“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”

I. Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL9

I.1. Proyecto9

I.1.1. Nombre del Proyecto9

I.1.2 Ubicación del Proyecto9

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto9

I.1.4 Presentación de la documentación legal9

I.2 Promovente9

I.2.1 Nombre o razón social9

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente9

I.2.3 Nombre y cargo del representante Legal10

I.2.4. Dirección del promovente10

I.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO10

I.3.1 Información general del proyecto10

I.3.2. Naturaleza del proyecto10

I.3.3 Selección del sitio12

I.3.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización12

I.3.5 Inversión requerida15

I.3.6 Dimensiones del proyecto15

I.3.7 Situación Legal del predio15

I.3.8 Uso actual del suelo15

I.3.9 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos17

I.4 Características particulares del proyecto17

I.4.1 Programa general de trabajo21

I.4.2 Estudios de campo y gabinete21

I.4.3 Preparación del sitio23

I.4.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto25

I.4.5 Etapa de construcción27

I.4.6 Etapa de operación y mantenimiento34

I.4.7 Descripción de obras asociadas al proyecto35

I.4.8 Etapa de abandono de sitio36

I.4.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.37

I.4.10 Infraestructura para el manejo y la disposición de los residuos.39

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO42

II.1 Legislación ambiental federal42

II.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)42

II.1.2 Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental43

II.2 Ordenamientos ecológicos44

II.2.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT)44

II.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Veracruz (POETEV)48

II.3 Regulación del uso de suelo y congruencia municipal49

II.3.1 Zonificación del predio49

II.3.2 Constancia de No Inconveniencia Ambiental Municipal50

II.4 Otros instrumentos aplicables en materia ambiental52

II.4.1 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)52

II.4.2 Reglamento de la LGPGIR53

II.4.3 Ley Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz53

II.4.4 Reglamentación municipal53

II.5 Normas Oficiales Mexicanas aplicables54

III. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL57

III.1 Delimitación del área de estudio57

III.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental58

III.2.1 Aspectos abióticos58

Edafología66

III.2.2 Aspectos bióticos75

III.2.3 Paisaje81

III.2.4 Medio socioeconómico82

Economía89

III.2.5 Diagnóstico ambiental91

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES92

IV.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales93

IV.1.1 Indicadores de impacto93

IV.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto94

IV.1.3 Criterios y metodologías de evaluación95

IV.1.3.1 Criterios95

IV.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.96

Ranking de impactos108

IV.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES108

IV.3 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental110

IV.4 Impactos residuales113

IV.5 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS115

IV.5.1 Pronóstico del escenario115

IV.5.2 Programa de vigilancia ambiental116

IV.6 Conclusiones136

IV.7 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES139

IV.8 Formatos de presentación139

IV.8.1 Planos definitivos139

IV.8.2 Fotografías140

IV.8.3 Videos142

IV.8.4 Listas de flora y fauna142

IV.9 Otros anexos145

IV.10 Glosario de términos146

II. Tablas

Tabla 1. Cuadro de construcción…….....13

Tabla 2. Colindancias del área de acuerdo con escrituras…….....13

Tabla 3. Cuadro de superficies del predio……..…….....19

Tabla 4. Programa general de trabajo……..……..... 20

Tabla 5. Programa de actividades - preparación del sitio…….....23

Tabla 6. Cuadro de climas…….....58

Tabla 7. Uso de suelo y vegetación…….....72

Tabla 8. Fauna del área de estudio…….....75

Tabla 9. Evolución de la población…….....78

Tabla 10. Empleo – INEGI…….....78

Tabla 11. Agricultura, ganadería, y avicultura – INEGI…….....79

Tabla 12. Principales características de las unidades económicas - INEGI.....79

Tabla 13. Características de las viviendas – INEGI…….....81

Tabla 14. Población por tamaño de localidad – INEGI…….....82

Tabla 15. Evolución de la población – INEGI…….....82

Tabla 16. Características del sector de la educación – INEGI…….....83

Tabla 17. Características del sector de salud – INEGI 83

Tabla 18. Atención medica- INEGI 84

Tabla 19. Actividad – agricultura temporal - INEGI 84

Tabla 20. Empleo en el Municipio de Alvarado, Ver. – INEGI….....85

Tabla 21. Principales características de las unidades económicas.....85

Tabla 22. Lista de principales indicadores de impacto..... 90

Tabla 23. Matriz Causa – Efecto tipo Leopold modificada con valoración cuantitativa de impactos…….....98

Tabla 24. Atributos de tipo cualitativo para determinar la importancia del trabajo…….....101

Tabla 25. Medidas correctoras y posibles indicadores de impactos para las distintas alteraciones clasificadas por medios…….....105

Tabla 26. Identificación de impactos residuales…….....108

Tabla 27. Clasificación de impactos residuales…….....109

Tabla 28. Tabla de seguimiento ambiental…….....112

Tabla 29. Ejemplo de bitácora de trabajo para PMA…….....113

Tabla 30. Cronograma de actividades del Plan de Manejo Ambiental.....114

Tabla 31. Propuesta de revegetación…….....118

Tabla 32. Costo total de la Revegetacion…….....130

Tabla 33. Costo total del Plan Manejo Ambiental…….....138

III. Figuras

Figura 1 y 2. Ubicación física del proyecto……..... 12

Figura 3 y 4. Construcciones existentes……..... 27

Figura 5. Region 18.17 del programa de ordenamiento ecológico general del territorio…45

Figura 6. Mapa de climas de Veracruz – Atlas Municipal de Alvarado.....59

Figura 7. Mapa de geología de Veracruz…….....60

Figura 8. Mapa de suelos dominantes del municipio de Alvarado – Atlas Municipal de Alvarado ……...……64

Figura 9. Mapa de Edafología del Municipio de Alvarado, Ver. 65

Figura 10. Mapa de cuencas hidrológicas del Municipio de Alvarado, Ver. 68

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

I.1. Proyecto

Anexo 1. Croquis

I.1.1. Nombre del Proyecto

Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio.

I.1.2 Ubicación del Proyecto

Carretera federal 180 tramo Veracruz - Alvarado, Fracción B de la parcela 102 Z - 1P 5/8. Col. Los Médanos, Alvarado. Ver.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

35 años

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Anexo 4. Contrato compraventa y predial.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

C. Abdón Cortes Alegría. (Anexo 2. INE).

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante Legal

C. Abdón Cortes Alegría.
Propietario

I.2.4. Dirección del promovente

I.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I.3.1 Información general del proyecto

I.3.2. Naturaleza del proyecto

El proyecto objeto del presente estudio corresponde a la “Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”, el cual se desarrollará en un predio con una superficie total de 14,080.231 m², ubicado en el municipio de Alvarado, Veracruz. De dicha superficie, se contempla la ocupación aproximada de 3,138.61 m² para el desplante de las obras proyectadas.

Actualmente, el predio no presenta avance de obra, ya que las actividades constructivas fueron suspendidas con la finalidad de regularizar el proyecto ante las autoridades competentes y dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, particularmente en materia de impacto ambiental.

El terreno en estudio se caracteriza por encontrarse sin uso definido actual, es decir, no se identifican actividades habitacionales, comerciales o industriales en operación. Asimismo, presenta condiciones de perturbación previa, con áreas parcialmente niveladas y zonas con presencia de material consolidado (piso firme), lo cual evidencia modificaciones antrópicas anteriores.

Desde el punto de vista geomorfológico, el predio presenta características asociadas a depósitos arenosos de origen eólico, comúnmente identificados como dunas costeras consolidadas. No obstante, dichas formaciones se encuentran actualmente intervenidas y presentan un grado de perturbación derivado de

actividades antropogénicas previas, lo que ha modificado su estructura original y funcionalidad ecológica.

En cuanto a la cobertura vegetal, el predio presenta vegetación secundaria de tipo ruderal, donde predominan especies herbáceas, pastizales, bejucos y arbustos, con presencia aislada de algunos ejemplares arbóreos de carácter común en la región. La densidad vegetal es baja y no corresponde a comunidades vegetales bien estructuradas o conservadas.

Es importante destacar que el sitio del proyecto no se ubica dentro de la poligonal de ningún Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal, ni en zonas identificadas como prioritarias para la conservación de la biodiversidad.

De acuerdo con la Constancia de Zonificación emitida por el H. Ayuntamiento de Alvarado, el predio se ubica dentro de una zona de Reserva Territorial Habitacional con compatibilidad para usos mixtos, incluyendo el uso comercial, por lo que el proyecto resulta congruente con la vocación del suelo establecida en el instrumento de planeación urbana vigente (ver Anexo 7).

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las actividades proyectadas se desarrollarán exclusivamente dentro del polígono del predio, por lo que no se prevé la afectación directa a cuerpos de agua superficiales, ni a ecosistemas primarios adyacentes. Asimismo, no se identifican corrientes superficiales permanentes dentro del área de influencia inmediata del proyecto.

El desarrollo del proyecto contempla la implementación de diversas medidas preventivas, de mitigación y control ambiental, orientadas a minimizar los impactos adversos asociados a las actividades constructivas, tales como el control de emisiones de polvo, manejo adecuado de residuos, protección del suelo y control de escurrimientos superficiales. Dichas medidas estarán alineadas con la legislación ambiental vigente y con los principios de desarrollo sustentable.

En el ámbito socioeconómico, el proyecto representa una oportunidad de dinamización económica local, mediante la generación de empleos directos e

indirectos. Se estima la contratación de aproximadamente 36 empleos temporales durante la etapa de construcción, así como la generación de 14 empleos permanentes durante la etapa de operación, priorizando la mano de obra local no especializada. Asimismo, el establecimiento contribuirá al fortalecimiento de la infraestructura comercial en la zona, favoreciendo el acceso a bienes y servicios para la población del entorno.

Derivado del análisis integral de las condiciones físicas, bióticas y de uso de suelo del sitio, se determina que el área donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde a un entorno previamente perturbado, con presencia de dunas costeras en estado consolidado e intervenido, así como vegetación secundaria de baja densidad y sin atributos ecológicos relevantes.

En este sentido, no se identifican elementos que correspondan a ecosistemas prístinos o prioritarios para la conservación, ni hábitats críticos para especies en alguna categoría de riesgo, por lo que el sitio presenta baja sensibilidad ambiental.

Asimismo, se concluye que el proyecto es compatible con la vocación del suelo establecida en los instrumentos de planeación urbana vigentes y que, bajo la implementación de las medidas de mitigación propuestas, no se generarán impactos ambientales significativos ni irreversibles, por lo que el proyecto se considera ambientalmente viable en términos de su naturaleza, ubicación y alcance.

I.3.3 Selección del sitio

Es una zona con uso de Suelo Reserva Territorial – Habitacional, compatible con Mixto Bajo, Mixto Alto, Comercial y Area Verde, en la actualidad a sus alrededores del sitio, se encuentran viviendas y comercios, considerando que el proyecto es adecuado y factible para la zona.

I.3.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

A ubicarse en Carretera federal 180 tramo Veracruz - Alvarado. Fraccion B de la parcela 102 Z - 1P 5/8. Col. Los Medanos. Alvarado. Ver.

“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”

Su ubicación está delimitada por las siguientes coordenadas geográficas: (LATITUD= 18°46'47.5"N, LONGITUD= 95°46'27.2"W), X= 2,078 ,856.3309, Y=207,504.9461).





Figura 1 y 2. *Ubicación Física del proyecto.*

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	2,078,856.3309	207,504.9461
1	2	S 54" 29´24.70” E	146.360	2	2,078,771.3188	207,624,0856
2	3	S 16°53´16.34" E	41.500	3	2,078,731.6085	207,636.1413
3	4	S 54°22’48.18” E	11.623	4	2,078,724.8392	207,645.5896
4	5	S 35°26’51.04" W	66.840	5	2,078,670,3882	207,606,8253
5	6	N 54°28 ’42.74” W	133.709	6	2,078,748,0740	207,498.0000
6	7	N 06°12’11.95” E	69.165	7	2,078,816.8344	207,505.4738
7	1	N 00°45’55.42” W	39.500	1	2,078,856.3309	207,504.9461
SUPERFÍCIE = 14,080.231 m²						

Tabla 1. Cuadro de Construcción.

Las colindancias del predio en estudio son:

- **Al norte, Poniente y Oriente:** con un terreno baldío que presenta características similares al predio en estudio.
- **Al Sur:** Con la Carretera Minatitlán – Veracruz (tramo Veracruz – Alvarado).

Orientación	Metros Lineales y Uso de suelo de los predios colindantes
AL NORTE	EN UNA LINEA DE CIENTO CUARENTA Y SEIS PUNTO TRECIENTOS SESENTA METROS CON PROPIEDAD PRIVADA
AL SUR	EN UNA LINEA DE CIENTO TREINTA Y TRES PUNTO SETECIENTOS NIEVE METROS CON CARRETERA FEDERAL VERAC RUZ - CATEMACO.
AL ESTE	EN TRES LINEAS QUEBRADAS, LA PRIMERA DE CUARENTA Y UNO PUNTO QUINIENTOS DOS METROS, LA SEGUNDA LINEA DE ONCE PUNTO SEISCIENTOS VEINTE METROS Y LA TERCERA DE SESENTA Y SESIS PUNTO OCHOCIENTOS CUARENTA METROS, TODAS CON PROPIUEDAD PRIVADA.
AL OESTE	EN DOS LINEAS QUEBRADAS, LA PRIMERA DE TRERINTA Y NUEVE PUNTO QUINIENTOS METROS Y LA SEGUNDA DE SESENTA Y NUEVE PUNTO CIENTO SESENTA Y CINCO METROS, AMBAS CON PROPIEDAD PRIVADA.

Tabla 2. Colindancias del área donde se desarrollará el Proyecto de acuerdo a escrituras (contrato conpraventa)

I.3.5 Inversión requerida

En cuanto a la inversión total para el desarrollo del proyecto se tiene un estimado de $ 7 900, 000.00 M.N. esto de acuerdo con las actividades de construcción y las diferentes etapas de operación de la empresa.

I.3.6 Dimensiones del proyecto

El sitio del proyecto, de acuerdo con Escrituras, cuenta con una superficie total de **14,080.231 m^2**, y la superficie de construcción requerida es de **3, 138.61 m^2**, de acuerdo con planos arquitectónicos.

Anexo. Plano Arquitectónico, Planta Conjunto.

I.3.7 Situación Legal del predio

I.3.8 Uso actual del suelo

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza en el municipio de Alvarado, Veracruz, con acceso directo a la Carretera Federal 180, en una zona que presenta condiciones de transición entre áreas con vocación habitacional y espacios sin consolidación urbana.

Actualmente, el sitio no presenta un uso de suelo definido o en operación, ya que no se identifican actividades habitacionales, comerciales, industriales o de servicios dentro del polígono del predio. El terreno se encuentra en estado ocioso, sin aprovechamiento formal, con evidencia de modificaciones previas como áreas parcialmente niveladas, presencia de material consolidado y accesos informales.

Desde el punto de vista físico, el predio presenta características propias de su ubicación en zona costera, con presencia de suelos arenosos de origen eólico, asociados a formaciones de dunas costeras en estado consolidado. No obstante, dichas condiciones han sido modificadas por actividades antropogénicas, lo que se refleja en la alteración del relieve natural y la discontinuidad en la cobertura vegetal.

La vegetación presente corresponde a vegetación secundaria de tipo ruderal, compuesta principalmente por pastizales, herbáceas, bejucos y arbustos, con presencia aislada de algunos ejemplares arbóreos. La cobertura vegetal es dispersa y de baja densidad, sin conformar comunidades vegetales estructuradas o ecosistemas en buen estado de conservación.

Asimismo, en el predio se observa la presencia de elementos asociados a disturbio previo, tales como residuos sólidos dispersos, caminos informales y zonas con suelo expuesto, lo que evidencia la pérdida de condiciones naturales originales.

En el entorno inmediato del predio se identifican desarrollos en proceso de consolidación, así como infraestructura vial relevante, lo que indica una tendencia hacia la integración del área a usos urbanos de tipo mixto.

De acuerdo con la Constancia de Zonificación emitida por el H. Ayuntamiento de Alvarado, el predio se ubica dentro de una zona de Reserva Territorial Habitacional,

en la cual se permiten usos mixtos compatibles, incluyendo el uso comercial, lo que resulta congruente con el desarrollo propuesto (ver Anexo 7).

El uso actual del suelo, por tanto, puede clasificarse como terreno sin uso específico, con presencia de vegetación secundaria y condiciones de perturbación previa, en un contexto de transición hacia la consolidación urbana.

Derivado del análisis de las condiciones actuales del predio, se determina que el uso de suelo existente no corresponde a un sistema natural conservado ni a un ecosistema funcional en equilibrio, sino a un terreno con alteración previa y vocación potencial para el desarrollo urbano.

En este sentido, la implementación del proyecto no implica la transformación de un uso de suelo activo o de alto valor ambiental, sino el aprovechamiento de un espacio subutilizado, compatible con la planeación urbana vigente, por lo que no se prevén conflictos significativos en términos de cambio de uso de suelo ni afectaciones relevantes al entorno.

I.3.9 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto se encuentra sin uso, es una zona rural la cual cuenta con la mayoría de los servicios demandados para la obra, como son el, servicio de energía eléctrica de la red de electrificación de Comisión Federal de Electricidad, Servicio Municipal de Recolección de Residuos Sólidos Urbanos, servicio telefónico, así como otros servicios de comunicación actual que cubren el área.

Nota: Una vez autorizado el proyecto por las autoridades correspondientes, se formalizarán los contratos con las empresas que prestan los servicios mencionados.

I.4 Características particulares del proyecto

El proyecto denominado “Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio” contempla el desarrollo de un inmueble de carácter comercial en un predio con superficie total de 14,080.231 m², del cual se destinará una superficie aproximada de 3,138.61 m² para la construcción del área edificada.

El proyecto se desarrollará en un solo nivel, con una altura aproximada de 6.75 m, utilizando un sistema constructivo a base de muros de block de concreto reforzado con castillos, así como una cubierta de lámina galvanizada, lo que permite una estructura funcional y acorde a las condiciones climáticas de la región.

Distribución general

El establecimiento contará con las siguientes áreas:

- Área de ventas
- Área de cajas
- Cámaras de refrigeración y congelación
- Área administrativa
- Servicios sanitarios
- Área de carga y descarga
- Área de estacionamiento

El diseño considera un estacionamiento con capacidad para aproximadamente 116 vehículos, así como 2 espacios destinados a maniobras de carga y descarga para vehículos pesados, garantizando la funcionalidad operativa del establecimiento.

Infraestructura y servicios

Abastecimiento de agua

El suministro de agua se realizará mediante un pozo artesiano existente, con almacenamiento en una pileta destinada a cubrir las necesidades del establecimiento.

Aguas residuales

Las aguas residuales generadas serán manejadas mediante una fosa séptica hermética, evitando infiltraciones al subsuelo y posibles afectaciones al acuífero.

Energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica será proporcionado por la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Etapas del proyecto

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en las siguientes etapas:

- Preparación del sitio
- Limpieza del terreno
- Despalme
- Nivelación
- Conformación de plataforma
- Construcción
- Cimentación
- Estructura
- Instalaciones
- Urbanización interna
- Operación
- Funcionamiento del establecimiento comercial
- Generación de residuos sólidos urbanos
- Consumo de agua y energía

Tiempo de ejecución

El tiempo estimado para la ejecución de la obra es de aproximadamente 8 a 12 meses, durante los cuales se empleará una plantilla de alrededor de 54 trabajadores, priorizando la contratación de mano de obra local.

Manejo de residuos

Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán:

Residuos sólidos urbanos (RSU)

Residuos de manejo especial (RME)

Los cuáles serán recolectados y dispuestos en sitios autorizados conforme a la normatividad aplicable, en coordinación con las autoridades ambientales correspondientes.

Integración al entorno

El proyecto se desarrollará dentro del polígono del predio, respetando las áreas no intervenidas y considerando la conservación de espacios libres que permitan la infiltración natural del agua y la integración visual con el entorno inmediato.

Asimismo, se contemplan medidas para el control de escurrimientos, estabilización de taludes y manejo de vegetación, con la finalidad de reducir impactos ambientales.

Con base en las características técnicas del proyecto, se determina que se trata de un desarrollo de baja intensidad constructiva, con una ocupación aproximada del 22% del predio, lo que permite mantener una proporción significativa de área libre.

Asimismo, el tipo de infraestructura proyectada, así como los sistemas de manejo de agua, residuos y control ambiental, son adecuados para las condiciones del sitio, por lo que el proyecto no representa un riesgo significativo para el entorno natural.

En este sentido, se concluye que las características particulares del proyecto son compatibles con el medio físico y biótico existente, y permiten su implementación bajo criterios de sustentabilidad y control ambiental.

Con la finalidad de describir la distribución espacial del proyecto, a continuación, se presenta el cuadro de superficies correspondiente, donde se observa la relación entre el área total del predio y la superficie destinada a construcción.

Concepto	Superficie (m²)	Porcentaje (%)
Superficie total del predio	14,080.231	100 %
Superficie de construcción	3,138.61	22.30 %
Superficie libre / no construida	10,941.621	77.70 %

Tabla 3. Cuadro de superficies del proyecto.

Como se observa en la Tabla 3, el proyecto contempla una ocupación aproximada del 22.30% del predio, manteniendo un porcentaje significativo de superficie libre,

lo cual favorece la infiltración de agua, la conservación de áreas no intervenidas y la integración del proyecto con el entorno natural.

I.4.1 Programa general de trabajo

Se presenta el programa general de actividades del proyecto, estructurado en función de sus distintas etapas: preparación del sitio, construcción y operación. En la tabla se muestra la secuencia lógica y temporal de las actividades a desarrollar, distribuidas a lo largo de un periodo estimado de 10 meses, indicando su duración y traslape operativo.

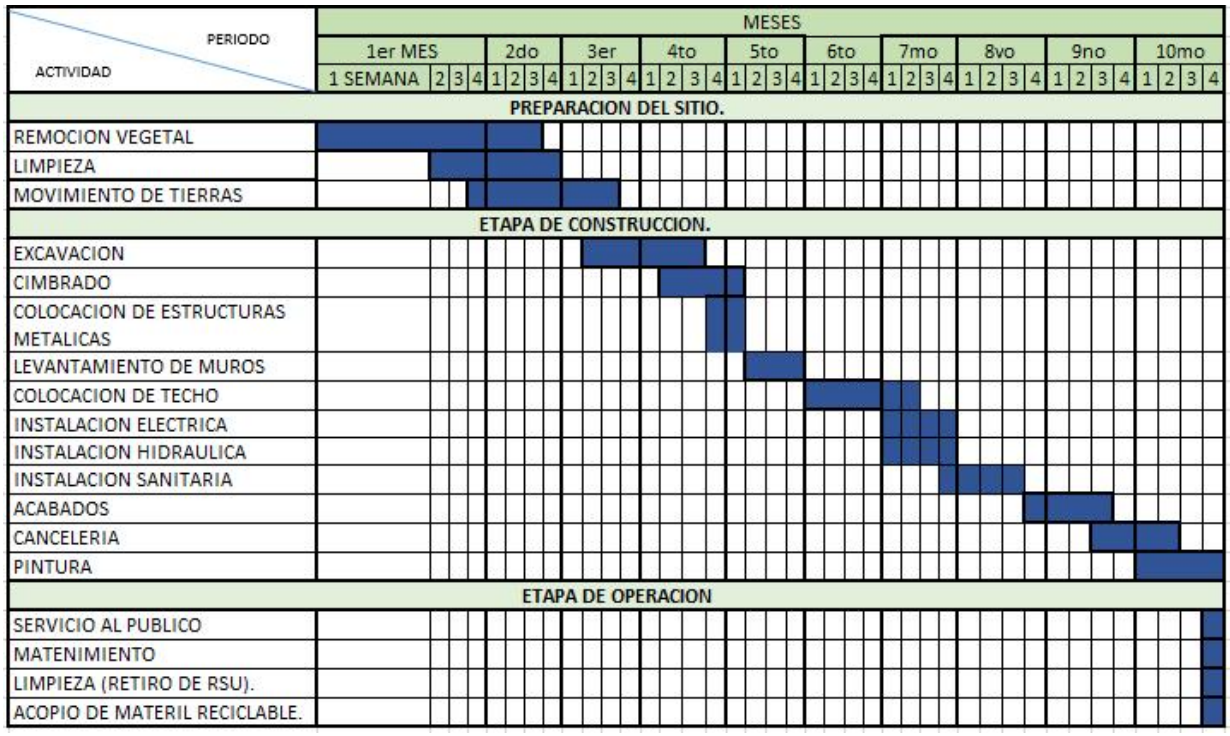


Tabla 4. Programa general de trabajo.

I.4.2 Estudios de campo y gabinete

Estudios de campo

Para la integración del presente estudio, se realizaron recorridos de reconocimiento en el predio y su área de influencia, con la finalidad de identificar las condiciones actuales del sitio en términos físicos, bióticos y de uso de suelo.

Durante dichas visitas se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Inspección visual del predio
- Identificación de tipos de vegetación presentes
- Evaluación del grado de perturbación del sitio
- Reconocimiento de condiciones topográficas y geomorfológicas
- Verificación de la presencia o ausencia de cuerpos de agua superficiales
- Registro fotográfico del área de estudio

Se identificó que el predio presenta una topografía irregular, ubicada al inicio de una zona de lomeríos bajos asociados a depósitos de origen eólico (dunas consolidadas), con pendientes moderadas hacia la zona norte del predio.

En cuanto a la cobertura vegetal, se observó vegetación secundaria compuesta principalmente por pastizal, arbustos y presencia dispersa de individuos arbóreos, evidenciando un sistema previamente perturbado.

Estudios de gabinete

El análisis de gabinete se realizó con base en la recopilación, revisión e interpretación de información técnica y normativa aplicable al sitio del proyecto, incluyendo:

- Cartografía y planos del predio
- Información geotécnica del sitio **(ver Anexo 5)**
- Constancia de zonificación emitida por el H. Ayuntamiento de Alvarado **(ver Anexo 7)**
- Revisión de instrumentos de planeación urbana
- Consulta de normativa ambiental vigente (LGEEPA, NOM aplicables)
- Análisis de imágenes satelitales para evaluación del entorno

En particular, se consideró el estudio geotécnico disponible, en el cual se identifican estratos predominantes de arena de origen eólico (dunas consolidadas),

con variaciones en su compacidad y contenido de finos, así como la presencia de niveles más profundos de materiales de origen lacustre.

Dicho estudio permitió determinar las condiciones de capacidad de carga del suelo, niveles freáticos y características mecánicas del subsuelo, las cuales fueron consideradas para el diseño de cimentaciones y la evaluación de estabilidad del terreno.

Derivado de los estudios de campo y gabinete realizados, se determina que el predio se localiza en una zona con antecedentes de modificación antrópica, sobre depósitos de arena de origen eólico estabilizados (dunas consolidadas), lo que reduce la susceptibilidad a procesos activos de movilidad de sedimentos.

Asimismo, las características geotécnicas del sitio, aunadas a las medidas de diseño propuestas (cortes, terraplenes y control de escurrimientos), permiten garantizar la estabilidad del terreno y la viabilidad del proyecto.

En este sentido, la información recabada se considera suficiente y representativa para caracterizar el sistema ambiental y evaluar los impactos ambientales asociados, sin que se requiera la realización de estudios especializados adicionales.

I.4.3 Preparación del sitio

Las actividades correspondientes a la etapa de preparación del sitio consisten en la adecuación del terreno para el desarrollo del proyecto, las cuales incluyen la remoción de vegetación, limpieza, trazo y nivelación del área, así como movimientos de tierra necesarios para la conformación de la plataforma de desplante.

De acuerdo con el programa de obra **(ver Tabla 5),** las principales actividades consideradas son las siguientes:

- Remoción de vegetación secundaria (pastizal y arbustiva)
- Limpieza y despalme del terreno

- Trazo y nivelación del sitio
- Movimiento de tierras (cortes y rellenos)
- Conformación de la plataforma de desplante

La remoción vegetal se realizará únicamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción del proyecto, evitando afectaciones innecesarias a la vegetación circundante. El material vegetal producto del desmonte será manejado conforme a lo establecido en la normativa aplicable.

El despalme del terreno consistirá en el retiro de la capa superficial orgánica, la cual podrá ser reutilizada en áreas verdes o dispuesta conforme a las necesidades del proyecto.

Los movimientos de tierra estarán enfocados en lograr las cotas de proyecto, considerando la topografía irregular del predio, caracterizada por lomeríos bajos asociados a depósitos de origen eólico (dunas consolidadas), por lo que se contemplan cortes y rellenos controlados para garantizar la estabilidad del terreno.

Durante esta etapa no se prevé la afectación a cuerpos de agua superficiales, ni la generación de impactos significativos fuera del área de influencia directa del proyecto.

Se determina que las actividades de preparación del sitio corresponden a acciones de baja a moderada intensidad, desarrolladas sobre un terreno previamente perturbado, con vegetación secundaria.

Asimismo, debido a las características geotécnicas del sitio (depósitos de arena de origen eólico estabilizados), y a la implementación de medidas de control durante los movimientos de tierra, no se prevén procesos de inestabilidad, erosión significativa o afectaciones relevantes al entorno.

Las características particulares de esta etapa fueron realizar actividades como: remoción vegetal, excavación, nivelación y limpieza del sitio.

A continuación, se presenta el programa de actividades correspondiente a la etapa de preparación del sitio, en el cual se indican las principales acciones a desarrollar y su distribución temporal estimada.

PERIODO / ACTIVIDAD	MESES											
	1er MES				2do				3er			
	1 SEMANA	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PREPARACION DEL SITIO.												
REMOCION VEGETAL												
LIMPIEZA												
MOVIMIENTO DE TIERRAS												

Tabla 5. Programa de actividades de la etapa de preparación del sitio.

I.4.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contempla la instalación de obras provisionales necesarias para el adecuado desarrollo de las actividades del proyecto.

Dentro de las obras provisionales se consideran las siguientes:

- Área de comedor para trabajadores
- Sanitarios provisionales
- Bodega para almacenamiento de materiales y herramientas
- Área para almacenamiento temporal de residuos reciclables

Asimismo, se llevarán a cabo actividades auxiliares asociadas a la operación de maquinaria y logística de obra, tales como:

- Mantenimiento preventivo y correctivo menor de maquinaria y equipo
- Abastecimiento de insumos y materiales
- Manejo y almacenamiento temporal de residuos generados en sitio

Estas obras e instalaciones serán de carácter temporal y se ubicarán dentro del polígono del proyecto, en áreas previamente definidas, evitando la ocupación de zonas no autorizadas o con vegetación relevante.

Manejo ambiental de obras provisionales

Para el control de los impactos ambientales asociados, se implementarán medidas de manejo adecuadas para los residuos generados durante esta etapa, considerando:

- Separación de residuos en sitio
- Almacenamiento temporal en áreas delimitadas
- Disposición final conforme a su tipo:
- Residuos sólidos urbanos: enviados al relleno sanitario municipal
- Material reciclable: canalizado a centros de acopio autorizados
- Aguas residuales sanitarias: manejadas mediante sanitarios portátiles con servicio de recolección por empresa autorizada
- Residuos peligrosos (aceites, grasas): entregados a empresas con registro ante la SEMARNAT.

El mantenimiento de maquinaria se realizará preferentemente fuera del sitio o en áreas acondicionadas, con el fin de evitar derrames y contaminación del suelo.

Se determina que las obras y actividades provisionales corresponden a acciones de baja intensidad, de carácter temporal y localizadas dentro del área del proyecto, por lo que los impactos ambientales generados serán en su mayoría:

- Temporales
- Puntuales
- Reversibles
- Mitigables

Asimismo, debido a la implementación de medidas de manejo y control de residuos, no se prevén afectaciones significativas al suelo, agua o aire, ni la generación de impactos acumulativos relevantes.

I.4.5 Etapa de construcción

La etapa de construcción del proyecto comprende el desarrollo de las obras civiles necesarias para la edificación del establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio, así como la habilitación de áreas complementarias como estacionamiento, patios de maniobras, accesos y obras de apoyo.

Las actividades a realizar en esta etapa estarán directamente influenciadas por las condiciones topográficas y geotécnicas del sitio, caracterizado por la presencia de depósitos de arena de origen eólico (dunas consolidadas), lo que determina la necesidad de realizar cortes, rellenos y conformación de plataformas de desplante.

Demolición y limpieza del terreno

De manera inicial, se llevará a cabo la demolición de la construcción existente dentro del predio, la cual se encuentra en condiciones de deterioro (Figura 3 y 4). Esta actividad incluirá el retiro total de elementos estructurales, así como de cualquier cimentación remanente.

Asimismo, se realizará la cancelación del pozo de agua existente (Figura 4), conforme a los procedimientos técnicos aplicables, a fin de evitar riesgos de contaminación o afectación al subsuelo.

El material producto de la demolición será retirado mediante equipo mecánico y dispuesto en sitios autorizados por la autoridad competente.

Posteriormente, se efectuará el despalme del terreno en un espesor promedio de 20.0 cm, con el objetivo de retirar la capa vegetal y materiales orgánicos superficiales.

El material vegetal retirado será reutilizado en áreas destinadas a jardinería y recuperación de cobertura vegetal dentro del proyecto, en la medida de lo posible.

Para la ejecución del Proyecto se ocupará un tiempo de 10 a 12 meses, en donde el terreno se trazará, nivelará y construirá. De la construcción NO se cuenta con avance.





Figura 3 y 4. *Construcciones existentes, que serán demolidas.*

Conformación de la plataforma de desplante.

Debido a la topografía del predio, se requerirá la conformación de una plataforma de desplante mediante trabajos de corte y relleno.

El nivel de piso terminado del proyecto se ubicará en la elevación +54.6 m, por lo que se prevé:

- conformación de terraplén hasta aproximadamente 3.1 m
- cortes en zonas con elevaciones naturales mayores

Estas actividades permitirán alcanzar las cotas de proyecto requeridas para la adecuada implantación de la infraestructura.

Zona de corte

Una vez realizado el despalme, se procederá al corte del terreno hasta alcanzar la cota de diseño (+54.0 m).

El material expuesto será:

- escarificado en un espesor de 25.0 cm
- recompacado al 95% de su peso volumétrico seco máximo (Proctor estándar)

Estas actividades se ejecutan conforme a criterios geotécnicos derivados del estudio de mecánica de suelos, garantizando la estabilidad del terreno de desplante.

Anexo 5. Mecánica de suelo.

Construcción de terraplén

En las zonas de relleno, se llevará a cabo la conformación del terraplén mediante:

- material producto de corte y/o banco autorizado
- colocación en capas de 15 a 20 cm
- compactación al 95% P.V.S.M. (AASHTO T99-74)

Se realizarán escalones de liga en zonas inclinadas para garantizar la estabilidad estructural del terraplén.

Estabilidad y conformación de taludes

Derivado de las condiciones topográficas, se generarán taludes perimetrales permanentes, principalmente en la colindancia norte del predio, con alturas de hasta 23.0 m.

Dichos taludes serán diseñados conforme a los criterios de estabilidad obtenidos en el análisis geotécnico, considerando:

- inclinaciones máximas de 45° en alturas menores
- reducción a 34° en taludes mayores
- incorporación de bermas intermedias

Estas configuraciones han sido definidas con base en el análisis técnico del sitio, garantizando condiciones de estabilidad bajo escenarios estáticos y dinámicos.

Obras de protección y control

Con el fin de prevenir procesos erosivos y garantizar la estabilidad del terreno, se implementarán medidas como:

- hidrosiembra en taludes
- construcción de cunetas y contracunetas
- conducción de escurrimientos pluviales
- estabilización superficial del suelo

Dichas medidas son particularmente relevantes debido a la naturaleza arenosa del sitio, asociada a depósitos de origen eólico (dunas consolidadas), que presentan susceptibilidad a la erosión.

Protección de taludes

Derivado de la conformación de taludes perimetrales durante la etapa de construcción, se implementarán medidas de protección orientadas a prevenir procesos de erosión hídrica y garantizar la estabilidad del terreno.

Se considera la aplicación de técnicas de hidrosiembra, con el objetivo de estabilizar superficialmente el suelo y reducir el arrastre de partículas finas por efecto de la lluvia y escurrimientos superficiales.

Asimismo, se contempla la realización de un estudio geohidrológico, el cual permitirá definir las condiciones de escurrimiento pluvial del sitio, a fin de diseñar adecuadamente las obras de captación y conducción de aguas pluviales, tales como:

- cunetas
- contracunetas
- canales de desvío

Estas obras estarán ubicadas principalmente en la corona y pie de los taludes, con el propósito de dirigir los escurrimientos hacia puntos de descarga controlados, evitando afectaciones a la estabilidad del terreno.

La implementación de estas medidas responde a las características del suelo del sitio, compuesto por materiales arenosos de origen eólico, con susceptibilidad a la erosión.

Condiciones de cimentación

Con base en los estudios geotécnicos realizados, se determinó que la solución de cimentación para el proyecto será mediante el uso de:

- zapatas aisladas
- zapatas corridas de concreto reforzado
- desplantadas a una profundidad mínima de 1.2 m, medida a partir del nivel de piso terminado (+54.6 m).

La capacidad de carga admisible del suelo presenta valores que varían entre:

- 12.6 a 16.4 ton/m² para zapatas corridas

- 13.9 a 17.5 ton/m² para zapatas aisladas

Asimismo, los asentamientos estimados se encuentran dentro de rangos permisibles (0.3 a 1.1 cm), cumpliendo con los criterios de servicio establecidos en la normativa vigente.

Por lo anterior, se concluye que el sitio presenta condiciones adecuadas para la implantación del proyecto, sin que se prevean problemas de capacidad de carga o asentamientos diferenciales significativos.

Áreas de estacionamiento y patios de maniobra

El proyecto contempla la construcción de áreas destinadas a estacionamiento de clientes y patios de maniobra, cuyos niveles de rasante variarán entre:

- +54.3 m y +57.0 m (estacionamiento)
- +52.9 m (patio de maniobras)

Para la conformación de estas áreas, se realizarán cortes y rellenos conforme a las condiciones del terreno natural y las cotas de proyecto.

Las estructuras de pavimento consideradas incluyen configuraciones de tipo flexible y rígido, integradas por:

- carpeta asfáltica
- losa de concreto hidráulico
- base hidráulica
- subrasante

Estas capas serán construidas conforme a los espesores y especificaciones técnicas establecidas, garantizando su capacidad estructural para soportar cargas vehiculares.

Los materiales empleados y los niveles de compactación cumplirán con las normas aplicables (AASHTO), asegurando la durabilidad y funcionalidad de las superficies.

Conformación de la huella de la tienda

Para la construcción del área correspondiente a la tienda, se contempla la conformación de una plataforma estructural compuesta por las siguientes capas:

Geotextil

Se colocará un geotextil no tejido de polipropileno (203 g/m²), con el fin de evitar la migración de partículas finas y mejorar el comportamiento mecánico del suelo.

Subrasante

Se construirá una capa de subrasante con espesor mínimo de 30 cm, utilizando material de banco de buena calidad, compactado al 95% P.V.S.M.

Base hidráulica

Sobre la subrasante, se colocará una capa de base hidráulica de 15 cm, compactada al 100% P.V.S.M.

Losa de concreto

Finalmente, se construirá una losa de concreto hidráulico de:

- resistencia: Mr = 36.0 kg/cm²
- espesor: 15 cm
- alcanzando el nivel de piso terminado requerido (+54.6 m).

Este sistema estructural permite garantizar la estabilidad de la infraestructura sobre un terreno con características arenosas, optimizando la distribución de cargas y reduciendo riesgos de deformaciones.

I.4.6 Etapa de operación y mantenimiento

Una vez concluida la etapa de construcción, se llevará a cabo la limpieza general del sitio, retiro de materiales sobrantes y acondicionamiento final de las instalaciones, dando paso a la etapa de operación del establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio.

Durante esta etapa, las actividades principales estarán relacionadas con:

- atención al público
- almacenamiento y comercialización de productos
- operación de sistemas eléctricos, hidráulicos y sanitarios
- mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones

Asimismo, se contempla la implementación de un programa de mantenimiento que incluirá:

- revisión periódica de instalaciones
- mantenimiento de áreas pavimentadas
- conservación de áreas verdes
- limpieza general del predio

En materia de manejo de residuos, se realizará la separación y disposición adecuada de los mismos, clasificándolos en:

- residuos sólidos urbanos
- residuos reciclables
- residuos de manejo especial

Los residuos serán entregados a servicios municipales o empresas autorizadas, conforme a la normatividad vigente.

Se priorizará la implementación de buenas prácticas ambientales durante la operación, a fin de minimizar impactos al entorno y asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

I.4.7 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no contempla la construcción de obras asociadas adicionales, tales como vialidades externas, infraestructura hidráulica regional o instalaciones complementarias fuera del predio.

No obstante, se considera la conexión a servicios existentes en la zona, tales como:

red eléctrica

- suministro de agua
- sistema de drenaje (o sistema sanitario mediante fosa séptica, en su caso)

En caso de no existir infraestructura de drenaje sanitario en la zona, se implementará un sistema de tratamiento primario mediante fosa séptica, diseñada conforme a la normatividad aplicable, evitando descargas directas al suelo o cuerpos de agua.

I.4.8 Etapa de abandono de sitio

El proyecto no contempla el abandono del sitio en el corto o mediano plazo, debido a su naturaleza como infraestructura comercial de carácter permanente.

No obstante, en caso de que por causas económicas, técnicas o sociales se determine el cese de operaciones, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- desmantelamiento de infraestructura
- retiro de instalaciones
- manejo y disposición adecuada de residuos
- limpieza general del sitio
- restauración del terreno en la medida de lo posible

Se priorizará la rehabilitación del sitio, promoviendo la recuperación de las condiciones ambientales del predio, mediante la reintroducción de cobertura vegetal acorde a las características del ecosistema local.

I.4.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

Durante las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación), se generarán residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, los cuales serán manejados conforme a la normatividad ambiental vigente, a fin de prevenir afectaciones al entorno.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Los residuos sólidos urbanos generados, tanto orgánicos como inorgánicos, serán almacenados de manera temporal en recipientes metálicos (tambores de acero) con tapa, con capacidad de 200 litros, colocados en áreas estratégicas dentro del predio.

Estos residuos serán recolectados de manera periódica y entregados al servicio de limpia municipal o a empresas autorizadas, para su disposición final en sitios autorizados.

Se implementará la separación básica de residuos en sitio, promoviendo su adecuada disposición y minimización.

Residuos reciclables

Los residuos con potencial de aprovechamiento serán separados desde su generación, incluyendo:

- papel y cartón
- plásticos (PET, HDPE, etc.)
- aluminio
- vidrio

- aceites y grasas (en su caso)

Estos materiales serán:

- vendidos
- entregados a centros de acopio
- O canalizados a empresas recicladoras autorizadas.

Se fomentará la valorización de residuos como medida de reducción de impactos ambientales.

Residuos de manejo especial.

Durante la etapa de construcción, podrán generarse residuos de manejo especial como:

- escombro
- sobrantes de materiales
- empaques.

Estos serán manejados conforme a la legislación estatal aplicable y dispuestos en sitios autorizados.

Aguas residuales

Las aguas residuales generadas durante la etapa de operación provendrán principalmente de:

- servicios sanitarios
- limpieza de instalaciones
- actividades propias del establecimiento.

Estas serán conducidas a un sistema de tratamiento primario mediante:

- fosas sépticas
- pozos de absorción

diseñados conforme a la normatividad aplicable.

En caso de ser necesario, se realizará el retiro de lodos por medio de empresas autorizadas.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá la descarga directa de aguas residuales al suelo, cuerpos de agua o sistemas naturales sin tratamiento previo.

Emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de construcción, las emisiones estarán asociadas principalmente a:

- maquinaria y equipo
- generación de polvo por movimiento de tierras

Estas emisiones serán temporales y se implementarán medidas de control como:

- humectación de áreas de trabajo
- mantenimiento de maquinaria
- control de velocidades dentro del predio

Durante la etapa de operación, no se prevén emisiones significativas a la atmósfera, salvo las derivadas de:

- tránsito vehicular
- sistemas menores de combustión (en su caso)

Las emisiones serán de carácter puntual, temporal y de baja magnitud, sin representar un riesgo significativo para la calidad del aire en la zona.

I.4.10 Infraestructura para el manejo y la disposición de los residuos.

El proyecto contempla la implementación de infraestructura básica para el adecuado manejo, almacenamiento temporal y disposición de los residuos generados durante las diferentes etapas del mismo.

Infraestructura para residuos sólidos urbanos

Se contará con áreas destinadas al almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos, las cuales estarán equipadas con:

- contenedores metálicos (tambores de 200 L con tapa)
- señalización para separación básica (orgánico e inorgánico)
- ubicación estratégica dentro del predio

Estos contenedores estarán ubicados en zonas accesibles para su recolección por parte del servicio municipal o empresas autorizadas.

Las áreas de almacenamiento temporal se mantendrán en condiciones de limpieza, evitando la proliferación de fauna nociva y malos olores.

Infraestructura para residuos reciclables

Se dispondrá de un área específica dentro del predio para la separación y acopio temporal de residuos reciclables, tales como:

- papel y cartón
- plásticos
- metales
- vidrio
- madera

Estos materiales serán almacenados en condiciones adecuadas para evitar su contaminación y facilitar su aprovechamiento mediante su entrega a centros de acopio o empresas recicladoras.

Infraestructura para residuos de manejo especial (construcción)

Durante la etapa de construcción, los residuos como escombro y sobrantes de materiales serán almacenados temporalmente en zonas delimitadas dentro del predio.

Posteriormente, serán retirados mediante transporte autorizado hacia sitios de disposición final autorizados.

No se contempla la disposición final de estos residuos dentro del predio.

Infraestructura para aguas residuales

El proyecto contempla la instalación de un sistema sanitario conformado por:

- fosas sépticas
- pozos de absorción

diseñados para el tratamiento primario de las aguas residuales generadas durante la operación.

Estas estructuras permitirán la infiltración controlada de las aguas tratadas al subsuelo, evitando descargas directas al ambiente.

Asimismo, se contempla el mantenimiento periódico del sistema mediante la extracción de lodos por empresas especializadas.

Infraestructura para el control de emisiones

Durante la etapa de construcción, no se instalará infraestructura fija para el control de emisiones; sin embargo, se implementarán medidas operativas como:

- riego de áreas expuestas
- control de polvo
- mantenimiento de maquinaria

Durante la operación, no se requiere infraestructura específica para el control de emisiones, debido a que el proyecto no genera emisiones significativas a la atmósfera.

El proyecto no contempla infraestructura compleja para el manejo de residuos, debido a que los volúmenes generados son de baja magnitud; sin embargo, se garantiza su manejo adecuado mediante almacenamiento temporal, separación y

disposición a través de servicios autorizados, en cumplimiento con la normatividad ambiental vigente.

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

El presente proyecto denominado **“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”,** se vincula con los instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental a nivel federal, estatal y municipal, conforme a lo siguiente:

II.1 Legislación ambiental federal

II.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

El proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a lo establecido en la LGEEPA, la cual regula la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el territorio nacional.

En particular, se vincula con:

Artículo 28: establece que deberán someterse a evaluación de impacto ambiental las obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables.

El presente proyecto se somete a evaluación ambiental de manera preventiva, al tratarse de una obra de carácter comercial. **Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.**

Artículo 30: señala la obligación de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación por la autoridad competente.

El promovente da cumplimiento mediante la presentación del presente estudio.

II.1.2 Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El proyecto se vincula con lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, al cumplir con los requisitos para la elaboración y presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental ante la autoridad competente.

En particular, se vincula con lo dispuesto en el:

Artículo 5°, fracción Q), el cual establece que requerirán previamente autorización en materia de impacto ambiental:

“Los desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, incluyendo la construcción y operación de hoteles, condominios, desarrollos habitacionales, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, así como infraestructura turística o urbana que incida sobre dichos ecosistemas.”

El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio, ubicado en una zona con características costeras, donde se identifican suelos de origen eólico asociados a dunas consolidadas.

En este sentido, el proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en modalidad particular, al tratarse de una obra que puede incidir en un ecosistema costero, conforme a lo establecido en la fracción antes citada.

No obstante, es importante señalar que:

- el predio presenta condiciones de perturbación previa

- no se ubica dentro de un Área Natural Protegida
- no corresponde a un sistema de dunas activas en estado de conservación.

Por lo anterior, el proyecto no implica la transformación de un ecosistema costero primario, sino el aprovechamiento de un terreno con vocación de desarrollo, donde se implementarán medidas de prevención, mitigación y control ambiental.

Asimismo, el estudio se integra conforme a lo establecido en el Reglamento, incluyendo:

- descripción detallada del proyecto
- diagnóstico ambiental del sitio
- identificación y evaluación de impactos
- propuestas de medidas de mitigación

En este sentido, el proyecto cumple con lo dispuesto en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, al someterse de manera preventiva al procedimiento de evaluación y considerar los elementos técnicos necesarios para su análisis por parte de la autoridad ambiental.

II.2 Ordenamientos ecológicos

II.2.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT)

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) establece la regionalización ecológica del país, así como los lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La regionalización ecológica se integra a partir de variables del medio biofísico tales como el clima, relieve, suelo y vegetación, delimitando Unidades Ambientales

Biofísicas (UAB) que permiten definir políticas ambientales y criterios de regulación territorial.

De acuerdo con dicho instrumento, el área de estudio se localiza en:

- Región ecológica: 18:17
- Unidad Ambiental Biofísica (UAB): 75
- Sistema: Llanura Costera Veracruzana Norte

Donde se establecen como:

Rectores: Desarrollo forestal

Coadyuvantes: Agricultura, ganadería y turismo

Sectores asociados: Desarrollo poblacional, minería y actividades energéticas

Asimismo, la política ambiental aplicable corresponde a: Restauración y aprovechamiento sustentable, con un nivel de atención prioritario muy alto.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

El proyecto propuesto es de tipo comercial y se desarrolla en un predio que presenta condiciones de alteración previa, sin presencia de ecosistemas en estado de conservación ni cobertura vegetal relevante.

En este sentido:

- no se contrapone a los lineamientos de restauración establecidos
- no implica el cambio de uso de suelo en ecosistemas forestales

- no afecta áreas prioritarias de conservación

Asimismo, el proyecto incorpora medidas orientadas a:

- el control de erosión en suelos arenosos (dunas consolidadas)
- la estabilización de taludes
- el manejo adecuado de residuos
- la prevención de afectaciones al entorno

Por lo anterior, se concluye que el proyecto es compatible con los lineamientos del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, al no contravenir las políticas de restauración y aprovechamiento sustentable establecidas para la región, y al considerar medidas que contribuyen a la protección del entorno.



Figura 5.- Región 18.17 del programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

II.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Veracruz (POETEV)

El proyecto se ubica dentro del municipio de Alvarado, Veracruz, en una zona con características costeras, por lo que se consideró el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Veracruz (POETEV) como instrumento rector para la planeación ambiental.

De acuerdo con dicho programa, el área del proyecto se localiza en una unidad de gestión ambiental (UGA) con políticas orientadas al:

- aprovechamiento sustentable
- desarrollo de infraestructura compatible con el entorno

Estas políticas permiten el desarrollo de actividades comerciales y de servicios, siempre que se implementen medidas de prevención, mitigación y control ambiental.

VINCULACIÓN ESPECÍFICA CON EL PROYECTO

El predio presenta las siguientes características relevantes:

- ubicación en zona costera
- presencia de suelos arenosos de origen eólico (dunas consolidadas)
- evidencia de perturbación previa
- ausencia de ecosistemas en estado de conservación (manglar, humedal)

En este sentido:

- el proyecto no se desarrolla sobre dunas activas
- no implica la remoción de vegetación primaria
- no afecta sistemas costeros funcionales

Compatibilidad ambiental

El proyecto es compatible con el POETEV, debido a que:

- se ubica en una zona con vocación de desarrollo
- no contraviene las políticas ambientales del ordenamiento

Incorpora medidas como:

- control de erosión
- estabilización de taludes
- manejo de escurrimientos
- conservación parcial de áreas no intervenidas

Se concluye que el proyecto es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Veracruz, al no contravenir sus lineamientos y considerar medidas que favorecen la protección del entorno.

II.3 Regulación del uso de suelo y congruencia municipal

El proyecto se vincula con la regulación del uso de suelo a nivel municipal, conforme a la información contenida en la Constancia de Zonificación y la Constancia de No Inconveniencia Ambiental, emitidas por el H. Ayuntamiento de Alvarado, Veracruz.

II.3.1 Zonificación del predio

De acuerdo con la Constancia de Zonificación emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano: **el predio se ubica en una zona clasificada como reserva**

territorial habitacional a corto plazo, **se permite el desarrollo de usos compatibles, incluyendo USO COMERCIAL.**

Asimismo, se establecen los siguientes parámetros:

- COS hasta 70%
- CUS hasta 210%
- hasta 3 niveles de construcción
- densidad de 20 viviendas/ha

El proyecto corresponde a un desarrollo de tipo comercial, el cual resulta compatible con el uso de suelo establecido, conforme a lo indicado en la constancia emitida por la autoridad municipal.

Compatibilidad urbana

De acuerdo con el documento emitido por el municipio, el predio se localiza dentro de una zona con presencia de:

- desarrollos habitacionales
- infraestructura urbana existente
- actividades comerciales en la periferia

Por lo anterior, el proyecto se integra al contexto urbano existente, sin generar conflictos con el uso de suelo predominante.

Anexo 7. Constancia de zonificación.

II.3.2 Constancia de No Inconveniencia Ambiental Municipal

El proyecto cuenta con una Constancia de No Inconveniencia Ambiental, emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Alvarado, Veracruz.

En dicho documento, la autoridad municipal establece que:

- el proyecto no representa un incremento significativo en el impacto ambiental
- se encuentra en una zona previamente intervenida

no se identifican restricciones para su desarrollo desde el ámbito municipal

Asimismo, se reconoce que el proyecto se localiza en un entorno con construcciones similares y que su desarrollo es congruente con el crecimiento urbano de la zona.

Alcance de la constancia

Si bien la constancia municipal no sustituye las autorizaciones en materia ambiental federal, sí constituye un elemento técnico que:

- valida la compatibilidad del proyecto con el entorno urbano
- confirma la ausencia de restricciones municipales
- respalda la viabilidad del proyecto en el ámbito local

Po lo tanto, el proyecto es congruente con la regulación del uso de suelo establecida **por el municipio de Alvarado, Veracruz, y cuenta con opinión favorable en materia ambiental a nivel municipal, lo que fortalece su viabilidad técnica y normativa.**

II.4 Otros instrumentos aplicables en materia ambiental

Además de los ordenamientos previamente señalados, el proyecto se vincula con otros instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental, particularmente aquellos relacionados con el manejo integral de residuos, prevención de la contaminación y protección del entorno.

II.4.1 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

El proyecto se vincula con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la cual establece las bases para la prevención, reducción, valorización y manejo adecuado de los residuos generados.

Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán:

- residuos sólidos urbanos
- residuos de manejo especial
- residuos reciclables
- posibles residuos peligrosos (aceites y grasas)

Los cuáles serán manejados conforme a los principios establecidos en dicha ley, priorizando su:

- separación en fuente

- almacenamiento temporal adecuado
- aprovechamiento (reciclaje)
- disposición final en sitios autorizados

II.4.2 Reglamento de la LGPGIR

El proyecto dará cumplimiento al Reglamento de la LGPGIR en lo referente a:

- almacenamiento temporal de residuos
- condiciones de seguridad e higiene
- manejo diferenciado por tipo de residuo
- transporte
- disposición final.

Asimismo, se evitará en todo momento la disposición inadecuada de residuos en el sitio.

II.4.3 Ley Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz

El proyecto se vincula con la legislación estatal en materia ambiental, particularmente en lo relativo a:

- prevención de la contaminación
- protección del suelo
- manejo adecuado de residuos
- regulación de actividades con impacto ambiental

Se dará cumplimiento a las disposiciones estatales aplicables durante todas las etapas del proyecto.

II.4.4 Reglamentación municipal

El proyecto se apega a la normativa municipal vigente del H. Ayuntamiento de Alvarado, Veracruz, en materia de:

- recolección y disposición de residuos sólidos urbanos
- control sanitario

uso de suelo y desarrollo urbano

Los residuos generados serán dispuestos a través de los sistemas autorizados por la autoridad municipal.

El proyecto cumple con los instrumentos jurídicos aplicables en materia de manejo de residuos y protección ambiental, mediante la implementación de medidas que garantizan su adecuada gestión, minimizando riesgos al ambiente.

II.5 Normas Oficiales Mexicanas aplicables

El proyecto se vincula con diversas Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia ambiental, las cuales establecen los criterios para la prevención, control y mitigación de impactos ambientales derivados de las actividades propuestas.

Entre las principales NOMs aplicables se encuentran:

NOM-052-SEMARNAT-2005.- Identificación, clasificación y listado de residuos peligrosos.

El proyecto dará cumplimiento a esta norma en caso de generarse residuos peligrosos como aceites, grasas o lubricantes durante las etapas de construcción y operación, los cuales serán manejados y dispuestos mediante empresas autorizadas.

NOM-161-SEMARNAT-2011.- Clasificación y manejo de residuos de manejo especial.

Durante la etapa de construcción se generarán residuos de manejo especial como escombro y sobrantes de materiales, los cuales serán manejados conforme a esta norma y dispuestos en sitios autorizados.

NOM-083-SEMARNAT-2003.- Especificaciones de protección ambiental para la disposición final de residuos sólidos urbanos.

El proyecto se apegará a esta norma mediante la disposición de residuos sólidos urbanos en rellenos sanitarios autorizados por la autoridad municipal.

NOM-001-SEMARNAT-2021.- Límites permisibles de contaminantes en descargas de aguas residuales.

El proyecto cumple mediante la implementación de un sistema de tratamiento primario (fosa séptica), evitando descargas directas a cuerpos de agua.

NOM-022-SEMARNAT-2003.- Protección de humedales costeros.

Si bien el proyecto se ubica en una zona costera, no se identifican humedales dentro del predio; por lo tanto, no se prevé afectación a este tipo de ecosistemas.

Se reconoce la importancia de esta norma en el contexto regional, asegurando que el proyecto no interfiere con ecosistemas de manglar o humedales protegidos.

NOM-081-SEMARNAT-1994.- Límites permisibles de ruido.

Durante la etapa de construcción, el ruido generado por maquinaria será temporal y se mantendrá dentro de los límites permisibles establecidos.

Otras

NOM-002-SEMARNAT-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal

NOM-041-SEMARNAT-1996.- Que establece los máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-043-SEMARNAT-1993.- Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NOM-045-SEMARNAT-1996.- Que establece los máximos permisibles de opacidad, del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustibles.

NOM-080-SEMARNAT-1994.- Que establece los limites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-008-SCFI-2002, Sistema general de unidades de medida.

NOM-001-STPS-2008.- Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales e instalaciones y áreas de los centros de trabajo.

NOM-002-STPS-2000 Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.

NOM-025-STPS-2008.- Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

NOM-025-STPS-2008.- Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

NOM-029-STPS-2005.- Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad.

NOM-104-STPS-2001.- Seguridad extintores contra incendio a base de polvo químico seco tipo abc, a base de fosfato monoamónico.

El proyecto cumple con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, mediante la implementación de medidas de control y manejo ambiental, garantizando la prevención de impactos significativos al entorno.

III. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

III.1 Delimitación del área de estudio

El área de estudio del presente proyecto se definió considerando el área de influencia directa e indirecta del mismo, tomando en cuenta las características del entorno físico, biológico y socioeconómico.

Área de influencia directa (AID)

Corresponde al polígono del predio donde se desarrollará el proyecto, con una superficie aproximada de 14,080.231 m², en el cual se llevarán a cabo las actividades de preparación del sitio, construcción y operación.

En esta área se concentran los impactos ambientales directos derivados de:

- remoción de vegetación
- movimiento de tierras
- construcción de infraestructura
- operación del establecimiento comercial.

Área de influencia indirecta (AII)

Comprende la zona circundante al predio, considerando un radio aproximado de 500 m, donde podrían presentarse efectos secundarios como:

- generación de ruido
- incremento de tránsito vehicular
- dispersión de polvo
- modificación del paisaje

Esta área incluye:

- zonas habitacionales cercanas
- vialidades principales (Carretera Minatitlán–Veracruz)
- áreas con vegetación secundaria.

La delimitación del área de estudio permite evaluar de manera integral los impactos potenciales del proyecto, considerando tanto los efectos directos como indirectos sobre el entorno.

III.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

III.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Alvarado tiene un clima tropical, en particular cálido subhúmedo con lluvias en verano. De acuerdo a la clasificación Köppen-Geiger su clima es “Aw”. Tiene una temperatura media anual de 25.2 o centígrados y un promedio de precipitaciones de 1,576 milímetros.

La temporada de sequía se desarrolla entre los meses de enero a mayo, mientras que la de lluvias va de junio a noviembre. Por otra parte, la temporada de nortes, que son masas de viento regularmente frío que chocan contra los vientos cálidos

del Golfo de México, mismos que provocan intensas lluvias y fuertes vientos, se desarrollan entre los meses de noviembre y mayo, generalizándose en enero.

Debido a su ubicación, durante el invierno se producen los frentes fríos, los cuales producen vientos que soplan de norte a sur y que pueden llegar a alcanzar velocidades mayores a los 120 kilómetros por hora. Estos fenómenos varían cada año dependiendo de la presencia del fenómeno El Niño, debido a que cuando este se presente los eventos de esta naturaleza son menores.

En diversas épocas del año se presentan fenómenos hidrometeorológicos perturbadores de origen natural tales como bruma, niebla, polvo, arenas, calima, tormentas eléctricas, lluvias intensas, pequeños tornados, entre otros, los cuales golpean el territorio municipal y en ocasiones producen inundaciones, deslaves, rompimiento de vías de comunicación, entre otros daños a la propiedad y las personas.

Por lo que hace a las precipitaciones pluviales, septiembre es el mes más lluvioso del año con 312 milímetros, mientras que en promedio marzo es el mes más seco con solo 24 milímetros.

CLIMA	
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (79%), cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (19%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (2%).	
Rango de temperatura	24 – 28°C
Rango de precipitación	1 400 – 2 100 mm

Por lo que hace a la temperatura promedio, el mes más caluroso del año es mayo con 28.2º centígrados, mientras que el mes con menor temperatura es enero con una temperatura promedio anual de 21.4º centígrados.

En cuanto a las horas de sol diarias, el municipio cuenta con alrededor de 2984 horas de sol durante el año, lo que representa un promedio de 98 horas de sol mensuales.

Fuente: INEGI. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.

Conclusión:

El área del proyecto presenta un clima cálido subhúmedo, característico de la región costera del estado de Veracruz, con lluvias en verano y temperaturas medias anuales elevadas.



Tabla 6. Cuadro de clima.

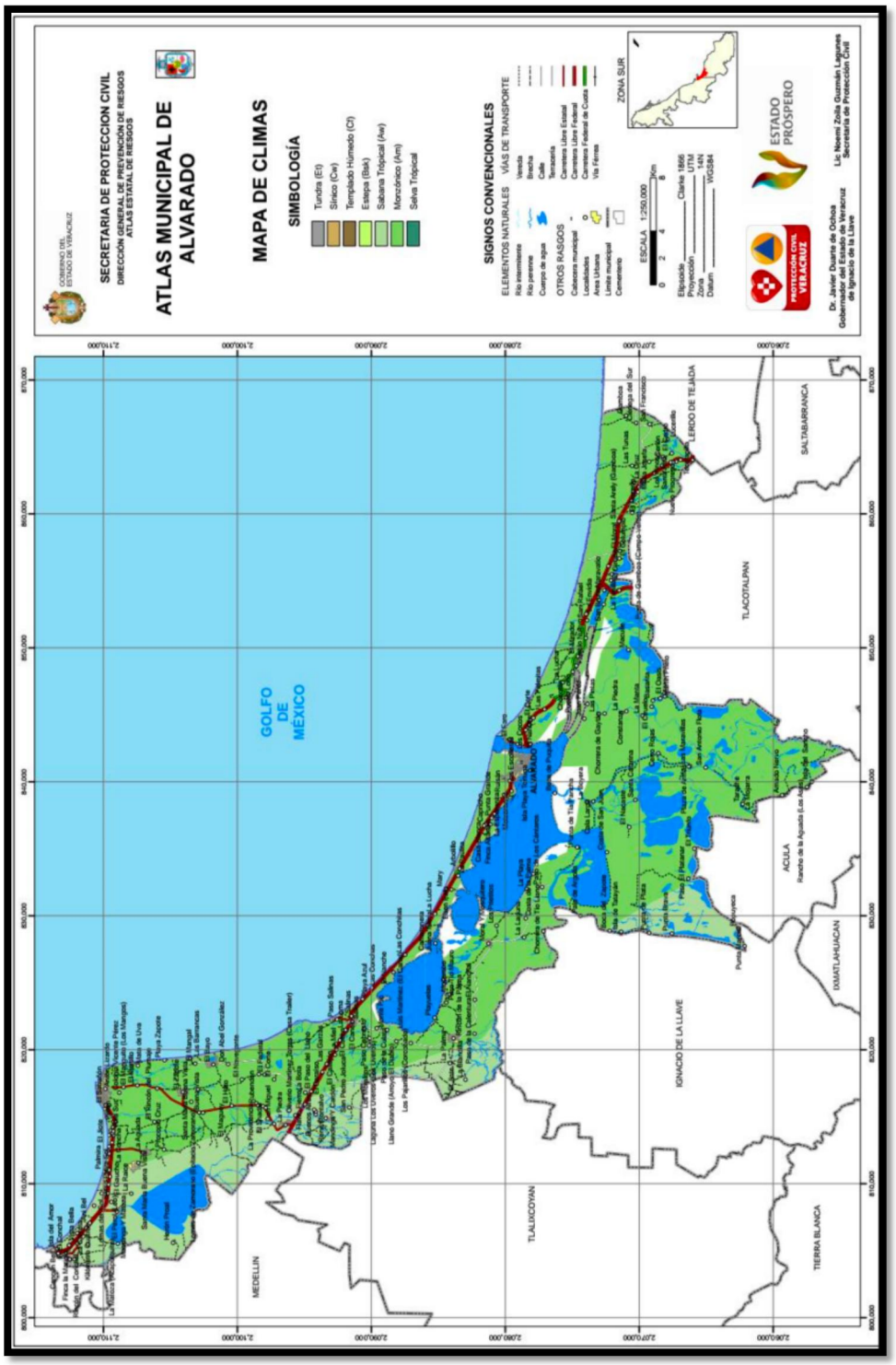


Figura 6.- Mapa de climas de Veracruz.

b) Geología y geomorfología

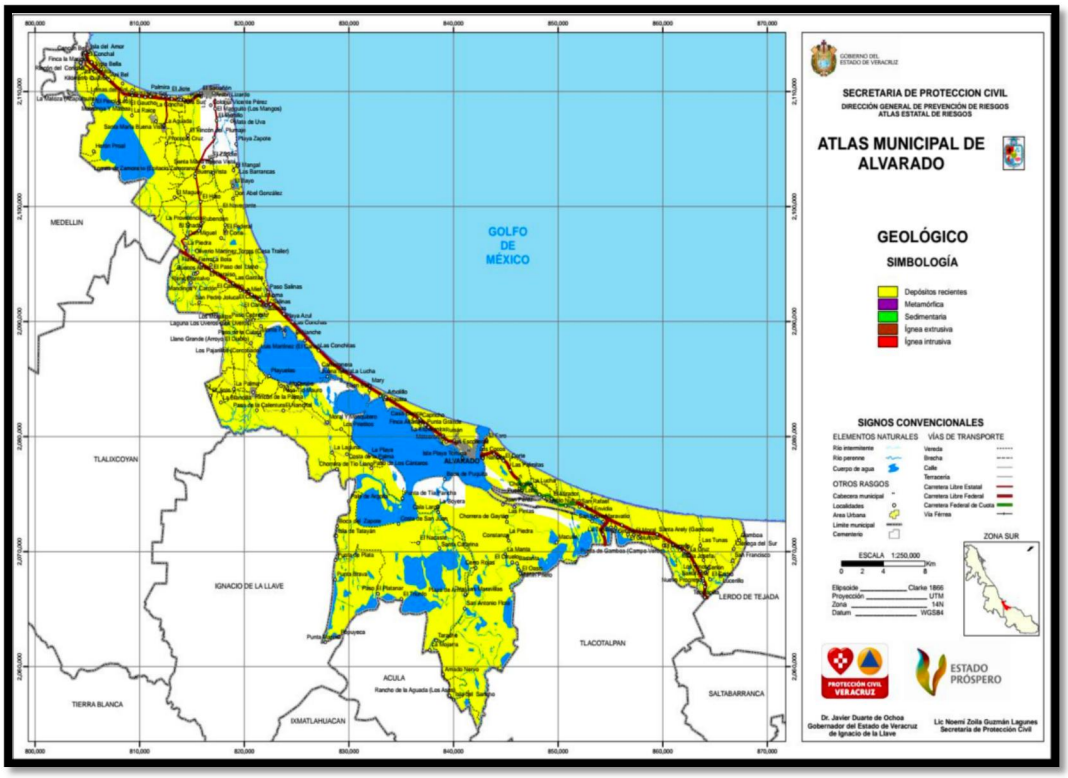
Geología:

Alvarado se encuentra ubicado en la zona centro costera de las llanuras del Papaloapan en las coordenadas 18°46’ latitud norte y 95° 46’ longitud oeste, a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Boca del Río, al este con el Golfo de México, al sureste con Lerdo de Tejada, al sur con Tlacotalpan y Acula, al suroeste con Ignacio de la Llave al oeste con Tlalixcoyan, al noroeste con Medellín. Su distancia aproximada por la carretera a la capital del estado es de 190 Km al sureste.

Tiene una superficie de 825.75 Km2, cifra que representa un 1.15% total del estado.

Figura 7.- Mapa de geología de Veracruz.

GEOLÓGICO SIMBOLOGÍA			
Geología	Periodo	Roca	Sitios de interés
	Cuaternario (79.21%)	Suelo: eólico (38.11%), palustre (28.65%), aluvial (7.92%), lacustre (3.73%) y litoral (0.80%)	No disponible



Fuente: INEGI. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.

Geomorfología

El sitio se ubica en la Provincia de la Llanura Costera del Golfo Sur que se extiende en forma de franja más o menos paralela al Golfo de México, desde el norte de la ciudad de Veracruz hasta el río Tonalá, de donde continua por territorio Tabasqueño. Está constituida en su mayor parte por depósitos recientes formados de suelos, que cubren gran parte de la secuencia sedimentaria depositada en cuencas marinas del terciario.

Las rocas que afloran en la provincia cubren un lapso geocronológico que va del jurásico Superior al Cuaternario (Reciente).

Características litológicas.

Los tipos de suelo en el municipio son:

Gleysol

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, del Pleistoceno u Holoceno. La minerología puede ser ácida o básica.

Se encuentra en áreas deprimidas o zonas bajas del paisaje, con mantos freáticos someros.

La humedad es la principal limitación de los gleysoles virgenes; suelen estar cubiertos con una vegetación natural pantanosa e inútil o se usan para pastizal extensivo. Una vez drenados pueden utilizarse para cultivos, agricultura de subsitencia o huertas. En los trópicos y subtrópicos se utilizan ampliamente para el cultivo de arroz entre otros.

Vertisol

El cual se encuentran en climas templados y cálidos en zonas en las que hay una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va desde selvas bajas hasta pastizales y matorrales de los climas semisecos.

Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que aparecen en la época de sequía. Son suelos arcillosos, frecuentemente negros, grises o café rojizo. Son fértiles, pero presentan problemas de manejo, ya que su dureza dificulta la labranza si no se hace con la humedad apropiada y con frecuencia presentan problemas de inundaciones y drenaje.

En estos suelos se producen una buena parte de la caña de azúcar, arroz y sorgo, maíz y cítricos de las zonas costeras del Golfo. Cuando sostienen pastizales son también suelos adecuados. Tienen por lo general, una baja susceptibilidad a la erosión. Los suelos dominantes son: Leptosol (50%), Phaeozem (43%) y Vertisol (6%). (Cuadernilllos Municipales, 2014, Web).

Arenosol

Los arenosoles se desalloran sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas pueden aparecer sobre areniscas o rocas muy alteradas y arenizadas.

Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en masetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido.

La mayoría de los arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, mas si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos. En la zona templada se utilizan para pastos y cultivos, aunque pueden requerir un ligero riesgo en la época más seca. **En los trópicos perhúmedos son químicamente casi estériles** y muy sensibles a la erosión por lo que deben dejarse sin utilizar.

c) Suelos

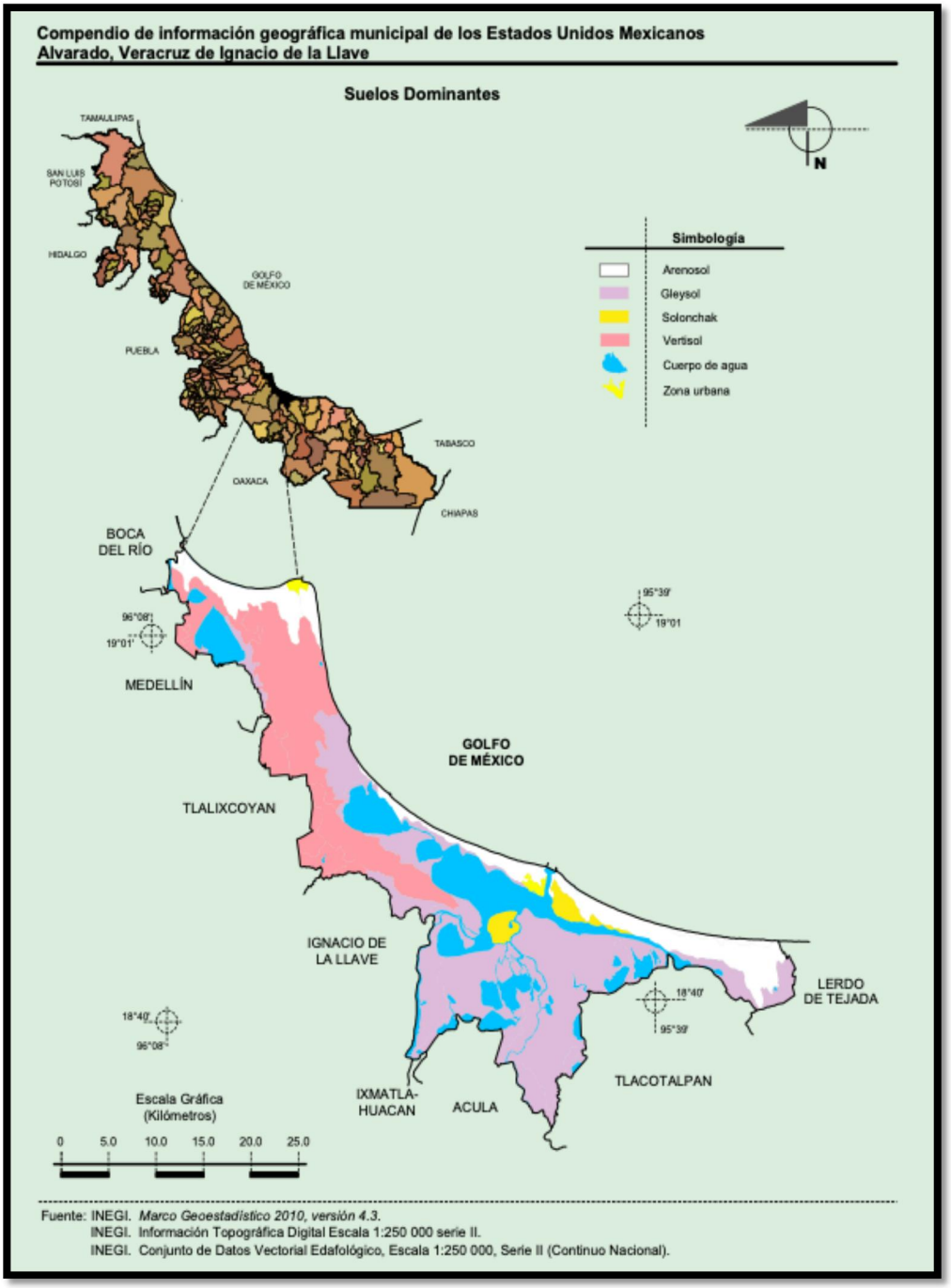
Edafología

Sin considerar los cuerpos de agua, en el Sistema Lagunar y a lo largo del territorio municipal se presentan predominantemente suelos de tipo Gleysol, Vertisol y Arenosol.

Por lo que se refiere a los suelos de tipo Gleysol, estos se encuentran principalmente en el norte alrededor de los cuerpos de agua, como la Laguna de Mandinga y La Camaronera, y hacia el sureste en el perímetro de la Laguna de Alvarado, estos se caracterizan por ser suelos suficientemente fértiles.

En cuanto a los suelos de tipo Arenosol, estos se ubican en la zona litoral del municipio, la zona de playas y de dunas costeras.

Los suelos de tipo Vertisol son de color negro y se caracterizan por su alta concentración de minerales de arcilla expansiva por lo que resultan ser de alta riqueza para la producción agrícola. En el territorio municipal se encuentran



establecidos principalmente en la zona suroeste.

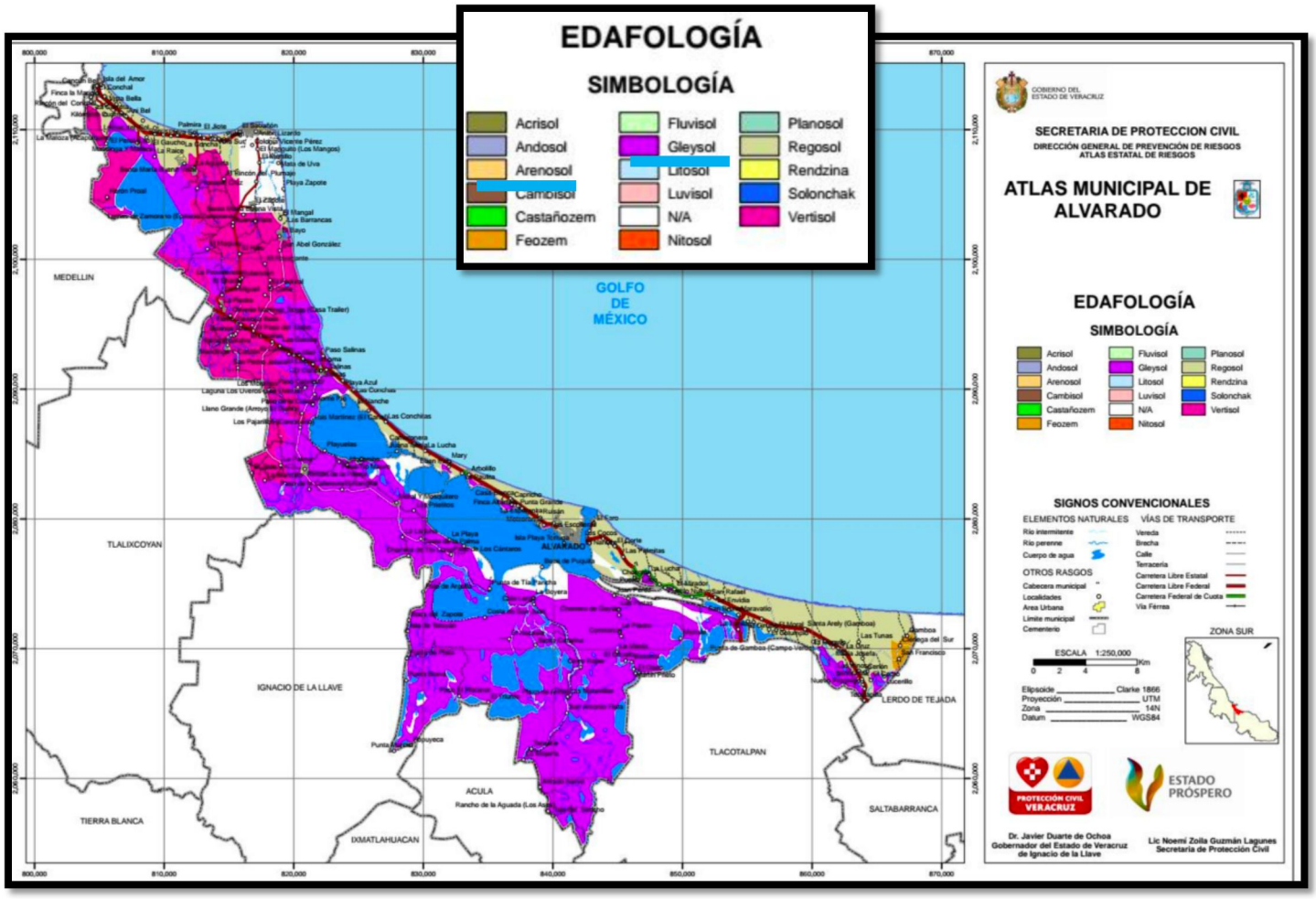
Figura 8.- Mapa de Suelos Dominantes del Municipio de Alvarado.

Edafología	Suelo dominante
	Gleysol (37.87%), Vertisol (24.27%), Arenosol (14.88%) y Solonchak (2.19%)

Nota: el porcentaje faltante corresponde a Zona Urbana con (0.61%) y Cuerpos de Agua con (20.18%).

Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Alvarado, Veracruz de Ignacio de la Llave. Clave geoestadística 3001

Figura 9.- Mapa de Edafología de Alvarado, Veracruz.



Conclusión:

El predio se ubica en una zona correspondiente a la llanura costera del Golfo de México, caracterizada por depósitos sedimentarios recientes.

El terreno presenta formaciones de dunas costeras consolidadas, de origen eólico, que han sido parcialmente estabilizadas por la vegetación existente.

Suelo

De acuerdo con los estudios geotécnicos:

- predominan suelos arenosos de origen eólico
- con baja cohesión y alta permeabilidad
- presencia de estratos lacustres en profundidad

El cual esto implica:

- susceptibilidad a erosión
- necesidad de estabilización.

d) Hidrología superficial subterránea

El municipio de Alvarado se encuentra regado por los ríos Papaloapan y Blanco, ambos tributarios del complejo Lagunar de Alvarado, constituido, de norte a sur, por las lagunas Camaronera, Buen País, Alvarado y Tlalixcoyan.

La Laguna de Alvarado es un estuario salobre o laguna costera, localizada en la zona centro-sur del estado de Veracruz en el municipio de Alvarado, en ella desembocan el Río Papaloapan, así como otros ríos menores como El Limón, Blanco, Acula y Camarón; así como diversas lagunas costeras e interiores como Camaronera, Tlalixcoyan, Buen País, Popuyeca, Atzizintla, entre más de 100 cuerpos lénticos distintos intercomunicados por el llamado Complejo o Sistema Lagunar de Alvarado, el cual incluye cuerpos de agua asentados sobre diversos municipios vecinos de la baja cuenca del Papaloapan tales como el propio Alvarado, Tlacotalpan, Acula, Ignacio de la Llave, Tlalixcoyan, Lerdo de Tejada, Ixmatlahuacan, Tierra Blanca, Cosamaloapan, Amatitlán y Carlos A. Carrillo.

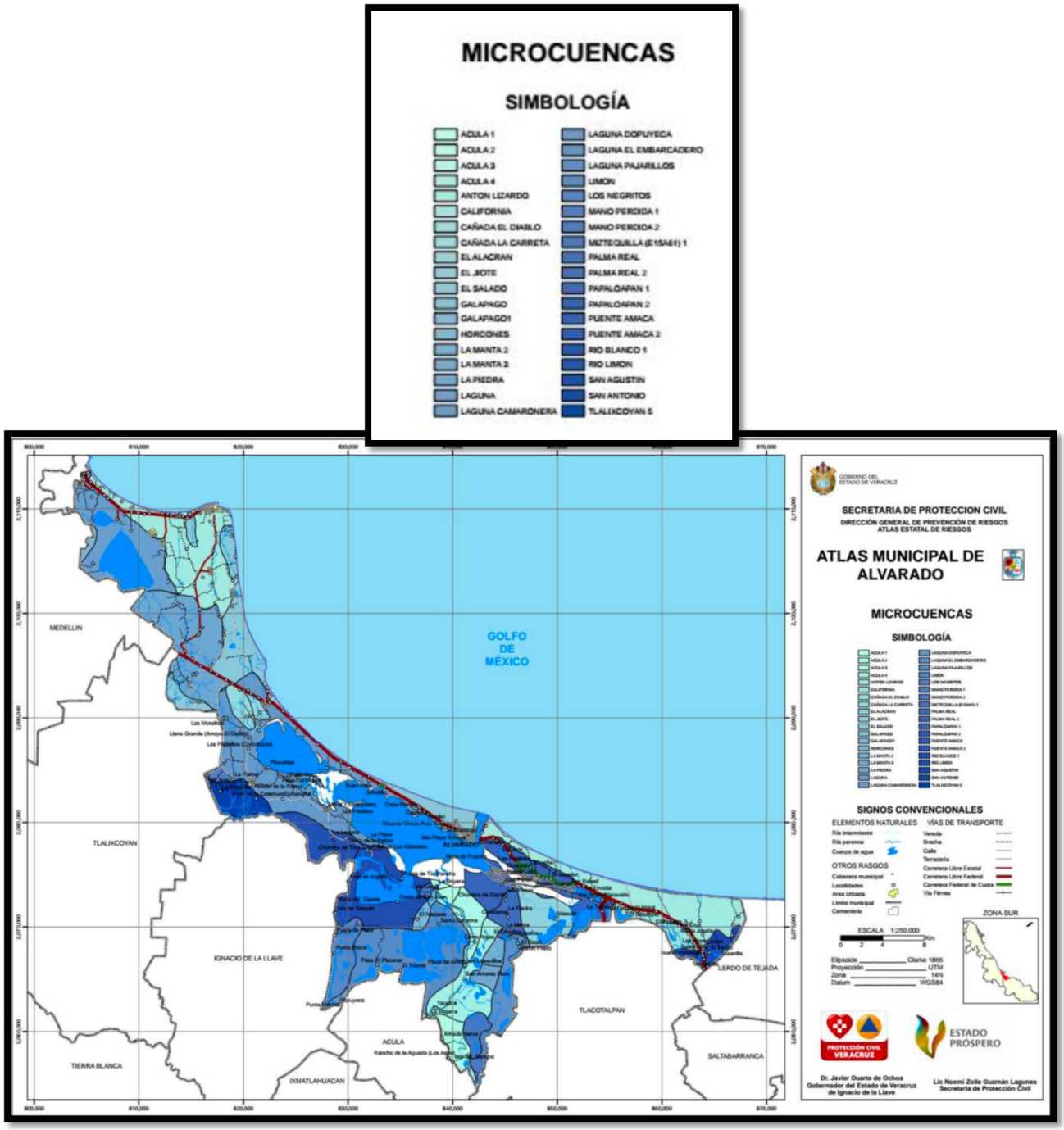
Alvarado se encuentra en la Región Hidrológica del Papaloapan, misma que representa la de mayor potencial acuífero debido a que predominan materiales granulares de permeabilidad. En cuanto a la cuenca hidrológica pertenece a la del río Jamapa y la subcuenca del río Decozalapa.

En la época de estiaje, la salinidad del agua es de tipo mesalina considerando la mayor concentración de sal en la misma, mientras que al iniciarse la temporada de lluvia desciende marcadamente la salinidad por lo que sus características se tornan oligohalinas.
En términos generales se aprecian cuatro zonas con base en su salinidad:

a) Zona de influencia dulce acuícola, la cual se encuentra cercana a la desembocadura de los ríos, en la cual hay un aporte continuo que incrementa en la época de lluvia.

b) Zona de estratificación, ubicada en las zonas de influencia mareal.

c) Zona de influencia nerítica, que se manifiesta en el canal que corre a lo largo de la barra arenosa interna de la laguna.



d) Zona de mezcla o agua estuarina, que domina el resto de la laguna.

Figura 10.- Mapa de Cuencas Hidrológicas.

	Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Corrientes de agua	Cuerpos de agua
Hidrografía	Papaloapan (100%)	R. Papaloapan (76.08%), R. Jamapa y Otros (23.92%)	R. Blanco (72.85%), R. Jamapa (23.92%) y R. Tecolapilla (3.23%)	Perennes: Acula y Mano Perdida	Perennes (19.60%): Alvarado, El Coyol, El Embarcadero, El Moral, El Pájaro, El Papaloapan, La Camaronera, Laguna de Tlalixcoyan, Las Pintas, Mandinga Grande, Mate Grande, Pajarillos y Santecomapan. Intermitente (0.58%): El Bayo

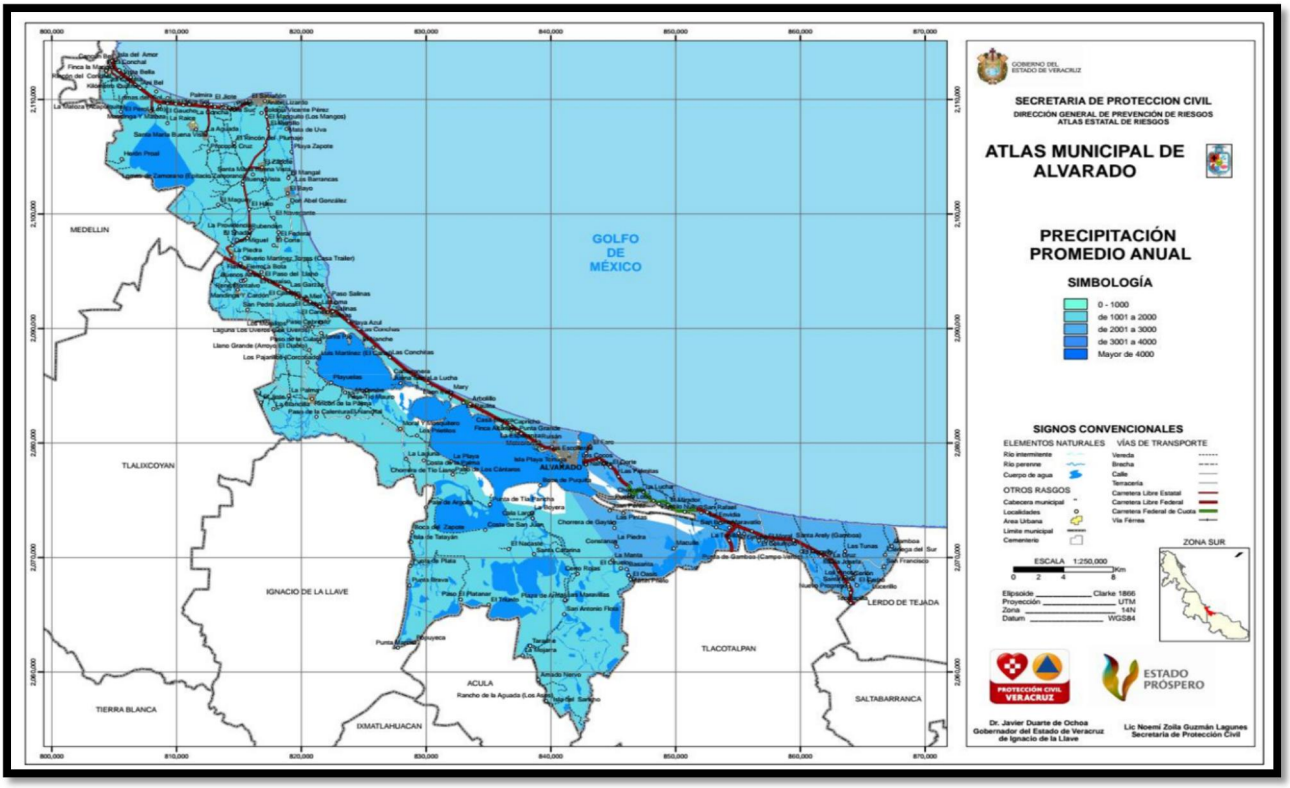
Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Alvarado, Veracruz de Ignacio de la Llave. Clave geoestadística 30011.

Conclusión:

- No se identifican cuerpos de agua superficiales dentro del predio.
- El nivel freático se localiza a profundidades variables (aprox. 3.6 a 7.8 m), sin interacción directa con las actividades del proyecto.

Rasgos meteorológicos.

La temporada de lluvia es opresiva y nublada (10 a 30 días), con una precipitación promedio anual de 1400 – 2100 mm, el rango de temperatura oscila entre 24-28 °C, la temporada seca es húmeda y mayormente despejada, muy caliente mayormente en el año.





III.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

El municipio se destaca por su orientación del uso de suelo hacia el desarrollo de actividades del sector primario. Por lo que hace a su conformación, el 41.2% de su superficie está compuesta por pastizales, principalmente cultivado, el 1.4% es superficie agrícola en su mayoría de temporal y 1.4% es superficie con bosque de encino.

El 4.2% del territorio está cubierto por vegetación de dunas costeras, en tanto que el 1.2% por otro tipo de vegetación que incluye tular, manglar con 47.7% de superficie y por último con el 1.6% de sabana.

Los pastizales ocupan aproximadamente 434 mil hectáreas, mientras que en la actividad agrícola destacan la producción de caña de azúcar y piña, debido a que son ampliamente cultivadas en la región.

Otros cultivos que también se encuentran presentes en la zona son el arroz, chile verde, frijol, sandía, maíz, coco, jitomate, hule, nanche, plátano y mango. En la zona costera existe un área importante de vegetación de dunas costeras, la cual alberga la más importante población de Zamia Furfurácea, especie de cícada en peligro de extinción cuyo principal uso es el ornato.

	Uso del suelo	Vegetación
Uso del suelo y vegetación	Agricultura (1.53%) y zona urbana (0.61%)	Pastizal (48.99%), manglar (18.03%), otro (6.68%), tular (2.11%), bosque (0.50%) y área sin vegetación (1.17%)

Nota: el porcentaje faltante corresponde a Cuerpos de Agua con (20.18%) y NA (0.20%).

Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Alvarado, Veracruz de Ignacio de la Llave.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN, 2018	
Tipo de superficie	**Superficie ($Km^{2)}$**
Superficie continental	828.1
Agricultura	12.6
Pastizal	14.9
Pastizal CULTIVADO	317.2
Bosque	0.0
Selva	0.0
Matorral xerófilo	0.0
Otros tipos de vegetación	216.8
Vegetación secundaria	70.9
Áreas sin vegetación	9.4
Cuerpos de agua	169.3
Áreas urbanas	17.0

Tabla 7. Uso de Suelo y Vegetación - Prontuario INEGI

Especies de interés comercial

Las especies de interés comercial existentes en el municipio son: Cultivos frutales de mango, papaya, coco y naranja (*Mangifera indica*, *Carica papaya*, *Cocusnucifera,* y *Citrussinensis*), Cultivo de caña de azúcar, maíz y frijol (*Saccharumofficinarum, Zea mayz,* y *Phasseolusvulgaris*). ***No se encontraron especies de interés comercial en el sitio del proyecto.***

- **La vegetación del área de estudio.**

Estrato arbóreo.

El predio se encuentra con poco Estrato Arbóreo, al momento de la visita solo se observaron árboles de Bursera simaruba (mulato) y el **Ipomoea arborescens (cazahuate de monte)**.

Estrato arbustivo

En este estrato se observan pocas especies de reciente formación, lo que se denota por el pequeño tamaño de los ejemplares de vegetación ruderal.

Estrato de hierbas

Encontrando gran cantidad de gramíneas forrajeras de la familia Poaceae como pasto popotillo (Schoenoplectus lacustris), mala mujer (Cnidosculus multilobolus), así como ejemplares de Asteraceae representados por zacate cadillo (Cenchrus sp.), y las propias de acahuales como Tridax sp., entre otras.

Especies de interés comercial

Debido a las características del predio no se presentan especies de interés comercial en el área donde se desarrolla el proyecto.

Especies endémicas y/o en peligro de extinción

No se presentan especies de flora con estas características.

Conclusión:

El predio presenta vegetación de tipo:

- matorral y vegetación secundaria
- especies herbáceas y arbustivas
- vegetación típica de dunas

Se observa un bajo grado de cobertura vegetal en algunas zonas, derivado de perturbaciones previas.

No se identifican:

- manglares
- selva conservada
- vegetación primaria.

b) Fauna

El Sistema de Información Municipal (Cuadernillos Municipales, 2014: web) indica que el conjunto de animales del municipio está compuesto principalmente por especies silvestres.

Para la determinación del tipo de fauna silvestre en el sitio se utilizó el Método de sendero-animal de Janson y Terborgh, el cual a continuación se describen las especies encontradas.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Ranas arborícolas	Hyla spp.
Geko	Coleonyx elegans
Mazacuata	Boa constrictor
Garza Blanca	Casmerodius albus
Cerceta	Anas discors
Gallito de agua	Jacanaspinosa
Golondrina	Hirundo rústica
Carpintero	Dryocopus pileatus
Lindatarde	Seiurus aurocapillus
Teterete	Bassiliscus vittatus
Lagartijón	Ameiva undulata
Ratonera	Drimarchon corais
Cormorán	Phalacrocorax olivaceus
Pato boludo	Zethia Affinis
Perico	Aratinga nana
Calandria	Icterus graduacauda
Chichita	Wilsonia pusilla
Mosquetero	Tyrannus melancholicus

Fuente: Elaboración propia con información de la Enciclopedia Municipal Veracruzana.

Nombre científico	Nombre común
Reptiles	
Ameiva undulata	Lagartijon
Sceloporus variabilis	Lagartija comun
Basiliscus basiliscus	Teterete
Aves	
Pitangus Sulphuratus	Pecho Amarillo
Passer Domesticus	Gorrión doméstico

Tabla 8. Fauna del área de estudio.

En el predio o sus alrededores inmediatos sólo se ha apreciado la presencia de especies comunes a la zona rural o suburbana.

Ninguno de los anteriores se considera especie amenazada o en peligro de extinción, según la Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-059-2001.

Especies endémicas y/o en peligro de extinción

No se presentan especies de fauna con estas características.

Especies de interés comercial

No se enlistaron especies de interés comercial en el área de estudio

Conclusión

La fauna presente es de tipo silvestre común, adaptada a ambientes perturbados:

- aves pequeñas
- reptiles menores
- fauna oportunista

No se identificaron especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT.

III.2.3 Paisaje

A la hora de realizar la construcción de locales comerciales no modificará la dinámica natural de ningún cuerpo de agua ni la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna; de tal forma que no se crearán barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y fauna, no se contempla la introducción de especies exóticas.

Esta zona no es considerada con cualidades estéticas únicas y tampoco de atractivo turístico, es una zona de paso poco transitada por vehículos pesados y ligeros. Se puede decir que no existirá alguna afectación.

Se observan los siguientes aspectos:

¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?
No

¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?
No.

¿Creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y fauna?
No

¿Se contemplará la introducción de especies exóticas?
No.

Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o Excepcionales.

El desarrollo del proyecto alterara de manera positiva la zona.

¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?
No.

¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?
No.

¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje?
Si

III.2.4 Medio socioeconómico

Aspectos demográficos y socioeconómicos.

Población y dinámica de crecimiento

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN, 1995-2020				
Año	**Total**	**Hombres**	**Mujeres**	**Proporción Estatal (%)**
2020	57,035	27,938	29,097	0.71
2015	52,927	25,983	26,944	0.65
2010	51,955	25,615	26,340	0.68
2005	48,178	24,065	24,113	0.68
2000	49,499	25,012	24,487	0.72
1995	48,490	24,485	24,005	0.72

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI: Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2020. y Encuesta Intercensal, 2015.

Tabla 9. Evolución de la Población.

EMPLEO, 2020	
Indicador	**Valor**
Población de 12 años y más	48,088
Población económicamente activa	28,027
PEA ocupada	27,633
Sector primario	11.1%
Sector secundario	17.1%
Sector terciario	67.9%
No especificado	3.9%
PEA desocupada	394
Población no económicamente activa	19,963
Estudiantes	6,943
Quehaceres del hogar	7,989
Jubilados y pensionados	2,283
Incapacitados permanentes	553
Otro tipo	2,195
Tasa de participación económica	58.3%
Tasa de ocupación	98.6%

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Tabla 10. Empleo

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES ECONÓMICAS, 2018	
Indicador	**Valor**
Unidades económicas	1,912
Personal ocupado total	7,849
Personal ocupado dependiente de la razón social total	7,516
Personal ocupado dependiente de la razón social remunerado	2,890
Personal ocupado no dependiente de la razón social	333
Total de remuneraciones (miles de pesos)	205,297
Producción bruta total (miles de pesos)	1,283,093
Consumo intermedio (miles de pesos)	552,571
Valor agregado censal bruto (miles de pesos)	730,522
Formación bruta de capital fijo (miles de pesos)	19,188
Variación total de existencias (miles de pesos)	6,382
Total de activos fijos (miles de pesos)	1,404,512

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censos Económicos, 2019.

Tabla 11. Agricultura, Ganadería y Avicultura.

Tabla 12. Principales características de las unidades económicas.

Urbanización del área

AGRICULTURA, 2022				
Tres principales cultivos	**Superficie sembrada (Hectáreas)**	**Superficie cosechada (Hectáreas)**	**Volumen (Toneladas)**	**Valor (Miles de pesos)**
Total	**2,250.1**	**2,248.1**	**77,883.9**	**143,125.2**
Pastos y praderas	700.0	700.0	23,172.9	22,709.5
Maíz grano	488.0	488.0	2,467.6	11,285.4
Sandía	479.7	479.7	10,075.9	36,760.8

NOTA: El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de cultivos del municipio.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en la SADER, SIAP, 2023.

GANADERÍA Y AVICULTURA, 2022				
Especie	**Volumen de producción en pie (Toneladas)**	**Valor de producción en pie (Miles de pesos)**	**Volumen de producción de carne en canal (Toneladas)**	**Valor de producción de carne en canal (Miles de pesos)**
Total	**NA**	**334,456.3**	**NA**	**388,811.1**
Bovino	9,509.2	304,536.0	5,144.9	345,319.0
Porcino	359.8	12,049.9	536.0	25,957.6
Ovino	53.5	1,952.1	16.1	1,231.6
Caprino	6.5	212.8	3.3	239.6
Ave a/	597.5	15,115.3	464.2	15,402.7
Guajolotes	12.9	590.2	9.1	660.5
Superficie dedicada a la ganadería (Hectáreas) b/				**40,309.0**

La zona donde se localiza el terreno dispone de los servicios de energía eléctrica, vialidades pavimentadas a 4 metros, que es la correspondiente a la federal 180 tramo Veracruz - Alvarado. No cuenta con servicio de agua potable y drenaje sanitario por lo cual se contempla el uso de fosa séptica y suministro particular de agua potable.

Vías de acceso al área donde se desarrollará el proyecto

Existe camino pavimentado de acceso a 4.00 m de distancia y es la Carretera federal 180 tramo Veracruz - Alvarado. el cual es de doble vialidad.

a) Demografía

Alvarado es una localidad del estado mexicano de Veracruz de Ignacio de la Llave, México, con una superficie de 825.75km^2, cifra que representa el 1.15% del total del estado y se encuentra ubicado en la zona centro costera del Estado en las Llanuras del Sotavento, en las coordenadas 18° 46' latitud norte y 95° 46' longitud oeste, a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Boca del Río, al este con el Golfo de México, al sureste con Lerdo de Tejada, al sur con Tlacotalpan y Acula, al sudoeste con Ignacio de la Llave, al oeste con Tlalixcoyan, al noroeste con Medellín. Su distancia aproximada por carretera a la capital del Estado es de 190 Km al sureste. Su clima es cálido-regular con una temperatura promedio de 26.1 °C; su precipitación pluvial media anual es de 1 mil 748.3 mm.

b) Factores socioculturales

Vivienda

En el Municipio se encuentran 18, 420 viviendas particulares habitadas, para personas, con disponibilidad de agua entubada para 17,520 dándonos un porcentaje total del 95.0 %. Cuenta con disponibilidad de energía eléctrica para 17, 616 personas, el cual en su mayoría disponen de bienes y tecnología de la información y la comunicación, entre otros.

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS, 2020		
Indicador	**Viviendas**	**Porcentaje**
Viviendas particulares habitadas	18,420	
Con disponibilidad de agua entubada	17,520	95.0
Con disponibilidad de drenaje	17,205	97.1
Con disponibilidad de energía eléctrica	17,616	99.4
Con disponibilidad de sanitario o excusado	17,478	98.6
Con piso de:		
Cemento o firme	9,309	50.5
Tierra	451	2.4
Madera, mosaico y otros recubrimientos	8,654	46.9
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	6,304	34.2
Televisor	17,049	92.4
Refrigerador	16,806	91.1
Lavadora	15,443	83.7
Computadora	6,196	33.6
Aparato para oír radio	10,346	56.1
Línea telefónica fija	6,017	32.6
Teléfono celular	15,976	86.6
Internet	8,369	45.4

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Tabla 13. Características de las viviendas

POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDAD, 2020	
Ámbito Tamaño	**Habitantes**
Rural	29,954
Menos de 500 habitantes	9,504
500 a 2,499 habitantes	20,450
Urbano	27,081
2,500 a 14,999 habitantes	6,284
15,000 y más habitantes	20,797

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Tabla 14. Población por tamaño de localidad.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN, 1995-2020				
Año	**Total**	**Hombres**	**Mujeres**	**Proporción Estatal (%)**
2020	57,035	27,938	29,097	0.71
2015	52,927	25,983	26,944	0.65
2010	51,955	25,615	26,340	0.68
2005	48,178	24,065	24,113	0.68
2000	49,499	25,012	24,487	0.72
1995	48,490	24,485	24,005	0.72

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI: Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2020. y Encuesta Intercensal, 2015.

Tabla 15. Evolución de la población.

Educación

Las características del sector educativo son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR EDUCATIVO, CICLO ESCOLAR 2021-2022

Nivel educativo	Escuelas	Docentes	Grupos	Alumnos		
				Hombres	Mujeres	Total
Total	**170**	**1,207**	**755**	**8,264**	**7,125**	**15,389**
Educación inicial	2	2	8	23	23	46
Educación especial	2	11	6	51	33	84
Preescolar	55	149	149	816	761	1,577
Primaria	63	300	300	2,366	2,188	4,554
Secundaria	23	221	127	1,098	1,059	2,157
Profesional técnico	0	0	0	0	0	0
Bachillerato	17	286	111	1,227	1,266	2,493
Técnico superior universitario	0	0	0	0	0	0
Normal	0	0	0	0	0	0
Licenciatura Univ. y Tec.	2	211	0	2,385	1,319	3,704
Posgrado Univ. y Tec.	0	0	0	7	1	8
Educación para adultos	3	9	0	23	15	38
Formación para el trabajo	3	18	54	268	460	728

Fuente: DGPE con base en la SEV, Información Estadistica del Sistema Educativo Estatal, 2022.

Tabla 16. Características del sector de educación.

Salud

CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR SALUD, 2021

Institución	Unidades de consulta externa	Consultas externas otorgadas	Hospitales		Médicos a/
			General	Especialidad	
Total	**8**	**103,578**	**1**	**0**	**45**
IMSS	1	41,437	0	0	14
ISSSTE	ND	ND	ND	ND	ND
PEMEX	0	0	0	0	0
SEDENA	0	0	0	0	0
SEMAR	0	44,420	0	0	ND
IMSS-BIENESTAR	3	4,716	0	0	ND
SS	4	13,005	1	0	31

a/ Comprende: médicos generales, especialistas, residentes, pasantes, odontólogos y en otras labores.

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, IEGEMC, 2022.

Tabla 17. Características del Sector Salud.

ATENCIÓN MÉDICA, 2021	
Indicador	**Valor**
Médicos por cada 1,000 habitantes a/	1.3
Población derechohabiente b/	17,266
Población usuaria de los servicios médicos c/	39,044
Afiliados al Seguro Popular d/	ND
Consultas externas otorgadas por el Seguro Popular d/	6,623

a/ Estimaciones con base en el INEGI, 2020 y 2022.
d/ Se refiere al conjunto de personas que por ley tienen derecho a recibir prestaciones en especie o en dinero por parte de las instituciones de seguridad social. Este grupo comprende a los asegurados directos o cotizantes, pensionados y a los familiares o beneficiarios de ambos.
c/ Se refiere al segmento de población derechohabiente y potencial que hace uso de los servicios institucionales de atención médica, al menos una vez durante el año de referencia.
d/ Se refiere a los afiliados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) en el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) por municipio.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020; e INEGI, IEGEMC, 2022.

Tabla 18. Atención médica.

Actividades

El tipo de actividad predominante en el área de influencia es la agricultura de Temporal.

AGRICULTURA, 2022				
Tres principales cultivos	**Superficie sembrada (Hectáreas)**	**Superficie cosechada (Hectáreas)**	**Volumen (Toneladas)**	**Valor (Miles de pesos)**
Total	**2,250.1**	**2,248.1**	**77,883.9**	**143,125.2**
Pastos y praderas	700.0	700.0	23,172.9	22,709.5
Maíz grano	488.0	488.0	2,467.6	11,285.4
Sandía	479.7	479.7	10,075.9	36,760.8

NOTA: El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de cultivos del municipio.
Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en la SADER, SIAP, 2023.

Tabla 19. Agricultura.

Economía

La actividad económica del municipio por sector se distribuye de la siguiente forma:

EMPLEO, 2020	
Indicador	**Valor**
Población de 12 años y más	48,088
Población económicamente activa	28,027
PEA ocupada	27,633
Sector primario	11.1%
Sector secundario	17.1%
Sector terciario	67.9%
No especificado	3.9%
PEA desocupada	394
Población no económicamente activa	19,963
Estudiantes	6,943
Quehaceres del hogar	7,989
Jubilados y pensionados	2,283
Incapacitados permanentes	553
Otro tipo	2,195
Tasa de participación económica	58.3%
Tasa de ocupación	98.6%

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Tabla 20. Empleo en el municipio de Alvarado.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES ECONÓMICAS, 2018	
Indicador	**Valor**
Unidades económicas	1,912
Personal ocupado total	7,849
Personal ocupado dependiente de la razón social total	7,516
Personal ocupado dependiente de la razón social remunerado	2,890
Personal ocupado no dependiente de la razón social	333
Total de remuneraciones (miles de pesos)	205,297
Producción bruta total (miles de pesos)	1,283,093
Consumo intermedio (miles de pesos)	552,571
Valor agregado censal bruto (miles de pesos)	730,522
Formación bruta de capital fijo (miles de pesos)	19,188
Variación total de existencias (miles de pesos)	6,382
Total de activos fijos (miles de pesos)	1,404,512

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censos Económicos, 2019.

Tabla 21. Principales características de las unidades económicas.

Turismo, gastronomía y cultura

Se festeja la fiesta de la Cruz del 1 al 31 de mayo la cual consiste en la colocación de cruces en obras de construcción (las cruces que se colocaron en las obras de construcción se llevan posteriormente al parque "15 de Octubre", el último domingo del mes de mayo), se celebra con regatas, concursos de baile jarocho, huapangos, palo y cochino encebado, eventos deportivos y culturales, juegos mecánicos y pirotécnicos.

El primer domingo de octubre la fiesta en honor de la Virgen del Rosario, patrona del lugar, los eventos que se realizan son cabalgatas, corridas de toros, cochino y palo encebado, encuentros deportivos, juegos mecánicos y pirotécnicos.
El 12 de octubre el día de la Raza.

El 15 de octubre la fiesta cívica en que se conmemora la gesta heroica en que fue rechazada la flotilla yanqui por un grupo de patriotas sotaventinos en el fuerte de patriotas de Santa Teresa.

III.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

El inventario ambiental realizado permitió identificar las características físicas, biológicas y de uso del suelo del área de estudio, integrando información correspondiente a los componentes abióticos y bióticos del sistema.

En términos abióticos, el área presenta:

- suelos arenosos de origen eólico (dunas consolidadas)
- topografía irregular con presencia de lomeríos
- alta permeabilidad del suelo
- ausencia de cuerpos de agua superficiales
- nivel freático a profundidad media

Estas condiciones indican una susceptibilidad moderada a procesos de erosión, particularmente durante la temporada de lluvias.

En cuanto a los componentes bióticos:

- se identifica vegetación secundaria de tipo herbáceo y arbustivo
- cobertura vegetal discontinua
- ausencia de ecosistemas en estado de conservación
- fauna asociada a ambientes perturbados
- No se identificaron especies en categoría de riesgo ni ecosistemas prioritarios.

Desde el punto de vista del uso del suelo:

- el predio presenta condiciones de alteración previa
- se encuentra en una zona con tendencia al desarrollo urbano
- cuenta con compatibilidad de uso de suelo a nivel municipal.

La integración de estos elementos permite establecer que el sistema ambiental del área de estudio presenta:

- baja a moderada calidad ambiental actual
- fragilidad física asociada a la naturaleza del suelo
- bajo valor ecológico en términos de biodiversidad

b) Síntesis del inventario ambiental

El área de estudio corresponde a un sistema ambiental costero caracterizado por la presencia de dunas consolidadas, vegetación secundaria y condiciones de perturbación previa.

Desde el punto de vista ambiental, el sitio presenta:

- aptitud para el desarrollo de infraestructura
- ausencia de elementos críticos de conservación
- condiciones físicas que requieren manejo adecuado del suelo

Si bien el área presenta cierta fragilidad derivada de sus características edáficas, no se identifican restricciones ambientales que impidan el desarrollo del proyecto, siempre que se implementen medidas adecuadas de prevención y mitigación.

CONCLUSIÓN DEL DIAGNÓSTICO

El diagnóstico ambiental indica que el área de estudio es viable para el desarrollo del proyecto, al tratarse de un sitio con alteración previa, sin presencia de ecosistemas prioritarios y con condiciones que permiten la implementación de medidas de control ambiental.

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

IV.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación y evaluación de los impactos ambientales del presente proyecto se realizó mediante un enfoque sistemático que permite analizar la interacción entre las actividades del proyecto y los componentes del sistema ambiental.

Para ello, se consideraron:

- las etapas del proyecto (preparación, construcción y operación)
- los factores ambientales (abióticos, bióticos y socioeconómicos)
- las características específicas del sitio (dunas consolidadas, suelo arenoso, vegetación secundaria)

La metodología aplicada permite identificar, describir y evaluar los impactos potenciales, determinando su magnitud, importancia y medidas de mitigación correspondientes.

IV.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto corresponden a las variables ambientales que permiten medir o evaluar las alteraciones generadas por el proyecto.

Para el presente estudio, se consideraron los siguientes componentes ambientales:

Medio abiótico

- calidad del aire
- suelo (erosión, compactación)
- agua (subterránea)
- ruido

Medio biótico

- cobertura vegetal

- flora
- fauna

Medio socioeconómico

- uso de suelo
- paisaje
- generación de empleo
- movilidad

Estos indicadores fueron seleccionados en función de la naturaleza del proyecto y las condiciones del sitio.

IV.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se presenta la lista indicativa de los principales indicadores considerados:

Componente	Indicador
Suelo	Remoción, compactación, erosión
Aire	Emisión de polvo y gases
Agua	Infiltración, calidad del agua subterránea
Vegetacion	Remoción de cobertura vegetal

Fauna	Desplazamiento de fauna
Paisaje	Modificación visual
Ruido	Incremento de niveles sonoros
Socioeconomico	Generación de empleo

Tabla 22. Lista de principales indicadores de impacto.

IV.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

IV.1.3.1 Criterios

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

- ✓ **Magnitud**: grado de alteración del componente ambiental
- ✓ **Extensión:** área de influencia del impacto
- ✓ **Duración:** tiempo de permanencia
- ✓ **Reversibilidad:** capacidad de recuperación del medio
- ✓ **Periodicidad:** frecuencia del impacto
- ✓ **Acumulación:** posibilidad de sumarse con otros impactos
- ✓ **Importancia:** valoración global del impacto

Estos criterios permiten clasificar los impactos como:

- ✓ **compatibles**
- ✓ **moderados**
- ✓ **severos**
- ✓ **críticos**

IV.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales del presente proyecto se realizó mediante la aplicación de una **MATRIZ CAUSA – EFECTO TIPO LEOPOLD MODIFICADA CON VALORACION CUANTITATIVA DE IMPACTOS**, la cual permite analizar de manera sistemática la interacción entre las actividades del proyecto y los componentes del sistema ambiental.

Esta metodología se seleccionó por su capacidad para:

- identificar impactos directos e indirectos
- integrar variables cualitativas y cuantitativas
- jerarquizar impactos en función de su relevancia
- facilitar la toma de decisiones en materia ambiental
- es ampliamente utilizada en estudios de impacto ambiental
- se adapta a proyectos de tipo urbano-comercial

La matriz permite asignar valores cualitativos y cuantitativos a cada interacción, considerando los criterios previamente establecidos, lo que facilita la jerarquización de impactos y la definición de medidas de mitigación.

La matriz de Leopold pertenece a un grupo denominado como matrices **causa – efecto**. En esta tipología de matrices de doble entrada, las columnas están constituidas por las acciones que producen los impactos y, las filas, constituyen los factores del medio susceptibles de recibir estos impactos, **la cual permite analizar la interacción entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales, permitiendo identificar aquellos impactos mas relevantes para la toma de decisiones.**

Enfoque metodológico

El análisis se estructuró a partir de:

a) Actividades del proyecto

Se consideraron las principales actividades correspondientes a las etapas de:

- preparación del sitio
- construcción
- operación y mantenimiento

b) Componentes ambientales

Se evaluaron los siguientes factores:

Medio abiótico

- suelo
- aire
- agua subterránea

- procesos de erosión y escurrimiento
- ruido

Medio biótico

- flora
- fauna
- Medio socioeconómico
- paisaje
- uso de suelo
- actividad económica.

Sistema de valoración

Para la evaluación de impactos se empleó un sistema de ponderación basado en dos variables:

- Magnitud (M)

Representa el grado de alteración generado sobre el componente ambiental.

Valor	Descripcion
1	Baja
2	Media
3	Alta
4	Muy Alta

- Importancia (I)

Refleja la relevancia del impacto considerando su contexto ambiental.

Valor	Descripcion
1	Baja
2	Media
3	Alta
4	Muy Alta

Valor ponderado del impacto

El valor del impacto ambiental se obtuvo mediante la siguiente expresión:

$$VP = M \times I$$

Donde:

Vp = Valor ponderado del impacto

M = Magnitud

I = Importancia

Signo del impacto

- Impactos negativos: se representan con signo (-)
- Impactos positivos: se representan con signo (+)

Criterios de interpretación

Los valores obtenidos se clasifican de la siguiente manera:

Valor	Descripcion
1 - 4	Impacto Bajo

5 - 8	Impacto Moderdo
9 - 12	Impacto Alto
13 - 16	Impacto Muy Alto

Representando lo siguiente:

Bajo → compatible
Moderado → mitigable
Alto → requiere control específico
Muy alto → atención prioritaria

Construcción de la matriz

La matriz se estructuró mediante:

- filas → actividades del proyecto
- columnas → componentes ambientales

Cada celda representa la interacción entre una actividad y un factor ambiental, asignando un valor ponderado (Vp).

Análisis matricial

El análisis de la matriz incluyó:

a) Evaluación individual
Identificación del impacto por interacción

b) Suma por componente
Permite identificar los factores ambientales más afectados

c) Jerarquización de impactos
Ordenamiento de impactos en función de su valor acumulado

d) Identificación de impactos críticos
Aquellos con mayor ponderación y frecuencia en la matriz

Justificación de la metodología seleccionada

La matriz de Leopold modificada con ponderación fue seleccionada debido a que:

- permite integrar la complejidad del sistema ambiental
- es adaptable a proyectos de tipo urbano-comercial

- *facilita la evaluación de impactos en zonas con características específicas como suelos arenosos y sistemas costeros*
- permite incorporar criterios técnicos derivados del diagnóstico ambiental

En el caso específico del presente estudio, la metodología resulta adecuada debido a la presencia de:

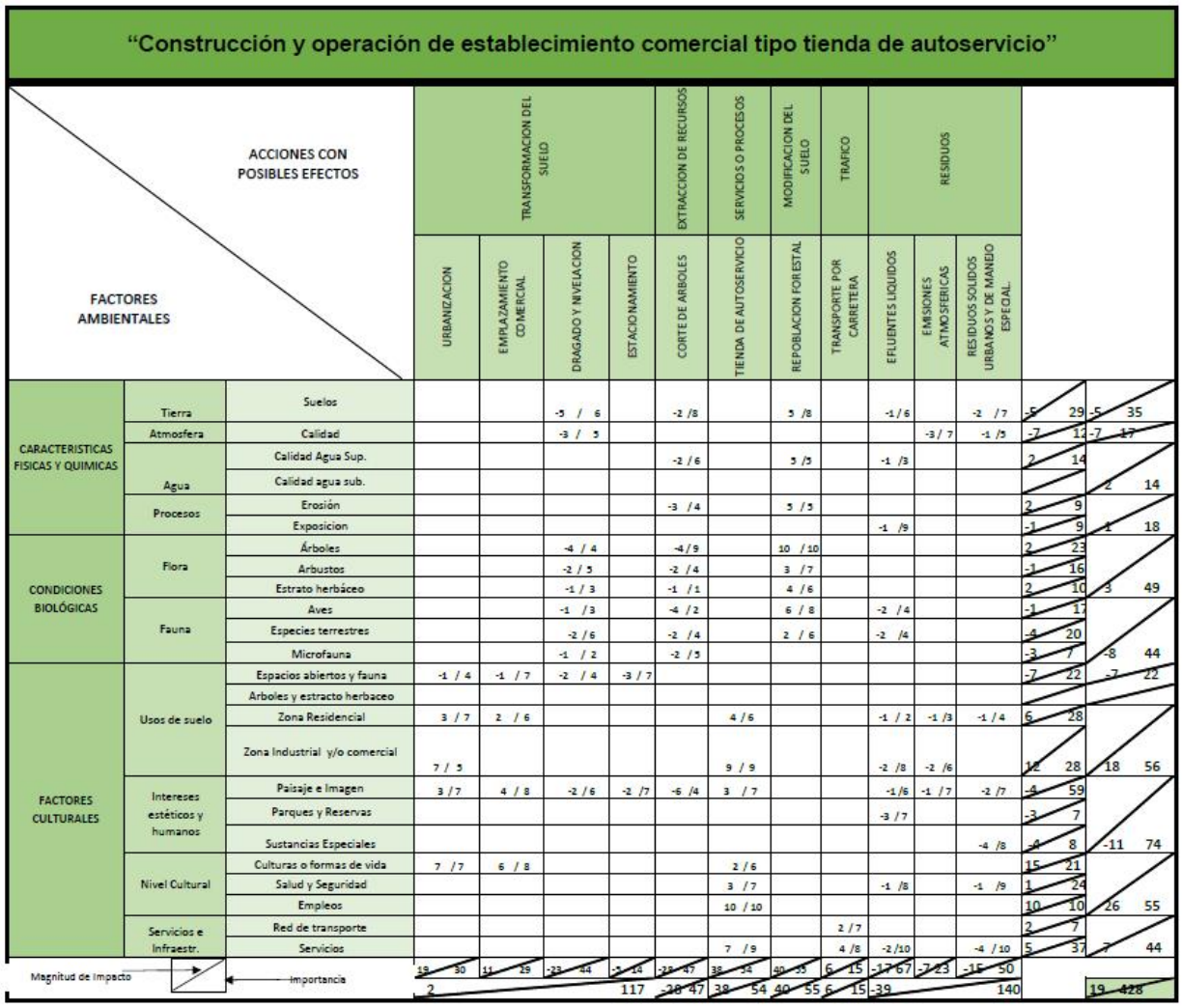
- suelos de origen eólico (dunas consolidadas)
- susceptibilidad a procesos de erosión
- condiciones de perturbación previa

Lo que requiere un análisis detallado y jerarquizado de los impactos.

Conclusión metodológica

La aplicación de la matriz de Leopold modificada con ponderación permitió identificar, evaluar y jerarquizar los impactos ambientales del proyecto de manera objetiva y sistemática, proporcionando una base técnica sólida para la definición de medidas de mitigación y la toma de decisiones en materia ambiental.

“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”



| “Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio” | | |

lo cual es congruente con la naturaleza del proyecto y con las características físicas del predio, particularmente por tratarse de un sitio con topografía irregular y presencia de suelos arenosos de origen eólico asociados a dunas consolidadas.

En el caso del **SUELO**, los mayores impactos se relacionan con las actividades de remoción de vegetación, movimiento de tierras, cortes, rellenos y conformación de plataformas de desplante, las cuales modifican directamente la estructura superficial del terreno. No obstante, dichos **impactos son mitigables** mediante el control de taludes, compactación adecuada, estabilización superficial e implementación de obras de manejo pluvial.

Respecto al componente **PAISAJE**, la principal afectación deriva del cambio de cobertura y de la introducción de infraestructura permanente en el predio. Sin embargo, este impacto resulta compatible con el contexto del entorno, ya que el sitio se ubica en una zona con tendencia al crecimiento urbano y presencia de infraestructura vial y comercial.

En cuanto a erosión y escurrimientos, la susceptibilidad del sitio se incrementa por la naturaleza arenosa del terreno y por la generación de superficies de corte y relleno. Por ello, la implementación de hidrosiembra, cunetas, contracunetas y obras de captación pluvial constituye una medida indispensable para reducir la intensidad de este impacto.

Los componentes **AIRE, RUIDO, FLORA, FAUNA Y AGUA SUBTERRÁNEA** presentan impactos de **magnitud baja a moderada**, principalmente temporales y localizados. En el caso de la flora, la afectación recae sobre vegetación secundaria, sin presencia de comunidades primarias ni especies sujetas a protección especial. La fauna, por su parte, corresponde a especies oportunistas y adaptadas a ambientes perturbados, por lo que el impacto se manifiesta principalmente como desplazamiento temporal.

Por otro lado, la matriz evidencia impactos positivos significativos en los componentes **EMPLEO Y ACTIVIDAD ECONÓMICA**, así como en la compatibilidad urbana del uso del suelo, derivados de la generación de empleo temporal y permanente, la consolidación del comercio local y el aprovechamiento de un predio subutilizado en un contexto de expansión urbana.

En términos generales, la evaluación indica que el proyecto genera impactos negativos principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción; sin embargo, éstos son mitigables, localizados y técnicamente controlables, mientras que los impactos positivos en el medio socioeconómico fortalecen la viabilidad del proyecto.

En conclusión, la aplicación de la matriz de Leopold modificada con ponderación permitió identificar que los impactos ambientales del proyecto son, en su mayoría, de carácter temporal, localizado y mitigable, sin que se identifiquen impactos críticos o irreversibles que imposibiliten su desarrollo. Los componentes más sensibles corresponden al suelo, paisaje y procesos de erosión, los cuales serán atendidos mediante medidas específicas de prevención y mitigación. Asimismo, los beneficios socioeconómicos asociados al proyecto contribuyen de manera positiva a su viabilidad integral.

Valoración cualitativa de Impactos

La valoración de impactos se realizará de manera cualitativa, mediante la interpretación, enjuiciamiento y una escala de puntuación, de los impactos identificados, bien en los términos compatible, moderado, severo y crítico, o en otros similares.

Ecuación:

I (importancia) = +/- [3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]

ATRIBUTO DE LOS IMPACTOS	
Naturaleza o Signo	**Intensidad (IN) (grado de destrucción)**
- Impacto Beneficioso **+** - Impacto Prejudicial **-** - Impacto difícil **de predecir (ocasional) x**	- Baja (1) - Media (2) - Alta (4) - Muy Alta (8) - Total (12)
Extensión (EX) (Área de Influencia)	**Momento (MO) (grado de destrucción)**
- **P**untual **(**1) - Parcial **(**2) - Extensa **(**4) - Total (8) - Critica **(**+4)	- Largo plazo (1) - Medio plazo (2) - Inmediato (4) - Critico (+4)
Persistencia (PE) (permanecía del efecto)	**Reversibilidad (RV) (reconstrucción por medios naturales)**
- Fugaz (1) - Temporal (2) - Permanente (4)	- Corto Plazo (1) - Medio Plazo (2) - Irreversible (4)
Recuperabilidad (MC) (reconstrucción por medios Humanos)	**Sinergia (SI) (potenciación de la manifestación)**
- Recuperable inmediato (1) - Recuperable medio plazo (2) - Mitigable y/o Compensable (4) - Irrecuperable (8)	- Sin sinergismo (simple) (1) - Sinérgico (2) - Muy sinérgico (4)
Acumulación (AC) (incremento progresivo)	**Efecto (EF) (relación causa – efecto)**
- Simple (1) - Acumulativo (2)	- Indirecto (secundario) (1) - Directo (4)
Periocidad (PR) (regularidad de la manifestación)	**Importancia (I) del impacto.**
- Irregular o **aperiódico** y discontinuo (1) - **Periódico** (2) - Continuo (4)	I = +/- [3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] =

Tabla 24. Atributos de tipo cualitativo para determinar la importancia del impacto.

“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”

Para la **“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”** la cual se pretende ubicar en Carretera federal 180 tramo Veracruz - Alvarado. No. 426. Lote FB, Manzana 102 Z - 1P5/8. Col. Los médanos. Alvarado. Ver.; se tiene lo siguiente:

Naturaleza o signo

- Impacto ocasional (x)

Intensidad (IN) (Grado de destrucción)

- Media (2)

Extensión (EX) (Área de influencia)

- Parcial (2)

Momento (MO) (grado de destrucción)

- Mediano plazo (2)

Persistencia (PE) (permanecía del efecto)

- Temporal (2)

Reversibilidad (RV) (Reconstrucción por medios Naturales)

- Mediano plazo (2)

Recuperabilidad (MC) (reconstrucción por medios humanos)

- Recuperable mediano plazo (2)

Sinergia (SI) (potenciación de la manifestación)

- Sinérgico (2)

Acumulación (AC) (Incremento progresivo)

- Acumulativo (2)

Efecto (EF) (relación Causa – Efecto).

- indirecto (1)

Prioridad (PR) (Regularidad de la Manifestación)

- Continuo (4)

Importancia (I) del impacto.

I = +/- [3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] = [3(2) + 2(2) + 2 + 2 + 2 +2 + 2 + 1 + 4 + 2] = **27**

Según su importancia los impactos serian:

- Impactos irrelevantes o compatibles: I < 25.
- **Impactos Moderados: 25 < I < 75.**

- Impactos Severos: 50 < I < 75.
- Impactos Críticos: I >75.

Resultado: La importancia de los impactos de acuerdo con el Método propuesto por V. Conesa Fernández – Vitora y V. Conesa Ripoll. Son **impactos Moderados** ya que se obtuvo una puntuación de **27**, el cual dicha puntuación comprueba o confirma el resultado obtenido en la Matriz de Leopold en su rango de importancia, con valor de **19**.

Por lo tanto, nos encontramos con impacto cuya recuperación es a mediano plazo tras el cese de dicha actividad y las previas prácticas protectoras o correctoras.

Conclusión

Ranking de impactos

- Impactos negativos principales: Suelo, Paisaje, Erosión. Impactos positivos principales: Economía, Uso de suelo.

Los impactos negativos son en su mayoría mitigables, temporales y localizados. Los impactos positivos socioeconómicos fortalecen la viabilidad del proyecto.

IV.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Sobre las acciones identificadas como más impactantes del proyecto **“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”** la cual se pretende ubicar en Carretera federal 180 tramo Veracruz - Alvarado. Fraccion B de la parcela 102 Z - 1P 5/8. Col. Los Medanos. Alvarado. Ver.; se pueden proponer **medidas Preventivas y de Correctoras** que minimicen el impacto negativo de las mismas. Donde se pretende lo siguiente:

- **Reducir o minimizar el impacto negativo:** Limitar la intensidad o agresividad de la acción impactante.
- **Cambiar la condición del impacto:** Favorecer los procesos de regeneración natural.
- **Compensar el impacto:** Crear cualidades o bienes que compensen los deterioros o desaparecidos.

Medidas preventivas

- Redactar planes de caminos de obra que, dando el mayor servicio, minimicen la utilización del suelo en lo posible. Hay que evitar los anchos innecesarios y los trazados reiterativos o poco frecuentados.
- Comprobar cómo se ha estructurado el calendario de excavaciones y rellenos en el plan de obra, de forma tal que se puedan aprovechar al máximo los huecos iniciales, reduciendo de esa forma el volumen de escombreras y vertederos.
- Procurar ubicar las instalaciones, cuyo volumen o forma presenten un fuerte contraste con el paisaje natural, en las zonas de mayor capacidad de absorción visual.
- Realizar las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria en lugares adecuados, alejados de cursos de agua y procurando eliminar adecuadamente los vertidos sólidos y líquidos (aceites, grasas).
- Ubicar las instalaciones de obras (almacenes, oficinas, parques de maquinaria, planta de hormigado, etc.) En zonas de escasas incidencia, o de modo que en la fase de explotación queden integradas en áreas ocupadas o en las zonas a restaurar.

IV.3 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

MEDIDAS CORRECTORAS Y POSIBLES INDICADORES DE IMPACTOS PARA LAS DISTINTAS ALTERACIONES CLASIFICADAS POR MEDIOS.			
MEDIO	**ALTERACION**	**POSIBLES INDICADORES DEL IMPACTO**	**MEDIDAS CORRECTORAS**
CALIDAD DEL AIRE	Incremento en la concentración de partículas suspendidas (polvo) y emisiones de gases por combustión interna derivadas de maquinaria y vehículos.	-Preparación del sitio (excavación, movimiento de tierra y nivelación del suelo). -Combustión en automóviles y maquinaria de construcción.	Reducir la emisión de polvos a la atmósfera generados por el tránsito de vehículos y maquinaria, mediante la aplicación de riegos de agua durante la jornada laboral en la entrada y en aquellos sitios donde se tiene alta incidencia de “vientos” en el predio en el que se desarrolla el proyecto. Dar cumplimiento a las disposiciones de la NOM-041-SEMARNAT-1996 y NOM-045-SEMARNAT-1996. Señalización para mantener un tráfico fluido y constante. Orientación de las vías de acuerdo con los vientos dominantes.
RUIDOS	-Incremento niveles sonoros. • Continuos • Puntuales	-Superficies afectadas por niveles superiores a 65 DB, por el movimiento de maquinaria y automóviles particulares.	Reducir la emisión de ruido generado por el tránsito de vehículos y maquinaria, mediante la aplicación de la limitación de velocidad, pavimento drenante, colocar barreras fijas solidas (si este fuese necesario) y la desviación de trafico nocturno. Restricción de horarios (07:00-18:00), mantenimiento de maquinaria, evitar operación simultánea excesiva, uso de silenciadores, Dar cumplimiento a las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, referente a los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, en circulación y su método de

			medición y la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERANEA	-Efecto barrera y riesgos de inundaciones. -Cambio en los flujos de caudales (desvió de las corrientes superficiales existentes). -Pérdida de capacidad de absorción (retención del agua e infiltración). -interrupciones flujo aguas subterráneas - Cambios procesos erosión - sedimentación. - Generación de Efluentes líquidos.	-Pavimentación (vías de acceso) y recubrimiento de superficie (firme para el estacionamiento). - uso de agua durante etapa de preparación del sitio y construcción. - Lavado o limpieza de instalaciones y equipos durante etapa de operación y Mantenimiento.	Máximizar el efecto tampón entre recubrimiento de superficie y las aguas (plantar vegetación). Formular planes y medidas de emergencia para los vertidos accidentales. Colocación de parapetos para retener los sedimentos durante la construcción. Se realizará la inactivación de los desechos orgánicos e inorgánicos obtenidos en el lavado. Impedir el vertido de aceites y grasas a la hora de la limpieza. Se evitará mezclar aceites y/o grasas en aguas, en todo caso se contará con trampas de grasa para las aguas aceitosas. Se evitará verter aguas de lavado con desechos orgánicos al drenaje sanitario, contemplando un tratamiento previo. Por ningún motivo serán desechadas en canales, ríos, arroyos o cualquier fuente de agua. Deben dirigirse a una fosa septica, previa aplicación de un tratamiento primario o pre-tratamiento como mínimo. Se contará con un prestador de servicio certificado ante SEMARNAT, el cual se encarga de la disposición final de los aceites y grasas acumuladas.
SUELOS	- Remoción de cobertura vegetal - Compactación. - Aumento de erosión. - alteración de estructura del suelo (dunas)	-Preparación del sitio y construcción. (Excavación, movimiento de tierra y nivelación del suelo). tránsito de maquinaria.	Delimitación del área, compactación al 95% Proctor, estabilización de taludes, hidrosiembra, control de escurrimientos, reutilización de material vegetal. Deposito provisional de materiales generados durante la obra o de tierras vegetales extraídas, los cuales serán

	- Generación de Residuos Sólidos.		reutilizados por la misma obra o durante un proceso de restauración (área verde). Se dará uso de camino ya existente, para el transporte de materiales y el paso de maquinaria. Se tendrá una zona de ocupación temporal, donde se depositarán y concentrarán materiales, tierras, maquinaria, etc., durante el periodo correspondiente a la fase de preparación del sitio y construcción. Los Residuos de tipo urbano No Reciclables serán trasladados y dispuestos en el relleno sanitario de la ciudad. Estos serán recolectados en tanques dentro del Terreno que posteriormente será entregados y llevados por el personal de limpia pública del Municipio de Alvarado, Veracruz. Los Residuos Inorgánicos Reciclables, tales como: Cartón, papelería, contenedores plásticos, latas de aluminio etc. se entregarán a centros de acopio y reciclaje.
VEGETACION	- Eliminación de vegetación secundaria y modificación de cobertura. - Degradación de las comunidades vegetales. - Cambios en las comunidades vegetales por pisoteo.	-Preparación del sitio (excavación, movimiento de tierra y nivelación del suelo). -Remoción Vegetal total.	-Reposición de los árboles, arbustos, plantas etc., se contara con área sin techados y área verdes, en el cual se buscaran área estratégicas para plantar vegetación, incluyendo los bordes (perímetro), con el fin de crear un efecto de barrera. Efectuar plantaciones y/o siembras en las zonas denudadas. Rescate vegetal cuando aplique. Restauración de áreas no ocupadas.
FAUNA	- Desplazamiento de fauna menor y pérdida temporal de hábitat. - Especies y	-Etapa de preparación del Sitio y construcción. -Presencia humana, ruido, maquinaria	-Creación de vallas, cercas, etc, para disminuir atropellamientos. -Limitación de velocidad y señalización. -Medidas correctoras en Vegetación y

	poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento. - Erradicación o pérdida de lugares de nidificación o enclaves sensibles (zona de reproducción, alimentación, etc.).		ruidos. -control del furtivismo en la zona. -evitar actividades nocturnas -conservación de áreas sin intervenir.
PAISAJE	Modificación visual del entorno por construcción e infraestructura.	- Volumen del movimiento de tierras previsto. - Preparación del sitio y construcción. - Remoción de la vegetación.	-Plantaciones de vegetación que actuara como barreras visual y acústica (diseño compatible con entorno) -Tratamiento anti erosivo (replantaciones, obras de drenaje, muros de contención y cubrimientos con malla). -Restauración paisajista con la finalidad que la precepción visual del espacio sea similar o equivalente a la que tenía antes de ser alterado (Integración paisajística).

Tabla 25. Medidas correctoras y posibles indicadores de impactos para las distintas alteraciones clasificadas por medios.

IV.4 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual aquel efecto que persiste en el ambiente después de la aplicación de medidas preventivas, de mitigación y compensación. El análisis se realizó a partir de la matriz de Leopold modificada con ponderación.

Identificación de impactos residuales

Componente	Impacto residual
Suelo	Impermeabilización y modificación estructural

Agua	Generación de aguas residuales
Residuos	Generación de residuos sólidos
Paisaje	Cambio permanente visual

Tabla 26. Identificación de Impactos Residuales.

Clasificación de impactos residuales

Componente	Magnitud	Extensión	Duración	Reversibilidad	Clasificación
Suelo	Media	Local	Permanente	Parcialmente irreversible	Moderado
Agua	Baja	Local	Continua	Controlable	Bajo
Residuos	Baja	Local	Continua	Controlable	Bajo
Paisaje	Media	Local	Permanente	Irreversible visual	Moderado

Tabla 27. Clasificación de Impactos Residuales.

Análisis técnico

Los impactos residuales se consideran controlados, localizados y compatibles con el entorno, sin efectos acumulativos significativos.

Los impactos residuales son ambientalmente aceptables, no comprometen la estabilidad del sistema ambiental y permiten la viabilidad del proyecto.

IV.5 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

IV.5.1 Pronóstico del escenario

El pronóstico ambiental del área de estudio se realizó con base en el análisis del sistema ambiental actual, la identificación de impactos ambientales y la aplicación de medidas preventivas y de mitigación propuestas.

Para ello, se consideraron dos escenarios:

a) Escenario sin proyecto

En ausencia del proyecto, el predio permanecería en su estado actual, caracterizado por:

- presencia de vegetación secundaria
- suelos arenosos de origen eólico (dunas consolidadas)
- procesos naturales de erosión y escurrimiento
- ausencia de aprovechamiento productivo del terreno

Este escenario implica:

- continuidad de procesos de degradación natural
- subutilización del predio
- ausencia de beneficios socioeconómicos.

b) Escenario con proyecto

Con la implementación del proyecto, se prevé:

Aspectos negativos (controlados):

- remoción de vegetación secundaria
- modificación del suelo

- cambio en el paisaje
- Aspectos positivos:
- generación de empleo
- dinamización económica
- aprovechamiento del suelo conforme a su vocación

Una vez aplicadas las medidas de mitigación:

- los impactos negativos se reducen a niveles bajos o moderados
- no se generan procesos de deterioro progresivo
- no se afectan ecosistemas prioritarios.

Conclusión del pronóstico

El escenario con proyecto resulta ambientalmente viable y preferible, en comparación con el escenario sin proyecto, al incorporar medidas de control ambiental y generar beneficios socioeconómicos.

IV.5.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene como finalidad dar seguimiento al cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación establecidas para el proyecto, así como verificar la correcta implementación de las acciones contempladas en el **Plan de Manejo Ambiental.**

Cabe señalar que el presente estudio integra un Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual contempla de manera integral los siguientes programas:

- Programa de mitigación de impactos ambientales
- Programa de compensación ambiental (revegetación)
- Programa de prevención de riesgos ambientales
- Programa de atención a contingencias ambientales
- Programa de seguimiento ambiental
- Programa de capacitación ambiental
- Programa de participación ciudadana

- Programa de inversión ambiental.

El programa de vigilancia ambiental se constituye como el mecanismo de control y verificación del cumplimiento de dichos programas, mediante:

- monitoreo periódico
- inspecciones en sitio
- registros de cumplimiento
- evidencia documental y fotográfica
- Indicadores de seguimiento

Componente	Indicador	Frecuencia	Responsable
Aire	Presencia de polvo	Diario	Supervisor de obra
Ruido	Niveles sonoros	Semanal	Responsable ambiental
Suelo	Evidencia de erosión	Semanal	Supervisor
Agua	Funcionamiento de fosa séptica	Mensual	Encargado
Residuos	Manejo adecuado	Diario	Responsable de obra
Flora	Revegetación	Mensual	Responsable ambiental

Tabla 28. Tabla de seguimiento ambiental.

Medidas de control

- verificación del cumplimiento de medidas de mitigación
- inspecciones periódicas
- registros fotográficos
- control documental

Acciones correctivas

En caso de detectarse desviaciones:

- ajuste inmediato de actividades
- reforzamiento de medidas
- capacitación del personal

El programa de vigilancia ambiental garantiza la correcta implementación del Plan de Manejo Ambiental, asegurando que las actividades del proyecto se desarrollen bajo condiciones controladas, en cumplimiento con la normatividad ambiental vigente.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

No se debe olvidar que todos los pasos anteriores, por muy bien hechos que estén no dejan de ser suposiciones, ya que intenta predecir cuales van a ser los impactos de un proyecto que todavía no está realizado. Por lo tanto, siempre hay una posibilidad de equivocarse.

El plan de manejo Ambiental es un programa que permite realizar un seguimiento de las posibles incidencias que vayan surgiendo. Así, se podrá ver hasta qué punto se cumplen las previsiones y si hay que adoptar nuevas medidas correctoras.

Para el plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto **“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”,** se consideró lo siguiente:

- **Bitácora de trabajo**; donde se contempla la inspección visual para evitar derrames de residuos peligrosos, fallas eléctricas, fallas estructurales, estado de la instalación hidrosanitaria etc.

BITACORA DE TRABAJO DE PMA.		
Inspección No.	**Hora inicial:**	**Hora final:**
Nombre del inspector:		

Área de Trabajo:		
Falla (s):		
Observaciones:		

Tabla 29. Ejemplo de Bitácora de trabajo para el PMA.

- **Cronograma de Tareas** que deben efectuarse para cumplir con las exigencias y recomendaciones ambientales.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)												
ACTIVIDADES	**TIEMPO (MESES)**											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Recopilación de Información y gestión de permisos en dependencias de gobierno.												
Elaboración de Estudio Ambiental y Programas.												
Capacitación al Personal Empleado Durante el Proyecto												
Limpieza del Predio y Respectivas Áreas de Trabajo.												
Control de contaminación de suelo. (Manejo y Disposición de RSU y Manejo Especial).												
Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido (Partículas suspendidas y ruido por maquinaria, equipos y Transporte).												
Control de Aguas Residuales.												

Tabla 30. Cronograma de actividades del plan de manejo ambiental (PMA).

- Elaboración de un **sistema de informes** sobre la evaluación ambiental del proyecto y el seguimiento, incluyendo las auditorias correspondientes.
- Un **plan de Trabajo** incluyendo las funciones de los responsables y requisitos del personal (tabla 28). Dentro de los requisitos del personal el Representante legal y/o promovente solicitaron que estos tuvieran conocimiento en el marco legal ambiental, Seguridad ambiental, con el fin de que estos sean capaces de tomar medidas adecuadas que minimizaran los impactos ambientales sobre la salud humana.

PROGRAMAS

1) ***Programa de Mitigación***

Los mecanismos y acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos durante la construcción, operación y abandono del proyecto: **“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”,** son:

a) Sobre el Suelo.

- Localización de aplazamientos adecuados para su utilización como vertederos.
- elaboración de planes de explotación de canteras y otras zonas de extracción.
- Protección de taludes y superficies desnudas para evitar las pérdidas de material por erosión.
- Remodelación de formas y volúmenes.
- Retirada, acopio, conservación y recuperación de la tierra vegetal.
- Laboreo/aireación de terrenos compactados.
- Realización de enmiendas y abonados.

b) Sobre las aguas superficiales.

- Filtrado o decantado de aguas efluentes (zonas de obra, parque de maquinaria, etc.).
- Diseño y construcción de sistemas de drenaje adecuados.
- Protección de márgenes y riberas.

c) Sobre la atmosfera.

- Control de emisión de ruidos y/o instalación de pantallas de aislamiento acústico.
- Medidas de control de la contaminación atmosférica.
- Riesgo con agua para estabilización de zonas expuestas ocupadas por escombreras, acopios, etc.

d) Sobre la vegetación.

- Revegetación de terrenos afectados (viales, acopios, escombreras, canteras, zona de obras y demás superficies desnudas).
- Protección de especies y/o individuos singulares o sobresalientes.

e) El Manejo de Residuos.

Residuos No Peligrosos.

- Realizar y ejecutar un programa de manejo de residuos sólidos urbanos basado en la preclasificación de estos, separándolos en orgánicos e inorgánicos y su disposición en forma separada.

- Instalar contenedores con rótulos para su identificación en los frentes de trabajo de un color de fácil identificación para el personal y los clientes.
- Diariamente se procederá con la recolección de los residuos domésticos y su disposición adecuada.

- Capacitación al personal para la obtención de amplio y pleno conocimiento del manejo adecuado de los residuos.
- Los residuos de manejo especial serán dispuestos de acuerdo con la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Residuos Peligrosos y Biológicos Infecciosos.

- Disponer de los contenedores específicos para este tipo de residuo, los cuales deben de contar con una rotulación adecuada, con tapa hermética para evitar la emisión de vapores o derrame alguno.
- Capacitación al personal para evitar la mezcla y contaminación de residuos no peligrosos con residuos peligrosos y se generen mayor cantidad de peligrosos y como consecuencia se derive la afectación al medio ambiente.
- Verificar que la empresa contratada para la disposición final de los residuos peligrosos cuente con todas las autorizaciones vigentes para el transporte de estos.

Disposición Final.

Los Residuos sólidos no peligrosos que no puedan reciclarse o rehusarse deberán ser dispuestos en donde lo indique la autoridad competente ya sea que se entreguen al servicio de Limpia Pública Municipal o se manden directamente a disposición final de acuerdo a los lineamientos establecidos por las autoridades competentes, los residuos peligrosos se les darán un manejo integral de acuerdo a la legislación correspondiente en materia, se contrataran los servicios de una empresa que se encargue de la recolección y disposición final de estos, la cual debe de contar con sus autorizaciones correspondientes por parte de la SEMARNAT y de la SCT, vigentes.

Todas las actividades e instalaciones físicas del proyecto se desarrollarán dentro del predio, por lo cual podemos hacer mención que constituye un sitio intervenido y consolidado. Los impactos temporales y permanentes que se producirán durante la construcción y operación del proyecto serán mínimos y podrán ser fácilmente minimizados, controlados en lo posible y mitigados por medio de la implementación de este programa.

Y con el fin de cumplir el objetivo de protección ambiental trazado para el Proyecto, el programa de mitigación plantea la implementación de un sistema integral de supervisión.

2) Programa de compensación.

El referirse a las medidas de compensación por las actividades que se realizaran durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto **“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”,** se comprende el diseño de un programa de revegetación.

Con el objetivo de recuperar parte de la cobertura arbustiva de la zona del proyecto, la imagen visual dentro y fuera de las instalaciones y el mejorar la infiltración de agua al subsuelo.

Se contemplará la asignación de 4000.00 m^2 correspondientes a áreas verdes y/o área permeable, de los 14,000 m2 total ocupados para dicho proyecto.

La revegetación se realizará con especies resistentes al medio ambiente del sitio el cual deberán estar en condiciones apropiadas (sanas, vigorosas y con una raíz bien formada) para poderse plantar.

POSICIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS PARA LA REVEGETACIÓN.				
	Nombre científico	**Nombre común**	**Descripción**	**No.**
Especie arbórea				
1	Delonix regia	Tabachín, framboyan,	**Familia**: Caesalpiniaceae (Leguminosae) **Origen**: Madagascar	12

		árbol de la llama, árbol de fuego	**Características** : Árbol caducifolio de 6-8 m de altura, con la copa aparasolada y el tronco algo torcido con la corteza gris, algo áspera. Hojas bipinnadas de 20-40 cm de longitud, con 10-15 pares de pinnas. Flores de color rojo intenso, colgantes sobre pedúnculo de 5-7 cm de longitud. Fruto en legumbre coriácea de 40-50 cm de longitud, plana, de color castaño en la madurez. Tiene un sistema radicular agresivo, por lo que debe tener suficiente espacio para expandir sus raíces, lo situaremos lejos de edificios y pavimento. http://plantas.facilisimo.com/foros/arboles-y-arbustos/ficha-del-flamboyan_721617.html	
2	Quercus robur L.	Roble	Familia: Fagaceae. Clase: Magnoliopsida Orden: Fabales Características: El roble dorado es un arbusto ramoso o árbol de pequeño tamaño que alcanza los 10 m de altura. Debido a su pequeño tamaño (en comparación con otros robles), se han referido a él en ocasiones como "roble enano".[3] La inserción de las hojas es simple, las cuales son de forma obovada o suborbicular, 1,5-6 (-10) cm de largo, 1-5 (-8) cm de ancho, glabras, color verde oscuro brillante por el haz, marrón tomentoso por el envés. Con borde aserrado y nervadura marcada. El peciolo es fuerte, 6-10(-12) mm de largo y peloso. Flores unisexuales. Flores masculinas amarillo-verdosas en grupos, péndulas en el extremo de las ramas. Flores femeninas axilares, solitarias o en grupos de 2 a 3. Fruto obovado o subcilíndrico, 2-2,5 cm de largo y de 0,8-1,2 cm de ancho, endocarpo amaderado y cúpula con escamas fuertemente curvadas.	20
4	Coccoloba uvifera	uva de playa o uvero de playa	Familia: Polygonaceae Genero: Coccoloba Caracteristicas: Puede alcanzar una altura de más de 8 m, pero muchos especímenes no suelen superar los 2 m. Esta planta posee grandes hojas redondas de textura coriácea (hasta 25 cm de diámetro), con nervaduras rosadas; la hoja entera se vuelve de color rojo con la edad. La corteza es suave y de color amarillento. Esta especie no tolera las heladas. Se muere a 0 °C. Admite una exposición en sombra moderada y es sumamente tolerante con la sal, por lo que se la utiliza a menudo para estabilizar setos de playa y evitar la erosión. A finales de verano surgen grandes racimos de pequeños frutos purpúreos. El nombre uva de playa proviene por esta forma de los granos, muy pequeños (alrededor de 2 cm de diámetro) y arracimados, que recuerdan a la uva de la vid, pero aparte de esto no tiene nada que ver con ella. El fruto es carnoso, jugoso y dulce, de fuerte aroma y	12

			buen sabor; posee una semilla grande. Se suele utilizar para confeccionar mermelada, para bebidas y postres en los países caribeños. Los frutos tienen un efecto muy astringente, refrescante y febrífugo. La infusión del tallo o las raíces resuelve los problemas intestinales. La corteza contiene un jugo rojo oscuro, de sabor un poco amargo, que se usó como poderoso hemostático, astringente y antidiarreico.	
			total	**44**
Palmas				
1	Areca catechu	Areca	Familia: Arecaceae Características: la palma del betel tiene un tronco largo y esbelto que puede alcanzar los 30 metros de altura. Las hojas tienen 2-3 m de largo, son pinnadas y con foliolos de 30-60 cm cada uno. Las flores masculinas aparecen en la parte superior y las femeninas en la inferior. El fruto es una drupa del tamaño de un huevo. Las semillas son duras y de color anaranjado o marrón.	190
2	Veitchia Merrillii	Kerpis	Familia: Arecaceae Lugar de origen: Filipinas. **Características:** Hojas arqueadas y largas de color verde brillante. Tronco gris y ligeramente abultado en la base. Frutos pequeños color rojo.	10
3	Phoenix roebelenii	Rubelina	Familia: Arecaceae (antes Palmaceae). Origen: Laos. Características: Es una de las palmeras más finas y elegantes. Es una palmera enana, con una altura máxima de 5 m, pero generalmente no se ve tronco de más de 1 m de altura. Su crecimiento es lento. Hojas pinnatisectas, de hasta 1 m de largo, con los segmentos cortos (20 cm de largo), angostos, flexibles, verde brillante, regularmente dispuestos en un solo plano, los basales rígidos, muy punzantes	4
			total	**204**
Arbustos				
	Ixora coccinea	Planta isora común roja	Familia: Rubiaceae Es un pequeño arbusto, con numerosas flores de pequeño tamaño que permanecen formando racimos durante casi todo el año. Es originaria de Asia, específicamente del sur de la India y de Sri Lanka y es muy empleada en jardinería. Entre las más de 400 especies del género Ixora, es la especie más representativa. Forma plantas ramificadas que alcanzan alrededor de 1 m o más de altura, hasta un máximo de más de 3 m en algunas variedades, con numerosos	400

Costo total para la revegetación				
	Cantidad de Ejemplares calculados	**Cantidad de Ejemplares solicitados**	**Precio unitario**	**total**
Arboles				
Framboyán	12	15	$ 350.00	$ 5250.00
Roble	20	25	$ 350.00	$ 8750.00
uvero	12	15	$ 350.00	$ 5250.00
			Total:	**$ 19 250.00**
Palmas				
Areca	190	200	$ 80	$16000.00
Kerpis 1.5 m	10	12	$ 600.00	$ 7200.00
Robelina 1 m	4	6	$ 500.00	$ 3000.00
			Total:	**$26 200.00**
Arbustos				
Planta isora Comun Roja	400	450	$ 22.00	$9900.00
			Total:	**$9900.00**
Otros				
Pasto Grama	___	___	___	$ 39 500.00
Mano de Obra	-----	-----	-----	$45 000.00
supervisión	------	-----	-----	-----
químicos	-----	-----	-----	$ 5500.00
			Total:	**$90 000.00**
			Costo total	**$145 350.00**

			racimos de flores con un aspecto redondeado y que se extienden a veces con un diámetro que puede sobrepasar la altura. Sus hojas siempre verdes son oblongas, brillantes, de bordes lisos y llegan a alcanzar unos 10 cm de longitud. Las flores son tubulares y varían de color según distintas variedades, siendo las más comunes las de color escarlata, y en ocasiones, amarillas y blancas.	
			Total	**400**

Tabla 31. Propuesta de Revegetación.

Tabla 32. Costo de Revegetación.

3) Programa de prevención de riesgo ambiental

Esta actividad no representa un riesgo a los ecosistemas adyacentes al área en donde se encuentra el referido proyecto, mientras se cumplan con las medidas de seguridad contempladas dentro del estudio. Y que a continuación se describen.

Programa para la prevención de accidentes y siniestros de la “Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”

- Prevención y control de incendios: durante la construcción y operacion se debe tener cuidado de no propiciar riesgos de incendio, realizando inspecciones diarias por parte del personal en el inmueble, como el buscar cables eléctricos dañados que puedan generar cortos circuitos y verificar que los almacenes donde se tenga combustible estén ventilados y haya acceso restringido.
- Se instalarán extintores tipo “A” en diferentes puntos estratégicos dentro del inmueble. Los extintores deben estar instalados en lugares siempre visibles y de fácil acceso para el personal.
- Rutas de evacuación: Se contará con señalizaciones siempre visibles de la ruta de evacuación en forma de croquis o por señalización dirigida en caso de sufrir el inmueble algún siniestro. La ruta de evacuación serán las puertas de acceso de este.

- Simulacros: Se deberán realizar por parte de los empleados, simulacros de evacuación en caso de que el inmueble sufra un incendio. El promovente solicitara al Consejo de Protección Civil del Municipio, cursos de capacitación.
- Teléfonos de emergencia: En todos los lugares donde estén instalados los teléfonos y que tengan comunicación con el Servicio de Telefonía Pública, habrá una tabla con los teléfonos de emergencia (Bomberos, Cruz Roja, Policía Intermunicipal, Tránsito del Estado, Policía Preventiva, entre otros). Para agilizar cualquier contingencia que se suscite en el sitio.
- Botiquín de primeros auxilios y manuales donde se den indicaciones en caso de presentarse una contingencia (sismo, incendio, huracán, inundación o algún acto de delincuencia).
- Señalizaciones de peligro en el área de trabajo como rutas de evacuación y croquis de disposición de extinguidores.

Además de:

- Capacitación constante al personal para familiarizarlos con el contenido del Plan (Temas: orden y limpieza, carga y descarga de combustibles, mantenimiento preventivo y atención de emergencias).
- Mantenimiento preventivo y correctivo del equipo, maquinaria e instalaciones (techos, muros pisos etc.).
- Contar con 2 extintores (9kg) como mínimo en el área de Almacenamiento de combustibles o sustancias inflamables.
- Contar con la red de tierras físicas.
- Bitácoras donde se registren los resultados de los simulacros y los incidentes dentro del establecimiento.
- Almacenamiento correcto de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo especial (aceites, grasas, escombros etc.).

4) Programa de atención a contingencias ambientales

El programa o plan de contingencia ambiental, indica el procedimiento a seguir para actuar ante incidentes, como: fugas, incendios, explosiones o derrames de alguna sustancia peligrosa. Con la finalidad de prevenir y mitigar los impactos ambientales que estas puedan causar y si así fuera, la restauración propia del lugar de ocurrencia del incidente.

Programa

Antes.

- Disponer de un adecuado programa de limpieza y recuperación de la zona afectada para prevenir el impacto ambiental.
- Entrenar personal en cada área para actuar rápidamente en casos de emergencia.
- Identificar y priorizar los riesgos potenciales.
- Reducir el potencial de derrames o fugas accidentales y contaminación ambiental a través de un plan de manipulación de materiales adecuado.
- Proveer al nivel superior y supervisión la información necesaria para responder rápida y adecuadamente a eventos que involucren materiales peligrosos.

- Definir claramente las responsabilidades y funciones ante contingencias para manejo de la emergencia.
- Desarrollar un plan efectivo, para detectar la emergencia en forma rápida (Plan de Emergencia).
- Designar personal para controlar localmente en forma oportuna y adecuada una fuga de hidrocarburos-químicos y/o incendios, explosiones y toda emergencia, así como efectuar operaciones de limpieza y rehabilitación de las áreas afectadas, de tal forma que se minimice el impacto ambiental del lugar.
- Operar dentro del marco de la Legislación.
- Proveer entrenamiento, equipo, facilidades y recursos adecuados para combatir y controlar los riesgos identificados.

Durante.

- Mantener la serenidad y el orden en todo momento. Las autoridades notificarán el peligro potencial a todos los residentes de las poblaciones situados en el entorno para realizar la evacuación a lugares adecuados.
- Ubicar físicamente el punto de contingencia.
- Práctica de procedimientos de evacuación.
- Notificación con toques de Sirena.
- Activar el Plan de Contingencia.
- Responder en forma rápida y eficiente a cualquier emergencia con posibilidad de riesgo a la vida humana, la salud y el medio ambiente, manejando la contingencia con responsabilidad y métodos específicos.
- Definir claramente las responsabilidades y funciones ante contingencias para manejo de la emergencia.
- Parar inmediatamente el bombeo o suministro en caso de una fuga

- Cortar la energía eléctrica en caso de un incendio.
- Inicio de las labores de extinguir completamente el fuego.

Después

- Limpieza y restauración de las zonas afectadas.
- Evaluación de daños.
- Evaluación del Programa de Contingencia.
- Monitoreo de la zona afectada en caso de fuga.
- Seguimiento a la mitigación y restauración de la zona de emergencia de la contaminación ambiental.

5) Programa de seguimiento

El dar seguimiento a las acciones propuestas en las medidas preventivas y de mitigación y con un monitoreo rutinario, se va a permitir determinar el rendimiento del plan de manejo ambiental. El cual con los resultados correspondientes se realizarán los ajustes que este requiera.

Se realizará un análisis puntual de manera periódica, durante las diferentes etapas del proyecto, preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento, donde se llevarán a cabo las acciones necesarias planteadas en este estudio, cumplimiento con la Normatividad Ambiental, así también con las recomendaciones que la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Veracruz disponga.

Dentro de las actividades o acciones del programa de seguimiento se tiene:

- Supervisión y adecuado control ambiental.
- Buenas prácticas operativas

- Bitácora de generación de residuos,
- Análisis de los contaminantes atmosféricos
- Análisis de las aguas residuales
- Cumplimiento con los límites máximos permisibles (LMP), de conformidad con la normatividad existente.
- Fomento en materia de educación ambiental.

6) Programa de participación ciudadana

El presente programa tiene como finalidad establecer los mecanismos mediante los cuales la población podrá tener acceso a la información del proyecto, así como participar en el proceso de evaluación ambiental conforme a la normatividad aplicable.

De conformidad con el artículo 34 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, una vez presentada la Manifestación de Impacto Ambiental, la autoridad competente integrará el expediente correspondiente, el cual será puesto a disposición del público para su consulta.

En este sentido, cualquier persona interesada podrá:

- consultar la información del proyecto
- solicitar la realización de una consulta pública
- emitir opiniones u observaciones respecto al desarrollo del mismo

Asimismo, la autoridad podrá convocar a una reunión pública de información, en la cual el promovente expondrá las características del proyecto, sus impactos ambientales y las medidas de mitigación propuestas.

La participación ciudadana se llevará a cabo a través de:

- acceso público al expediente del proyecto
- consulta pública, en caso de ser solicitada
- reunión pública de información, en caso de ser determinada por la autoridad
- recepción de observaciones por parte de la sociedad

En caso de que se presenten opiniones, inconformidades o comentarios por parte de la población, éstos serán considerados por la autoridad durante el proceso de evaluación ambiental, conforme a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA.

El promovente manifiesta su disposición para:

- proporcionar información adicional
- aclarar dudas técnicas
- participar en los mecanismos de diálogo que determine la autoridad

El proyecto garantiza la participación ciudadana mediante los mecanismos establecidos en la legislación ambiental vigente, promoviendo la transparencia, el acceso a la información y la inclusión de la sociedad en el proceso de evaluación ambiental.

7) Programa de capacitación

El personal que laborará en las diferentes etapas del proyecto **“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”** recibirá constantemente cursos de capacitación en materia de seguridad laboral e industrial y de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, con la

finalidad de evitar o minimizar los impactos negativos al ambiente en el área de influencia del proyecto.

El programa de capacitación abarcara lo siguiente:

- Seguridad e higiene laboral.
- Importancia del examen médico y prevención de enfermedades.
- Buenas prácticas de operación y mantenimiento.
- Legislación y Normatividad Ambiental, aplicable.
- Normas sobre la clasificación y el manejo de residuos.
- Manejo, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Manejo adecuado de residuos de Manejo Especial.
- Manejo de Residuos sólidos Urbanos.
- Manejo y almacenamiento de combustibles
- Limpieza e informes de incidentes ambientales (derrames, fugas etc).
- Procedimientos de inspecciones y registros.
- Protección y cuidado de recursos culturales.
- Protección de flora y fauna.
- Uso racional del Agua.

Puntos para considerar:

- Se proporcionará información especializada y actualizada.
- La capacitación estará dirigida a todo el personal técnico y empleados que trabajarán en la construcción de la obra, como también empleados durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento.

- La capacitación estará a cargo de un supervisor, especialista en seguridad y protección ambiental.

8) Programa de Inversión Ambiental

La inversión destinada al Plan de Manejo Ambiental contempla los recursos necesarios para la implementación de las medidas preventivas, de mitigación, compensación y seguimiento ambiental propuestas en el presente estudio.

Dicha inversión incluye conceptos como:

- elaboración del Plan de Manejo Ambiental
- ejecución de acciones de reforestación y revegetación
- supervisión ambiental durante las etapas del proyecto
- elaboración de bitácoras e informes de seguimiento
- implementación de medidas de control y prevención

INVERSION PLAN MANEJO	
ELABORCION DE PLAN MANEJO AMBIENTAL	$ 30 000.00
REVEGETACION	$ 145 350.00
SUPERVISION Y MANO DE OBRA	$28 000.00
BITACORAS MENSUALES	$ 7000.00
MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENCION	$185 000.00
	$ 395,350.00

Tabla 33. Costo total del plan manejo ambiental**.**

El monto estimado garantiza la adecuada aplicación de las acciones ambientales, permitiendo dar cumplimiento a la normatividad vigente y asegurar que el proyecto se desarrolle bajo condiciones ambientalmente controladas.

Asimismo, el promovente se compromete a destinar los recursos necesarios para la ejecución de dichas medidas durante todas las etapas del proyecto, asegurando su continuidad y eficacia.

La inversión podrá ajustarse en función de las condiciones operativas del proyecto, sin comprometer la implementación de las medidas ambientales.

IV.6 Conclusiones

El presente estudio de impacto ambiental se desarrolló con base en la normatividad vigente en materia ambiental, particularmente en lo establecido por el *artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en el artículo 5 fracción Q del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que señalan la obligatoriedad de someter a evaluación de impacto ambiental aquellos proyectos que puedan afectar ecosistemas costeros.*

En este contexto, el proyecto denominado *“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”, a desarrollarse en el municipio de Alvarado, Veracruz*, se sometió a evaluación ambiental de manera preventiva, en cumplimiento con la legislación aplicable.

A partir del diagnóstico ambiental, la caracterización del sistema ambiental y la evaluación de impactos mediante la matriz de Leopold modificada con ponderación, *se determinó que el proyecto genera impactos ambientales principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción; sin embargo, éstos se caracterizan por ser:*

- *de magnitud baja a moderada*
- *de carácter local y puntual*
- *temporales en su mayoría*

- *mitigables mediante la aplicación de medidas específicas*

Los componentes ambientales más susceptibles corresponden al suelo, paisaje y procesos de erosión, debido a la naturaleza del terreno (suelos arenosos asociados a dunas consolidadas); no obstante, dichos impactos serán controlados mediante la implementación de medidas técnicas tales como estabilización de taludes, manejo de escurrimientos, compactación controlada y revegetación.

Asimismo, *se determinó que el sitio no presenta afectación a ecosistemas prioritarios, ni a especies de flora o fauna bajo algún estatus de protección conforme a la normatividad ambiental vigente,* lo cual reduce significativamente el riesgo ambiental asociado al desarrollo del proyecto.

En cuanto a los impactos residuales, éstos fueron evaluados como bajos a moderados, controlados y ambientalmente aceptables, sin que se identifiquen efectos acumulativos, sinérgicos o irreversibles que comprometan la funcionalidad del sistema ambiental.

El proyecto contempla la implementación de un Plan de Manejo Ambiental integral, el cual incluye programas de mitigación, compensación (revegetación), prevención de riesgos, atención a contingencias, seguimiento ambiental, capacitación y participación social, respaldados por una inversión económica definida que garantiza su ejecución.

En este sentido, el promovente manifiesta su compromiso de dar cumplimiento a todas las medidas ambientales establecidas, incluyendo el adecuado manejo y disposición final de residuos, la operación de infraestructura sanitaria y la *restauración de áreas verdes, contemplando una superficie aproximada de 4,000 m² destinada a áreas verdes y/o permeables, con la finalidad de contribuir a la recuperación de la cobertura vegetal del sitio*.

Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto representa un impacto positivo relevante, al generar empleos temporales y permanentes, incentivar la economía local y contribuir al desarrollo urbano ordenado de la zona.

Con base en lo anteriormente expuesto, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable, ya que:

- **cumple con la normatividad ambiental aplicable**
- **los impactos negativos identificados son mitigables y controlables**
- **no se generan afectaciones significativas al sistema ambiental**
- **se contemplan medidas suficientes para su manejo ambiental**
- **genera beneficios socioeconómicos para la región**

Por lo anterior, el desarrollo del proyecto se considera técnica, ambiental y socialmente factible, sin comprometer el equilibrio ecológico ni la sustentabilidad del entorno.

IV.7 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

IV.8 Formatos de presentación

IV.8.1 Planos definitivos

- Plano Arquitectónico,
- Curvas de Nivel,
- Topográfico.

IV.8.2 Fotografías








Fotografías generales del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto: **“Construcción y operación de establecimiento comercial tipo tienda de autoservicio”**





El predio presenta evidencia de alteración antrópica, observándose acumulación de residuos sólidos dispersos, lo cual indica condiciones de uso informal y falta de mantenimiento, sin representar afectaciones ambientales severas.





IV.8.3 Videos

Sin Videos

IV.8.4 Listas de flora y fauna

- **La vegetación del área de estudio.**

Estrato arbóreo.

El predio se encuentra con poco Estrato Arbóreo, al momento de la visita solo se observaron árboles de Bursera simaruba (mulato) y el **Ipomoea arborescens (cazahuate de monte)**.

Estrato arbustivo

En este estrato se observan pocas especies de reciente formación, lo que se denota por el pequeño tamaño de los ejemplares de vegetación ruderal.

Estrato de hierbas

Encontrando gran cantidad de gramíneas forrajeras de la familia Poaceae como pasto popotillo (Schoenoplectus lacustris), mala mujer (Cnidosculus multilobolus), así como ejemplares de Asteraceae representados por zacate cadillo (Cenchrus sp.), y las propias de acahuales como Tridax sp., entre otras.

Especies de interés comercial

Debido a las características del predio no se presentan especies de interés comercial en el área donde se desarrolla el proyecto.

Especies endémicas y/o en peligro de extinción

No se presentan especies de flora con estas características.

El predio presenta vegetación de tipo:

- matorral y vegetación secundaria
- especies herbáceas y arbustivas
- vegetación típica de dunas

Se observa un bajo grado de cobertura vegetal en algunas zonas, derivado de perturbaciones previas.

No se identifican:

- manglares
- selva conservada
- vegetación primaria.

- **La Fauna en el área de estudio.**

Nombre científico	Nombre común
Reptiles	
Ameiva undulata	Lagartijon
Sceloporus variabilis	Lagartija comun
Basiliscus basiliscus	Teterete
Aves	
Pitangus Sulphuratus	Pecho Amarillo
Passer Domesticus	Gorrión doméstico

En el predio o sus alrededores inmediatos sólo se ha apreciado la presencia de especies comunes a la zona rural o suburbana.

Ninguno de los anteriores se considera especie amenazada o en peligro de extinción, según la Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-059-2001.

Especies endémicas y/o en peligro de extinción

No se presentan especies de fauna con estas características.

Especies de interés comercial

No se enlistaron especies de interés comercial en el área de estudio

La fauna presente es de tipo silvestre común, adaptada a ambientes perturbados:

- aves pequeñas
- reptiles menores
- fauna oportunista

No se identificaron especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT.

IV.9 Otros anexos

A.1. Croquis

A.2. INE

A.3. Constancia Fiscal

A.4. Contrato Compraventa y Predial

A.5. Mecánica de Suelo

A.6. Opinión de No Inconveniencia Ambiental Municipal.

A.7. Constancia de Zonificación.

A. 8. Constancia de No Afectación Ductos – PEMEX

A.9. Constancia de No Afectación Exploración – PEMEX

A.10. Constancia de No Afectación CFE

A.11. Constancia de No Afectación CONAGUA

IV.10 Glosario de términos

Término	Sigla	Definición
Aguas Residuales	AR	Aguas de desecho generadas por actividades domésticas o comerciales.

Área de Influencia	—	Zona donde se presentan impactos del proyecto.
Área Permeable	—	Superficie que permite infiltración de agua.
Atmósfera	—	Capa gaseosa susceptible a emisiones.
Bitácora Ambiental	—	Registro de cumplimiento ambiental.
Cambio de Uso de Suelo	—	Modificación del destino del terreno.
Componente Ambiental	—	Elemento susceptible de afectación.
Contingencia Ambiental	—	Evento inesperado con impacto ambiental.
Dunas	—	Formaciones de arena por acción del viento.
Ecosistema	—	Interacción de organismos y entorno.
Emisiones	—	Liberación de contaminantes al aire.
Erosión	—	Desgaste del suelo.
Evaluación de Impacto Ambiental	EIA	Proceso de análisis de impactos.
Flora	—	Conjunto de especies

		vegetales.
Fauna	—	Conjunto de especies animales.
Impacto Ambiental	—	Alteración del ambiente.
Impacto Residual	—	Impacto que permanece tras mitigación.
Infraestructura	—	Conjunto de obras del proyecto.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	LGEEPA	Ley ambiental federal en México.
Manifestación de Impacto Ambiental	MIA	Documento técnico ambiental.
Medidas de Mitigación	—	Acciones para reducir impactos.
Plan de Manejo Ambiental	PMA	Programas ambientales del proyecto.
Programa de Vigilancia Ambiental	PVA	Seguimiento ambiental.
Revegetación	—	Restauración vegetal.
Residuos Sólidos Urbanos	RSU	Desechos domésticos.
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	SEMARNAT	Autoridad ambiental federal.
Suelo	—	Capa superficial terrestre.
Uso de Suelo	—	Destino del terreno.