecto,
- la operación intermitente de los equipos,
- y las condiciones previamente antropizadas del entorno.

Posterior a la implementación de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental propuestas, los impactos residuales esperados serán mínimos, compatibles con el uso de suelo industrial existente y ambientalmente manejables dentro del contexto urbano-industrial regional.

Las principales medidas ambientales consideradas incluyen:

- mantenimiento preventivo y correctivo de generadores,
- control operacional y limitación de tiempos de operación,
- manejo adecuado de residuos peligrosos,
- prevención y atención de derrames,
- inspecciones periódicas,
- y seguimiento de programas ambientales y de seguridad industrial.

En consecuencia, se concluye que el proyecto resulta ambientalmente viable, toda vez que:

- no implica cambio de uso de suelo forestal,
- no afecta ecosistemas conservados,
- no incide sobre Áreas Naturales Protegidas,
- y los impactos ambientales identificados pueden ser prevenidos, mitigados y controlados mediante la aplicación de las medidas ambientales propuestas.

La evaluación de impacto ambiental constituye el instrumento técnico-jurídico mediante el cual se identifican, previenen y gestionan los efectos ambientales derivados de proyectos de infraestructura y actividades industriales.

IV.6. Delimitación del Área de Influencia del Proyecto

La delimitación del Área de Influencia (AI) del proyecto se realizó considerando:

- la naturaleza y magnitud de las actividades,
- el tipo de impactos ambientales identificados,
- la intensidad y extensión de los efectos potenciales,
- las condiciones ambientales existentes,
- y el contexto urbano-industrial donde se localiza el proyecto.

Para la delimitación del Área de Influencia se consideraron principalmente:

- la dispersión potencial de emisiones atmosféricas,
- la propagación de ruido operacional,
- la localización de infraestructura industrial circundante,
- el uso de suelo predominante,
- y las características previamente urbanizadas y antropizadas de la Región Ecológica.

Debido a que:

- los generadores eléctricos operarán únicamente en situaciones de emergencia y pruebas funcionales,
- las emisiones serán intermitentes y de corta duración,
- y el proyecto se ubica dentro de una instalación industrial existente, los impactos ambientales identificados presentan una extensión predominantemente localizada y de baja magnitud relativa.

El Área de Influencia Directa (AID) corresponde principalmente al área ocupada por:

- los generadores eléctricos,
- sistemas auxiliares,
- almacenamiento de combustible,
- y entorno industrial inmediato dentro del predio.

Por su parte, el Área de Influencia Indirecta (AII) comprende el entorno urbano-industrial circundante donde pudieran presentarse efectos ambientales menores asociados a:

- emisiones atmosféricas,
- ruido operacional eventual,
- y actividades de mantenimiento.

No se identificaron efectos ambientales significativos capaces de generar:

- fragmentación de ecosistemas,
- alteración de corredores biológicos,
- afectación a cuerpos de agua,
- impactos sobre Áreas Naturales Protegidas,
- ni modificaciones relevantes de las condiciones ambientales regionales existentes.

Asimismo, la delimitación del Área de Influencia mantiene congruencia con:

- los criterios utilizados para la delimitación de la Región Ecológica,
- las características del corredor industrial de Mexicali,
- y la escala operativa del proyecto.

Se anexan al presente estudio:

- plano georreferenciado en coordenadas UTM Datum WGS84 del Área de Influencia,
- polígono del Área del Proyecto,
- y archivos digitales en formato PDF, shapefile, KML/KMZ y CSV correspondientes.

IV.7. Medidas de compensación y/o restauración ambiental

El proyecto no implica:

- desmontes,
- remoción de vegetación natural,
- afectación de hábitats,
- alteración de cuerpos de agua,
- ni intervención sobre áreas ambientalmente sensibles.

Asimismo, el sitio corresponde a una instalación industrial previamente desarrollada y altamente antropizada, por lo que no se generan impactos residuales que requieran:

- programas específicos de compensación ecológica,
- restauración ambiental,
- reforestación,
- ni recuperación de ecosistemas.

Las medidas ambientales propuestas para el proyecto se enfocan

principalmente en:

- prevención,
- mitigación,
- control operacional,
- mantenimiento preventivo,
- manejo adecuado de residuos,
- y prevención de derrames, las cuales se consideran suficientes y técnicamente adecuadas para minimizar los impactos ambientales identificados.

Descripción, objetivos, alcances y periodicidad	Ubicación	Parámetros de verificación
No se requieren medidas específicas de compensación ambiental, restauración ecológica o reforestación derivadas del proyecto, debido a que las obras e instalaciones se localizan dentro de un predio industrial previamente urbanizado y operando, sin afectación a vegetación natural, ecosistemas conservados, cuerpos de agua, Áreas Naturales Protegidas o superficies sujetas a cambio de uso de suelo forestal.	No aplica	No aplica
Aplicación permanente de programas de mantenimiento preventivo, manejo de residuos peligrosos, prevención y atención de derrames y control operacional de equipos.	Área de instalación de generadores y zonas operativas dentro de la planta industrial	Bitácoras ambientales, registros de mantenimiento, evidencia documental de manejo de residuos y registros de inspección
En caso de incidentes accidentales asociados a derrames o mantenimiento, se implementarán acciones inmediatas de limpieza, contención y manejo de materiales contaminados conforme a la normatividad aplicable.	Áreas operativas y almacenamiento de combustible	Registros de incidentes, evidencia fotográfica y comprobantes de disposición adecuada

IV.8. Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas.

El pronóstico ambiental consiste en la proyección de las condiciones ambientales futuras del área de influencia del proyecto, considerando los efectos potenciales derivados de la operación del mismo y la implementación de las medidas de prevención y mitigación establecidas.

Dentro del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, el pronóstico ambiental permite analizar distintos escenarios posibles y estimar los cambios que podrían presentarse en los componentes ambientales del sistema, tales como el aire, el suelo, el agua, la flora, la fauna y los aspectos socioeconómicos.

Asimismo, la evaluación de alternativas constituye un elemento fundamental dentro de la EIA, ya que permite analizar diferentes opciones de desarrollo del proyecto —incluyendo la alternativa de no realizarlo— con el fin de determinar cuál de ellas representa la opción ambientalmente más viable.

En el caso del presente proyecto, el análisis de pronósticos ambientales se realiza considerando la operación y mantenimiento de dos generadores diésel de emergencia con capacidad total instalada de 4 MW, los cuales se encuentran integrados dentro de una instalación industrial existente.

IV.8.1. Escenarios ambientales analizados.

Con base en la metodología recomendada para estudios de impacto ambiental, se analizaron tres escenarios ambientales posibles:

IV.8.1.1. Escenario 1: Condición actual (sin proyecto).

Este escenario representa la situación ambiental del área de influencia considerando las condiciones actuales del entorno, sin la operación del sistema de generación eléctrica de respaldo.

En este escenario se consideran las siguientes características:

- funcionamiento normal de la instalación industrial con suministro eléctrico de la red pública
- ausencia de emisiones atmosféricas asociadas a generadores diésel
- ausencia de ruido generado por dichos equipos
- ausencia de consumo de combustible diésel.

Sin embargo, en caso de presentarse interrupciones del suministro eléctrico, podrían generarse afectaciones en la continuidad de las operaciones industriales, lo cual podría derivar en pérdidas económicas y afectaciones en la productividad.

IV.8.1.2. Escenario 2: Escenario con proyecto (sin medidas de mitigación).

Este escenario considera la operación del sistema de generación eléctrica de emergencia sin la implementación de medidas de mitigación ambiental. En este caso se podrían presentar los siguientes efectos:

- emisiones atmosféricas derivadas de la combustión del diésel
- generación de ruido durante la operación de los generadores
- consumo de combustible fósil
- generación de residuos de mantenimiento (aceites usados y filtros).
-

No obstante, debido a que los generadores operan únicamente en situaciones de emergencia o durante pruebas periódicas, los impactos se presentan de manera intermitente y localizada.

IV.8.1.3. Escenario 3: Escenario con proyecto y medidas de mitigación.

Este escenario considera la operación del proyecto junto con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación descritas en el Capítulo V.

En este escenario se contemplan las siguientes condiciones:

- mantenimiento preventivo periódico de los generadores
- uso de combustibles adecuados y control de emisiones
- manejo adecuado de residuos peligrosos derivados del mantenimiento
- implementación de medidas de control de ruido
- procedimientos de contención y manejo de derrames de combustibles.

Bajo estas condiciones, los impactos ambientales se mantienen dentro de niveles bajos y ambientalmente aceptables, reduciendo significativamente la posibilidad de afectaciones al sistema ambiental del área de influencia.

IV.2. Evaluación de alternativas del proyecto.

En el análisis de alternativas se consideraron las siguientes opciones:

IV.2.1. Alternativa 1: No realizar el proyecto.

Esta alternativa implica no contar con sistemas de generación eléctrica de respaldo dentro de la instalación industrial.
Consecuencias potenciales:

- interrupciones en los procesos productivos durante fallas eléctricas
- pérdidas económicas para la empresa
- posibles afectaciones a la cadena de suministro y al empleo.

Desde el punto de vista operativo y económico, esta alternativa resulta poco viable.

IV.2.2. Alternativa 2: Utilización de generadores de respaldo (alternativa seleccionada).

Esta alternativa consiste en la instalación y operación de generadores diésel de emergencia para garantizar la continuidad del suministro eléctrico durante fallas en la red.

Ventajas:

- continuidad de los procesos productivos
- estabilidad operativa de la instalación industrial
- minimización de pérdidas económicas
- impactos ambientales limitados y controlables.

IV.2.3. Alternativa 3: Uso de sistemas alternativos de generación eléctrica.

En algunos casos podrían considerarse sistemas alternativos de generación, tales como energías renovables o sistemas híbridos.

No obstante, debido a las características del proyecto y a la necesidad de contar con energía inmediata y confiable durante interrupciones del suministro eléctrico, los generadores diésel continúan siendo una de las soluciones más utilizadas para sistemas de respaldo energético en instalaciones industriales.

IV.3. Conclusión del análisis de pronósticos ambientales.

El análisis de escenarios ambientales indica que la operación del sistema de generación eléctrica de respaldo no generará cambios significativos en el sistema ambiental del área de influencia del proyecto.

Los impactos ambientales identificados se caracterizan por ser:

- de baja magnitud
- localizados
- temporales
- reversibles en su mayoría.

Asimismo, el proyecto genera beneficios socioeconómicos relevantes, al garantizar la continuidad de las operaciones industriales y contribuir a la estabilidad económica y laboral del entorno.

En consecuencia, considerando la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se concluye que el proyecto resulta ambientalmente viable y compatible con las condiciones del entorno donde se desarrolla.

V. Referencias y bibliografía.

1) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2026, 1 de abril). *Acuerdo por el que se dan a conocer las medidas de simplificación administrativa aplicadas, se expiden y modifican los formatos de los trámites a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de impacto ambiental, así como la Guía para la presentación y entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental*. Diario Oficial de la Federación (DOF).
2) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2026). *Guía para la presentación y entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental para los trámites SEMARNAT-04-002 y SEMARNAT-04-003*. Ciudad de México, México: Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA)
3) Leopold, L., F. Clarke, B. Hanshaw, J. Bahley (1971) A Procedure for Evaluating Environmental impact. U.S. Geological Survey, Circular 645, Washington, D.C.
4) Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California. Publicada en el Periódico Oficial No. 53, de fecha 30 de Noviembre de 2001, Sección I, Tomo CVIII
5) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente. México, D.F., 2014. SEMARNAT.
6) Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California. Gobierno del Estado de Baja California, P.O.F. B.C. 30 noviembre 2001 y posteriores modificaciones.
7) Ley para la Gestión y Prevención de los Residuos para el Estado de Baja California, P.O.F. B.C. 22 de octubre de 2013.
8) Ley Para La Prevención, Gestión Integral Y Economía Circular De Los Residuos Del Estado De Baja California, P.O.F. B.C. 26 Marzo 2021.
9) Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, Julio de 2014. Gobierno del Estado de Baja California.
10) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, 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.
11) Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

12) NOM-081-SEMARNAT-1994, límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
13) NOM-085-SEMARNAT-2011.- Contaminación atmosférica- Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
14) "Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali, B. C. 2025".
15) Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 24 de noviembre del 2000.
16) Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos RLEGEPGIR). SEMARNAT, 30 de Nov./2006.
17) Factores de emisión de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, diciembre de 2009.
18) Oropeza Monterrubio Rafael, 2000, Manual Práctico de Auditorías Ambientales, 1ra. Edición, editorial Panorama, Impreso en México.
19) Strauss W., Mainwaring S. J., 1998, Contaminación del aire, causas, efectos y soluciones; 1ra. Edición, Editorial Trillas, impreso en México.
20) Google Earth y Google Maps Street View, 7.3.3.7786 (64-bit), Marzo 2021.
21) Babamohammadi, S. (2025). Emission control and carbon capture from diesel engines. ScienceDirect.
22) United States Environmental Protection Agency (EPA). Diesel emissions and environmental impacts.
23) DieselNet. Effects of combustion engine emissions on air quality.
24) Rypos Technologies. Diesel generator emissions and air quality.
25) U.S. Energy Information Administration. Diesel fuel and the environment.
26) World Health Organization. Air quality and health impacts of pollutants.
27) Genesal Energy. Pollutants emitted by diesel generators.
28) Professional Generator. Environmental impacts of diesel generators and mitigation strategies.
29) Genesal Energy. Technologies for reducing emissions in diesel generator sets.
30) MasterAire. Best practices to reduce diesel generator emissions.
31) U.S. Environmental Protection Agency. Diesel emissions reduction strategies.
32) Manual Ambiental para electrificación rural.
33) Spill Containment – Environmental spill control systems.
34) Noise mitigation techniques for diesel generators