MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
“OBRAS HIDRÁULICAS EN CABO REAL”

RESUMEN EJECUTIVO

CONTENIDO

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL....2
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....3
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO....5
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN....7
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 10
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....24
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 26
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES....27

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

Nombre del Proyecto
OBRAS HIDRÁULICAS EN CABO REAL

Ubicación del Proyecto
El proyecto se localiza en el Municipio de Los Cabos, Estado de Baja California Sur.
El acceso al sitio del proyecto está ubicado en la Carretera Transpeninsular, a la altura del Km 19.5, C.P. 23400 Los Cabos, B.C.S.
Se localiza enteramente dentro del Desarrollo Turístico Integral (DTI) denominado Cabo Real.
El proyecto se propone al interior de un polígono con una superficie total de 4,666 m2, así como el tendido de tuberías con una longitud de 1,439 m

Datos generales del Promovente
PROMOTORA CABO REAL S.A. DE C.V.

Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.
CAMDES S.C.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las obras y actividades que prevé el proyecto son las que se describen a continuación:

1. **Perforación y operación de dos pozos de abasto de agua Salobre**.- Se proponen 2 pozos de abasto de agua salobre (más de 12,000 ppm de Sólidos Disueltos Totales) con profundidad de 80 y 140 mts que aprovechen la interfase marina del acuífero en zonas que presentan fracturas geológicas en la roca granítica. La distancia relativa de los pozos respecto de la línea de costa es de +-350 mts y +-550 mts

2. **Perforación y operación de un pozo de descarga de agua de rechazo**.- Se propone 1 pozo de descarga del agua de rechazo proveniente del proceso de desalación con profundidad de 80 mts a una distancia relativa respecto de la línea de costa de +- 150 mts.

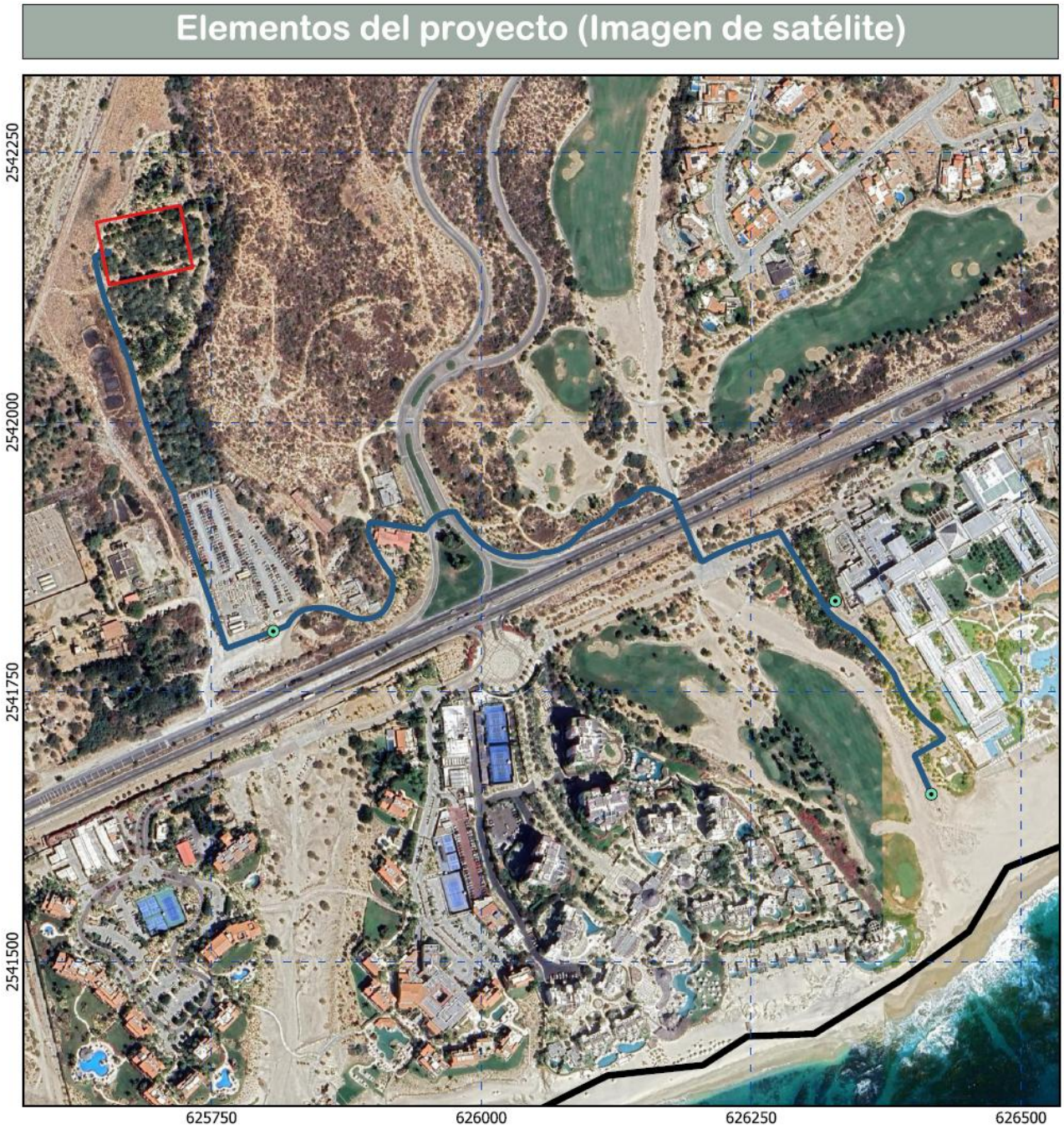
3. **Líneas de conducción de agua**.- Consiste en la instalación de una tubería de polietileno de alta densidad (HDPE), para transportar el agua de los pozos de abasto hasta la Planta Desaladora y otra tubería para transportar el agua de rechazo desde la Planta Desaladora hasta el Pozo de descarga (1,439m).

4. **Planta Desaladora interconectada a la Red de Agua Potable de Cabo Real**.- Consiste en el conjunto de tanques, membranas, casetas y equipamiento hidráulico que permite el proceso de desalación para producir agua potable conforme a la calidad establecida en la NOM-127-SSA1-2021 y agua de rechazo con calidad NOM-001-SEMARNAT-2021. Esta Obra estará interconectada a la Red de Agua Potable ya existente en el DTI Cabo Real.

Parte de las obras se proponen dentro de un cauce natural y una alcantarilla de Arroyo Intermitente.

- El Pozo de Descarga se ubica dentro del Cauce Identificado.
- Un tramo largo 45 m de la línea de conducción se ubica en el Cauce y su Zona Federal.
- Un tramo largo 80 m de la línea de conducción se ubica en la Alcantarilla del Cauce por debajo de la Carretera.

Figura 1 Distribución de los Elementos que conforman el Proyecto.



Fuente: Elaboración propia

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

Por su naturaleza, el diseño del proyecto conforma una iniciativa de desarrollo que incidirá sobre un espacio geográfico caracterizado por sus diferentes evidencias de deterioro ambiental; así como también, por la especificidad de instrumentos jurídicos que regulan sus implicaciones ambientales. En este entorno, las características de las acciones y de los componentes del proyecto se ajustarán a las disposiciones de los instrumentos administrativos y jurídicos con vigencia legal, aplicables.

Basado en el análisis realizado en el presente capítulo III de la MIA-P, de conformidad con el artículo 35, segundo párrafo de la LGEEPA; así como con lo dispuesto en la fracción III del artículo 12 del REIA, que establece la obligación para incluir en la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular, la vinculación de las obras y actividades del proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso del suelo, entendiéndose por esta vinculación la relación jurídica obligatoria entre dichas obras y/o actividades y los diferentes lineamientos legales establecidos en tales instrumentos; se presentan a continuación las siguientes conclusiones:

- Con la ejecución del proyecto no se afectará de manera negativa la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos; por tanto, no provocará disminución de la diversidad al interior de las poblaciones de cada especie, ni entre especies ni al interior de los ecosistemas; con lo cual, se mantienen las posibilidades de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.
- El área del proyecto no se localiza dentro de un sitio Ramsar, el más cercano se localiza a una distancia de varios más de 10 Km y fuera de humedales.
- Con base en el Catálogo de Regiones Indígenas de México (CDI, 2010), el Catálogo de localidades indígenas A y B (INPI, 2020), las Regiones de los Planes Integrales de Desarrollo Regional de los Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas por Municipio (INPI, 2022) y el Sistema Estatal de Información y Estadística de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicano de Oaxaca, se informa que dentro del Sistema Ambiental no se tiene presencia de comunidades y/o pueblos indígenas que pudieran ser afectados por la ejecución del proyecto.

  Conforme al Atlas de los Pueblos Indígenas de México, publicado por el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) y el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas, se tiene que dicha fuente de información Pública refiere no hay registro de Pueblos Indígenas Originarios en el Municipio de Los Cabos, B.C.S.
- Con relación al Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, se puede concluir que no es competencia del

promovente garantizar el compromiso con los derechos de acceso a la información, a la participación y a la justicia en asuntos ambientales, sino responsabilidad del Gobierno Federal, del poder judicial y legislativo, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por tanto la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos y por los poderes del Estado.

- Que por la descripción, características y ubicación de las obras y actividades que integran el proyecto, éste es de competencia federal en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, al tratarse de la realización de obras y actividades contempladas en la LGEEPA en su artículo 28 así como el artículo 5 del REIA.
- Como fue señalado en este capítulo, el POEGT es de carácter inductivo; por lo que es responsabilidad de las Entidades Federativas y de los Municipios llevar a cabo en sus programas gubernamentales de acuerdo con su nivel de gobierno, las acciones para alcanzar el cumplimiento de lo establecido en la UAB-5, denominada "Sierra y Piedemonte El Cabo"; no obstante, con la realización del proyecto se dará cumplimiento a las estrategias que le son aplicables.
- En la UGA T-6 se establecen como política ambiental la de Turístico y Asentamientos Humanos, señalando una vocación para el uso turístico y asentamientos humanos; Asimismo en la UGA T-6 la política ambiental es la de aprovechamiento de tal forma, las obras y actividades que se prevén en el proyecto son compatibles los criterios regulación ecológica aplicables en el Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, B.C.S., atendiendo específicamente el criterio A-1 en lo relativo a fuentes de abasto sin menoscabo de las comunidades cercanas.
- No existe limitante en Materia Urbana para el desarrollo del Proyecto.
- De acuerdo con las características de las obras y actividades del proyecto, se considera que las normas citadas en el presente Capítulo de la MIA-P; le aplican por lo que la promovente observará y dará cumplimiento con ellas en las etapas de desarrollo correspondientes.

Por lo antes expuesto, y de acuerdo con el análisis realizado al contenido de la MIA-P, se concluye que no se encontró en los instrumentos jurídicos referidos, restricción alguna que limite el desarrollo del proyecto.

La gestión ambiental del proyecto satisface los requerimientos que al respecto establece el marco jurídico ambiental aplicable.

Las particularidades de la selección del sitio son congruentes con los principios de todo proyecto sustentable. Jurídicamente, se resumen las siguientes particularidades del proyecto:

- No rebasa ninguna disposición aplicable en materia ambiental.

- No propiciará que alguna especie de la biota de sus ecosistemas sea declarada como amenazada o en peligro de extinción; o que se incida de manera negativa sobre alguna especie en estatus.
- No se afecta la integridad funcional, ni la capacidad de carga de sus ecosistemas.

Dentro del análisis realizado a los ordenamientos ecológicos, se puede concluir que no se establecen criterios o lineamientos que se contrapongan con el desarrollo del proyecto.

Finalmente, el sitio del proyecto no incide dentro del espacio de Áreas Naturales Protegidas, y cumple con las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas que le son aplicables.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

El Sistema Ambiental analizado se localiza en la península de Baja California, específicamente en la parte sur del municipio de Los Cabo, estado de Baja California Sur, entre las localidades de Cabo San Lucas y San José del Cabo.

El sistema ambiental está dominada por vegetación de matorral sarcocaule, en su mayoría y áreas en las que todavía se conserva matorral sarcocaule de mejor condición, hacia la parte noroeste del sistema ambiental existen selva baja caducifolia, el resto del sistema ambiental está compuesto por pastizales inducidos (principalmente áreas de campos de golf), por zonas de asentamientos humanos, correspondiente a los complejos de condominios y hoteleros que se encuentran hacia la costa, las vialidades e infraestructura municipal, y en menor proporción por áreas sin vegetación. El Proyecto se propone en áreas desprovistas de vegetación o con vegetación inducida.

El acuífero Cabo San Lucas abarca la totalidad del Sistema Ambiental con un comportamiento general de recarga en la zona de piedemonte y descarga hacia el mar, existe en la zona costera una interface marina entre el acuífero y el mar, en la cual predomina la presencia de agua salobre.

El sistema Ambiental presenta déficit de disponibilidad de agua dulce, así mismo está determinado por políticas públicas que promueven soluciones de autoabasto como es la desalación, permitiendo el uso de fuentes de agua dulce a favor de las comunidades y zonas habitacionales. Existe en el Sistema Ambiental condiciones geohidrológicas favorables para el aprovechamiento de agua salobre presente en la interface marina del acuífero, cerca de la línea de costa.

Figura 2 Se realizaron estudios Geohidrológicos específicos para caracterizar el acuífero y la transición marina de disponibilidad de agua salobre.

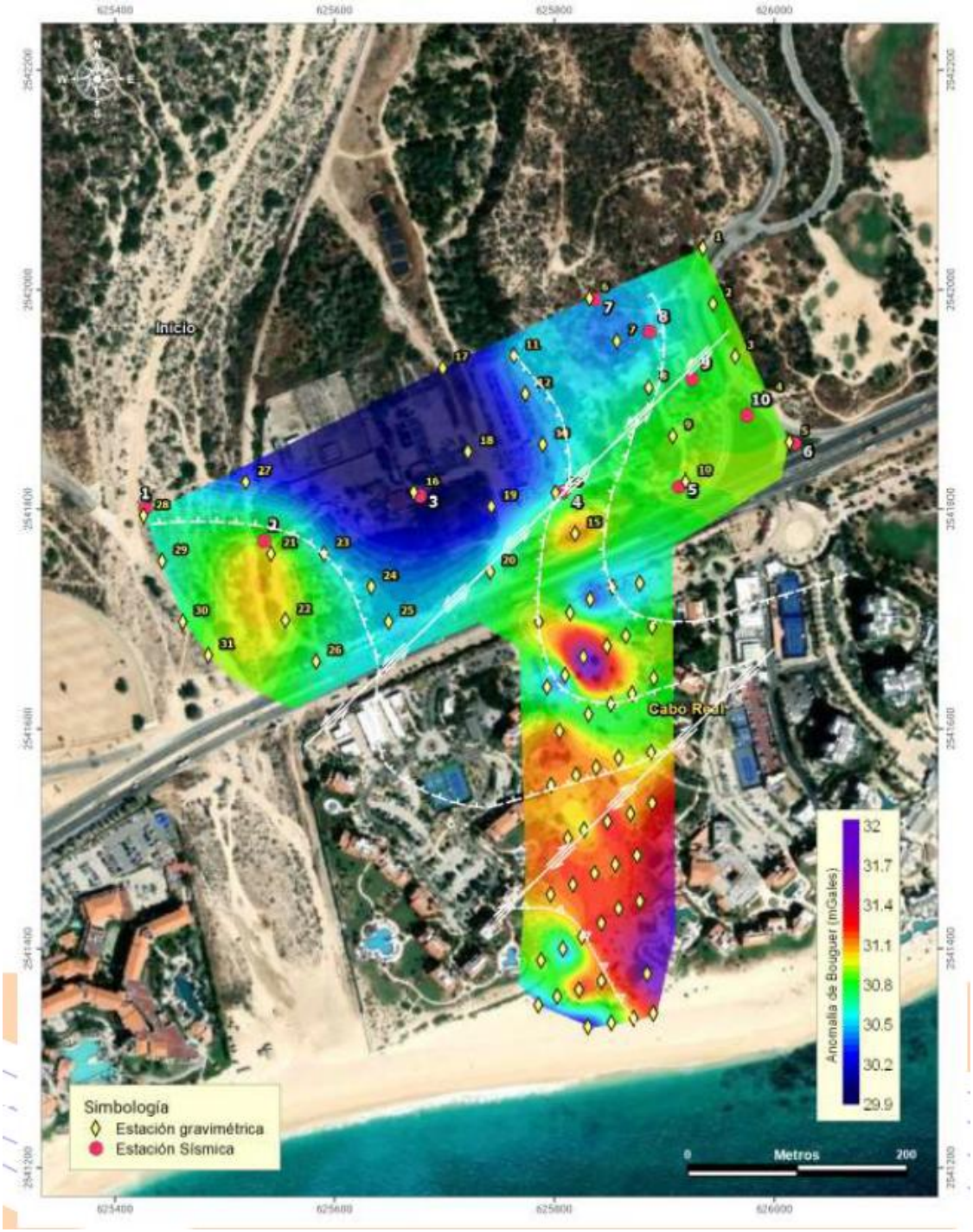


Figura 3 Sitio propuesto para las Obras del Proyecto. Actualmente hay presencia de un vivero de Palmas de Datileras (Phoenix dactylifera) el cual cuenta con red de riego por goteo..



Figura 4. El cauce del arroyo, donde se propone uno de los pozos se encuentra desprovisto de vegetación.



Figura 5. El cauce del arroyo en su sección por debajo de la carretera se encuentra modificado por una alcantarilla que también permite el paso de vehículos por debajo de la Vía General de Comunicación. No hay presencia de vegetación.



IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Es importante iniciar el desarrollo de este capítulo considerando que la fracción XX del artículo 3° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define que la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA) es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.
Con base en lo anterior, el objetivo fundamental de una MIA es identificar los impactos ambientales significativos que puede generar un proyecto.
Al respecto, es conveniente abordar este aspecto asumiendo en toda su dimensión la definición que ofrece el marco reglamentario de la LGEEPA donde se indica que el impacto ambiental significativo es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Sobre la base de lo expuesto en esta MIA y de acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del REIA, en el presente capítulo se presenta la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto, sobre los factores ambientales susceptibles de recibirlos. El análisis se centra en la identificación de aquellos impactos que por sus características, pudieran ajustarse a la definición dispuesta en la fracción IX del Artículo 3° del REIA antes transcrita.

Para alcanzar lo anterior, la integración de este capítulo se basó en el análisis e interpretación de los siguientes puntos:

- Las características de los componentes del proyecto y la identificación de las acciones (Capitulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).
- La vinculación del proyecto con las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al mismo (Capítulo III).
- El diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental y el Área del Proyecto y la valoración de la calidad del Sistema Ambiental dentro del cual se pretende insertar al proyecto, ambos descritos en el capítulo IV de este documento.
- La identificación de ecosistemas y hábitats representativos del Sistema Ambiental y el Área del Proyecto (Capítulo IV).
- Los usos del suelo definidos para el Área del Proyecto.

- La información generada en trabajos de campo y verificación (Capítulo IV).
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Los diversos apartados que integran este capítulo se ajustan estrictamente a las recomendaciones que establece la guía emitida para la MIA, modalidad Particular, pero sobre todo, al objetivo que dispone la LGEEPA para una MIA, que es dar a conocer a la autoridad competente, el impacto ambiental significativo y potencial que pudiera generarse en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

En este mismo sentido, con base en el análisis que se realizó en apartados anteriores sobre la delimitación, caracterización, y eventos de cambio del Sistema Ambiental, en este apartado se identifican, describen y evalúan, los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el proyecto, su área de influencia y el efecto sobre el Sistema Ambiental.

Actualmente, existen un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización. Sanz (1991) afirma que hasta esa fecha, eran conocidas más de cincuenta metodologías, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática; estos métodos, se valen de instrumentos que son agrupados por el autor en tres grandes grupos: modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, entre otras), modelos de previsión (empleo de modelos complementarios con pruebas experimentales y ensayos "in situ", con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y modelos de evaluación (cálculo de evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Canter (1998), establece que aunque se han desarrollado diversas metodologías, no hay una metodología universal que pueda aplicarse a todo tipo de proyectos en cualquier medio en el que éste pretenda establecerse; por tanto, la metodología que se utilice debe ser específica para el proyecto que se evalúe y el medio ambiente en el que pretende insertarse, manteniendo sobre su base los conceptos básicos de metodologías existentes.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno; sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y significancia de los efectos ambientales en función a la caracterización del Sistema Ambiental, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos de los mismos; por lo tanto, se desarrolló una metodología que garantiza la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto, que permite reducir en gran medida la

subjetividad en la detección y valoración de éstos. El análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los factores ambientales del Sistema Ambiental delimitado, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental significativo o relevante; lo anterior, conforme a la definición que al respecto establece la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA, en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El proceso metodológico diseñado que se siguió para desarrollar la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales del proyecto se concreta en el contenido de esta MIA, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

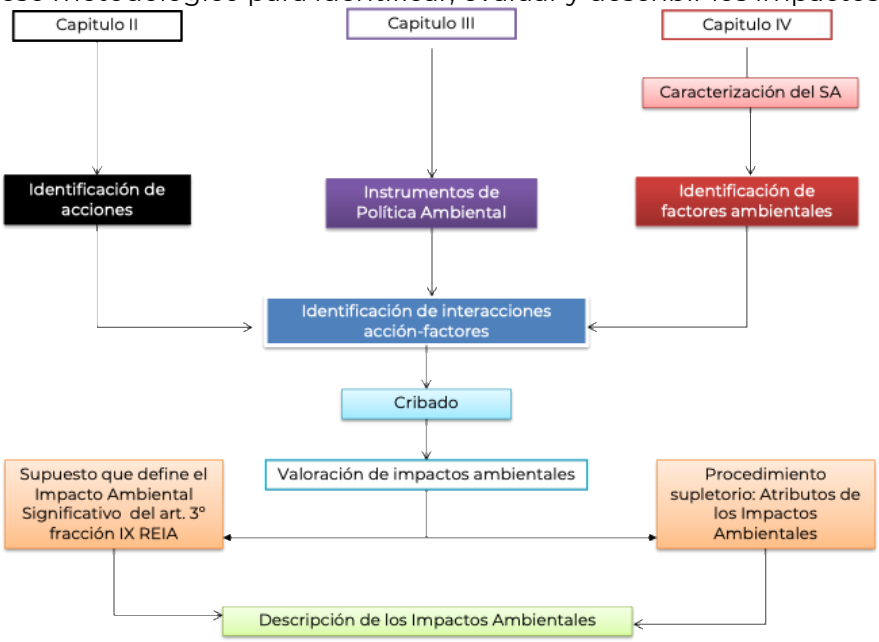
a) Identificación de los impactos,
b) Evaluación de los impactos ambientales, y
c) Descripción de los impactos ambientales.

En este mismo orden de ideas, se llevó a cabo el análisis de la información técnica, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los factores del entorno, considerando la información señalada en el Capítulo II de la MIA. De igual manera se retomó la información de definición y delimitación del Sistema Ambiental, así como la descripción de sus factores (Capítulo IV); posteriormente se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estima más adelante.

Una vez identificadas las relaciones causa–efecto, se elaboró un cribado para posteriormente determinar su denominación; es decir, se establecen los impactos como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana y, con ello, se elaboró un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales). De esta manera, se inició el primer procedimiento de valoración de los impactos acorde con los lineamientos de la normatividad, en particular, a las disposiciones de la LGEEPA en su fracción XX de su artículo 3º; y además, sobre la base de la definición que establece la fracción IX del artículo 3º del REIA.

Posteriormente, se llevó a cabo un segundo procedimiento en la valoración de los impactos, a través del índice de incidencia que se refiere a la severidad y a la forma de la alteración; esta última, se define por una serie de atributos que la caracterizan y el algoritmo propuesto por Gómez-Orea (2013). Se jerarquizan los impactos con el índice de incidencia, y a partir de ahí, se hace un análisis de la severidad a través de una serie de criterios jurídicos, ecosistémicos y de la calidad ambiental de los factores, siempre relacionado a sus efectos sobre el ecosistema. De esta forma, se llegan a valorar y posteriormente a describir los impactos del proyecto sobre el Sistema Ambiental, finalizando el capítulo con las conclusiones del análisis.

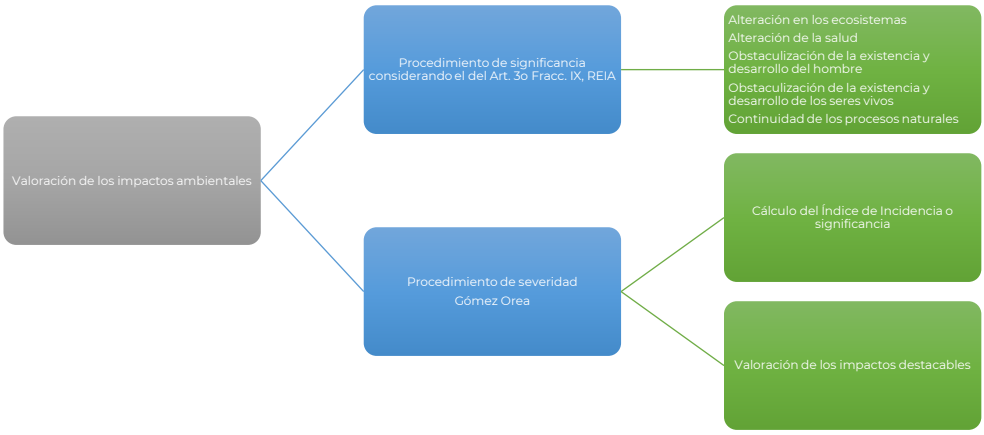
Figura 6. Proceso metodológico para identificar, evaluar y describir los impactos ambientales



Fuente: Elaboración propia

La caracterización de los impactos ambientales es la valoración de éstos para determinar su significancia y severidad; esta etapa del proceso se abordó en dos fases completamente independientes: en la primera, se identifica la significancia con bases cualitativas y tomando como referencia el alcance de la definición de impacto significativo que establece la fracción IX del artículo 3° del REIA; mientras que la segunda, se basó en la propuesta modificada de Gómez Orea (Op. Cit) que permitió determinar la severidad del impacto; aplicando las definiciones y disposiciones del marco jurídico regulatorio de este procedimiento (LGEEPA y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental), (Figura 2).

Figura 7. Procedimiento para valorar la significancia y severidad de los impactos ambientales



Fuente: Elaboración propia

Se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando las obras concretas a ejecutar y, éstas, en acciones concretas que pudieran afectar al entorno; lo cual, se expresó como factores y sub factores potencialmente afectados. Con base en lo anterior, se identificaron 154 interacciones entre las 19 acciones o actividades del proyecto y 18 sub factores del entorno que pueden ser afectados. De estas interacciones, 112 se consideran como negativas, de éstas, 76 se presentan en el medio abiótico, 16 en el biótico y 20 en el perceptual; por otro lado, 45 interacciones negativas, se presentan en la etapa de preparación del sitio; 38 en la etapa de construcción y 29 interacciones en la etapa de operación y mantenimiento. Las 42 interacciones restantes obtenidas, se consideran positivas y se relacionan con los factores de hidrología subterránea, fauna, generación de empleos y actividades económicas inducidas.

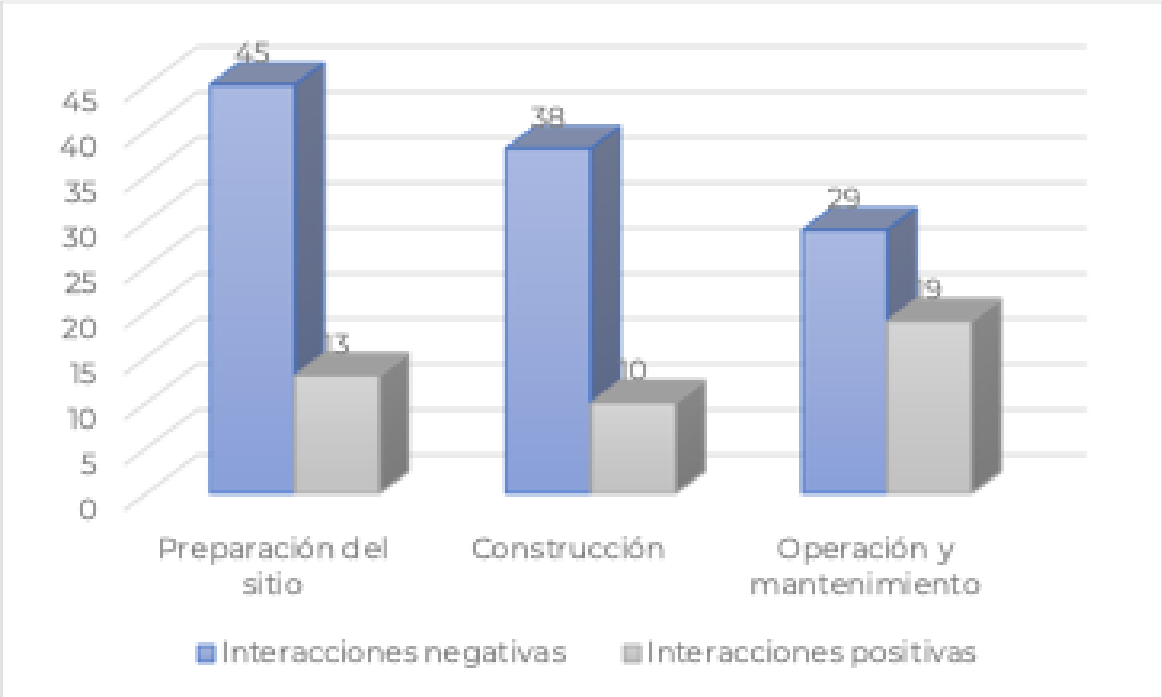
En las siguientes tablas y figuras se representa en número total de interacciones (positivas y negativas) identificadas para el proyecto, por el tipo de medio ambiental y la etapa de desarrollo del proyecto.

Tabla 1 Interacciones negativas y positivas por etapa de desarrollo

Etapa de desarrollo	Interacciones negativas	Interacciones positivas
Preparación del sitio	45	13
Construcción	38	10
Operación y mantenimiento	29	19
Total	**112**	**42**

Fuente: Elaboración propia

Figura 8 Interacciones negativas y positivas por etapa de desarrollo



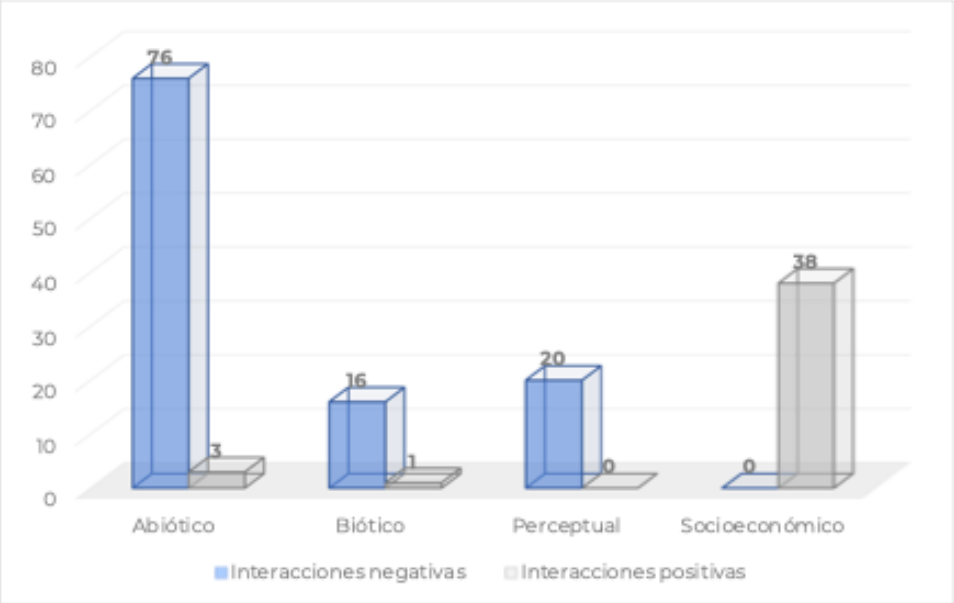
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 Interacciones negativas y positivas por medio ambiental

Medio	Interacciones negativas	Interacciones positivas
Abiótico	76	3
Biótico	16	1
Perceptual	20	0
Socioeconómico	0	38
Total	**112**	**42**

Fuente: Elaboración propia

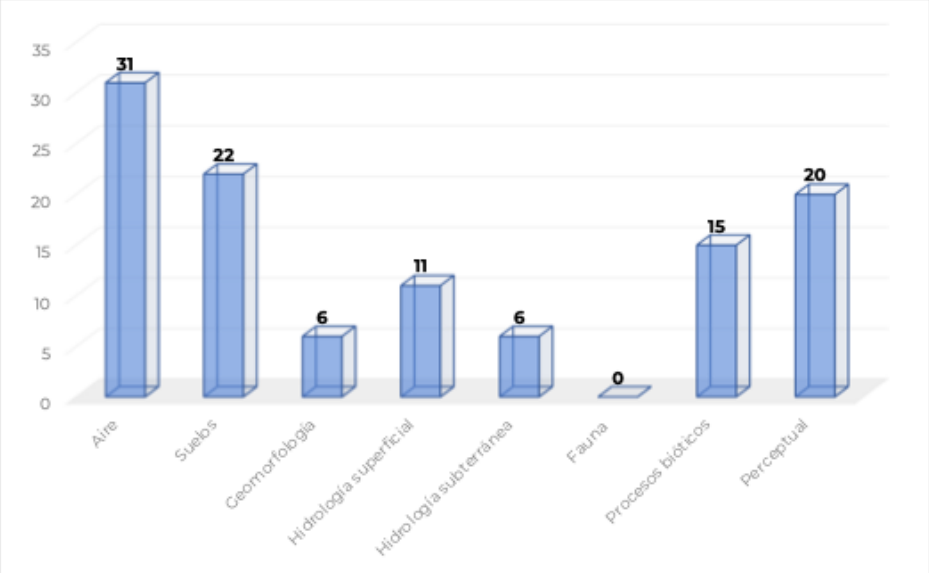
Figura 9 Interacciones negativas y positivas por medio ambiental



Fuente: Elaboración propia

En las siguientes figuras se muestra el número total de interacciones negativas por factores ambientales (Fig 5)

Figura 10 Número total de interacciones negativas por factor ambiental



Fuente: Elaboración propia

Cribado y nominación de las interacciones o impactos.

Una vez identificadas todas las acciones que pudieran darse entre el proyecto y el ambiente, se realizó un proceso de cribado que implica la agrupación de aquellas interacciones similares; ya sea por las acciones que las originan o los factores que reciben su efecto; por medio de ello, se busca eliminar la duplicidad de los impactos.

Una vez agrupadas las interacciones, se lleva a cabo su nominación redactando oraciones que comuniquen e identifiquen el efecto provocado por una acción sobre un sub factor específico.

Esta nominación dio como resultado la identificación de 18 impactos ambientales, de los cuales 15 son negativos. Es importante mencionar que solo se evaluará la incidencia y valor de los impactos negativos, para determinar los efectos que causan y proponer acciones que logren mitigarlos, reducirlos o compensar el impacto; para el caso de los impactos positivos, se buscará propiciar su magnificación.

En la siguiente tabla se enlistan los impactos ambientales potenciales identificados, asociándolos con los factores en los que incide cada uno.

Tabla 3 Impactos ambientales potenciales identificados

No.	Factor	Sub factor	Impacto Ambiental	Signo (-/+)
1	Aire	Calidad	Generación de emisiones contaminantes, olores y partículas suspendidas en el aire	-
2		Confort sonoro	Generación de ruido	-
3	Suelos	Calidad de suelos	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes.	-
4		Compactación	Compactación de suelo	-
5		Erosión	Modificación de los niveles de erosión de suelo	-
6	Geomorfología	Relieve y carácter topográfico	Modificación del relieve original para conformar sitios planos	-
7	Hidrología superficial	Calidad	Alteración de la calidad del agua por incremento de concentración de contaminantes	-
8		Drenaje superficial	Modificación de las escorrentías que conducen aguas pluviales	-
9	Hidrología subterránea	Calidad	Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración de contaminantes	-
10		Cantidad	Consumo de agua.	-
11	Vegetación	Cobertura	Remoción parcial o total de vegetación inducida	-

No.	Factor	Sub factor	Impacto Ambiental	Signo (-/+)
12	Fauna	Individuos de especies animales	Afectación de individuos de especies animales adaptadas a zonas degradadas, así como especies animales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	+
13	Procesos bióticos	Movilidad de especies	Posibilidad de desplazamiento recurrente, periódico o arbitrario.	-
14		Pautas de comportamiento	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna.	-
15	Paisaje	Visibilidad	Alteración visual del escenario propio del paisaje	-
16		Calidad paisajística	Disminución de los valores de la calidad paisajística	-
17	Población	Empleo	Generación de empleos	+
18	Economía	Actividades económicas inducidas	Mayor demanda de productos y servicios locales o regionales	+

Fuente: Elaboración propia

Caracterización y evaluación de los impactos ambientales.

Como se ha mencionado con anterioridad, el primer procedimiento en la valoración de los impactos se ajustó a los lineamientos de la normatividad; en particular, se ajustó a las disposiciones del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.

En tal sentido, la Ley (LGEEPA) dispone en la fracción XX de su artículo 3° que la manifestación de impacto ambiental es el documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad; así como también, la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Por otro lado, se consideró la definición que establece la fracción IX del artículo 3° del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que define a un impacto ambiental significativo como aquel que resulta de la acción del hombre o la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas, en sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

En este sentido, asumiendo que para que un impacto sea significativo debe satisfacer todos los supuestos que relacionan esa definición, resulta importante definir los siguientes conceptos:

- Alteraciones en los ecosistemas y recursos naturales,
- Alteración de la salud,
- Obstaculización de la existencia y desarrollo del hombre,
- Obstaculización de la existencia y desarrollo de los seres vivos,
- Continuidad de los procesos naturales.

De acuerdo con lo anterior, a continuación se describen cada uno de los conceptos mencionados:

Alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales.- Es aquel efecto que provoca un cambio en la esencia o forma de los ecosistemas; es decir, modifica su organización en un espacio y tiempos determinados, e impide que funcionen como la unidad básica de interacción entre los organismos y entre estos y su ambiente; por lo tanto, un impacto alcanzará significancia cuando cambie esta esencia o provoque una alteración radical en la integridad funcional y la capacidad de carga del ecosistema.

Alteración de la salud. - El Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española (DLERAE), define el verbo alterar como "cambiar la esencia o la forma de algo". Por lo que se refiere al sujeto receptor de la alteración, éste no se encuentra explícitamente identificado en el concepto que define el REIA, pero es de inferirse que ese atributo está dirigido hacia las personas, toda vez que la fracción I del artículo 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente dispone que este instrumento establece las bases para "Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar".

Consecuentemente, un impacto significativo será aquel que modifique en sentido negativo el estado de salud de las personas; esto es, que las afecte y provoque un detrimento en su estado físico.

Obstaculización de la existencia y desarrollo del hombre. - El significado del verbo obstaculizar lo detalla el DLERAE como "Impedir o dificultar la consecuencia de un propósito"; consecuentemente, un impacto será significativo cuando impida la existencia del hombre y su desarrollo, entendiendo por lo primero la afectación negativa de la vida del hombre y de la continuidad de sus procesos vitales (desarrollo). Esto equivale a considerar que, de acuerdo con este concepto la significancia del impacto implicaría poner en riesgo la vida de las personas y su desarrollo en el más amplio sentido.

Obstaculización de la existencia y desarrollo de los seres vivos. - Al igual que el concepto anterior, en este rubro el impacto será significativo cuando impida la existencia de los seres vivos y la continuidad de sus procesos vitales (en general de todos aquellos que conforman la biota, flora y fauna).

Continuidad de sus procesos naturales.- Todo lo que ocurre en la naturaleza son procesos o transformaciones naturales, y una característica de todos ellos es que se desarrollan durante un lapso de tiempo (ninguno es instantáneo); algunos ejemplos de procesos naturales son el envejecimiento, la erosión, la fotosíntesis, el ciclo del agua, la productividad primaria, el ciclo de la energía, la respiración, la reproducción, la evaporación, etc.; en consecuencia, es difícil cuantificar el número de "procesos naturales. Por lo anterior, el texto que se analiza y que forma parte de la definición

contenida en la fracción IX del artículo 3° del REIA, al no acotar el concepto "procesos naturales", alude a todos aquellos procesos que se dan en la naturaleza y que aseguran su funcionalidad.

Por otra parte, la palabra continuidad alude a la unión natural que tienen entre si las partes de un *continuum*, por lo que equivale a considerar que su utilización en el contexto de los procesos naturales implica que éstos, se encuentran unidos y se desarrollan de manera secuencial, uniforme e ininterrumpida.

Consecuentemente, para que un impacto sea significativo deberá alterar alguna o algunas de las partes de esos *continuum* integrados por los procesos de transformación que ocurren en la naturaleza.

Con base en las definiciones antes mencionadas y para determinar la significancia de alguno de los impactos negativos identificados, hasta ahora alcanza, el nivel de impacto ambiental significativo se aplicó el alcance conjunto de cada uno de los conceptos que integran la definición de la fracción IX del artículo 3° del REIA, en un ejercicio de ajuste simple a cada supuesto definido por el concepto.

En la siguiente tabla, se realiza el análisis de los impactos ambientales negativos para identificar si alcanzan el nivel de significancia, con base en la definición del Art. 3 fracción IX REIA.

Tabla 4 Determinación de significancia de los impactos ambientales con base en el supuesto del Art. 3° fracción IX REIA

No.	Posible efecto o Impacto Ambiental	Supuestos establecidos en la fracción IX del Art. 3 del REIA								
		Origen		Altera		Obstaculiza				Significativo en términos del art 3° fracción IX
		Hombre	Naturaleza	Ecosistemas y recursos naturales	Salud	Existencia del hombre	Desarrollo del hombre	Existencia de los demás seres vivos	Continuidad de los procesos naturales	
1	Generación de emisiones contaminantes, olores y partículas suspendidas en el aire	√	X	√	√	X	X	√	X	NO
2	Generación de ruido	√	X	√	√	X	X	X	X	NO
3	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes.	√	X	√	√	X	X	√	X	NO
4	Compactación de suelo	√	X	√	X	X	X	√	X	NO
5	Modificación de los niveles de erosión del suelo	√	X	√	X	X	X	√	X	NO
6	Modificación del relieve original para conformar sitios planos	√	X	√	X	X	X	√	X	NO
7	Alteración de la calidad del agua por incremento de concentración de contaminantes.	√	X	√	√	X	X	√	X	NO

No.	Posible efecto o Impacto Ambiental	Supuestos establecidos en la fracción IX del Art. 3 del REIA								
		Origen		Altera		Obstaculiza				Significativo en términos del art 3° fracción IX
		Hombre	Naturaleza	Ecosistemas y recursos naturales	Salud	Existencia del hombre	Desarrollo del hombre	Existencia de los demás seres vivos	Continuidad de los procesos naturales	
8	Modificación de las escorrentías que conducen aguas pluviales	√	X	√	X	X	X	√	X	NO
9	Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración contaminantes	√	X	√	√	X	X	√	X	NO
10	Consumo de agua	√	X	√	√	X	X	√	X	NO
11	Remoción parcial o total de vegetación inducida	√	X	√	X	X	X	√	X	NO
12	Posibilidad de desplazamiento recurrente, periódico o arbitrario.	√	X	√	X	X	X	√	X	NO
13	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna.	√	X	X	X	X	X	X	X	NO
14	Alteración visual del escenario propio del paisaje	√	X	X	X	X	X	X	X	NO
15	Disminución de los valores de la calidad paisajística	√	X	X	X	X	X	X	X	NO

Fuente: Elaboración propia

√ = Se ajusta al supuesto, X = No se ajusta al supuesto

De acuerdo con el análisis anterior, ninguno de los impactos ambientales negativos identificados alcanzó el nivel de significancia, basado en la definición del Art. 3 fracción IX REIA.

Con el resultado alcanzado mediante el ejercicio resumido en la tabla anterior y en una aplicación estricta de la norma jurídica, se debería haber concluido informando a la autoridad ambiental que, de acuerdo con el análisis realizado no se identificaron impactos ambientales significativos que reportar; no obstante, el promovente tiene como objetivo impulsar un proyecto sustentable, por lo que es de su interés identificar y atender aquellos impactos que destacan por su incidencia y efectos, durante la ejecución del proyecto.

Derivado de lo anterior, se aplicó un procedimiento complementario, el cual establece que una vez identificados los impactos, es necesario determinar en primera instancia su valor de incidencia.

Como resultado del cálculo del índice de incidencia, se obtuvieron tres impactos ambientales destacables para las diferentes etapas de desarrollo del proyecto; los cuales, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5 Impactos ambientales destacables

No.	Impacto ambiental destacable	Etapa de desarrollo
1	Modificación del relieve original para conformar sitios planos	Preparación del sitio
2	Compactación de suelo	Construcción
3	Consumo de agua	Operación

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se establece el proceso de valoración de los impactos ambientales destacables.

Con los valores obtenidos para el índice de incidencia y de severidad, podremos conocer el valor que tienen estos impactos sobre el ambiente, a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Vi = I \times S}$$

Donde:

Vi = Valor del Impacto.
I = Índice de Incidencia.
S = Severidad.

Los umbrales indicarán un carácter de impacto: compatible, moderado o severo con el ambiente.

Tabla 6 Escala para asignar la categoría del impacto

Valor	Carácter
0 - 0.5	Compatible
0.51 - 0.75	Moderado
>0.75	Severo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Valor del impacto

Impacto	Valor del Impacto	Carácter	Observaciones
Modificación del relieve original para conformar sitios planos	0.18	Compatible	Ninguno de los impactos destacables alcanzó un valor de severo.
Compactación de suelo	0.35	Compatible	
Consumo de agua	0.35	Compatible	

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, después de haber identificado, caracterizado y evaluado los impactos ambientales destacables que probablemente se produzcan durante el desarrollo de del proyecto, es preciso obtener un valor global del impacto del proyecto; por lo anterior, el impacto total sobre el medio se estimará con base en el valor del impacto.

Considerando el número total de impactos destacables (3 impactos), y que para cada uno de ellos se podrían obtener valores entre 0 y 1; donde 0 es el valor de impacto más bajo y 1 es el valor máximo que cada uno pudiera tener. Por tanto, la probabilidad de que se presente un impacto destacable en el proyecto irá de 0 a 3.

Tabla 8 Ponderación de los impactos

Categoría	Valor
Nulo	0
Bajo	0.1 a 1
Moderado	1.01 a 2
Severo	2.01 a 3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Valor de los impactos destacables

No.	Impacto Ambiental	Valor del impacto
1	Modificación del relieve original para conformar sitios planos	0.18
2	Compactación de suelo	0.35
3	Consumo de agua	0.35
	Total	**0.88**

Fuente: Elaboración propia

Al sumar los valores de impacto obtenidos para cada uno de los 3 impactos ambientales destacables, se llegó a un valor total de impacto de 0.88, lo que se considera en un rango bajo.

Impactos residuales.

Un impacto es denominado residual, cuando su efecto persiste, aunque se apliquen medidas de prevención y/o mitigación, pues su naturaleza ocasiona que ciertos remanentes queden aún presentes; no obstante, se aplican medidas para lograr reducir su efecto. En última instancia, éstos representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, o lo que es lo mismo, "el costo ambiental" del mismo.

Con relación a lo anterior, los impactos ambientales identificados, como residuales para el proyecto son los que se enlistan a continuación:

- Compactación del suelo.
- Modificación del relieve original para conformar sitios planos.
- Remoción parcial o total de vegetación inducida.

Con base en los resultados obtenidos en la valoración de los impactos, estos no son significativos o relevantes, ya que los mismos se producen dentro de un área previamente impactada por obras y actividades similares a las previstas por el proyecto.

aislamiento o fragmentación de los ecosistemas.

Conclusiones.

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA, y en particular la identificación y evaluación de impactos generados, evidenció que los posibles efectos de las actividades a ejecutar no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el Sistema Ambiental.

En este orden de ideas, se analizó y concluyó que:

Con base en los elementos biológicos que caracterizan el área del proyecto, se puede afirmar que la ejecución de las obras y actividades que contempla el proyecto, no representan un factor de cambio relevante debido a que las características del ecosistema ya han sido modificadas radicalmente con anterioridad.

Se considera que no se modificarán los procesos naturales de propagación, reproducción, ni distribución de las especies de flora y fauna silvestre.

De igual manera, los elementos físicos que caracterizan el área no podrán ser afectados de manera significativa por las actividades a ejecutar, si se aplican los planes de prevención y mitigación propuestos en la MIA-P.

Por último, se enfatiza que el aspecto socioeconómico será considerado como un impacto positivo, ya que generará un aumento en la oferta de empleos durante todo el ciclo de vida del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento). Además, traerá en consecuencia un incremento en el poder adquisitivo en la región.

Con base en el contexto de la identificación y evaluación de los impactos ambientales identificados, las presentes conclusiones se derivan de demostrar la significancia descrita en este apartado y que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

- Calificar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA). Al respecto, el proyecto respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que los factores ambientales no serán afectados de forma significativa.

- El enfoque del proyecto concibe mantener la integridad de los ecosistemas presentes en el Sistema Ambiental, es decir la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y consecuentemente su capacidad de funcionar como un sistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, preservando las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies.

- Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede concluir que el diseño del proyecto asegura estas dos condiciones.

Como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto no generará:

1. Desequilibrios ecológicos.
2. Daños a la salud pública.
3. Afectaciones a los ecosistemas.

Consecuentemente, se aportan elementos que hacen evidente la conservación de la biodiversidad, se manejan los argumentos para considerar que el proyecto no puede ocasionar condiciones en las que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, quedando fuera del supuesto establecido en el artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y mitigar los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda generar al ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán aquellos que, de acuerdo a la identificación y evaluación realizada en el Capítulo V, se consideran como potenciales y destacables.

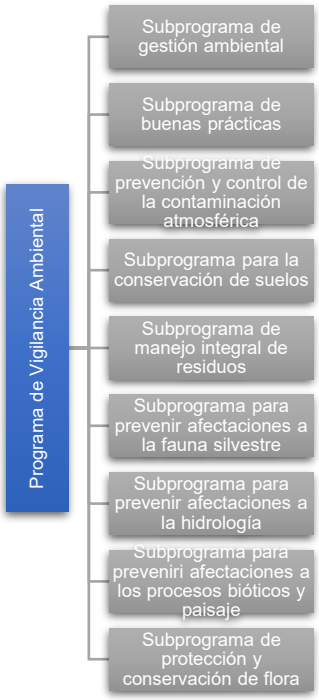
El presente capítulo considerará además; el cumplimiento de lo establecido en el Art. 30 de la LGEEPA.

Identificados los impactos ambientales, se deben establecer las medidas que permitan la mitigación, prevención, o compensación de los mismos, considerando que muchos de sus efectos negativos podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras; por tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un **Programa de Vigilancia Ambiental** (PVA) como un instrumento que además de ayudar a dar seguimiento y atención a las medidas propuestas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- Construir y operar el proyecto en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, sus bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el proyecto se caracterice por ser una estrategia de desarrollo ambientalmente viable, responsable y sustentable.
- Implementar las medidas en la presente MIA, para prevenir, mitigar y compensar, según sea el caso, los posibles impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.
- Proponer acciones cuya implementación pueda vigilarse mediante un seguimiento de las mismas.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a las disposiciones que la autoridad ambiental estatal indique.
- Revisar el cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental aplicable al proyecto.
- Supervisar que, cada actividad o etapa de la obra se realice de acuerdo con lo manifestado en la presente MIA.
- Determinar la eficacia de las medidas que han sido propuestas; y en su caso, corregirlas.

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Con el anterior contexto el **Programa de Vigilancia Ambiental** (PVA) se encuentra estructurado por los siguientes subprogramas que se muestran en la figura.

Figura 11 Estructura del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)



Fuente: Elaboración propia

Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

De acuerdo al artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), se pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

1. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;
2. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad, existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
3. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y
4. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

Basado en lo anterior y a lo que estipula el artículo 51 del citado Reglamento, la Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto al cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras pudieran producirse daños graves a los ecosistemas.

Con basen el artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) el proyecto no causará daños graves a los ecosistemas por no aplica el otorgamiento de seguros o garantías.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Al analizar de forma integral los diferentes escenarios, no se observan cambios significativos o relevantes derivados de las diferentes situaciones que se podrían llegar a presentar. Lo anterior, debido a la naturaleza del proyecto y a que los impactos ambientales identificados no son significativos o relevantes. Con lo anterior, se puede esperar lo siguiente:

- El escenario actual de los factores ambientales dentro del Sistema Ambiental se conservará sin cambios, debido a que los impactos identificados no alcanzan la significancia en el contexto que establece el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

- La tendencia del Sistema Ambiental indica que continuará la presión sobre sus factores ambientales, por lo que se mantendrá la continuidad de los procesos de transformación que se han venido dando desde hace tiempo.

- Las obras y actividades se perciben como elementos antrópicos de baja dimensión en el contexto paisajístico, las cuales pueden ser asimiladas en el escenario industrial que actualmente prevalece en el sitio. Las dimensiones y el diseño del proyecto, permiten su adaptabilidad al escenario actual.

En la siguiente tabla se muestra un resumen del pronóstico ambiental para los tres escenarios.

Tabla 10 Resumen del pronóstico de impactos ambientales para los tres escenarios

Factores	E_0: Línea base	E_1: E_0 + proyecto	E_2: E_1 + Medidas de mitigación
Emisiones a la atmósfera	Aumenta	Aumenta	Estable
Gases de efecto invernadero	Aumenta	Aumenta	Estable
Demanda de agua	Aumenta	Aumenta	Estable
Calidad del agua	Disminuye	Disminuye	Estable
Suelo (erosión eólica)	Aumenta	Aumenta	Disminuye
Residuos de manejo especial	Estable	Aumenta	Estable
Residuos peligrosos	Disminuye	Aumenta	Estable
Cobertura vegetal	Disminuye	Estable	Estable
Fauna	Estable	Estable	Estable
Actividades económicas	Estable	Aumenta	Aumenta
Empleo	Estable	Aumenta	Aumenta

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de alternativas.

No existen alternativas de ubicación del proyecto, debido a que se analizó lo siguiente:

- El proyecto responde a la Política Pública que promueve este tipo de soluciones de autoabasto de agua.
- El espacio geográfico seleccionado para el proyecto no contraviene con los usos de suelo; no hay restricciones derivadas de instrumentos de planeación para la zona.
- Las disposiciones jurídicas aplicables y vigentes no limitan el desarrollo del proyecto, al contrario lo promueven
- El Sistema Ambiental no registra características de fragilidad, sino por el contrario, presenta evidencia de una elevada resiliencia que abre la posibilidad de acogida para el proyecto.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Se desarrolla en el Capítulo 8 de la MIA, y relacionan los Anexos que acompañan y soportan la Evaluación del Impacto Ambiental, así como la Bibliografía Consultada.