

PROMOTORA Y OPERADORA COLARM, S.A. DE C.V.

PRESENTA A ORE-SEMARNAT COLIMA:

LA SIGUIENTE:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO:

"REMODELACIÓN/REUBICACIÓN DE LA CASETA DE PEAJE "CUYUTLÁN" Y CONSTRUCCIÓN DE NUEVA INFRAESTRUCTURA AUXILIAR UBICADA EN LA CARR. FEDERAL No. 200 (CUOTA) TRAMO ARMERÍA-MANZANILLO DEL Km 61+160 AL Km 62+590.95", MUNICIPIO DE ARMERÍA, COLIMA.

mayo de 2026.

Contenido

Presentación. 4
I. Datos generales del Proyecto 11
I.1.1 Nombre del proyecto. 12
I.1.2 Ubicación del proyecto. 12
Coordenadas Extremas De La Caseta De Peaje. 13
Ubicación del sitio en relación a sitios prioritarios. 13
I.1.3 Duración del proyecto. 15
I.1.4. Datos generales del promovente. 17
I.1.5 Nombre o razón social. 17
I.2.3. Nombre del responsable de la elaboración de la mia. 19
Análisis del sigeia. 22
II.2.1 Ubicación física y dimensiones del proyecto. 28
Superficie requerida. 31
II.1.3 Inversión requerida. 36
Inversión para medidas de mitigación. 36
II.2 Características particulares del proyecto. 38
II.2.1 Programa de trabajo. 46
II.2.2 Representación gráfica regionaL. 47
II.2.4 Dimensiones del proyecto. 49
3.3 Obras especiales 50
Obras y actividades provisionales y asociadas. 50
II.2.8 Preparación del sitio y construcción. 57
II.2.9 Operación y mantenimiento. 62
II.2.10 Etapa de abandono del sitio. 62
Manejo de residuos no peligrosos y peligrosos. 64
II.2.13. Generación de gases efecto invernadero 66
Ley General de Vida Silvestre. 84
Ley General ee Desarrollo Forestal Sustentable. 87
Ley de Aguas Nacionales. 90
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 92
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 96
Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos. 103
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico 105
Reglamento de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos. 115
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. 119
Normas Oficiales Mexicanas. 122
Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003 129
Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017. 133
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. 134
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. 145
Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. 146

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. 147
Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993. 148
Planes de desarrollo. 149
Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. 156
Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.....157
Regiones Prioritarias de Acuerdo a Conabio. 159
Regiones Hidrológicas Prioritarias. 160
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 165
Region Marina Prioritaria. 166
Área De Importancia Para La Conservación De Las Aves (AICA). 168
Sitios Ramsar. 172
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.(POEGT).174
IV.1. Delimitación Del Sistema AmbientaL (SA). 203
Delimitación Del Área De Influencia (AI).....209
IV.3.1.1 Medio abiótico. 215
Geología y Geomorfología: 226
IV. 3.1.2 Medio biótico. 243
Flora dentro del sistema ambientaL (SA). 247
Flora dentro del predio. 256
Vegetación a remover. 259
Mastofauna. 275
IV. 3.1.3 Medio socioeconómico. 277
Aspectos socioeconómicos. 277
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos Ambientales.....288
Criterios y metodologías de evaluación. 292
Identificación de impactos ambientales. 304
Conclusiones. 334
Identificación de especies clave de fauna. 396

PRESENTACIÓN.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular (MIA-P) para el proyecto denominado: **"REMODELACIÓN/REUBICACIÓN DE LA CASETA DE PEAJE "CUYUTLÁN" Y CONSTRUCCIÓN DE NUEVA INFRAESTRUCTURA AUXILIAR UBICADA EN LA CARR. FEDERAL No. 200 (CUOTA) TRAMO ARMERÍA-MANZANILLO DEL Km 61+160 AL Km 62+590.95", MUNICIPIO DE ARMERÍA, COLIMA**, se elabora de acuerdo a lo estipulado en la normatividad ambiental siguiente:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA):

Artículo 15, fracción IV:

Establece que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que impliquen las afectaciones provocadas.

Artículo 28:

Establece que las construcciones de proyectos de vías generales de comunicación deberán someterse a evaluación del impacto ambiental, mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental donde se establecerán las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, o rebasar los límites establecidos en las disposiciones legales aplicables para proteger y preservar el ambiente.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación Del Impacto Ambiental que a la letra dice….

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

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

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

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.
del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

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

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

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. Y de acuerdo con el proyecto a realizar (Remodelación de una caseta de peaje), se elaboran rigurosamente los 8 capítulos de contenidos requeridos por SEMARNAT, mismos que continuación se presentan desarrollados en esta Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular (MIA-P). Además, se analizan y se vinculan con el proyecto las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, Planes de Ordenamiento Ecológico Territorial, las Regiones Prioritarias de CONABIO, aplicables al proyecto, su área de influencia y su Sistema Ambiental (SA), así como los Planes de Desarrollo de todos los niveles: federal, estatal y municipal.

Antecedentes.

La plaza de cobro "Cuyutlán" opera actualmente en la autopista federal México 220-D Colima-Manzanillo, cerca de la población de Cuyutlán, de donde toma su nombre. Esta carretera fue concesionada a partir de 09 noviembre de 1990 por la entonces Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

El plazo de vigencia del título de concesión es de 30 años, plazo que se prorrogará a partir de su vencimiento hasta por 30 años más. En la caseta "Cuyutlán" no se cobra a los autos particulares que pasan desde junio de 2019.

La concesión fue ratificada por el Gobierno Federal el 25 de febrero de 2011.

El proyecto de remodelación/reubicación, construcción, operación y mantenimiento de la nueva infraestructura a instalar en la plaza de cobro Cuyutlán lo ejecutará la empresa mexicana: Promotora y Operadora Colarm, S.A de C.V., ya que está ligada a la modernización de la autopista federal México No. 110 (libre) tramo Colima-Armeria que entronca con la carretera federal México No. 200D (cuota) tramo Armería-Manzanillo - 200D donde ambas se ampliarán de tipo A4 (Total 4-2 carriles por lado) a tipo A6 (total 6 o 3 carriles por lado).

Comparación detallada de la ampliación que se viene haciendo de la autopista motivo por el que se requiere remodelar la caseta de cobro.

Tipo A4 (Carretera de 4 carriles).

Configuración: Generalmente dos cuerpos separados, con dos carriles de circulación por sentido.

Uso: Diseñada para volúmenes de tránsito medio-alto, siendo una de las vías principales en la red federal.

Velocidad: Diseñada para altas velocidades de operación y seguridad.

Tipo A6 (Carretera de 6 carriles).

Configuración: Dos cuerpos separados, con tres carriles de circulación por sentido.

Uso: Diseñada para volúmenes de tránsito muy altos, ampliamente en accesos a grandes ciudades o zonas industriales de alto flujo.

Velocidad: Al igual que la A4, cumple con las más altas normas geométricas, pero enfocada en la capacidad de carga.



Figura No.1. La caseta de cobro "Cuyutlán", actualmente se encuentra en operación ubicada en el cadenamiento 61+350, de la Autopista Colima-Manzanillo. Esta caseta cual se pretende remodelar y ampliar para modernizarla con lño que contará con más carriles de operación (cobro) y con ello agilizar el tráfico vehicular.

El cobro que se efectúe será destinado al mantenimiento y operación de la autopista. El peaje solo aplicará para los camiones de transporte y carga, los vehículos ligeros y motocicletas quedarán exentos de pago.

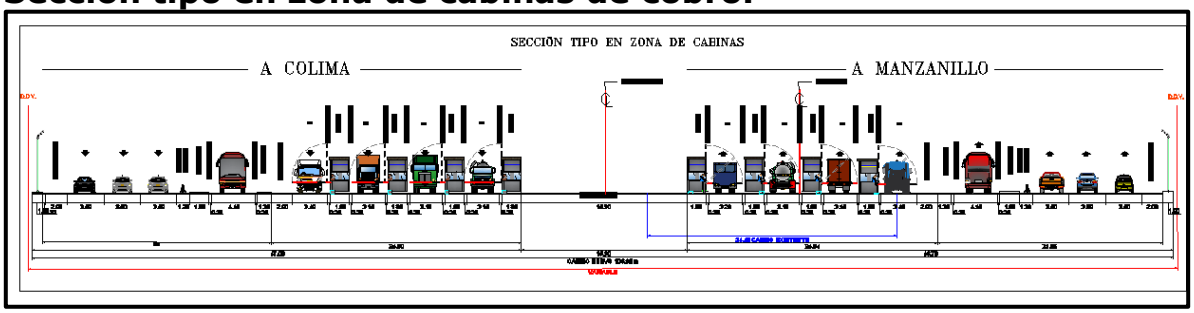
Este estudio ambiental se refiere a la remodelacióńm construcción de nueva infraestructura auxiliar, operación y mantenimiento de la caseta de cobro "Cuyutlán", la cual se ubica en la autopista federal Mex220-D Colima-Manzanillo, en el municipio de Armería, Colima.

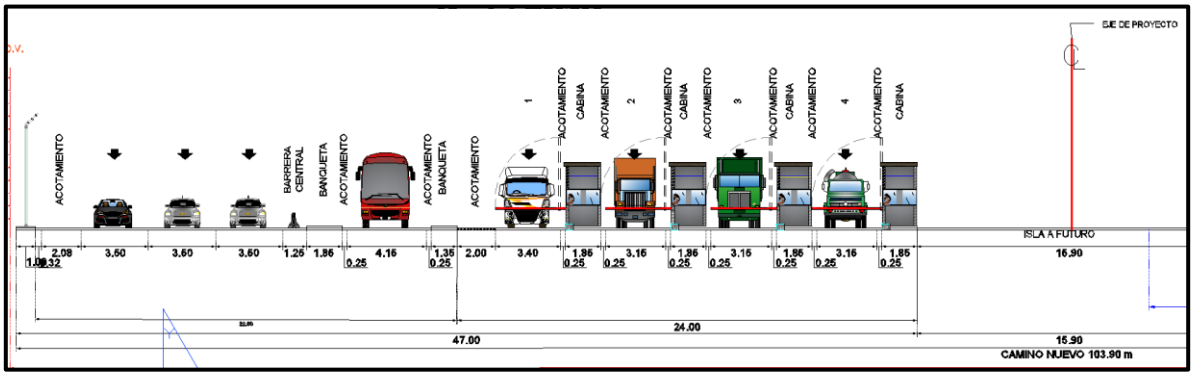
El estudio ambiental es para el proyecto remodelación/reubicación de la Plaza de cobro Cuyutlán y su infraestructura (incluyendo el edificio para la Guardia Nacional), la cual se pretende llevar a cabo para estar de acorde con la modernización de la autopista.

Esta manifestación de impacto ambiental modalidad particular, se realizó con visitas de campo realizadas por el personal de esta consultoría ambiental, así como con la información bibliográfica obtenida y la

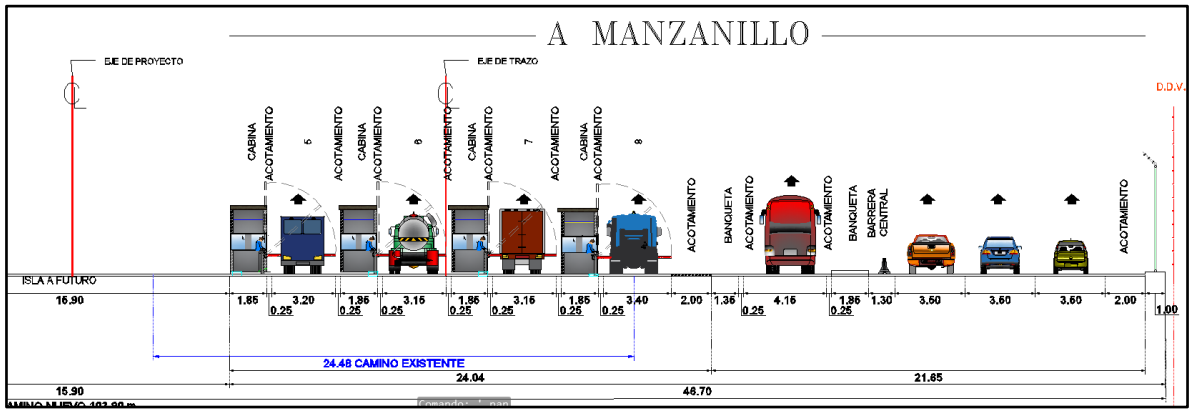
proporcionada por el promovente, esta última soportada en el proyecto ejecutivo de la obra.

Sección tipo en zona de cabinas de cobro.





Lado Sur con dirección a Colima.



Lado norte con dirección a Manzanillo.

NOTA IMPORTANTE.

Esta Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular, se realizó con:

Información proporcionada con el promovente.
Investigación de campo para recabar información y realizar los diversos muestreos de vegetación y fauna.
Investigación bibliográfica.
Ejecución del programa SIGEIA de Semarnat.
Revisión de cartografía de INEGI de la zona del proyecto.
Revisión de fotografías satelitales.
Revisión hemerográfica.
Aplicación de programas digitales de INEGI.
Encuesta a autoridades y lugareños.

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

I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Remodelación/Reubicación de la caseta de peaje "Cuyutlán" y construcción de nueva infraestructura auxiliar ubicada en la Carr. Federal No. 200 (cuota) tramo Armería-Manzanillo del km 61+160 al km 62+590.95", municipio de Armería, Colima.

I.1.2 Datos del sector y tipo de proyecto.

I.1.2.1 Sector.

Vías Generales de Comunicación.

I.1.2.2 Subsector.

Infraestructura Carretera.

I.1.2.3 Tipo de proyecto.

Caseta de peaje.

I.1.3.4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica, ya que el proyecto carretero no contempla el manejo de sustancias peligrosas incluidas en el primer y segundo listado de los Acuerdos Por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología señalan las actividades altamente peligrosas según el tipo de sustancia y su cantidad empleada.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El sitio donde se pretende ubicar la plaza de cobro "Cuyutlán" se encuentra en la autopista Federal No. 200D tramo Armería-Manzanillo, entre los cadenamientos 61+160 al 62+590.95, en el municipio de Armería, Colima.

Ubicación geográfica.

El municipio de Armería, Colima se encuentra entre los paralelos 18°51' y 19°10' de latitud norte; los meridianos 103°53' y 104°08' de longitud oeste; con una altitud que oscila entre 0 y 1200 m. Colinda al norte con

los municipios de Manzanillo y Coquimatlán; al este con los municipios de Coquimatlán y Tecomán; al sur con el municipio de Tecomán y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de Manzanillo.

Coordenadas extremas de la caseta de peaje. (10.85 msnm).

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM WGS84 R-13 N		COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GRADOS)	
	ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
62+160.00	596918.2797	2092981.7134	18°55'36.48"	104° 04'46.53"
62+590.95	595593.4300	2093731.8100	18°56'01.06"	104° 05'31.66"

El sitio del proyecto no está ubicado en áreas consideradas históricas y/o zonas arqueológicas, o cerca de una comunidad de importancia indígena, de igual manera su ejecución y operación no provocará afectaciones a la biodiversidad de la zona, dado que se implementarán las medidas de prevención, mitigación y compensación más adecuadas.

Ubicación del sitio del proyecto en relación a sitios prioritarios.

ÁREA.	Km
Área Natural Protegida. ANP. 217 Canoas.	A una distancia de 25 km en dirección noroeste.
Área Natural Protegida Estatal. Lagunas Costeras y Serranías Aledañas a la Costa Norte de Michoacan,	A una distancia de 45 km en dirección noroeste
Región Terrestre Prioritaria. No. 64. Manantlán-Volcán de Colima.	A una distancia de 44 km en dirección noroeste.
Región Marina Prioritaria. RMP 28. Cuyutlán-Chupadero.	Incide en ella.
Región Hidrológica Prioritaria. No. 25. Ríos Purificación-Armería.	Incide en ella.
AICA. 261-Laguna de Cuyutlán y Estero Palo Verde.	Incide en ella.
RAMSAR. No. 1985. Laguna de Cuyutlán, Vasos III y IV.	A una distancia de 794 metros en dirección sureste.
Área destinada voluntariamente a la conservación. San Juan Alima.	A una distancia de 52 km en dirección noroeste.

Colima, oficialmente Estado Libre y Soberano de Colima, es uno de los treinta y un estados que, junto con la Ciudad de México, forman México. Su capital es la ciudad homónima, y la ciudad más poblada es Manzanillo. Está dividido territorialmente en diez municipios.

Está ubicado en la región oeste del país, colindando al norte y oeste con Jalisco, al este con Michoacán y al sur con el Océano Pacífico. Con 731 391 habitantes en 2020, es el estado menos poblado, con 5,627 km², el cuarto menos extenso —por delante de Aguascalientes, Morelos y Tlaxcala, el menos extenso— y con 115.65 habitantes/ km², el noveno más densamente poblado, por detrás del Estado de México, Morelos, Tlaxcala, Aguascalientes, Guanajuato, Puebla, Querétaro e Hidalgo.

Aparte de su capital y de su ciudad más poblada, otras localidades importantes son Tecomán, Armería, Comala, Villa de Álvarez, Cuauhtémoc, Ixtlahuacán, Coquimatlán y Minatitlán.

Colima es derivado del nahuatl "Acollima" o "Acolliman", compuesto de "atl" (agua), "colic" (torcido o doblado) y la terminación locativa "-man", traducido como "(el) lugar donde se doblan las aguas" o "(lugar en) el recodo del río".

Fundada en 1527 originalmente como Villa de San Sebastián, el nombre de Colima viene del náhuatl Acolman, que significa "lugar donde tuerce el agua" o "lugar donde hace recodo el río". El territorio de Colima, del que casi tres cuartas partes de superficie están cubiertas por montañas y colinas, queda comprendido dentro de una derivación de la Sierra Madre del Sur, que se compone de cuatro sistemas montañosos.

Municipio de Armería.

El municipio de Armería se localiza al sur en el estado de Colima, y se encuentra aproximadamente a 55 kilómetros de distancia de la capital del estado.

De acuerdo al mapa de México, el municipio de Armería se encuentra entre las coordenadas geográficas 18° 56' 05" latitud norte y entre 103° 57' 53" longitud oeste.

Limita con el Océano Pacífico con alrededor de 15.3 kilómetros de costa, al poniente colinda con el municipio de Manzanillo, al norte con Coquimatlán y al oriente con el río del municipio de Armería y Tecomán.

Tiene una superficie territorial total de 341.6 kilómetros, y se encuentra a una altura de unos 20 metros sobre el nivel del mar. El municipio de Armería se fundó el 29 de abril de 1935.

I.1.3 Duración del proyecto.

Para precisar una fecha para el inicio del proyecto es necesario haber realizado algunos trámites administrativos ante el Gobierno del Estado de Colima y obtenido las autorizaciones ambientales que otorga SEMARNAT, por lo que en este caso se presenta como cronograma de trabajo una representación temporal de la duración de las actividades tanto administrativas como de desarrollo del proyecto.

En la primera sección se indican los tiempos necesarios probables para realizar los estudios y trámites previos requeridos para la autorización del proyecto, se observa un periodo de 3 meses para estas actividades.

En la tabla No. 1 se presenta a través de un Diagrama de Gantt en forma gráfica, el programa de actividades (considerando los imprevistos) para la construcción del proyecto, teniendo un periodo de 3 meses para obtener el resolutivo ambiental, asignación de recursos presupuestales, licitación de la obra, y para la conclusión del proyecto se está solicitando un periodo total de 1 año.

Por lo anterior el tiempo estimado para llevar a cabo la construcción del proyecto es de 1 año (12 meses). Es importante aclarar y recalcar que previamente se considera en una primera etapa la elaboración de proyectos ejecutivos y obtención de permisos ambientales de SEMARNAT, así como la liberación de recursos.

Tabla No. 1. Cronograma de actividades.

ETAPA/ACTIVIDAD	M E S											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. ACTIVIDADES PREVIAS												
Estudios previos básicos	X											
Trámites administrativos incluye obtención de los permisos ambientales y liberación de recursos.		X	X	X								
II. PREPARACIÓN DEL SITIO												
Rescate y reubicación de flora y fauna				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Retiro de techumbre, cabinas de cobro y demolición de obras de concreto armado en la antigua caseta de cobro				X	X	X						
Desmonte y despalmes				X	X	X						
Rellenos para nivelación del terreno que incluye acarreo de materiales pétreos				X	X	X						
III. CONSTRUCCIÓN												
Afine Cortes y terraplenes						X	X					
Acarreos de materiales para edificios y obras de drenaje						X	X	X	X	X		
Construcción de edificios auxiliares						X	X	X	X	X		
Conformación de capa subrasante								X	X	X	X	
Conformación de la base hidráulica								X	X	X	X	
Compactación								X	X	X		
Remodelación de las obras de drenaje								X	X	X	X	
Fabricación y colocación de la carpeta asfáltica.								X	X	X		
Reforestación y reubicación de flora rescatada.											X	X
Limpieza general del área	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IV. OPERACIÓN (Tránsito vehicular)	**ACTIVIDAD PERMANENTE**											
V. MANTENIMIENTO **	**ACTIVIDAD PERMANENTE**											

*La limpieza del sitio y el retiro de residuos se hará en forma permanente, en todas las etapas del proyecto.
**La etapa de mantenimiento se inicial inmediatamente después de entrar en operación la caseta.

I.1.4. Datos generales del promovente.

I.1.5 Nombre o razón social.

PROMOTORA Y OPERADORA COLARM S.A. DE C.V.

No. De la escritura pública del Acta Constitutiva.	**47,672, volumen 1,342.**
Descripción del objeto social	---2.De manera enunciativa: administrar, financiar, construir, operar, explotar, conservar y mantener carreteras y puentes de jurisdicción Federal o local, así como la celebración de actos y contratos relacionados con las actividades anteriores.
Fecha de la escritura pública	**21 de junio de 2024**
Nombre, número y circunscripción del Notario o Fedatario Público ante el cual se dio fe de la misma.	Lic. Armando Alberto Gamio Petricioli, Titular de la Notaría Pública número 19, del Estado de México.

I.2. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente.

POC240621K13.



I.2.1 Nombre y cargo del representante legal.

Ángel Pineda Altamirano.

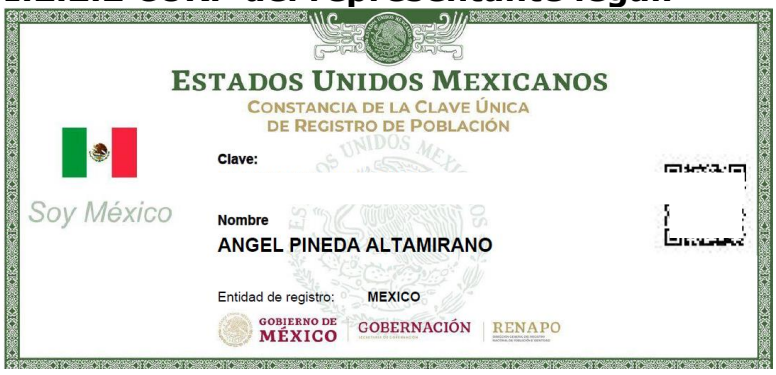
Poder otorgado de conformidad con el instrumento público número 47,672, volumen 1,342, de fecha 21 de junio de 2024, otorgada ante la fe del Licenciado Armando Alberto Gamio Petricioli, Titular de la Notaría Pública número 19, del Estado de México.

I.2.2. IFE Y CURP del representante legal

IFE Y CURP del representante legal.



I.2.2.2 CURP del representante legal.



Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

Calle y número	Prolongación Avenida Venustiano Carranza No. 2491 Local comercial interior 1-A
Colonia	Fraccionamiento Gardens La Ermitha.
Delegación o Municipio	Colima
Código postal	28610
Ciudad	Colima
Estado	Colima

Teléfono	artículos 110 y 113 fracción I de la LFTAIP y 115 primer párrafo de la LGTAIP
Correo(s) electrónico(s)	

PERSONAS AUTORIZADAS PARA RECIBIR Y ENTREGAR INFORMACIÓN.

Ing. José Luis Salmones	artículos 110 y 113 fracción I de la LFTAIP y 115 primer párrafo de la LGTAIP
Ing. Javier Morfín	
Biól. Francisco Javier León Ojeda.	

Responsable de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Bioconsultores soluciones sustentables, S.A de C.V.

I.2.3. Nombre del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Biól. Francisco Javier León Ojeda.

REGISTROS.

D O C U M E N T O	**N Ú M E R O**
Registro federal de contribuyentes	artículos 110 y 113 fracción I de la LFTAIP y 115 primer párrafo de la LGTAIP
Cédula única de registro de población	
Cédula profesional biólogo.	

Dirección del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

DIRECCIÓN	artículos 110 y 113 fracción I de la LFTAIP y 115 primer párrafo de la LGTAIP
COLONIA	
CÓDIGO POSTAL	
CIUDAD	
MUNICIPIO	
ESTADO	
TELÉFONO	
TELÉFONO CELULAR DEL DIRECTOR GENERAL.	
TELÉFONO CELULAR DEL DIRECTOR TÉCNICO.	
CORREO ELECTRÓNICO. (Email)	

Información obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de SEMARNAT.

El programa **SIGEIA** de SEMARNAT es una herramienta de apoyo para conocer *a priori* las condiciones geo, hidro, ambientales e instrumentos jurídicos normativos que regulan o le aplican a un determinado proyecto. El programa no tiene excelente precisión, pero da una idea general para el proyecto a revisar.

Para el caso particular de este proyecto, se ubica sobre una vía de comunicación en funcionamiento que corresponde a la autopista federal México 200D tramo Armería-Manzanillo que colinda tanto al norte como al sur con una plantación de cocoteros y otros terrenos agrícolas aledaños.

Obteniéndose la siguiente información:

SIGEIA.

Tema: Ordenamiento General del territorio.

REGIÓN ECOLÓGICA	UNIDAD BIOFÍSICA AMBIENTAL (UAB)	NOMBRE DE LA UAB	CLAVE DE LA POLÍTICA	POLÍTICA AMBIENTAL
8.33	119	Lomeríos de las Costa de Jalisco y Colima.	8	Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración

Tema: Ordenamiento ecológico y territorial del estado de Colima.

NOMBRE	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA)	POLÍTICA AMBIENTAL
Las Garzas	48	Aprovechamiento urbano.

Tema: OE Subcuenca Laguna de Cuyutlán.

CLAVE DEL LINEAMIENTO ECOLÓGICO	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA)	POLÍTICA AMBIENTAL
A Ahr	63	Aprovechamiento

Tema: AICA.

NOMBRE	NÚMERO AICA	POLÍTICA AMBIENTAL
Laguna Cuyutlán y Estero Palo Verde	261	Aprovechamiento urbano.

Tema: Regiones Marinas Prioritarias.

NOMBRE RMP	ID Región	PROVINCIA
Cuyutlán-Chupadero	28	Pacífico Centro

Tema: Regiones Hidrológicas Prioritarias.

NOMBRE RHP	ID Región	PROVINCIA
Ríos Purificación-Armería	25	Pacífico Tropical

Tema: Acuíferos.

NOMBRE	CLAVE	PROVINCIA
Venustiano Carranza	605	Pacífico Tropical

Tema: Vegetación.

CLAVE (USO DEL SUELO Y/O TIPO DE VEGETACIÓN)	TIPOS (USV) AGRUPADO.	TIPOS (USV) NATURAL.	TIPOS USV/VEG. SEC
RP	Agricultura de Riego	No aplicable	Agricultura de riego permanente

Tema: Provincias Geológicas

NOMBRE DE LA PROVINCIA	UBICACIÓN
Batolito de Jalisco	Terrestre

Tema: Climas.

TEMPERATURA	PRECIPITACIÓN	CLAVE CLIMATOLÓGICA
Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	**BS1(h')w**

Tema: Geología.

Clave SGM	Litologpia	Era geológica	Periodo	Tipo de roca	Formación	Edinicio	Edinicio Pleistoceno
Qholi	Literal	Cenozoico	Cuaternario	Sedimentaria	No aplicable	Holoceno	Holoceno

Tema: Cuencas.

CLAVE DE LA CUENCA	NOMBRE DE LA CUENCA	TIPO
RH15A	R. CHACALA - PURIFICACIÓN	EXORREICA

Tema: Subcuencas.

CLAVE DE LA SUBCUENCA	NOMBRE DE LA SUBCUENCA	TIPO
RH15Aa	L. de Cuyutlán	EXORREICA

Tema: Regiones Hidrológicas.

CLAVE DE LA RH	NOMBRE DE LA RH	TIPO
RH15	COSTA DE JALISCO	EXORREICA

Tema: Edafología.

Clave de la unidad	Grupo 1 suelo dominante	Grupo 1 suelo dominante descriptor	Calificador primario del Suelo dominante	Calificador primario del Suelo descriptor	Calificador secundario del Suelo dominante
RGqs-ar+ARso-pr/1	RG	Regosol	qs	Protosódico	ar

Calificador secundario del suelo dominante-descriptor	Grupo 2 suelo secundario	Grupo 2 suelo dominante descriptor	Calificador primario del suelo secundario-descriptor	Grupo 2 suelo terciario
Arénico	AR	Arenosol	Sódico	N

Grupo 2 suelo terciario Descriptor	Calificador primario del Suelo terciario	Calificador primario del Suelo terciario descriptor	Textura del suelo	Textura del suelo descriptor	Limitante Física superficial
Ninguno	N/A	No disponible	1	Gruesa	N

Limitante Física superficial Descriptor	Fase física	Fase física descriptor	Fase química	Fase química descriptor
Ninguno	N	Ninguno	qs	Protosódica

Tema: Hundimientos.

Tipo de Hundimientos
Colapso o asentamiento superficial del terreno

Análisis del SIGEIA.

De acuerdo con el análisis del programa SIGEIA de SEMARNAT se tiene lo siguiente:

El Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT), indica que este sitio donde se pretende la remodelación de la caseta, su Área de influencia y su Sistema Ambiental Regional se ubica en la región ecológica, Denominada Lomeríos de las Costa de Jalisco y Colima, Región ecológica 8.33. UAB-119. La cual tiene una política ambiental de Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración.

Dentro del Ordenamiento ecológico y territorial del estado de Colima, está en la Unidad de gestión ambiental (UGA) No. 48, Las Garzas, con Política Ambiental de Aprovechamiento urbano. En el Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna De Cuyutlán está en la Unidad de gestión ambiental (UGA) No. 63 con Política Ambiental de Aprovechamiento.

Se encuentra en las Regiones Prioritarias de CONABIO, RHP-25 Ríos Purificación-Armería, RHM-28, Cuyutlán-Chupadero, en AICA 261 Laguna Cuyutlán y Estero Palo Verde.

En la Región Hidrológica RH15A R. Chacala – Purificación, Cuenca RH15AR. Chacala – Purificación, Sub cuenca, RH15Aa L. de Cuyutlán.

Se aplicarán diversas medidas de prevención y mitigación ambiental (incluyendo la ejecución de programas ambientales) en todas las etapas del proyecto para no afectar la biodiversidad de los sitioents y de las áreas donde se pretende asentar y ejecutar el proyecto.

Se anexa copia simple de la siguiente documentación:

- ✓ Acta constitutiva de la empresa.
- ✓ Nombramiento del representante legal.
- ✓ Identificación oficial IFE del representante legal.
- ✓ RFC de la empresa.
- ✓ Planos del proyecto.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

Como ya se ha mencionado se están modernizando tanto la carretera federal Mex-110 (Libre) del Tramo de Colima a Armería como la carretera federal 200-D (Cuota) tramo Armería a Manzanillo, que entronca con la primera. La modernización de estas carreteras consiste en ampliar el ancho de calzada pasando de tipo A4 (2 carriles más acotamiento por lado) a Tipo A6 (3 carriles más acotamiento de 3 m de ancho por lado), de tal forma que se hace necesaria la remodelación/reubicación y ampliación de la Plaza de cobro Cuyutlán (en operación) ubicada sobre la Carr. Federal No.200-D (cuota) tramo Armería- Manzanillo, misma que se remodelará y ampliará hacia ambos lados entre los cadenamientos, 61+160 y 62+590.95, de la misma autopista, ubicada en el municipio de Armería, Colima; esto con la finalidad principal de agilizar el tráfico mediante la disposición de un mayor número de cabinas de cobro y también un mayor número de carriles para vehículos ligeros y autobuses de pasajeros, que no tendrán cobro, y con ello prestar un servicio de peaje más eficiente.

Una plaza de cobro está constituida por los siguientes elementos:

- ✓ Diamante de transición (con zona administrativa y sala de operación).
- ✓ Zona de casetas.

La zona del eje transversal donde se ubica la actual caseta tiene un ancho total de 48.04 m donde se ubican 4 cabinas de cobro por lado y sus acotamientos en los extremos.

Dado que la carretera federal 200D se está modernizando, con ello el eje central de dicha carretera se desplazará unos metros hacia el sur.

Por otro lado, el eje principal de la zona de cobro se reubicará y se ampliará al igual que el diamante de transición para alcanzar una longitud total de 103.9 m en sentido transversal a la carretera de cobro. En dicho eje se construirán un total de 10 nuevas cabinas-carriles de cobro (2 de ellas a futuro) y 8 carriles sin cobro, quedando 5 cabinas y 4 carriles por sentido de la carretera.

Por lo anterior, comparativamente la plaza de cobro pasará de 4 cabinas de cobro por sentido a 5 cabinas de cobro con sus respectivos carriles y

4 carriles sin cobro por lado, por lo que se aumentará en 21.65 m del lado del camino hacia Manzanillo y 22 m en el lado con dirección a Colima dejando además una zona para construcciones a futuro de 12.21 m de ancho en la parte central de la zona de cobro.

Esta ampliación será para construir los carriles para el paso, sin cobro de peaje, de automóviles, camionetas pick-up, motocicletas y autobuses ocalesde pasajeros.



Figura No. 2. Caseta que será remodelada/modernizada.Vista en dirección a Colima.

II.1.1 Objetivos y Justificación.

Principales objetivos.

i. Remodelar/Reubicar la caseta de peaje y ampliarla de acuerdo a la modernización de la carretera Federal México No. 200D.
ii. Disminución de filas de vehículos y reducción considerable del tiempo de paso.
iii. Incremento notable en la seguridad de los usuarios.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.

México es un país que crece y se fortalece día con día en el comercio y la industria en conjunto con las comunicaciones y transportes que son los

principales motores del país. Actualmente se está llevando a cabo la modernización de carretera federal No. 110 tramo Colima-Tecomán en sus 44 kilómetros y a la altura de la colonia Bayardo la carretera federal No. 110 (libre) entronca con la carretera federal 200-D (Cuota) tramo Armería-Manzanillo, la cual también se ha venido modernizando, por lo que al llegar a la caseta de cobro está también remodelarse para agilizar el tráfico y no estrangular el flujo vehicular y apoyar a este sistema carretero para ofrecer más movilidad en el transporte de bienes y servicios.

JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.

El proyecto en su magnitud se justifica plenamente por la seguridad de los usuarios, el ahorro de combustible al tener menores tiempos de recorrido en el tramo, mantenimiento de vehículos, etc. Ello al agilizar el paso por la caseta remodelada y modernizada.

JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

Durante las obras de construcción se generarán empleos temporales y habrá buena derrama económica en la zona de la región del municipio de Armería, Colima. El peaje a los automovilistas locales no será cobrado.

JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL.

Se está utilizando un sitio donde ya opera una caseta de cobro por lo que se reduce en cierta medida la generación de impactos ambientales al utilizar elementos de la misma caseta, en su mayor parte se encuentra sobre la autopista Federal No.200D (cuota) y el derecho de vía de la misma, se tendrá mínima afectación a la flora, y la fauna del área no será afectada, se afectarán solo 2 ejemplares de guayacán (*Guaiacum coulteri*) que se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se ejecutarán programas de rescate y translocación de flora y fauna.

II.1.1.1 Proporcionar una justificación para el proyecto propuesto (necesidad).

La modernización de la autopista Federal Mex-200D, Colima-Manzanillo, ha aumentado el flujo vehicular y es necesaria la remodelación de la caseta de peaje actual para ampliarla y con ello agilizar el paso de los vehículos, principalmente los camiones de carga procedentes del Puerto de Manzanillo, Colima.

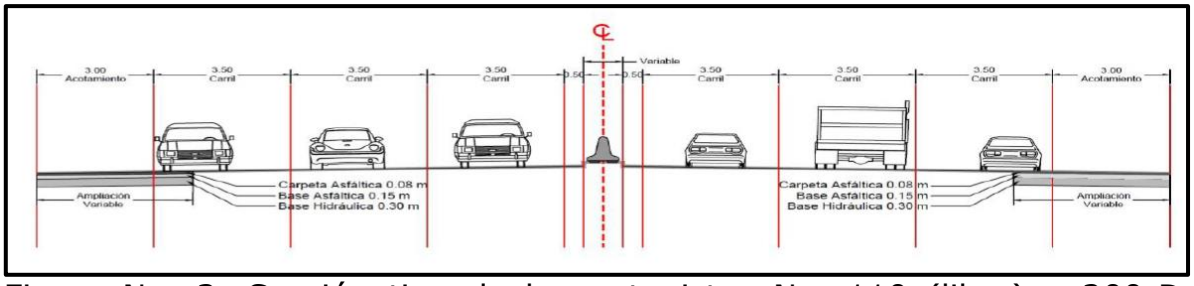


Figura No. 3. Sección tipo de las autopistas No. 110 (libre) y 200-D (cuota) que están siendo modernizadas y que contarán con una barrera de concreto central de 1.6 m de ancho, 3 carriles de circulación de 3.5 m de ancho c/u por sentido y acotamiento de 3 m a ambos lados.

II.1.1.2 Indicar el o los objetivos generales y específicos (propósito) del proyecto propuesto incluyendo si se trata de uno nuevo, una expansión de un proyecto existente o la modernización de una obra en operación existente.

Se puede considerar que el proyecto consiste en una obra de modernización de la actual caseta de peaje en operación, para ello será remodelada en el sitio actual.

II.1.1.2 Indicar el o los objetivos generales y específicos (propósito) del proyecto propuesto incluyendo si se trata de uno nuevo, una expansión de un proyecto existente o la modernización de una obra en operación existente.

El proyecto de la remodelación de la caseta de peaje es forma parte de la modernización de la autopista federal Mex. No.200D.

II.2.1 Ubicación física y dimensiones del proyecto.
a) Ubicación político-administrativa.

El poyecto se ubica totalmente en el municipio de Armería, Colima, casi en la colindancia con el municipio de Manzanillo.



Figura No.4. El sitio donde se pretende remodelar y operar la caseta de peaje se encuentra sobre el ancho de calzada actual de la autopista 200D en el municipio de Armería, Colima, afectando también a ambos lados del camino entre los cadenamientos del 61+160 al 62+590.95.



Figura No.5. Ubicación del sitio de remodelación de la caseta en la republica mexicana, estado de Colima y municipio de Armería.

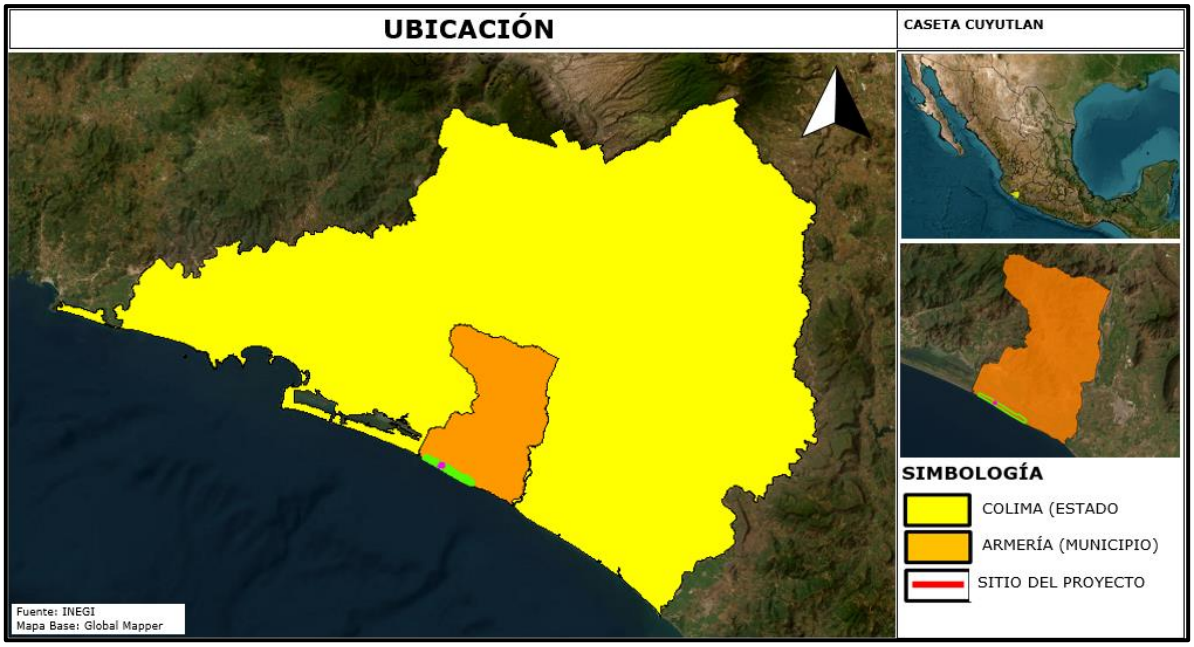


Figura No.6. Ubicación del sitio del proyecto en el municipio de Armería, en el estado de Colima.

b) Ubicar el proyecto, dentro de la región mediante las coordenadas geográficas o UTM (especificando zona y datum).

Coordenadas extremas de la caseta de peaje.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM WGS84 R-13 N		COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GRADOS)	
	ESTE	NORTE	LATITUD N	LONGITUD W
62+160.00	596918.2797	2092981.7134	18°55'36.48"	104° 04'46.53"
62+590.95	595593.4300	2093731.8100	18°56'01.06"	104° 05'31.66"

Cuadro de construcción de la caseta.

c) Presentar un plano de conjunto del proyecto donde se identifiquen de ser el caso, indicar la totalidad de las obras complementarias o asociadas, tanto de carácter temporal como permanente, incluidos caminos de acceso bancos de material y sitios de tiro.

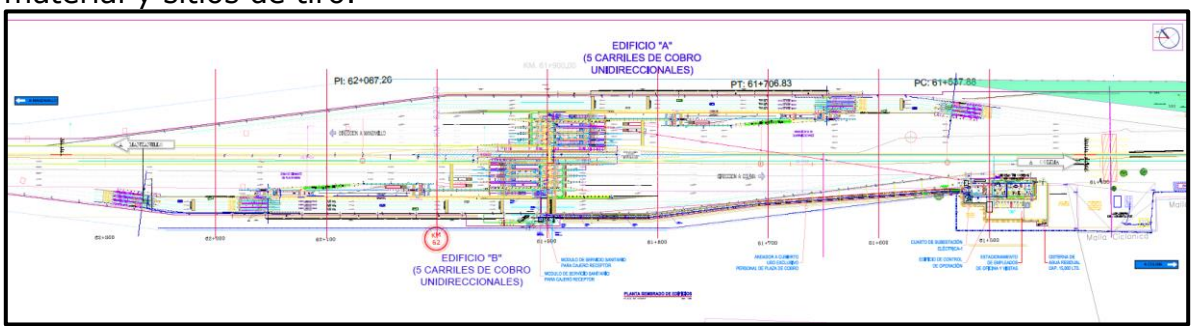


Figura No.7. Esquema de la caseta. Se anexa impreso y en formato digital.

Se anexa plano impreso y en formato AutoCAD.

d) Así como la superficie total requerida para el proyecto. y en su caso especificar la superficie a afectar con cobertura vegetal forestal, por tipo de comunidad vegetal existente en el sitio de ubicación de la obra o actividad (selva, manglar, tular, bosque, etc.).

Superficie requerida.

Se ampliará la zona conocida como "diamante de transición" en la remodelación de la plaza de cobro.

El diamante de transcición es el área definida por un polígono *en la cual el ancho de la calzada se ampliará para ubicar las casetas e infraestructura auxiliar de la plaza de cobro troncal* de la carretera federal México 200-D, como se muestra en la figura siguiente:

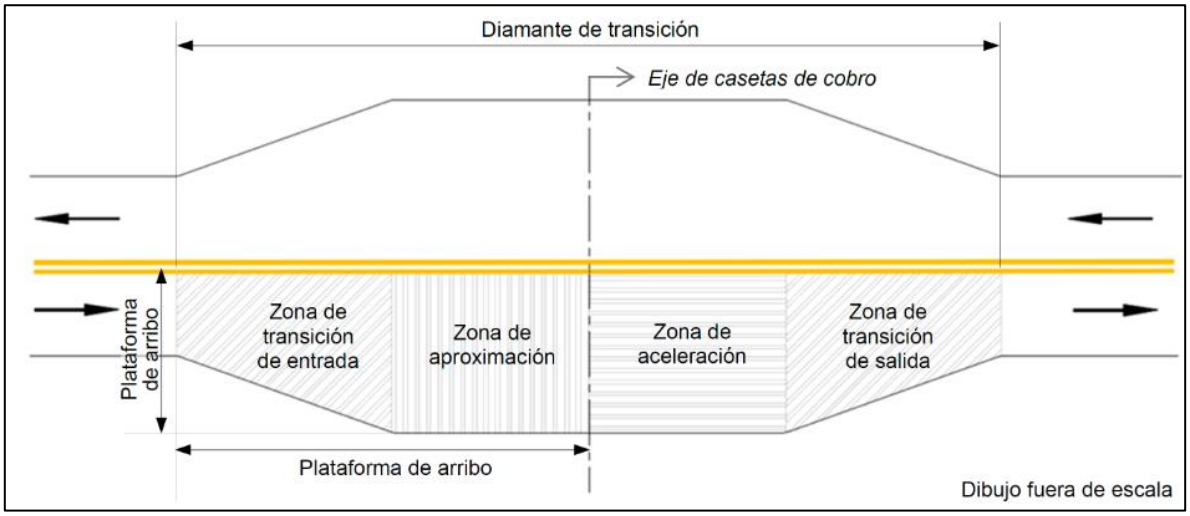


Figura No. 8. Esquema del diamante de transición. Tomada de la NOM-033-SCT2-2024.Diseño de plazas de cobro en carreteras. Criterios de seguridad vial.

La plaza de cobro es el área en el camino que se integra por la zona administrativa (incluye sala de operación) y el diamante de transición (incluye las casetas), cuyas funciones principales son el control de tránsito y el cobro de peaje por el uso de la carretera.

Las superficies de ampliación se dan en la siguiente tabla:

Tabla No.2 de superficies del proyecto:

Superficies	m^2	ha
Superficie total del proyecto.	166,417.504	16.64170
Superficie que ocupa el actual camino, caseta e instalaciones de apoyo incluido el actual derecho de vía (DDV).	88,198.0000	8.81980
NUEVA SUPERFIE POR AFECTAR		
Nueva superficie total por afectar de los polígonos 1 y 2 para construcción del diamante de transición y casetas de cobro donde se incluyen, además: Edificio de 11.25 X 5.35 m ubicado del Km 61+900 al Km 61+960 que incluye caseta de vigilancia, sanitarios para cajeros y área eléctrica (transformador) además aledaño a este se ubicarán un estacionamiento 5 cajones, y incluye además cisterna de agua potable 10,900 L de cap., biodigestor de 1,300 l de cap. y cisterna de aguas residuales tratadas de 15,000 litros de capacidad y patio de maniobras para pipas. Andador perimetral cubierto que va del 61+520 al Km 61+880 exclusivo para personal de la plaza de cobro de 328 m longitud X 2.90 m de ancho.	61,943.412	6.1943
Edificio de las nuevas oficinas de control	2,400.00	0.24000
Edificio de nuevos servicios de apoyo a oficinas de control que incluye estacionamiento con patio de maniobras y cuarto de máquinas (generador eléctrico diesel), tanque para almacenamiento de diésel, subestación eléctrica 150 Kva y cisterna de agua potable de 18 m^3.	1,828.702	0.18287
Campamento Guardia Nacional	12,047.39	1.20470
Superficie con vegetación a remover.	26,418.00	2.6418≈2.64

De la nueva superficie por afectar que son 78,219.5 m^2 solo se afectarán 2.64 ha (33.77%) que contienen vegetación forestal de tipo selva baja caducifolia arbustiva (SBC/VSa) misma que se desarrolló basicamente en la zona del actual derecho de vía (DDV) de la carretera, así como 653 árboles de coco (*Cocos nucífera*) ubicados dentro de plantaciones de

palmas cocoteras contiguas al proyecto, a ambos lados del camino y que no se considera vegetación forestal sino inducida.

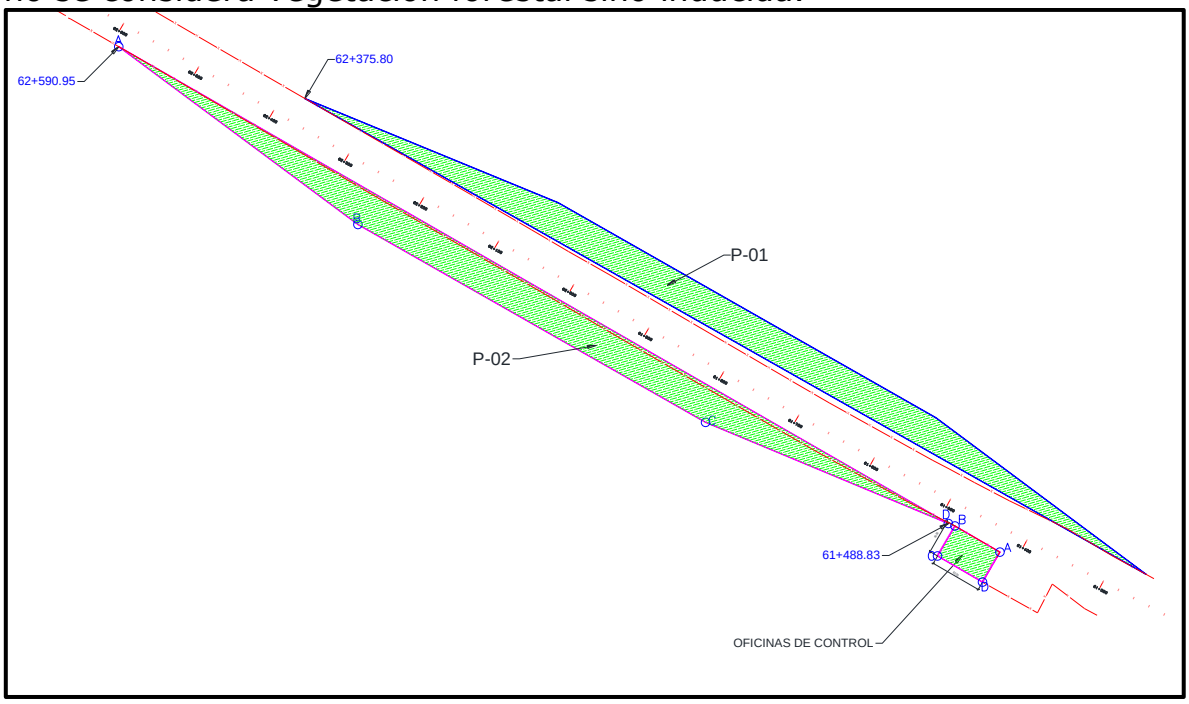


Figura No.9. La ampliación de la caseta y sus instalaciones auxiliares construidas en el "diamante de transición" se dará en varios polígonos que representan una superficie 6.1943 ha.

A continuación, se presentan los cuadros de construcción del polígono 1 y 2 de ampliación, así como en áreas adicionales donde habrá construcciones nuevas (oficinas de controlm de servicios de apoyo y cuartel Guardia Nacional):

Coordenadas en el sistema UTM WGS84 Región 13 Q.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN Polígono-01						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	595,874.413	2093,604,978
A	B	S 67°38'05.20''E	315.81	B	596,166.467	2093,484.809
B	C	S 60°20'56.71''E	501.24	C	596,602.072	2093,236.839
C	D	S 53°19'13.50''E	302.30	D	596,844.517	2093,056.261
D	A	N 60°30'22.70''W	1.114.54	A	595,874.413	2093,604,978
SUPERFICIE = 31,110.401 m^2						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN AFECTACIÓN P-02								
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS		COLINDANCIAS	
EST	PV				Y	X	DIRECCIÓN	N° PARCELA
				A	2,093,664.7289	595,659.8824		
A	B	S 53°22'08.87" E	343.645	B	2,093,459.6908	595,935.6559	SURESTE	MISMA PROPIEDAD
B	C	S 60°20'55.47" E	461.203	C	2,093,231.5247	596,336.4655	NOROESTE	MISMA PROPIEDAD
C	D	S 67°23'31.83" E	303.291	D	2,093,114.9333	596,616.4507	NOROESTE	MISMA PROPIEDAD
D	A	N 60°06'41.41" W	1,103.312	A	2,093,664.7289	595,659.8824	NOROESTE	CARR ARM-MANZ
SUPERFICIE = 30,833.011 m²								

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS NUEVAS OFICINAS DE CONTROL DE OPERACIÓN							
LADO	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADA X	COORDENADA Y	DIRECCIÓN	No PARCELA
			A	596,675.9438	2,093,081.9321		
A–B	N 59°52'35.16'' W	60.000	B	596,624.0471	2,093,112.0441	SURESTE	CARR ARM–MANZ
B–C	S 30°07'24.84'' W	40.000	C	596,603.9724	2,093,077.4463	NOROESTE	MISMA PROPIEDAD
C–D	S 59°52'35.16'' E	60.000	D	596,655.8691	2,093,047.3343	NOROESTE	MISMA PROPIEDAD
D–A	N 30°07'24.84'' E	40.000	A	596,675.9438	2,093,081.9321	NOROESTE	OFICINAS CASETA
SUPERFICIE = 2,400.000 m²							

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN EDIFICIO SERVICIOS DE APOYO A NUEVAS OFICINAS DE CONTROL.						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				B	596,524.047	2093,112,044
B	C	S 30°07'24.84''W	40.00	C	596,603.972	2093,077.446
C	3	N 59°52'35.16''W	50.00	3	596,560.725	2093,102.540
3	4	N 30°07'24.84''E	33.15	4	596,577.361	2093,131.211
4	B	S 67°40'46.32''E	50.47	B	596,524.047	2093,112,044
SUPERFICIE = 1,828.702 m²						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN CUARTEL GUARDIA NACIONAL.				
LADO		V	COORDENADAS UTM WGS 84 R-13 Q	
EST	PV		X	Y
		A	596898.1400	2092964.18
A	B	B	596860.1287	2092897.40
B	C	C	596703.8900	2092986.45
C	D	D	596733.8200	2093039.37
D	E	E	596840.6300	2092982.16
E	F	F	596847.0900	2092991.14
F	A	A	596898.1400	2092964.18
SUPERFICIE = 12,047.39 m²				

Establecer si el predio del proyecto se encuentra incluido en un atlas de riesgo y con qué nivel, o bien, establecer mediante las características del sitio, si se encuentra o no en una zona de alto riesgo.

El más actualizado Atlas Estatal de Riesgos del Estado de Colima (2015) señala que la percepción del riesgo en Cuyutlán, Colima es media.

Este resultado se obtuvo al aplicar un estudio basado en la metodología del CENAPRED (2006), la cual asigna el valor 0 a una condición de vulnerabilidad muy alta y a una muy baja el valor de 1; de ahí deriva que la encuesta de indicadores cuantitativos arrojara una condición de vulnerabilidad de 0.5. Según estos criterios, el 50% de la población cuyutlense es consciente del riesgo local. Sin embargo, diversas investigaciones han demostrado que la percepción es muy selectiva y representa un problema muy complejo porque cambia conforme el individuo se considera más o menos protegido en determinado entorno natural o contexto socioeconómico y porque su historia de vida, así como su relación con la naturaleza son determinantes para el proceso cognitivo que le permite emitir una opinión (Douglas, 1985; Ingold, 2000; Slovic, 2000).

Cuyutlán es un poblado colimense que se encuentra ubicado en la costa occidental de México, entre las coordenadas 18º55'06.10" de latitud norte y 104º04'12.94" de longitud oeste, en una de las áreas más expuestas a los efectos e impactos de distintos fenómenos naturales que se presentan en el estado de Colima, principalmente las marejadas, tormentas eléctricas, tsunamis y huracanes que provienen del Océano Pacífico con dirección hacia el norte del estado de Colima.

La exposición del estado de Colima ante fenómenos hidrometeorológicos es similar a la que se presenta en otras entidades del país. A nivel nacional existen otras 16 entidades estatales que cuentan con franja costera expuesta a los efectos de diversos fenómenos meteorológicos que, en determinadas condiciones, adquieren un potencial destructivo.

Estas manifestaciones naturales son importantes porque pueden afectar al 46% de los mexicanos que viven asentados en alguna de esas zonas consideradas en riesgo, pues quedan expuestos a sequías y ciclones tropicales en su magnitud de depresión tropical, tormenta tropical y huracán categoría I, II, III, IV y V (Farfán, Prieto, Martínez-Sánchez y Padilla, 2015), tormentas eléctricas, granizo, heladas, vientos intensos, marea de tormenta, entre otros. Además, en la costa del Pacífico

mexicano se suman peligros geológicos como los tsunamis, lahares, deslizamientos de laderas, sismos y erupciones volcánicas. Por lo anterior,

Colima es una entidad especialmente representativa en eventos destructivos y con frecuencia suma cifras a las situaciones que ocurren en prácticamente todo el territorio mexicano, donde se han producido afectaciones severas y se ha requerido la emisión de una declaratoria de desastre para paliar los daños y recuperar el retroceso al desarrollo económico.

II.1.3 Inversión requerida.

A continuación, se señala en la tabla No 3. La inversión necesaria para el proyecto.

II.1.3 Inversión requerida.

INVERSIÓN TOTAL DEL CAPITAL REQUERIDO:	**PESOS MEXICANOS $** artículos 110 y 113 fracción I de la LFTAIP y 115 primer párrafo de la LGTAIP
T O T A L	

La fuente de financiamiento será a través de la empresa promovente y aportará el 100% del capital.

Las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, no están contempladas en la inversión asignada, estas etapas están dentro de los gastos operativos de la empresa.

Inversión para medidas de mitigación.

Se sabe que las principales medidas de mitigación, compensación y/o restauración para reducir los riesgos ambientales por la construcción de infraestructura inherente para vías de comunicación y en especial para este proyecto en particular, se concretan básicamente a lo siguiente y se desglosan en la tabla No. 4.

1. Acciones de reforestación.

2. Acciones de rescate y traslocación de fauna y flora.

3. Acciones de conservación de suelos, considerando la recuperación de la capa fértil del suelo removido, incluyendo control y rehabilitación de cárcavas, realizadas desde un aspecto ambiental del manejo de sedimentos y para seguridad vial.

4. Cumplimiento de las diversas medidas de mitigación plasmadas en el presente estudio.

Se presentan en anexos dentro de esta MIA-P las diferentes acciones y programas de conservación y compensación necesarios para darle viabilidad ambiental al proyecto.

Tabla No. 4. Resumen de los principales generadores de impactos y sus medidas de mitigación.

ACTIVIDADES QUE GENERAN IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS, SIGNIFICATIVO O RELEVANTE Y RESIDUALES.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	COSTO EN M. N.
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y materiales en sus diferentes etapas, generando emisiones de gases a la atmósfera.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación. *	Incluido en gastos operativos.
Generación de Residuos sólidos y líquidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación producidos por la construcción.	Almacenarlos y enviarlos a reciclaje, los que tengan esta factibilidad, y el resto al sitio de disposición final a un confinamiento controlado de la población más cercana al frente de trabajo.	Incluido en gastos operativos.
Los residuos peligrosos como grasa y aceites trapos y filtros impregnados de aceites y grasas durante las etapas de preparación del sitio y construcción.	No se tendrán actividades de mantenimiento a la maquinaria en el sitio, por lo que no habrá este tipo de problemas.	Incluido en gastos operativos.
Emisión de polvos.	Circulación de camiones a baja velocidad, los que transporten materiales pétreos deberán ir cubiertos con lonas.	Incluido en gastos operativos.
Ruidos y vibraciones.	Evitar el uso de trompetas de aire a presión y frenado con motor.	Concientización a choferes.

*****Esta actividad es responsabilidad de la empresa constructora, El promovente y responsable directo deberá vigilar el cumplimiento de dicha medida de mitigación.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La vía de acceso es la misma autopista Colima-Manzanillo (200D). La caseta se ubica a 0.7 Km de la localidad de Cuyutlán y a 31 Km del puerto de Manzanillo. En el sitio se cuenta con energía eléctrica y telefonía celular. Las aguas residuales de sanitarios, baños y cocina son manejadas en una cisterna de agua residual con capacidad de 15,000 litros y tratada mediante biodigestores marca Spartan modelo 488 con tipo de tratamiento anaerobio avanzado con capacidad para 12-24 personas.

El agua cruda necesaria será llevada en pipas y almacenada en 3 cisternas de 10.9, 15.0 y 17.4 m^3. El agua potable para consumo humano será llevada en garrafones.

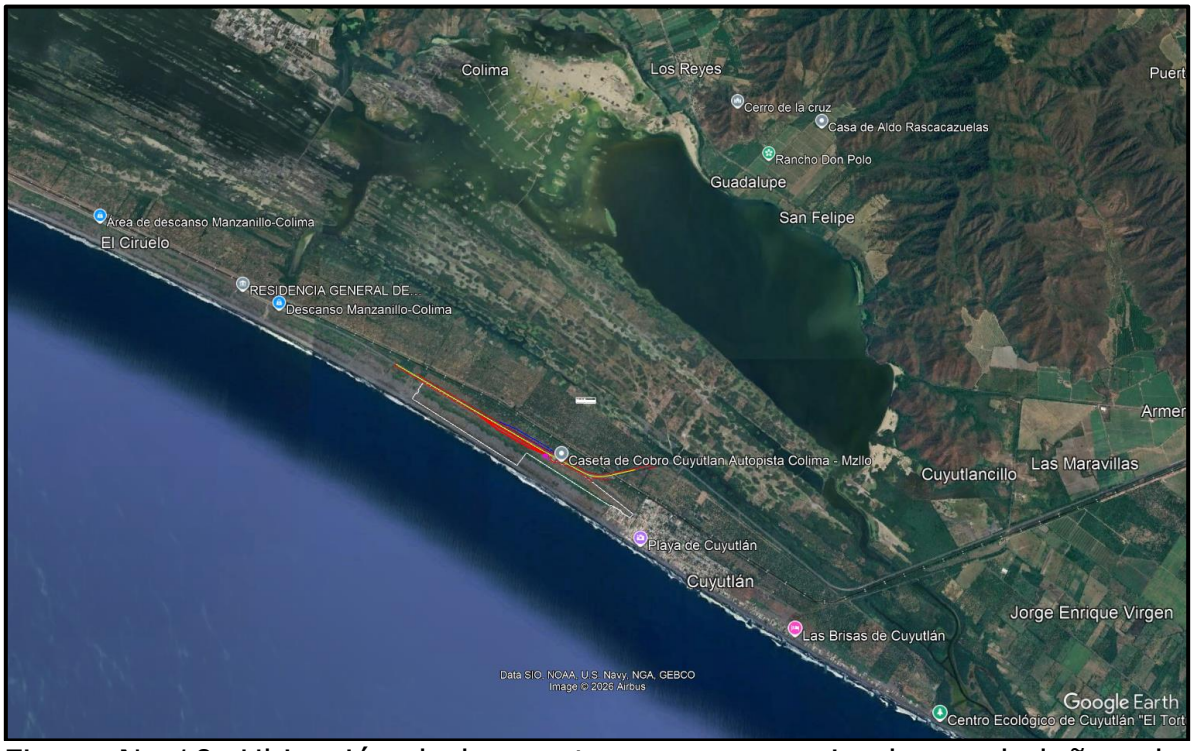


Figura No.10. Ubicación de la caseta en zona semi-urbana aledaña a la localidad de Cuyutlán

II.2 Características particulares del proyecto.

Como se ha venido mencionando la Plaza de cobro "Cuyutlán" ubicada sobre la carretera federal México 200-D, tramo Armería-Manzanillo está operando desde que se construyó dicha carretera de cuota, por lo que cuenta con toda la infraestructura auxiliar y de servicios requerida para su adecuada operación y mantenimiento.

Esta será una plaza de cobro troncal, de sistema abierto con carriles para pago manual, telepeaje y con carriles de circulación continua, pero sin cobro.

Debido a la ampliación de dicha carretera que pasará de tipo A4 (4 carriles más acotamiento) a A6 (seis carriles más acotamiento) será necesario ampliar la plaza de cobro aumentando el número de carriles con lo que se moverá el eje central del actual camino. El eje central donde se ubican

las actuales 8 cabinas de cobro, 4 por sentido y sus acotamientos, se localiza en el cadenamiento Km 61+387 ocupando un ancho de 45.5 m.

Descripción de la nueva plaza de cobro.

Una plaza de cobro está integrada por la plataforma de arribo, compuesta por las zonas de transición de entrada y de aproximación, así como por las edificaciones (sala de operación y zona administrativa), casetas de cobro y zonas de aceleración y de transición de salida.

El diseño de las plazas de cobro está basado en factores cuantificables como la demanda y composición del tránsito, tipos de sistemas de operación (abierto o cerrado), métodos de cobro, disponibilidad del derecho de vía, e infraestructura de agua, energía y comunicaciones.

Producto de modernización que se viene haciendo de la carretera federal No. 110 libre desde la ciudad de Colima hasta Armería y de la carretera federal México 200D de Armería hasta el puerto de Manzanillo, por tal motivo se requiere ampliar la plaza de cobro Cuyutlán por lo que el eje central del camino donde se reubicará la nueva plaza de cobro se recorrerá al cadenamiento del Km 61+921.65 ubicado en las coordenadas UTM WGS84 R-13 X=596259.91 y Y=2093361.84.

Sobre dicho eje transversal al camino se instalarán un total de 10 casetas (cabinas) de cobro con sus respectivos carriles y 8 carriles sin cabinas de cobro ocupando un eje con una longitud total de 103.9 m, transversal a la carretera.

Se construirán primero 8 casetas unidireccionales (4 por sentido a Manzanillo y además 4 carriles de circulación continua gratuitos y 4 casetas también unidireccionales con sentido a Colima también con sus 4 carriles de circulación continua gratuitos) y se dejará un área libre de 15.9 m de ancho ubicada sobre la parte central para construir a futuro las 2 casetas de cobro restantes con carriles de 5.5 m de ancho para camiones de carga con excesos de dimensiones, pero estas operarán en sentido bidireccional.

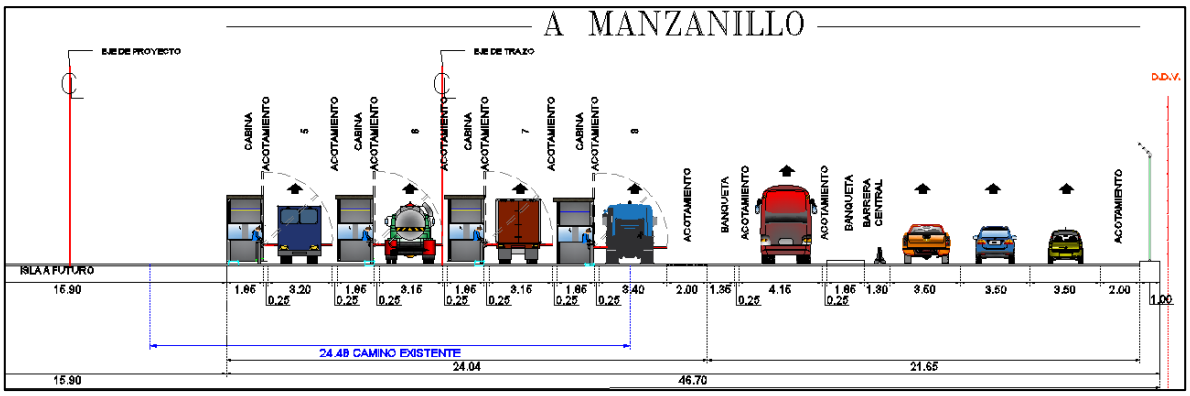


Figura No.11.

La mitad norte de la caseta de cobro tendrá una longitud de 46.70 m.

Dicha sección de la plaza de cobro constará de 4 casetas o cabinas de cobro de 1.85 m de ancho con guarniciones o botallantas de 0.25 a ambos lados de cada cabina y con carriles de entre 3.15 y 3.4 m de ancho.

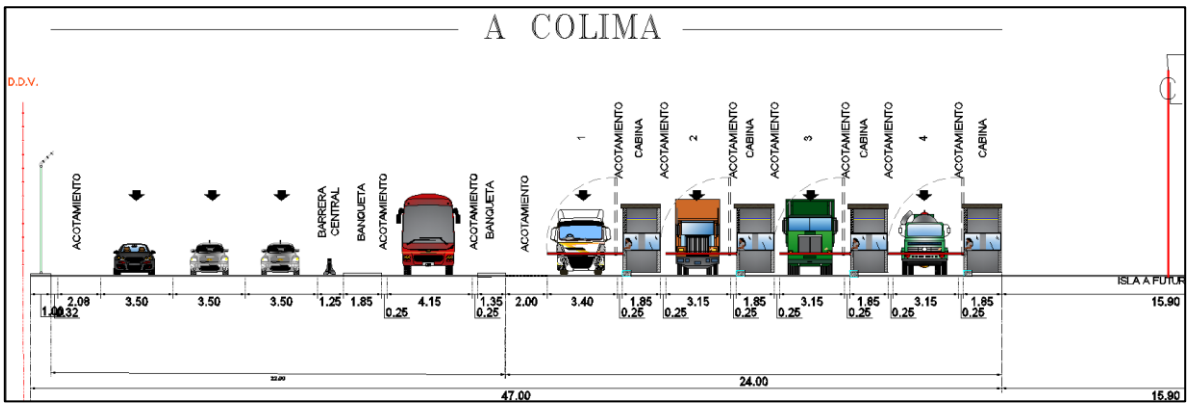


Figura No.12. Disposición de los carriles en la caseta de cobro remodelada.

En la zona de carriles de circulación continua gratuitos, obviamente no habrá cabinas de cobro y constará de 3 carriles de 3.5 m de ancho para vehículos particulares y además tendrá un carril de 4.15 m de ancho para autobuses de pasajeros o similares con acotamientos laterales de 0.25 m, estando separado este carril para autobuses del carril para vehículos ligeros mediante banquetas de 1.35 a 1.85 y entre este carril de camiones y los 3 carriles de vehículos ligeros habrá una barrera de 1.35 m de ancho rematando en su extremo más norteño con un acotamiento de 2 m de ancho y una guarnición de 1 m que soportará un cercado perimetral de malla ciclónica.

La mitad sur de la plaza de cobro tendrá un eje con una longitud total de 47 m.
Dicha sección de la plaza de cobro también constará de 4 casetas o cabinas de cobro de 1.85 m de ancho con guarniciones o botallantas de 0.25 a ambos lados de cada cabina y con carriles de entre 3.15 y 3.4 m de ancho.

En la zona de carriles de circulación continua gratuitos, obviamente no habrá cabinas de cobro y constará de 3 carriles de 3.5 m de ancho para vehículos particulares y además tendrá un carril de 4.15 m de ancho para autobuses de pasajeros o similares con acotamientos laterales de 0.25 m, estando separado este carril para autobuses del carril para vehículos ligeros mediante banquetas de 1.35 a 1.85 y entre este carril de camiones y los 3 carriles de vehículos ligeros habrá una barrera de 1.25 m de ancho rematando en su extremo más sureño con un acotamiento de 2.02 m de ancho y una banqueta de 0.32 m de ancho y guarnición de 1 m de ancho que soportará un cercado perimetral de malla ciclónica que delimitara el derecho de vía (DDV).

Para facilitar la circulación y la seguridad de la carretera modernizada y mejorar la funcionalidad de la nueva caseta de cobro se desmantelará la techumbre donde se ubica la actual zona de casetas en el cadenamiento Km 61+387 y se demolerán las isletas donde se ubican las cabinas de cobro así como los pilotes que sostienen la techumbre retirando todos los elementos a nivel de la carretera que se ubican dentro de las diversas zonas del actual diamante de transición como son vibradores, pavimentos de concreto y otros elementos de seguridad como espolones de concreto armado (A, B y C) y barreras amortiguadoras.

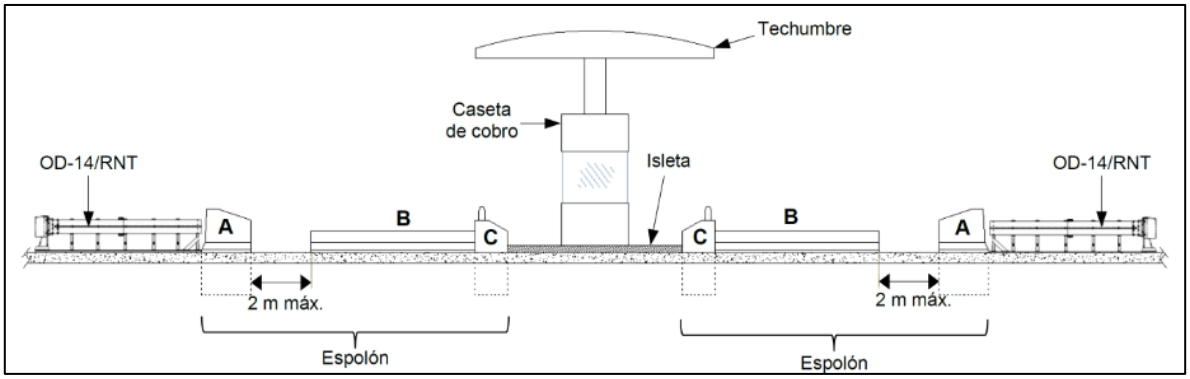


Figura No.13. Corte longitudinal de un carril de cobro unidireccional.

Construcción de infraestructura auxiliar.

Todos los edificios e infraestructura de apoyo ya existentes se conservarán, sin embargo, será necesario construir dentro de los polígonos 1 (norte) y 2 (sur), donde también se llevará a cabo la ampliación de la plaza de cobro y el diamante de transición, además se ubicará nueva infraestructura de apoyo, cuyas áreas ya están integradas en los polígonos 1 y 2 por lo que no se suman.

Polígono (1) lado norte. entre Km 61+160 al Km 61+400		
Módulo sanitario para usuarios	Sanitarios mujeres y hombres incluyen banqueta perimetral	140 m^2
	Cirtena de agua potable con bomba sumergible	17.64 m^2
	Área para tinaco Rotoplas de 5,000 L para almacenamiento de agua tratada	9.0 m^2
	Planta de tratamiento de aguas residuales con cuarto de bombas/máquinas	25.5 m^2
	Cisterna de 40 m^3 de cap. para almacenamiento de aguas residuales	20.25 m^2
Estacionamiento	18 cajones para vehículos ligeros, 2 para motocicletas y trailes con remolques incluye áreas de maniobras y vialidad.	4,600 m^2
Polígono Sur (2) lado sur frente a nuevas casetas de cobro		

Edificio de control y sanitarios e infraestructura diversa ubicada a un costado de las nuevas casetas de cobro.	Edificio de 11.25 X 5.35 m que incluye caseta de vigilancia, sanitarios para cajeros y área eléctrica (transformador) además aledaño a este se ubicarán un estacionamiento 5 cajones, y incluye además cisterna de agua potable 10,900 L de cap., biodigestor de 1,300 l de cap. y cisterna de aguas residuales tratadas de 15,000 litros de capacidad y patio de maniobras para pipas.	738 m^2
Andador cubierto exclusivo para personal de la plaza de cobro que se conectará de la nueva zona de caetas a las nuevas oficinas de control de operación.	328 m longitud X 2.90 m de ancho.	951.20 m^2

Nuevas oficinas de control de operación.

Las nuevas oficinas de control de operación se ubicarán en un edificio de 530 m^2 dentro de un predio de 2,400 m^2 ubicado a un costado de las oficinas de control actualmente existentes y que dejarán de operar.

Estas nuevas oficinas a construir están diseñadas para poder operar eficientemente y con seguridad en la plaza de cobro y brindar un ambiente de trabajo con comfort para el personal que ahí labore, por lo que el edificio a construir contará con las siguientes áreas:

Áreas	Superficie (m^2)
Distribución dentro del edificio	
Cuarto Site y cuarto técnico	26.88
Centro control de operaciones (videovigilamacia)	30.74
Sala de juntas	28.18
Recepción/vigilancia ingreso a oficinas y vestíbulo general	23.31
Vestíbulo área operativa	45.75
Locker para personal operativo y Lockers para personal técnico	15.37
Oficina de auditoría	9.42
Comedor para empleados	13.50
Cuarto de aseo	4.17
Sanitarios hombres y sanitarios mujeres	17.28
Taller mantenimiento electromecánico	19.61
Papelería y archivo	8.7
Oficina del administrador	12.63
Sala supervisión de operación	17.13
Oficina del jefe de turno	8.4
Sala de liquidación	16.83
Oficina del cajero principal que incluye bóveda para resguardo de valores con exclusa de seguridad y área de intercambio de valores con empresa de traslado.	27.76
Cuarto técnico de telepeaje.	45.00
	370.66
Áreas fuera del edificio	
Banquetas, pasillos, rampas y andadores perimetrales al edificio	159.34
Estacionamiento para empleados (10 cajones) con vialidades y área para maniobras.	933.48
Área para tratamiento de aguas residuales mediante 2 biodigestores y depósito de agua residual cap. 15 m^3.	65.53
Áreas áreas verdes y áreas sin otro uso	1,270.99

Nuevas instalaciones de la Guardia Nacional.

Se constuirá un edificio para albergar a los mandos y oficiales de la Guardia Nacional encargados de la vigilancia de las carreteras federales.

El nuevo campamento tendrá una superficie de 12,047.39 m^2 y se ubicará por la margen sur del camino a la altura del cadenamiento Km 61+300.

A continuación, se describen las áreas con las que contará dicho cuartel.

Áreas	Superficie ocupada (m^2)
Habitaciones separadas con baños para alojamiento de oficiales (hombres y mujeres)	427.50
Habitaciones con baños alojamiento de mandos superiores	38.00
Gimnasio	184.50
Plaza cívica honores a la bandera	660.00
Estacionamiento vehículos oficiales con 30 cajones	1,426.00
Edificio área administrativa personal militar	332.00
Área de atención a visitas incluye sanitarios.	153.00
Oficina infracciones con 5 cajones estacionamiento atención ciudadanos	139.00
Cancha basquetbol	497.00
Áreas de circulación vehicular interna	2,000.00
Áreas verdes y áreas sin uso	6,190.39
TOTAL	**12,047.39**

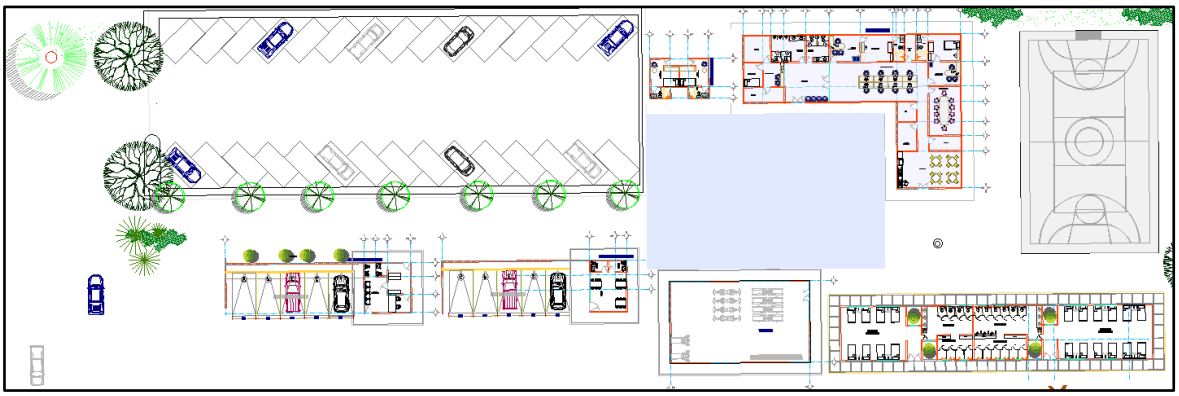


Figura No. 14. Plano de distribución de las instalaciones del nuevo cuartel de la Guardia Nacional.

II.2.1 Programa de trabajo.

Se estima que el proyecto constructivo se lleve a cabo en un lapso de 12 meses y las etapas de operación y mantenimiento tengan una duración de 30 años.

Tabla No. 5. Cronograma de actividades.

ETAPA/ACTIVIDAD	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. ACTIVIDADES PREVIAS												
Estudios previos básicos	X											
Trámites administrativos incluye obtención de los permisos ambientales y liberación de recursos.		X	X	X								
II. PREPARACIÓN DEL SITIO												
Rescate y reubicación de flora y fauna				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Retiro de techumbre, cabinas de cobro y demolición de obras de concreto armado en la antigua caseta de cobro				X	X	X						
Desmonte y despalmes				X	X	X						
Rellenos para nivelación del terreno que incluye acarreo de materiales pétreos				X	X	X						
III. CONSTRUCCIÓN												
Afine Cortes y terraplenes						X	X					
Acarreos de materiales para edificios y obras de drenaje						X	X	X	X	X		
Construcción de edificios auxiliares						X	X	X	X	X		
Conformación de capa subrasante								X	X	X	X	
Conformación de la base hidráulica								X	X	X	X	
Compactación								X	X	X		
Remodelación de las obras de drenaje								X	X	X	X	
Fabricación y colocación de la carpeta asfáltica.								X	X	X		
Reforestación y reubicación de flora rescatada.											X	X
Limpieza general del área	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
IV. OPERACIÓN (Tránsito vehicular)	**ACTIVIDAD PERMANENTE**											
V. MANTENIMIENTO **	**ACTIVIDAD PERMANENTE**											

*La limpieza del sitio y el retiro de residuos se hará en forma permanente, en todas las etapas del proyecto.
**La etapa de mantenimiento se inicial inmediatamente después de entrar en operación la caseta.

II.2.2 Representación gráfica regional.



Figura No.15. Ubicación del sitio del proyecto en la República Mexicana.

II.1.3. (Ubicación física).

El sitio donde se pretende remodelar y reubicar para seguir operando la plaza de cobro se localiza entre los cadenamientos del Km 61+160.00 al Km 62+590.95 de la carretera federal México 200D tramo Armería - Manzanillo dentro del municipio de Armería, Colima.

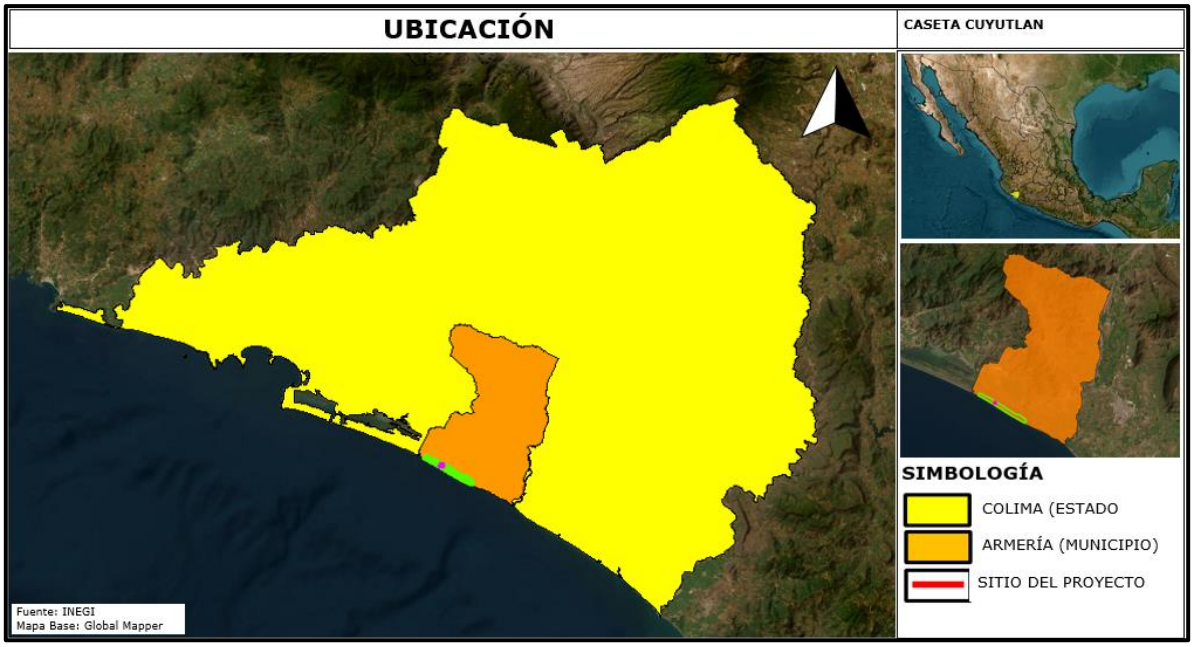


Figura No. 16. Ubicación del sitio de remodelación de la caseta en la republica mexicana, estado de Colima y municipio de Armería.

II.2.3 Representación gráfica local.

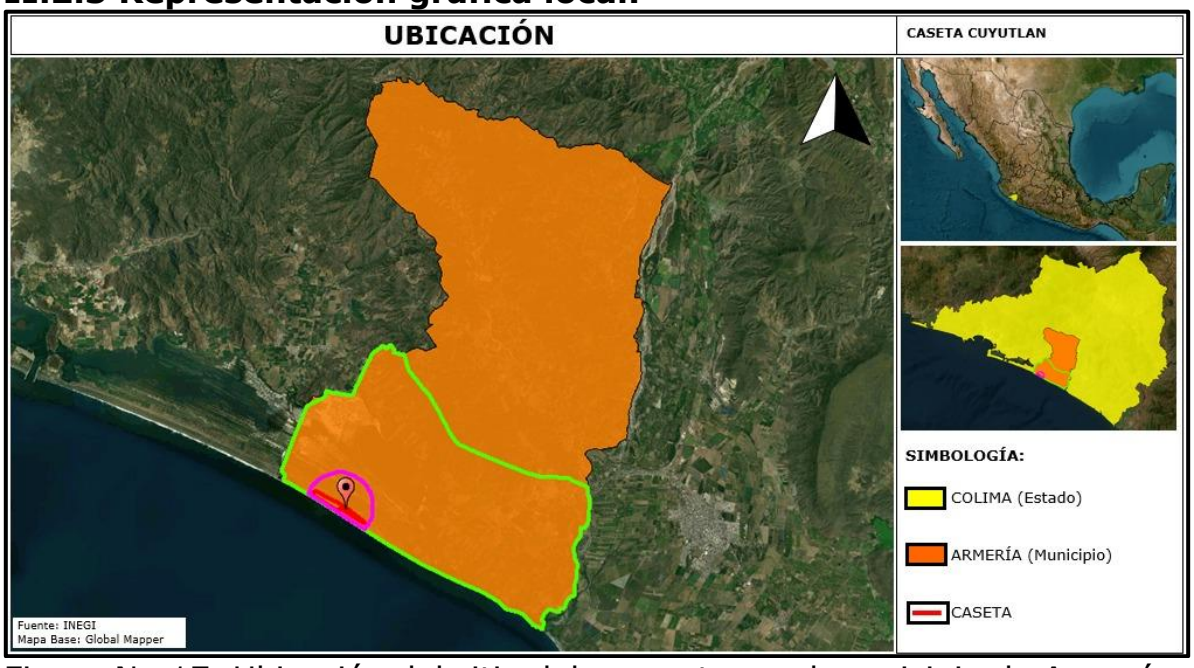


Figura No.17. Ubicación del sitio del proyecto en el municipio de Armería, en el estado de Colima.

II.2.4 Dimensiones del Proyecto.

Superficies	m²	ha
Superficie total del proyecto.	166,417.504	16.64170
Superficie que ocupa el actual camino, caseta e instalaciones de apoyo incluido el actual derecho de vía (DDV).	88,198.0000	8.81980
Nueva superficie total por afectar de los polígonos 1 y 2 para construcción del diamante de transición y casetas de cobro donde se incluyen, además: Edificio de 11.25 X 5.35 m ubicado del Km 61+900 al Km 61+960 que incluye caseta de vigilancia, sanitarios para cajeros y área eléctrica (transformador) además aledaño a este se ubicarán un estacionamiento 5 cajones, y incluye además cisterna de agua potable 10,900 L de cap., biodigestor de 1,300 l de cap. y cisterna de aguas residuales tratadas de 15,000 litros de capacidad y patio de maniobras para pipas. Andador perimetral cubierto que va del 61+520 al Km 61+880 exclusivo para personal de la plaza de cobro de 328 m longitud X 2.90 m de ancho.	61,943.412	6.1943
Edificio de las nuevas oficinas de control	2,400.00	0.24000
Edificio de nuevos servicios de apoyo a oficinas de control que incluye estacionamiento con patio de maniobras y cuarto de máquinas (generador eléctrico diesel), tanque para almacenamiento de diésel, subestación eléctrica 150 Kva y cisterna de agua potable de 18 m^3.	1,828.702	0.18287
Campamento Guardia Nacional	12,047.39	1.20470
Superficie con vegetación a remover.	26,418.00	2.6418≈2.64

3.3 Obras especiales

Obras de drenaje menor.

Se modernizarán/remodelarán 2 obras de drenaje menor coorespondientes a escurrimientos que no conforman arroyos y que se encuentran ubicados en los cadenamientos Km. 61+768.92 y en cadenamiento del Km.62+357.55 y en ambos casos se instalarán cajones de 2.50 m de ancho X 1.50 m de alto y con longitudes 120 m y 68 m, respectivamente.

OTRAS VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN.

Obras y actividades provisionales y asociadas.

1.-Construcción de caminos de accesos.

No es necesario la construcción de caminos de acceso, el sitio del proyecto se encuentra en la Autopista No. 200D Manzanillo-Colima.

2. Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras.

Dada la obra, se tendrán almacenes de materiales y equipos, así como patio de resguardo de maquinaria dento del sitio del proyecto. El asfalto será producido por una empresa contratista y trasladado en caliente para su aplicación. Tampoco se tendrá una planta trituradora.

En caso de un derrame accidental de aceite o combustibles, el área afectada será biorremediada de inmediato.

Características constructivas, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos y considerar el uso de materiales y tecnologías en frío dentro de los procesos de mezclas bituminosas para la construcción de caminos.

3. Campamentos, dormitorios, comedores.

No se habilitarán campamentos ni dormitorios, el personal vendrá de poblaciones cercanas. No es necesario un comedor, normalmente el personal lleva alimentos preparados.

4. Instalaciones sanitarias.

Recolección y tratamiento de aguas residuales, ubicación de las descargas de agua residuales hacia cualquier cuerpo de agua, así como las oportunidades posibles para el reúso del agua en el sitio.

En las etapas de preparación del sitio y construcción, las aguas residuales no estarán dirigidas a un cuerpo de agua. En las etapas de preparación del sitio y construcción se tendrán sanitarios portátiles (letrinas), en proporción de una por cada 10 personas, las letrinas serán rentadas a una empresa especializada, la cual será la encargada del servicio y la disposición de las aguas residuales colectadas.

En las etapas de operación y mantenimiento para el sistema de saneamiento sanitario (aguas negras), se pretenden implementar en varias áreas del proyecto 4 sistemas de tratamiento de aguas residuales mediante biodigestores modelo 488 marca Spartan, con sistema de tratamiento anaerobio avanzado equipado con paneles de contacto biológico (superficie 65,000 cm^2) para máximo de 24 personas todos con cisterna de agua residual de 15,000 litros, que atenderán a sanitarios de las cajas de cobro y de público en general, de las nuevas oficinas técnicas, y del cuartel de la guardia Nacional.

El agua residual será reutilizada en áreas verdes y jardines.

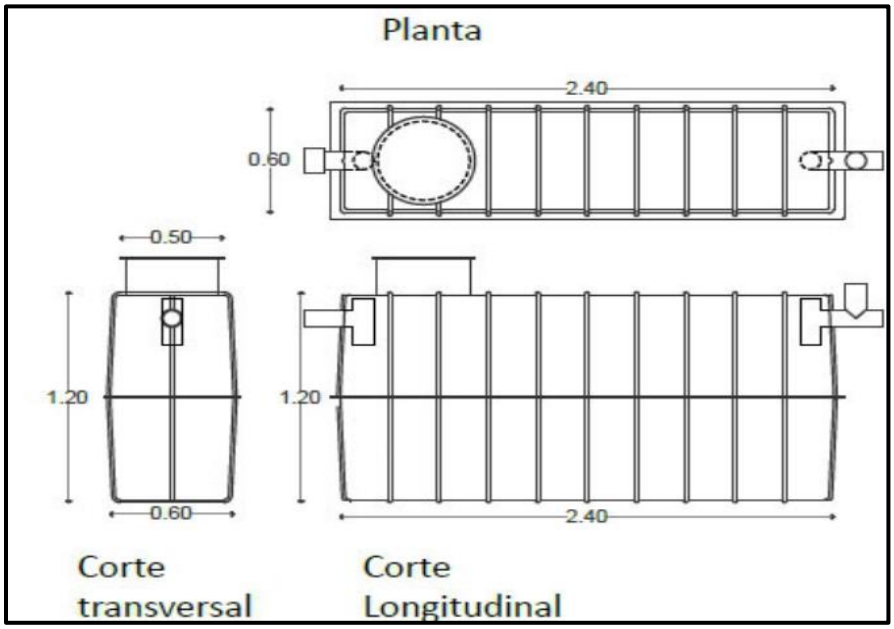


Figura No.18. Sistema de biodigestor modelo 4-88, Anaerobio avanzado marca Spartan equipado con paneles de contacto biológico.

5. Bancos de material.

BANCO	UBICACIÓN	TIPO DE MATERIAL	USO PROBABLE
Lacro	Km 44+140 de la autopista Armería-Manzanillo, lado derecho a 1,900 metros.	Roca caliza y arena limosa	Base hidráulica, sub-base, subrasante subyacente y terraplén.
Tepalcates	Km 80+000 de la autopista Armería-Manzanillo. (Puente Tepalcates 1), desviación derecha 900 metros.	Roca caliza y arena limosa	Base hidráulica, sub-base, subrasante subyacente y terraplén.
Cursa	Km. 44+200 Libramiento Norte de Tecomán, 7,060 (desviación derecha)	Grava-arena y arena de río	Base asfáltica y base hidráulica

La empresa promovente adquirirá los materiales pétreos con proveedores que cuenten con su respectiva autorización ambiental, sea de SEMARNAT/Gobierno del estado de Colima, de acuerdo a su competencia, de no contar con autorizaciones vigentes, la empresa contratista que ejecute la obra será la responsable de gestionar los respectivos permisos y autorizaciones para los bancos de materiales pétreos ante la ORESEMARNAT, Colima y/o autoridades competentes; por lo que la presente MIA-P, no evalúa los impactos ambientales producidos por su utilización.

Material pétreo estimado a utilizar.

Se calcula ocupar para las obras de relleno y nivelación alrededor de 86,500 m^3 de material de relleno, así como 100 m^3 de grava, 150 de arena y un volumen variable de sello.

6. Planta de tratamiento de aguas residuales.

Los biodigestores que se pretenden instalar, cumplen con las Normas Oficiales Mexicanas.

- **NOM-001-SEMARNAT-1996.**
  Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

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

La digestión anaerobia es uno de los procesos más antiguos empleados en la estabilización de fangos producidos en el tratamiento del agua residual y de determinados residuos industriales.

La digestión anaeróbica es el proceso en el cual microorganismos descomponen material biodegradable en ausencia de oxígeno. Este proceso genera diversos gases, entre los cuales el dióxido de carbono (CO_2) y el metano (CH_4).

El proceso se lleva a cabo en un reactor completamente cerrado. La intensidad y duración del proceso anaeróbico varía y dependiendo de diversos factores, entre los que destacan la temperatura y el pH del material biodegradado. Los fangos se introducen en el biodigestor de forma continua o intermitente y permaneces en su interior durante tiempos variables.

El fango estabilizado, que se extrae del proceso contiene poca materia orgánica y patógena y no es putrescible.

Los beneficios asociados a la digestión anaerobia son: reducción significativa de malos olores, mineralización, la producción de energía renovable si el gas se aprovecha.

7. Sitios para la disposición de residuos.

Residuos domésticos urbanos (RSU), serán llevados al Relleno sanitario de la ciudad de Manzanillo, Colima, ubicado en las coordenadas

geográficas: latitud norte 19° 5'3.42" y longitud oeste 104°15'37.78", a una distancia de 29.5 km al norte del sitio del proyecto.

Tipos de residuos a confinar, peligrosos o no; características de la infraestructura, su capacidad de diseño, características de los sitios seleccionados, señalar en la carta 2 su ubicación en coordenadas.

Basura (RSU), Habrá varios depósitos en el área de la caseta distribuidos estratégicamente, para uso del personal y de los usuarios de la carretera, se retirarán continuamente para acopiarse en un contenedor con tapa, se analizarán para ver su peligrosisdad y de ahí serán trasladados a un confinamiento de residuos controlado.

Los residuos domésticos urbanos (RSU), no serán dispuestos en barrancas, cuerpos de agua, etc, serán llevados al relleno sanitario de la Ciudad de Manzanillo, Colima, en el relleno los residuos serán reciclados por personas dedicadas a ello.

Lodos de los biodigestores.

Serán acopiados en un sitio del predio para que sean trasladados a un centro de confinamiento de residuos por una empresa especializada.

No se tiene una estimación de la cantidad de lodos que se generen.

8. Ductos para sustancias peligrosas.

No aplica al estudio objeto de esta MIA-P.

9. Subestaciones eléctricas.

a) Número de transformadores.
b) Número de fases Capacidad en megavoltios amperios (MVA).
c) Relación de transformación.
d) Número de alimentadores.
e) Número y características de las acometidas.
f) Superficie total (hectáreas o metros cuadrados).
g) Superficie y características del cuarto de control.
h) Características de diseño de la barda perimetral.
i) Sistema de tierras.
j) Otros (especificar).

La subestación tendrá las siguientes dimensiones 11.04 X 3.64 y ocupará una superficie de 40.1856 m^2 con transformador de 150 Kva. Se tendrá también una planta generadora de energía eléctrica usando diésel como combustible.

Capacidad: 150 kVA
Número de fases: 3
Tensión Primaria: 480/460/440
Tensión Secundaria: 220Y/127
Frecuencia: 60 Hz
Eficiencia: 97.4%.

10. Líneas de transmisión.

No se requiere instalar líneas de transmisión, ya que pasan por el derecho de vía de la Autopista.

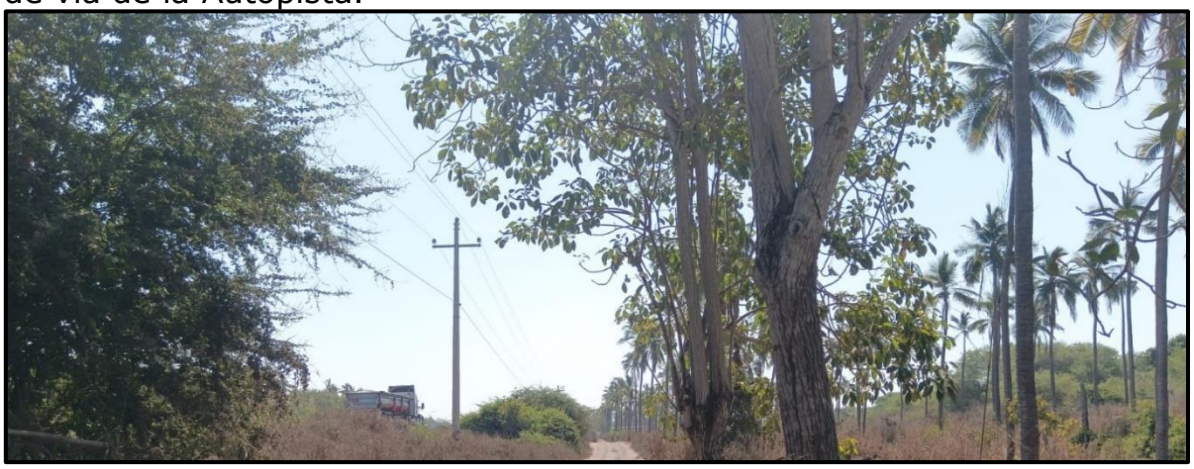


Figura No.19. Líneas de transmisión eléctrica en el derecho de vía de la autopista.

11. Otras En caso de que se pretenda realizar obras provisionales u obras asociadas que no estén especificadas en esta tabla, detallar la información que se considere pertinente.

No aplica, no se realizarán obras provisionales ni asociadas.

II.2.5 Características del área del proyecto.

Indicará si en el área de pretendida ubicación del proyecto existen zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie, indicado el nombre científico y común de éstas.

Una parte del proyecto de la caseta se asienta dentro de la autopista 200D y su actual derecho de vía, en la nueva área que ocupara el proyecto, por la cercanía con la vía de comunicación, no se encontraron zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie.

No se pretende la generación de energía de ningún tipo.

Características de las obras constructivas, en caso de ubicarse en zonas inundables o pantanosas.

El sitio del proyecto, no tiene zonas inundables, ni pantanosas.

En caso de atravesar zonas urbanas.

El sitio del proyecto se encuentra en zona rural.

II.2.6 Programación.

En la programación se deben indicar las superficies totales y parciales por emplear para cada obra proyectada.

Se presenta el esquema de programación de las actividades a realizar pudiendo llevarse a cabo estas indistintamente. La mayoría de las obras corresponden a la ampliación del actual diamante de transición donde se instalará la nueva plaza de cobro y oficina y sanitarios.

ETAPA/ACTIVIDAD	SUPERFICIE Parcial (m^2)	Superficie total (m^2)
Desmantelamiento y demolición caseta de cobro actual incluye retiro de señales y estructuras de protección.	2,200.00	2,200.00*
Ampliación del diamante de transición.	61,943.412	61,943.412
Construcción de edificios (control, sanitarios cajeros y sanitarios público en general		

dentro del diamante de transición).		
Reubicación de la plaza de cobro dentro del diamante de transición.		
Construcción de edificios de control, de la Guardia Nacional y de servicios fuera del diamante de transición.	16,276.00	16,276.00
***Solo se señala la superficie que ocupa actualmente esa zona que es parte del actual diamante de transición.**		

II.2.7 Estudios de campo y gabinete.

Se realizaron recorridos de campo dentro del área del proyecto, su zona de influencia y el sistema ambiental (SA) delimitado. El conocimiento de las especies de flora dentro del predio se llevó a cabo mediante un censo o conteo total de todo el estrato arbóreo y la fauna existente en el predio se observó durante los muestreos de flora y en recorridos nocturnos, mientras que la flora y fauna presentes dentro del SA se conocieron mediante consultas a bancos de datos, bibliografía especializada y recorridos de campo.

II.2.8 Preparación del sitio y construcción.

Para esta etapa no se requerirá construir obras provisionales como caminos de acceso, no se construirá un campamento porque el personal no pernocta ahí dado que proviene de poblaciones vecinas.

Previamente al inicio de esta etapa, se instalarán dispositivos para protección de la obra y los señalamientos correspondientes, para informar a los usuarios de la carretera de los trabajos que se llevan a cabo en ese tramo, así como garantizar la seguridad del personal que participará en dicha obra. Se ejecutará el programa de rescate y traslocación de la flora y fauna que se encuentre en el derecho de vía y demás superficie que será afectada por la obra, la fauna que se pueda presentar en el área del proyecto será rescatada y traslocada a sitios aledaños, este programa de rescate y traslocación de fauna, se seguirá ejecutando en la etapa de construcción por un equipo especializado que deberá reportar sus acciones al promovente y este hacerlo a DGIRA con copia a las Oficinas De Representación de SEMARNAT y PROFEPA en el Estado de Colima.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Los siguientes son consideraciones generales para la obra:

1. Los trabajos se iniciarán con el desmantelamiento de la estructura techada de la caseta, así como demolición de las obras de protección seguido del corte, despalme, nivelación y limpieza general del área.

2. Los cortes se realizarán de acuerdo a proyecto en las áreas que lo requieran dejando un talud de reposo, mientras que el despalme se hará hasta la profundidad indicada y de la manera conveniente para eliminar el material correspondiente al primer estrato.

3. El material producto de los cortes y despalme, se utilizará para nivelar predios cercanos.

4. El material que forma la capa subrasante, no deberá contener partículas mayores de 75 mm. (3"). Cuando estas existan deberán eliminarse mediante "papeo" (retiro de piedra grande del tamaño de una "papa").

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Se harán las acciones correspondientes para referenciar y validar todos los trazos y nivelaciones para la construcción utilizando estación total y debiéndose coordinar con el topógrafo de la supervisión por parte de la empresa contratante.

Las principales actividades a realizar son: trazo, limpieza del terreno, desmonte, despalme, cortes.

Limpieza general del terreno.

Se deja libre de basura y obstáculos que pudieran afectar el buen funcionamiento de la maquinaria pesada. Como fase previa a las operaciones constructivas, es necesaria una limpieza a fondo del terreno natural y despalme cuando se refiere a la eliminación de una capa superficial de terreno.

Las basuras y el producto del desmonte, el cual se triturará y clasificará para su depósito en terrenos agrícolas mezclado con suelo fértil o llevándolo al sitio de confinamiento controlado más cercano al frente de trabajo.

También puede depositarse la vegetación muerta en sitios aledaños que presenten erosión o cárcavas muy evidentes, para ayudar a frenar el proceso.

Despalmes.

Los despalmes se ejecutarán solamente en material tipo "A" y también entre la línea de ceros.

En primera instancia se levantará la capa de aproximadamente 0.05 metros de relleno pedregoso y acamellonar el material.

Previo al despalme se establecerán los sitios para el almacenamiento temporal del suelo orgánico, delimitándolos de las áreas de construcción por medio de estacas, cinta preventiva, algún medio visual como letreros, etc. Los sitios más recomendables para llevar a cabo el almacenamiento del suelo, son los costados del derecho de vía aledaño al área del proyecto que no vayan a ser afectados por la remodelación de la caseta, que carezcan de vegetación y que preferentemente tengan una topografía plana o con una muy ligera pendiente, el detalle de las actividades para la conservación de suelos se explica en el Capítulo 6. El material de despalme (suelo fértil) será utilizado posteriormente para las obras de reforestación.

MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

De acuerdo con el cálculo de movimientos de tierras se obtendrán un total de 22,200 m^3 de materiales producto de los cortes y despalmes, de los cuales no se reutilizarán para conformar el terraplén y la subrasante ya que todo será desperdicio.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Dentro de esta actividad se engloban las acciones necesarias para la construcción de las obras civiles proyectadas, tales como los sanitarios y estacionamientos considerados.

Las actividades englobadas en este apartado corresponden a:

Retiro de pavimento.

Será necesario llevar a cabo el retiro de la capa actual de pavimento asfáltico e hidráulico con sus vibradores en las zonas aledañas a las

antiguas casetas de cobro conocidas como zonas de transición de entrada, zonas de aproximación y zona de transición de salida, para poder conformar los terraplenes y secciones proyectadas.

Conformación de terraplenes.

En las zonas cuya sección sea en terraplén, una vez realizado el despalme considerando el ancho necesario para alojar en su totalidad los terraplenes por construir, aplicando a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 90% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, en 15.0cm de espesor; o en caso de encontrar roca, únicamente se perfilará el corte para dotar de una superficie regular a las capas por construir.

Capa subrasante: Sobre el cuerpo de terraplén, se construirá la capa subrasante de 30.0 cm de espesor y compactación del 100% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar; empleando material de banco, previo análisis de calidad, dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto. (Norma NCMT. 1.03/02).

Base asfáltica. Sobre la capa subrasante debidamente terminada, se construirá una capa de base asfáltica de 15 cm de espesor, utilizando material producto de los cortes o procedente del banco propuesto por licitante, el material que forme esta capa deberá compactarse al 100% de su P.V.S.M. de la prueba AASHTO modificada (cinco capas).

Riego de impregnación.

Una vez que la Base asfaltica esté superficialmente seca se procederá a barrer, con la finalidad de eliminar el polvo y dejarla totalmente limpia a juicio de la Secretaría. Inmediatamente después se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento lento, de tipo E C I - 60 con dosificación a razón de 1.4 a 1.6 lt/m², de acuerdo con la textura obtenida, utilizando como promedio uno punto cinco (1.5) litros por metro cuadrado, dejando en reposo por lo menos 24 hr para que el producto logre su objetivo.

Después de aplicar el riego de impregnación sobre la base hidráulica, se procederá a construir la losa de concreto hidráulico de 20.0 cm de espesor. La mezcla de concreto hidráulico para elaborar la losa, tendrá un módulo de ruptura (MR) a la flexión, de 45 kg/cm², medido a los 28 días.

Nivelación.

Con el fin de garantizar una adecuada geometría sobre donde se desplantarán los carriles de circulación de la caseta y las obras civiles, se prevé llevar a cabo una correcta nivelación del terreno

Excavaciones para la cimentación de las obras.

Será necesario la construcción de las cimentaciones en el terreno despalmado, sobre las cuales, se edificarán las islas de cobro y las obras contempladas para el proyecto.

Instalaciones eléctricas.

Serán subterráneas las instalaciones eléctricas necesarias para el buen funcionamiento de las islas de cobro y del resto de las obras.

Instalación de señales informativas.

Terminados los trabajos, se realizarán las limpiezas necesarias para continuar con el señalamiento operativo tanto horizontal como vertical de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana, NOM-034-SCT-2-2011 "Señalamiento Horizontal y Vertical de Carreteras y Vialidades Urbanas, normativa vigente de la Secretaría de Infraestructura Comunicaciones y Transportes (SICT).

Equipamiento de las islas de cobro.

Se contempla la dotación de todos los sistemas y dispositivos que deberá llevar cada isla de cobro.

Los elementos considerados corresponden a:

- ✓ Barreras de acceso.
- ✓ Instalación de cabinas de cobro.
- ✓ Cámaras de vigilancia.
- ✓ Detectores de presencia vehicular.
- ✓ Sistema de telepeaje.
- ✓ Techumbre.

Construcción de las obras civiles.

Construcción de los diversos edificios ya descritos con anterioridad que incluyen además obras y equipamiento para electrificación, abastecimiento de agua potable y tratamiento de aguas residuales.

- ✓ Cisternas de almacenamiento de agua potable.
- ✓ Cisternas para acopio de aguas residuales.
- ✓ Instalación de las líneas de agua potable y drenaje de los sanitarios, estos en dirección a las cisternas.
- ✓ Sanitarios.
- ✓ Áreas de estacionamiento.
- ✓ Levantamiento de muros de los sanitarios.
- ✓ Acabados e impermeabilizado.
- ✓ Instalación de la señalética normativa.

Retiro de la caseta actual.

Una vez construida la caseta, se procederá al retiro de la caseta actual, procediendo en primer lugar el desmantelamiento con el retiro de letreros, anuncios, cristales, vallas, mallas de seguridad, equipos, cableado eléctrico, para posteriormente derribar las cabinas y techumbre.

II.2.9 Operación y mantenimiento.

Al termino de la construcción y equipamiento necesario, se pondrá en operación de las áreas remodeladas de la caseta, el mantenimiento de las estructuras y equipos será de acuerdo al programa del promovente.

II.2.10 Etapa de abandono del sitio.

De suceder esta etapa, se avisaría con un mínimo de tres meses de anticipación a las Oficinas de representación de SEMARNAT y de PROFEPA en el estado de Colima.

Se desmantelaría la caseta, enviando a bodega de la empresa el equipo y materiales que se puedan reciclarse, los desechos de construcción serán depositados en el sitio que determine el H. Ayuntamiento de Armería, Colima.

II.2.11 Utilización de explosivos.

No serán utilizados explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Tabla. No. 6. Generación de residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora	Características CRETI	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final	Estado físico
N.A.	N.A.	Preparación del sitio.	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	Construcción	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	Operación.	N. A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
N.A.	N.A.	Abandono.	Esta etapa no se tiene contemplada por la necesidad vital del proyecto.						

Tabla. No. 7. Generación de residuos no peligrosos.

ETAPA	CARACTERÍSTICAS	PROCESO DONDE SE GENERA	VOLUMEN PRODUCIDO	DISPOSICIÓN TEMPORAL	ESTADO FÍSICO	DESTINO FINAL
PREPARACIÓN DEL SITIO	Domésticos y sanitarios.	Necesidades fisiológicas.	variable	Letrina portátil.	Sólido/ líquido	Pozo de visita asignado por Junta municipal de agua potable**
	Restos de comidas.	Alimentación	variable	Contenedor	Sólido	Confinamiento.
CONSTRUCCIÓN	Domésticos y sanitarios.	Necesidades fisiológicas.	variable	Letrina portátil.	Sólido/ líquido	Pozo de visita asignado por Junta municipal de agua potable **
	Restos de comidas.	Alimentación	variable	Contenedor	Sólido	Confinamiento.
	Madera	Construcción	variable	Contenedor	Sólido	
	Plástico		variable	Contenedor	Sólido	
	papel	Construcción	variable	Contenedor	Sólido	
OPERACIÓN	Basura.	Basura dejada por usuarios	variable	Contenedor o camión volteo	Sólido	
ABANDONO DEL SITIO	**Esta etapa no está comprendida por la necesidad vital del proyecto.**					

***Estimado por día.

****La compañía constructora contratará el servicio de renta de letrinas, la empresa que sea elegida y proporcione el servicio será la encargada del mantenimiento de las mismas, es de suponerse que de acuerdo a la Normatividad Oficial Vigente que dicha empresa opere legal y correctamente y tenga un sitio (pozo de visita) asignado por la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del municipio donde descargue las aguas residuales. Se trasladarán los residuos en vehículo de la empresa o se contratara a una compañía para que recolecte la basura.

Manejo de residuos no peligrosos y peligrosos.

Manejo de los residuos no peligrosos.

La totalidad de los residuos generados en las diferentes etapas de construcción, operación y mantenimiento corresponden al tipo de los no peligrosos.

Tabla No.8. Descripción de sitios de disposición de residuos no peligrosos.

Disposición temporal.	Contenedor de residuos no peligrosos con tapa ubicado una parte del sitio conforme al avance de obra.
Disposición definitiva.	Relleno sanitario de la Ciudad de Manzanillo, Colima.

Manejo de los residuos peligrosos.

No habrá residuos peligrosos.

Sitios de tiro para los residuos domésticos.

No aplica.

Derrame de materiales y residuos al suelo.

El evento donde pudiera observarse un derrame accidental de sustancias contaminantes como combustibles, grasa y aceites se puede presentar por tareas de mantenimiento de maquinaria y vehículos en el sitio, se considera que el mantenimiento será esporádico y se tomaran las precauciones necesarias para que no suceda.

Generación de sustancias y emisiones a la atmósfera.

Durante la construcción del proyecto, se generarán polvos por el movimiento de tierra producto de las excavaciones, así como también se generarán humos y gases por el escape de los vehículos que participen en la obra, se estima que este impacto es puntual y temporal ya que no durará mucho tiempo e irá cambiando de sitio de acuerdo al avance de los trabajos. Los vehículos que transporten material producto de las excavaciones deberán ir cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.
Durante el desarrollo de esta etapa, en las superficies de terreno sujetas a generar polvos se recomienda que se conserven húmedas, efectuando

riegos de agua con pipas para disminuir la dispersión de polvos en el área de trabajo y su entorno, así como en los caminos donde circularán los vehículos y maquinaria.

Identificación de las fuentes.

Las fuentes son móviles ocasionadas por los vehículos que transiten al sitio del proyecto por diversos motivos.

Contaminación por ruido.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la contaminación por ruido se deberá por el trabajo de la maquinaria pesada y equipo mecánico el cual es estimado en la tabla No.9. Y el tipo de contaminación se indica en la tabla No.10.

Tabla No.9. Nivel promedio de ruido estimado a generar por las fuentes del proyecto.

FUENTE	No. UNIDADES	ETAPA	dB	RUIDO DE FONDO	HORAS AL DIA
Maquinaria de construcción	13	Preparación del sitio y construcción	90 90 90	60 60 60	8 8 24
Camioneta Pick-up	2	Todas las etapas	90	60	8
Camioneta Pick-up	2	Operación	90	60	24

dB- decibeles.

Tabla No.10. Tipo de contaminación.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
Ruido.	Descrita detalladamente anteriormente.
Vibraciones.	Producidas por la maquinaria al desplazarse.
Energía nuclear	No aplica en el proyecto.
Energía térmica.	No aplica en el proyecto.
Luminosa.	No aplica en el proyecto.
Radioactiva.	No aplica en el proyecto.

II.2.13. Generación de gases efecto invernadero

Identificar por etapa si el proyecto:

II.2.13.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de $H2_0$, $C0_2$, CH_4, N20, CFC, O_3, entre otros.

Incluir los resultados de estudios donde se refleje la cantidad de emisiones a la atmósfera emitidas, poniendo especial atención en los gases de efecto invernadero.

Los gases de efecto invernadero de larga vida (GEILV), por ejemplo, el CO_2, el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O), son químicamente estables y persisten en la atmósfera durante escalas de tiempo desde décadas hasta siglos o más, de modo que sus emisiones ejercen su influencia en el clima a largo plazo. Debido a su larga vida, estos gases se mezclan bien en la atmósfera, mucho más rápido de lo que se eliminan, y los datos de sus concentraciones mundiales se pueden calcular con exactitud en pocas localidades. El dióxido de carbono no tiene un período específico de vida porque está en ciclo continuo con la atmósfera, los océanos y la biósfera terrestre y su eliminación neta de la atmósfera involucra una gama de procesos con escalas de tiempo diferentes.

Los gases de corta vida (por ejemplo, el dióxido de azufre y el monóxido de carbono) son químicamente reactivos y se eliminan por lo general mediante procesos naturales de oxidación en la atmósfera, eliminándolos en la superficie o gracias a las precipitaciones. Por eso sus concentraciones son muy variables. El ozono es un gas de efecto invernadero importante que se forma y destruye por reacciones químicas que implican a otras especies en la atmósfera. En la troposfera, el ser humano influye sobre el ozono principalmente mediante cambios en los gases precursores que conducen a su formación, mientras que en la estratosfera, el ser humano influye principalmente a través de cambios en las tasas de eliminación del ozono causados por los clorofluorocarbonos (CFC) y otras substancias que eliminan el ozono.

Metodología de cálculo.

Según el Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero, publicado en el DOF (03/Sept./2015) en su artículo 5° fracciones II, IV, XXVI y artículo 6° sexto fracciones 1 a) y d), se tiene lo siguiente:

ARTÍCULO QUINTO.

II. Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero derivada del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna en fuentes móviles, se deberán aplicar la siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2} = \sum_{i=1}^{n} VC_i * PC_i * FE_CO_{2_i}$$

$$E_{CH_4} = \sum_{i=1}^{n} VC_i * PC_i * FE_CH_{4_i}$$

$$E_{N_2O} = \sum_{i=1}^{n} VC_i * PC_i * FE_N_2O_i$$

$$E_{CO_2e\ (CO_2)} = E_{CO_2}$$

$$E_{CO_2e\ (CH_4)} = E_{CH_4} * PCG_{CH_4}$$

$$E_{CO_2e\ (N_2O)} = E_{N_2O} * PCG_{N_2O}$$

Donde:

E_{CO_2}	Emisión de bióxido de carbono (t CO_2)
E_{CH_4}	Emisión de metano (kg CH_4)
E_{N_2O}	Emisión de óxido nitroso (kg N_2O)
VC_i	Consumo del i-ésimo combustible (t o m^3)
PC_i	Poder calorífico del i-ésimo combustible (MJ/m^3 o MJ/t)
FE_CO_{2i}	Factor de emisión de bióxido de carbono del i-ésimo combustible (t/MJ)
FE_CH_{4i}	Factor de emisión de metano del i-ésimo combustible (kg/MJ)
$FE_N_2O_i$	Factor de emisión de óxido nitroso del i-ésimo combustible (kg/MJ)
i	El i-ésimo combustible empleado en el año de reporte
n	El número de combustibles que se emplearon en el año de reporte
$E_{CO_2e\ (CO_2)}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente (t CO_2e)
$E_{CO_2e\ (CH_4)}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente de las emisiones de metano (kg CO_2e)
$E_{CO_2e\ (N_2O)}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente de las emisiones de óxido nitroso (kg CO_2e)
PCG_{CH_4}	Potencial de calentamiento global del metano (kg CO_2/kg CH_4)
PCG_{N_2O}	Potencial de calentamiento global del óxido nitroso (kg CO_2/kg N_2O)

IV. Para determinar la emisión indirecta por concepto de consumo de energía eléctrica, la cual será expresada en términos del bióxido de carbono equivalente (CO_2e), se aplicará la siguiente fórmula:

$$E_{CO_2e} = W_{Elect} * FE_{Elect}$$

Donde:

E_{CO_2e}	Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del consumo de energía eléctrica (t CO_2e)
W_{Elect}	Consumo de energía eléctrica (MWh)
FE_{Elect}	Factor de emisión por consumo de energía eléctrica (t CO_2/MWh)

XXVI. Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero en los Establecimientos Sujetos a Reporte que pertenecen al Subsector de aguas residuales, que realicen actividades de tratamiento de dichas aguas, se aplicará la siguiente fórmula:

$$E_{CH_4} = Vol * DQO * FE_i$$

$$E_{CO_2e\,(CH_4)} = E_{CH_4} * PCG_{CH_4}$$

Donde:

E_{CH_4}	Emisiones de metano durante el año de reporte (kg CH_4)
Vol	Volumen de agua tratada (m^3)
DQO	Demanda Química de Oxígeno a la entrada de la planta de tratamiento (kg DQO /m^3)
i	Sistema de tratamiento
$E_{CO_2e\,(CH_4)}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del metano (kg CO_2e)
PCG_{CH_4}	Potencial de calentamiento global para el metano (kg CO_2/kg CH_4)
FE_i	Factor de emisión de metano por DQO por sistema de tratamiento i (kg CH_4/ kg DQO)

ARTÍCULO SEXTO. Factores de Emisión.

1. Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero derivados del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna en fuentes móviles, utilizando la metodología de cálculo descrita en el Artículo Quinto, Fracción II se aplicarán los siguientes factores de emisión; sin embargo, en caso de aquellos combustibles que no estén listados en las tablas siguientes, el Establecimiento Sujeto a Reporte deberá proporcionar los factores de emisión correspondientes.

a) Para el transporte vehicular independientemente de su peso vehicular bruto, uso y año modelo, incluyendo montacargas:

Descripción	Factores de emisión		
	CO2 (t/MJ)	CH4 (kg/MJ)	N2O (kg /MJ)
Diésel	0.000074100	0.000003900	0.000003900
Gasolinas	0.000069300	0.000025000	0.000008000
Gas natural	0.000056100	0.000092000	0.000003000
Gas licuado de petróleo	0.000063100	0.000062000	0.000000200

d) Para la maquinaria agrícola y de construcción, independientemente del uso, potencia de la maquinaria y fabricante:

Descripción	MAQUINARIA AGRCOLA			MAQUINARIA DE CONSTRUCCIN		
	Factores de emisión					
	CO2 (t/MJ)	CH4 (kg/MJ)	N2O (kg/MJ)	CO2 (t/MJ)	CH4 (kg/MJ)	N2O (kg/MJ)
Diésel	0.000074100	0.000004150	0.000028600	0.000074100	0.000004150	0.000028600
Gasolinas y naftas	0.000069300	0.000080000	0.000002000	0.000069300	0.000050000	0.000002000
Querosenos		7.19E-05		3.00E-06		6.00E-07

Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero en los establecimientos sujetos a reporte responsables por la gestión de las aguas residuales, utilizando la metodología de cálculo descrita en el artículo quinto, fracción XXVI se aplicarán los siguientes factores de emisión:

Sistema de tratamiento y eliminación	Factor de emisión (t CH4/t DQO)
Planta de tratamiento aeróbico en condiciones normales	0.000
Planta de tratamiento aeróbico sobrecargada	0.075
Digestor anaeróbico para lodos o reactor anaeróbico (no se considera la recuperación de metano)	0.200
Laguna anaeróbica poco profunda (menor de 2 metros)	0.050
Laguna anaeróbica profunda (mayor a dos metros)	0.200

Asimismo, para conocer los valores del poder calorífico de cada combustible se utilizó la lista de combustibles que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo publicado en el DOF (23/Nov./2015).

Lista de combustibles poderes caloríficos netos y equivalencia en términos de barriles de petróleo crudo equivalente

	Combustible	Poder calorífico neto	Unidades de Medida	Factor de conversión a BEP por unidad de volumen o masa del combustible de referencia	Equivalencia de unidades en BEP
Gaseosos	Gas natural (promedio asociado y no asociado)	41,041	(kJ/m3)	0.0065	(BEP/m3)
	Gas natural asociado 1	42,103	(kJ/m3)	0.0067	(BEP/m3)
	Gas natural no asociado 2	38,563	(kJ/m3)	0.0061	(BEP/m3)
	Gas seco 3	37,890	(kJ/m3)	0.0060	(BEP/m3)
	Gas seco de exportación	34,541	(kJ/m3)	0.0055	(BEP/m3)
	Gas seco de importación	38,108	(kJ/m3)	0.0060	(BEP/m3)
Líquidos	Combustóleo	6,296	(MJ/bl)	0.9975	(BEP/bl)
	Condensados	4,836	(MJ/bl)	0.7662	(BEP/bl)
	Diésel	5,620	(MJ/bl)	0.8904	(BEP/bl)
	Etano	2,674	(MJ/bl)	0.4237	(BEP/bl)
	Gas licuado de petróleo	4,124	(MJ/bl)	0.6533	(BEP/bl)
	Gasóleo	42,523	(MJ/m3)	6.7372	(BEP/m3)
	Gasolinas naturales	4,781	(MJ/bl)	0.7575	(BEP/bl)
	Gasolinas y naftas	5,134	(MJ/bl)	0.8134	(BEP/bl)
	Lubricantes	6,333	(MJ/bl)	1.0034	(BEP/bl)
	Metil-terbutil-éter (MTBE)	4,210	(MJ/bl)	0.6670	(BEP/bl)
	Petróleo crudo (promedio de la producción)4	6,312	(MJ/bl)	1.0000	(BEP/bl)
Querosenos		5,530	(MJ/bl)	0.8762	(BEP/bl)

Bl=Barril. BEP=Barril Equivalente de Petróleo.

A continuación, se presenta la emisión directa de gases o compuestos de efecto invernadero derivados del consumo y oxidación de combustibles estimados para la maquinaria y vehículos utilizados para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento utilizando estas fórmulas y estos factores de emisión, así como para la emisión indirecta por consumo de energía eléctrica:

ETAPA	EQUIPO UTILIZADO	CANTIDAD POR ETAPA O PERIODO ANUAL	COMBUSTIBLE EMPLEADO	CONSUMO TOTAL (m^3) / PERIODO o AÑO	EMISIONES TOTALES GEI		
					CO_2 (ton)	CH_4 (Kg)	N_2O (Kg)
Preparación del sitio y construcción	Bulldozer	2	Diésel	6	15.71604536	0.880183377	6.065842068
	Motoconformadora	2	Diésel	1.5	3.356741966	2.42189175	0.09687567
	Compactadora pata de cabra	1	Diésel	4.5	10.8469694	3.913048125	1.2521754
	Petrolizadora	1	Diésel	3.6	9.429627215	0.528110026	3.639505241
	Camiones de volteo	20	Diésel	45	100.702259	72.6567525	2.9062701
	Doble rodado	2	Diésel	3.6	8.677575522	3.1304385	0.075130524
	Pick ups	3	Gasolina	5.4	12.08427108	8.7188103	1.395009648
SUBTOTAL					**160.8134895**	**92.24923458**	**15.43080865**

Operación y mantenimiento	Pick ups servicios	2	Gasolina	14.6	32.67228846	23.5730797	3.771692752
	Máquina contra incendios	1	Diésel	0.1	0.261934089	0.014669723	0.101097368
	subtotal				**1300.252349**	**955.0234716**	**48.07561856**
	Emisión indirecta por consumo energía eléctrica (CFE)	4,500 Kilowatts/mes	Variable CFE (energía cinética del agua, GNL, combustóleo y carbón)	54,000 Kwh	26.676	ND	ND
	Aguas residuales 180 m^3/mes	Dotación=120 l/persona/día para 50 personas promedio	Límite Máximo Permisible= 150 mg/l =0.150 kg/m^3	2,160 m^3 anual	ND	64.8/año	ND
	TOTAL				**1487.741838**	**1112.072706**	**63.50642721**

Ver archivo digital en Excel. ND=No disponible. *Cálculo para un número mínimo estimado de operaciones iniciales.

II.2.13.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

Como puede verse durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se producirán 160.81 toneladas de dióxido de carbono, 92.2 Kg de metano y 15.43 Kg de óxido nitroso, mientras que durante la operación y mantenimiento de la caseta se producirán anualmente 1326.925 toneladas de dióxido de carbono que incluyen la energía consumida que abastecerá la CFE, 1,019.8 Kg de metano que incluyen los 64.8 Kg anuales de metano que producen las aguas residuales y 48.07 Kg de óxido nitroso.

Si multiplicamos cada uno de los gases por su factor potencial de calentamiento global tenemos que **en las etapas de preparación del sitio y construcción se producirán 167.32 tCO_2e** mientras que en las **etapas de operación y mantenimiento de la caseta se estima una generación anual de 1,361.20 tCO_2e.**

Como puede observarse en cuanto a la emisión de GEI, la envergadura del proyecto es pequeña porque ya en operación solo se producirán 1,361.20 tCO_2e/año, cantidad que no sobrepasa la cantidad de reporte de 25,000 tCO_2/año que menciona el artículo 6° del reglamento de la LGPGIR.

Hay que tener en cuenta que no se están considerando las emisiones de los empleados de la caseta por el uso de combustibles para trasladarse a su trabajo, ni las emisiones que generan la producción y distribución de cada uno de los bienes (combustibles, aceites, papelería, refacciones, pinturas, materiales diversos, etc.) y servicios (reparaciones de AC, electricidad, albañilería, etc.) que se adquirirán anualmente.

II.2.13.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

En las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizarán 69.6 m^3 de combustibles, de los cuales 64.2 m^3 corresponden a diésel y 5.4 m^3 de gasolina; si el poder calorífico neto del diésel es de 5,620 MJ/Barril y el de la gasolina es de 5,134 MJ/barril y si un barril=158.987304 litros, entonces tenemos que (64200 litros/158.987304 L *5,620) el combustible diésel utilizado emitirá un poder calorífico de 2'269,388.75 Mega Joules (MJ) equivalentes a 630,385.75 Kwh o lo que es lo mismo a 2150'965,413.30 BTU que sumados a los 174,376.19 MJ adicionales que genera la gasolina que convertidos dan 165'276,730.83 BTU y que sumados nos dan un total de 2316'242,144.13 BTU o 678,823.563958 Kwh generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Eso equivale al consumo anual de electricidad de 114 viviendas de interés social que tienen un promedio mensual de 500 Kwh (6,000 Kwh/año).

Por otro lado en las etapas de operación y mantenimiento se tendrá un consumo anual estimado de 564.6 m^3 de gasolina, 416 m^3 de queroseno (turbosina) y 0.1 m^3 de diésel. Anteriormente ya se asentaron los valores del poder calorífico de la gasolina y del diésel, mientras para el queroseno es de 5,530 MJ/barril. Haciendo las conversiones correspondientes tenemos que la energía disipada durante estas etapas será de 32705117.13 MJ que convertidos a Kwh nos da 9'084,754.76 Kwh y si le sumamos los 54,000 Kwh de electricidad consumida tenemos que al año se estarían disipando 9'138,754.76 Kwh.

Como las leyes físicas establecen que la energía no se crea ni se destruye solo se transforma, tenemos que los motores de combustión tienen una eficiencia del 35% por lo tanto el 65% de la energía se disipa como calor y gases. El calor disipado por las máquinas térmicas incrementa la temperatura del aire. Tanto el calor disipado como los gases que resultan de la quema de combustibles afectan el equilibrio de la atmósfera.

De acuerdo con la página de radiación solar de la NASA (https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/) en el sitio del proyecto la radiación promedio anual es de 6.61 Kwh/m^2/día que se sumarían a la energía diaria disipada (0.208 Kwh/día) considerando la superficie total del sitio del proyecto, por lo que el aumento de calor como energía disipada sería mínimo.

Irradiación total directa en la superficie del predio. Valores en Kwh/m²/día.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
2001	5.33	6.7	7.18	7.93	7.49	6	4.3	4.71	4.67	7.41	7.45	5.36	6.2
2002	7.98	7.05	7.31	6.36	7.9	7.04	5.33	5.62	4.53	6.66	6.68	6.49	6.58
2003	5.71	5.53	6.95	5.39	8.3	6.65	5.57	4.48	3.72	6.11	6.92	6.65	6.01
2004	5.16	7.02	8	7.71	9.38	7.9	4.42	5.4	4.75	7.12	7.07	5.39	6.6
2005	5.25	4.53	8.14	7.91	8.91	7.04	4.46	4.75	4.92	6.77	7.85	6.4	6.42
2006	6.42	8.16	7.74	8.79	8.34	7.04	4.78	4.89	4.24	6.72	7.5	6.66	6.76
2007	5.04	7.56	8.45	8.2	8.64	6.88	5.44	4.51	4.54	7.28	7.09	5.96	6.62
2008	6.77	8.27	9.32	9.69	8.39	5.95	4.66	4.08	4.71	6.48	6.99	6.64	6.82
2009	6.31	8.13	7.53	8.9	7.95	5.42	5.07	4.8	5.2	5.79	7.16	6.92	6.58
2010	6.83	6.47	7.74	8.64	9.07	7.05	4.13	4.45	4.02	8.26	8.51	7.91	6.93
2011	7.34	9.32	8.48	8.98	8.35	6.79	4.32	4.51	5.23	7.04	7.4	6.26	6.98
2012	6.32	5.79	7.9	9.05	8.2	5.95	4.98	4.91	5.02	7.37	6.41	5.44	6.45
2013	4.83	6.76	7.53	9.31	8.68	6.56	4.83	5.09	3.78	7.14	5.98	6.45	6.41
2014	7.29	8.29	8.49	7.66	8.16	6.37	5.06	4.74	4.48	7.06	7.34	6.14	6.75
2015	4.38	6.89	7.55	6.44	7.53	6.42	5.45	5.08	4.94	5.96	6.12	5.2	5.99
2016	7.99	7.67	7.26	7.88	7.65	6.37	5.24	4.58	4.77	7.66	7.44	6.75	6.77
2017	7.15	8.55	8.18	8.42	8.58	6.52	5.65	4.67	4.91	7.07	8.18	4.15	6.82
2018	6.66	4.99	9	8.95	9.03	6.24	4.99	4.95	4.25	5.79	7.3	6.16	6.54
2019	6.07	7.04	8.17	8.21	8.72	8.12	5.59	4.78	5.08	6.31	5.45	7.09	6.72
2020	5.76	6.68	6.28	8.25	9.19	7.42	5	5.29	5.16	7.87	8.34	7.29	6.87
2021	6.89	7.92	8.38	8.53	9.09	6.01	5.89	4.72	5.37	7.25	7.13	6.62	6.98

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

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

De acuerdo a los lineamientos establecidos por los instrumentos con validez legal, sobre la zona de estudio y el desarrollo de la actividad pretendida por el proyecto, se presenta lo siguiente:

Vinculación de la normatividad oficial vigente.

De acuerdo con la naturaleza y características del proyecto a realizar:

"REMODELACIÓN Y OPERACIÓN DE LA CASETA DE PEAJE CUYUTLÁN E INFRAESTRUCTURA AUXILIAR EN LA AUTOPISTA COLIMA-MANZANILLO UBICADA EN CADENAMIENTOS 61+220.00 AL 62+700.00". EN EL MUNICIPIO DE ARMERÍA, COLIMA.

Las Leyes, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y Planes de desarrollo de diversas entidades, que se vinculan en forma directa con dicho proyecto son:

LEYES.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.
LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO DE COLIMA.
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.
LEY GENERAL PARA LA PRESERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.
LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.
LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.
LEY DE AGUAS NACIONALES.
LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.
LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

REGLAMENTOS.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.
REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PRESERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NOM-001-SEMARNAT-1996.
NOM-041-SEMARNAT-2015.
NOM-042-SEMARNAT-2003.
NOM-045-SEMARNAT-2017.
NOM-052-SEMARNAT-2005.
NOM-059-SEMARNAT-2010.
NOM-024-SSA1-1993.
NOM-080-SEMARNAT-1994.
NOM-081-SEMARNAT-1994.

PLANES DE DESARROLLO.

FEDERAL.
ESTATAL.
MUNICIPAL.

PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO.
PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.
REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

A continuación, dichas leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y planes de desarrollo son vinculadas con el proyecto:

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 03/03/2026.

Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho.

El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Vinculación.

Con la ejecución y operación del proyecto de infraestructura carretera citado, las etapas del mismo se realizarán aplicando medidas de prevención y mitigación, se cuidará el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para dar cumplimiento a la obligación de garantizar este derecho en beneficio de la población.

El promovente, mediante la presentación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se ha comprometido a cumplir con las modalidades que dicta el interés público para la prevención de daños o contaminación al medio ambiente, a través del estricto cumplimiento de la reglamentación contemplada en la legislación vigente, así también con los reglamentos estatales los más estrictos parámetros ambientales, con el fin de garantizar la protección, conservación y continuidad de los ecosistemas presentes el área del proyecto.

LEYES:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988
Última reforma publicada DOF 19/01/2026.

El fundamento principal y primordial de esta Ley es la protección y preservación del medio ambiente y su equilibrio ecológico, diversos artículos y fracciones de la misma son vinculables al proyecto objeto de esta Solicitud de exención de la manifestación de impacto ambiental.

Artículo 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

Vinculación:

Con la remodelación y operación del proyecto de infraestructura carretera (caseta de peaje) ampliamente mencionado, se está cumpliendo con dicho artículo y las fracciones III y VI al desarrollar el proyecto con el cuidado de preservar el medio ambiente y la prevención y el control de la contaminación del aíre, agua y suelo en beneficio del medio ambiente**.**

El promovente pretende ejecutar y operar el proyecto denominado: Remodelación/reubicación de la caseta de peaje "Cuyutlán" y construcción de nueva infraestructura auxiliar ubicada en la Carr. Federal No. 200D (cuota) tramo armería-manzanillo del km 61+160 al km 62+590.95", municipio de Armería, Colima.

Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que

cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

V.- La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones.

Vinculación.

El promovente, al ejecutar la obra multicitada conforme aquí se declara, está obligado con ello a prevenir y a minimizar o a reparar el daño ambiental que llegue intencional o accidentalmente a causar.

Con esa finalidad de prevenir y sobre todo de minimizar los daños ocasionados al medio ambiente.

Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- *Cambios de uso del suelo de áreas forestales*, así como *en selvas* y zonas áridas;

X.- *Obras y actividades* en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así *como en sus litorales* o zonas federales.

En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Vinculación.

El promovente del proyecto en cumplimiento del artículo 3° fracción XIII Bis y artículo 28 fracciones VII y X aplicables al proyecto, oresenta esta MIA-P a evaluación dado que el proyecto se ubica dentro de un ecosistema costero, corresponde a una obra de ampliación dentro de una vía de comunicación que requerirá el cambio de uso del suelo dentro de zona litoral.

CAPÍTULO II

Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

ARTÍCULO 111.- Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, la Secretaría tendrá las siguientes facultades:

I.- Expedir las Normas Oficiales Mexicanas que establezcan la calidad ambiental de las distintas áreas, zonas o regiones del territorio nacional, con base en los valores de concentración máxima permisible para la salud pública de contaminantes en el ambiente, determinados por la Secretaría de Salud.

III.- Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan por contaminante y por fuente de contaminación, los niveles máximos permisibles de emisión de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas y móviles;

Vinculación.

El promovente, respetará las disposiciones que las Normas Oficiales Mexicanas indiquen para evitar impactar en demasía el medio ambiente, la vinculación del proyecto con las NOM's aplicables, se encuentra en páginas anteriores y subsecuentes.

CAPÍTULO IV.

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo.

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

Vinculación.

El promovente, pondrá en práctica las medidas necesarias para cumplir con este artículo para evitar impactar en demasía el medio ambiente y en especial el suelo al llevar a cabo el rescate del mismo bioremediar el suelo contaminado con sustancias peligrosas.

CAPÍTULO VIII.

Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual.

ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación.

El promovente, tomará las medidas necesarias para el cumplimiento del artículo anterior y estas se describen el cuerpo de esta solicitud en su apartado correspondiente.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 16/07/2025.

Artículo 1o. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes, forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Vinculación:

El promovente de esta MIA-P, acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto.

Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación:

El promovente de esta MIA-P, ejecutará previamente a la etapa de preparación del sitio y construcción, el programa de rescate de especies de flora y además se emprenderá el programa de rescate y traslocación de fauna de especies de lento desplazamiento o en algún estadío de vulnerabilidad que estén listadas o no dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, aplicando además las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados por la remodelación y operación de la caseta de peaje y que se indican en esta MIA-P, las cuales tienen la finalidad de reducir al mínimo la afectación sobre el entorno, la vida silvestre y su hábitat.

El promovente, reportará a las Oficinas de Representación de SEMARNAT y PROFEPA en el estado de Colima, las acciones realizadas para la protección y conservación de la flora y fauna, indicadas en los programas de protección, rescate y reubicación de flora y fauna adjuntos en la presente MIA-P.

Artículo 27. El manejo de ejemplares y poblaciones exóticos sólo se podrá llevar a cabo en condiciones de confinamiento que garanticen la seguridad de la sociedad civil y trato digno y respetuoso hacia los ejemplares, de acuerdo con un plan de manejo que deberá ser previamente aprobado por la Secretaría y el que deberá contener lo dispuesto por el artículo 78 Bis, para evitar los efectos negativos que los ejemplares y poblaciones exóticos pudieran tener para la conservación de los ejemplares y poblaciones nativos de la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación:

Aunque no se manejarán especies de fauna y flora exótica, durante la manipulación de los ejemplares nativos que se capturen y transloquen, el promovente, deberá reunir o contratar un equipo de supervisión ambiental que tenga experiencia en este tipo de acciones de protección y de rescate y reubicación de fauna silvestre, presente en la zona del proyecto, mismo que se ejecutará antes de que se lleven a cabo las etapas de preparación del sitio y construcción. Dichas acciones se harán respetando lo establecido por este artículo, evitando la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor sobre los organismos.

Artículo 28. El establecimiento de confinamientos sólo se podrá realizar de conformidad con lo establecido en las disposiciones aplicables, con la finalidad de prevenir y minimizar los efectos negativos sobre los procesos biológicos y ecológicos, así como la sustitución o desplazamiento de poblaciones de especies nativas que se distribuyan de manera natural en el sitio.

Vinculación:

No es aplicable al proyecto, NO serán establecidos confinamientos, solo se translocarán las especies, inmediatamente después de su captura, y ser así rescatadas dentro del área de ejecución del proyecto, para salvaguardarlas.

Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o

disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Vinculación:

El programa de rescate y traslocación de la fauna que se llegue a presentar en el sitio, será traslocada a sitios similares donde fue capturada y en el menor tiempo para no causar situaciones estresantes y serán transportados en contenedores especiales para disminuir al máximo la tensión y el sufrimiento de la captura.

Artículo 35. Durante los procesos de comercialización de ejemplares de la fauna silvestre se deberá evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor de los mismos, mediante el uso de métodos e instrumentos de manejo apropiados.

Vinculación:

Se colocarán letreros alusivos a no molestar, cazar, capturar o comercializar ejemplares de fauna del sitio del proyecto.

Artículo 37. El reglamento y las normas oficiales mexicanas sobre la materia establecerán las medidas necesarias para efecto de lo establecido en el presente capítulo.

Vinculación:

El promovente, tomará en consideración y establecerá las medidas que sean aplicables para la protección de flora y fauna que establezcan Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas que versen sobre la materia.

Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. *Párrafo reformado DOF 07-06-2013*

Vinculación:

El promovente, aplicará las medidas necesarias con todas las precauciones para no causar daño a la vida silvestre y su hábitat, solo ejecutará el proyecto dentro de los polígonos autorizados.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Diario Oficial de la Federación 25 de febrero de 2003.

TEXTO DECRETO por el que se abroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el primer párrafo al artículo 105 y se adiciona un segundo párrafo al mismo artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (05/JUNIO/2018).

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.

TEXTO VIGENTE Última reforma publicada 01/04/2024.

Artículo 1°. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 7°. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

Fracción reformada DOF 13-04-2020

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura *in situ*.

Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

Fracción adicionada DOF 13-04-2020

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

Artículo 93. La Secretaría ***solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos*** cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la *biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal*.

Párrafo reformado DOF 26-04-2021

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

La Secretaría podrá emitir criterios y lineamientos en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en el ámbito de sus atribuciones y de conformidad con lo establecido en esta Ley y su Reglamento.

Párrafo adicionado DOF 11-04-2022

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento.

Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.

Vinculación:

El proyecto se vincula con los artículos 1°, 7° fracciones LXI, LXI Bis y LXXX y 93 de la LGDFS ya que habrá remoción de vegetación forestal

arbolada en una superficie de 2.64 ha ubicada en 5 polígonos forestales ubicados dentro del derecho de vía del actual camino.

Para lograr la autorización del CUSTF se presentará el respectivo Estudio Técnico Justificativo (ETJ) que acredite el cumplimiento de los 4 criterios de excepcionabilidad establecidos en el art. 93.

LEY GENERAL DE AGUAS.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 11/12/2025.

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

Artículo reformado DOF 29-04-2004

ARTÍCULO 3°. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley.

En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como

resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno.

La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

Artículo 9. "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

"La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes:

XVII. Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;

XXXV. Realizar toda clase de actos jurídicos que sean necesarios para cumplir con sus atribuciones, así como aquellos que fueren necesarios para la administración de los recursos y bienes a su cargo;

Vinculación:

En el árae del proyecto se encuentran 2 escurrimientos pluviales pero estos no conforman un cauce y que por lo tanto no se presenta una zona federal por lo que estas corrientes no están a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y con ello no le es aplicable la Ley General de Aguas.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2021.
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada. 14/11/2025.

Capítulo Primero

Disposiciones generales

Artículo 1o. La presente ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar de la persona humana.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales.

El proceso judicial previsto en el presente título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

Vinculación:

El promovente, será inmediato responsable si ocasionase daño ambiental por la ejecución del proyecto, sin contar con previa autorización en materia de impacto ambiental y aun cuando la tuviere, el ejecutar la obra sin cumplir los términos y condicionantes indicados en el oficio resolutivo en materia de impacto ambiental, emitido por SEMARNAT; más se toman las medidas preventivas de mitigación y compensación necesaria para no ocasionar daños al medio ambiente.

Artículo 5o. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Vinculación:

El promovente elabora esta MIA-P, con el objeto principal de evaluar el sitio del proyecto donde se pretende remodelar la caseta de peaje y minimizar los daños ambientales y así no obrar de forma dolosa.

Artículo 6o. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados, compensados y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Vinculación:

El promovente, elabora y presenta esta MIA-P, con el objeto de identificar y evaluar los impactos ambientales que se puedan causar por la ejecución del proyecto y con ello implementar las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación para no afectar el medio ambiente en demasía y el proyecto será ejecutado en cumplimiento de las disposiciones de leyes ambientales y las Normas Oficiales Mexicanas que aplican, mismas que son vinculadas en esta MIA-P, en su apartado correspondiente. Al obtener el resolutivo respectivo se cumple con las fracciones I y II de este artículo de la LFRA.

Artículo 9o. En lo no previsto por esta Ley, se aplicarán las disposiciones del Código Civil Federal y del Código Federal de Procedimientos Civiles, siempre que no contravengan lo dispuesto en esta ley.

Capítulo Segundo.

Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente

Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable

y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Vinculación:

El promovente es el responsable directo del proyecto objeto de este estudio, considera aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación para no ocasionar daños al ambiente, en caso de un error o daño ambiental causado, se hará la reparación del daño correspondiente.

Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Vinculación:

El promovente es el responsable directo del proyecto objeto de este estudio y acatará su responsabilidad en caso de causar un daño al medio ambiente, el promovente al presentar esta MIA-P para su evaluación y autorización no está obrando ilícitamente ya que desea obtener las autorizaciones y licencias ambientales correspondientes.

Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;

Vinculación:

El promovente es el responsable directo del proyecto objeto de este estudio y tomará las medidas correspondientes que se plasman en esta MIA-P, para el manejo adecuado con los materiales y residuos peligrosos que se utilicen o genere el proyecto.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 19/01/2026.

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;

Vinculación:

El promovente de esta MIA-P acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto en materia de generación de residuos y su manejo.

Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Vinculación:

Es innegable la generación de residuos en el proyecto por lo que el promovente deberá exigir al contratista que se ejecute un Plan Integral

para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y aplique una cultura ambiental para la preservación del medio ambiente.

Los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán separados en orgánicos e inorgánicos, colocando contenedores para el mismo fin en sitios estratégicos y realizando la disposición final de acuerdo al tipo de residuo.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Vinculación:

El promovente dispondrá los residuos que se deriven en las etapas de ejecución del proyecto, principalmente en las de: Preparación del sitio, construcción y mantenimiento, (no se considera la etapa de abandono), los residuos serán dispuestos en contenedores de acuerdo a su tipo y en base a ello se dispondrá su confinamiento final. El material rocoso resultante producto de la demolición y los cortes de los terraplenes serán dispuestos en zonas que no afecten la flora y la dinámica hidráulica de los cuerpos de agua aledaños.

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;

Fracción adicionada DOF 19-03-2014. Reformada DOF 04-06-2014

Vinculación:

Las pilas utilizadas en lámparas, GPS´s u otros dispositivos fijos o móviles que las requieran para su funcionamiento una vez agotadas deberán ser almacenadas para ser entregadas a centros de acopio autorizados.

X. Los neumáticos usados, y

Fracción adicionada DOF 04-06-2014.

Vinculación:

El promovente cambiará los neumáticos en negocios establecidos de la ciudad de Manzanillo, Colima, los cuales acopian los neumáticos usados y tienen la responsabilidad de depositarlos en el relleno sanitario más cercano. Si se presenta el caso necesario de cambiar los neumáticos en el sitio y la(s) llanta(s) repuesta(s) queda(n) inútil(es), esta(s) deberá(n) ser dispuesta(s) de preferencia en un relleno sanitario.

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados;
IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;
V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;

Vinculación.

La empresa promovente exigirá a la contratista que esté registrada como generador de residuos peligrosos y cuente con su Plan de Manejo para residuos peligrosos tales como: aceites usados, baterías y acumuladores y que estos residuos generados durante la obra, provenientes de la maquinaria que ellos utilicen, serán almacenados apropiadamente por un periodo no mayor a 6 meses y entregados a una empresa autorizada por SEMARNAT y SICT para el transporte, acopio y disposición final de dichos residuos peligrosos.

Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

I. Grandes generadores;
II. Pequeños generadores, y
III. Microgeneradores.

Vinculación.

La empresa promovente exigirá a la contratista que esté registrada como generador de residuos peligrosos y cuente con su Plan de Manejo para residuos peligrosos en alguna de las categorían anteriores.

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012
TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 01-04-2024.

Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto:

Párrafo reformado DOF 13-07-2018.

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

Fracción reformada DOF 13-07-2018.

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;

V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;

VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad;

Fracción reformada DOF 13-07-2018.

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y

Fracción reformada DOF 13-07-2018.

VIII. Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

Fracción adicionada DOF 13-07-2018.

Vinculación:

El promovente de esta MIA-P, acatará las disposiciones de esta Ley que sean aplicables al proyecto. Esto es minimizar la generación GEI.

Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;

II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;

III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;

IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;

V. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;

VI. Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los

sectores social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático;

VII. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;

VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;

IX. El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;

X. Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a las disposiciones jurídicas aplicables;

XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad;

Fracción reformada DOF 13-07-2018.

XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales, y

Fracción reformada DOF 13-07-2018.

XIII. Progresividad, las metas para el cumplimiento de esta Ley deberán presentar una progresión y gradualidad a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales, y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza; asimismo, se deberá considerar la necesidad de recibir apoyos de los países desarrollados para lograr la aplicación efectiva de las medidas que se requieran para su cumplimiento;

sin que represente un retroceso respecto a metas anteriores, considerando, la mejor información científica disponible y los avances tecnológicos, todo ello en el contexto del desarrollo sostenible.

Fracción adicionada DOF 13-07-2018.

Al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.

Párrafo adicionado DOF 13-07-2018. Reformado DOF 01-04-2024.

Vinculación:

El promovente de esta MIA-P, ejecutará las obras del proyecto de la caseta de peaje respetando el medio ambiente y aplicando diversas medidas de prevención y mitigación ambiental, para no afectar en demasía.

Artículo 87. La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.

Párrafo reformado DOF 13-07-2018

Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:

I. Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro;
II. Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas;
III. Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;
IV. El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y
V. La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de

emisiones.

Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.

Vinculación.

La empresa promovente no se encuentra listada dentro de los sectores y subsectores que deban realizar el reporte de sus emisiones, sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción la empresa contratista generará emisiones efecto invernadero que tendrá que reportar si estas superan las 25,000 Toneladas de CO_2 equivalente.

LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1972
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 29/05/2025.

Artículo 1o.- Las disposiciones de esta Ley son de interés público.

Vinculación:

El proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, NO se vincula con esta LEY al no utilizar explosivos.

REGLAMENTOS DE LA LGEEPA RELACIONADOS CON EL PROYECTO.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Vinculación.

El promovente de esta MIA-P, al ingresarla para su evaluación, está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, así como, sus artículos y fracciones correspondientes.

Artículo 2o.- La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

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

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

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

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Fracción reformada DOF 31-10-2014

Vinculación:

Las obras y actividades del proyecto se vinculan con los incisos O) fracción I e inciso R) fracciones I y II del artículo 5° del REIA mismas que están obligadas a presentar una manifestación de impacto ambiental.

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas.
III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y
IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Vinculación.

El proyecto aquí descrito en esta MIA-P no corresponde a ninguno de los citados en las 3 fracciones del artículo 11 del REIA, ya que no es propiamente una carretera sino infraestructura auxiliar dentro de una carretera como se define en el numeral 4.2. de la NOM-033-SCT2-2024:

*Carretera: Camino público, pavimentado con el ancho y espacio suficiente para el tránsito de vehículos, **con o sin accesos controlados**, que puede prestar un servicio de comunicación a nivel nacional, interestatal, estatal o municipal.*

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
II. Descripción del proyecto;
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Vinculación:

Se considera que es la modalidad que en su caso debe presentarse, porque el proyecto contempla obras que no se encuadran en el artículo 11 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

El promovente de esta MIA-P, al ingresarlo a ORESEMARNATColima y solicitar su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, así como sus artículos y fracciones correspondientes.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 25-08-2014.

Artículo 2o.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

I. Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional;

V. Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura;

VI. Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial;

Vinculación.

No aplica, ya que dentro del área del proyecto NO existen escurrimientos o cuerpos de agua de carácter federal ltal y como se establece en la Ley General de Aguas.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 16.- Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades:

I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser:

a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos, o
b) Mixtos, los que instrumenten los señalados en el inciso anterior con la participación de las autoridades en el ámbito de sus competencias.

II. Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser:

a) Individuales, aquéllos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere, o
b) Colectivos, aquéllos que determinan el manejo integral que se dará a uno o más residuos específicos y el cual puede elaborarse o aplicarse por varios sujetos obligados.

III. Conforme a su ámbito de aplicación, podrán ser:

a) Nacionales, cuando se apliquen en todo el territorio nacional;
b) Regionales, cuando se apliquen en el territorio de dos o más estados o el Distrito Federal, o de dos o más municipios de un mismo estado o de distintos estados, y
c) Locales, cuando su aplicación sea en un solo estado, municipio o el Distrito Federal.

IV. Atendiendo a la corriente del residuo.

Artículo 20.- Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos podrán contener lo siguiente.

I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos;

II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos;

Artículo 21.- Para el cumplimiento del principio de valorización y aprovechamiento de los residuos a que se refiere la fracción II del artículo anterior, se podrá transmitir la propiedad de los mismos, a título oneroso o gratuito, para ser utilizados como insumo o materia prima en otro proceso productivo y podrán considerarse como subproductos cuando la transmisión de propiedad se encuentre documentada e incluida en el plan de manejo que se haya registrado ante la Secretaría.

Los residuos podrán ser valorizados cuando se incorporen al proceso que los generó y ello sea incluido en el plan de manejo que se haya registrado ante la Secretaría.

Vinculación.

Para dar cumplimiento a los artículos 1°, 16°, 20° y 21° del reglamento de la LGPGIR, la empresa promovente exigirá a la contratista que esté registrada como generador de residuos peligrosos y cuente con su Plan de Manejo en las modalidades correspondientes del artículo 16° del reglamento de la LGPGIR, para residuos peligrosos, tales como: aceites usados, baterías y acumuladores y que estos residuos generados durante la obra, provenientes de la maquinaria que ellos utilicen, serán almacenados apropiadamente por un periodo no mayor a 6 meses y entregados a una empresa autorizada por SEMARNAT y SICT para el transporte, acopio y disposición final de dichos residuos peligrosos.

El proyecto también se vincula con el artículo 21°, en donde se señala la importancia de valorizar los residuos, que motivan la adopción de estrategias para minimizar los residuos que se generen desde la fuente.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020.

Artículo 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;

II. Lugar y fecha;

III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y

IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;

II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;

III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;

IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y

V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.

Para efectos previstos en el inciso **c)** del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.

Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;

II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita

determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;

VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;

VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;

VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;

IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;

X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;

XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;

XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;

XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;

XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y

XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.

Artículo 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación.

Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes.

Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida.

Vinculación.

Al proyecto le aplican los artículos 1°, 139, 141 y 144 del Reglamento de la LGDFS, ya que para obtener la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF) en una superficie de 2.64 ha se presentará la solicitud en el formato correspondiente adjuntando la documentación requerida así como el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) solicitado, mismo que contendrá los XV capítulos con la información técnica requerida para tal efecto y en su momento se exhibirá el pago por el monto económico de compensación ambiental que fije la SEMARNAT.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 09-05-2014.

TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación:

No aplica, al proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente no pretende el aprovechamiento de ningún tipo, ni confinamiento, ni caza ni cualquier otro tipo de uso relacionado con los ejemplares de la vida silvestre que se encuentren en el sitio del proyecto.

Serán colocados letreros prohibiendo la caza de fauna en el sitio.

REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS.

TEXTO VIGENTE
Nuevo Reglamento publicado en la Diario Oficial de la Federación el 6 de mayo de 1972.

No es aplicable al proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, no se utilizarán explosivos.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES.

TEXTO VIGENTE Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 2014.

Artículo 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Vinculación.

El promovente de esta Manifestación de Impacto Ambiental y responsable directo del proyecto que se pretende ejecutar, acatará las disposiciones que le sean aplicables a dicho proyecto.

Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley, se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:

VI. Sector Comercio y Servicios:

a. Subsector construcción;

Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:

VI. Sector Comercio y Servicios:

a.6. Otras construcciones de ingeniería civil;

Las actividades agrupadas a los sectores transporte, agropecuario, residuos y de comercio y servicios a que se refieren las fracciones II, IV, V y VI del presente artículo, calcularán y reportarán sus Emisiones considerando todas las instalaciones, sucursales, locales, lugares donde se almacenen mercancías y en general cualquier local, instalación o sitio que utilicen para el desempeño de sus actividades.

Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación.

La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación podrá definir aspectos técnicos que permitan identificar a detalle las actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideran como Establecimientos Sujetos a Reporte, aun cuando, conforme a otras disposiciones jurídicas, no estén obligadas a proporcionar información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de Operación Anual ante la Secretaría, pero que en su realización emitan, de manera directa o indirecta, Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.

Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son:

I. Bióxido de carbono;
II. Metano;
III. Óxido nitroso;
IV. Carbono negro u hollín;
V. Clorofluorocarbonos;
VI. Hidroclorofluorocarbonos;
VII. Hidrofluorocarbonos;
VIII. Perfluorocarbonos;
IX. Hexafluoruro de azufre;
X. Trifluoruro de nitrógeno;
XI. Éteres halogenados;
XII. Halocarbonos;
XIII. Mezclas de los anteriores, y
XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación.

La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación, determinará los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero específicos que se agrupen en los rubros señalados en las fracciones I a XII del presente artículo, así como las mezclas de los mismos que estarán sujetas a reporte, señalando en todos los casos la fórmula química correspondiente o cualquier otra información técnica que facilite su identificación.

Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente

Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.

La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte.

El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.

Vinculación.

El promovente del proyecto en si mismo no se encuentra clasificado dentro de un sector o subsector especifico como se manifiesta en los artículos 3° y 4° del reglamento de la LCC, sin embargo, la constratista encargada de construir las obras se encuentra dentro de:

VI. Sector Comercio y Servicios:
a. Subsector construcción;
a.5. Construcción de vías de comunicación;
a.6. Otras construcciones de ingeniería civil;
a.7. Cimentaciones, montaje de estructuras prefabricadas y trabajos en exteriores;
a.8. Instalaciones y equipamiento en construcciones;
a.9. Trabajos de acabados en edificaciones, y
a.10. Otros trabajos especializados para la construcción;

El promovente le solicitará a la contratista que reporte sus emisiones mediante la cédula de operación anual (COA) en caso de que estas sean sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente, ya que esa empresa posee maquinaria y equipo que genera CO_2 y óxido nitroso y realiza diversas obras a lo largo del país.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Vinculación.

El promovente de esta MIA-P, al ingresarla a la ORESEMARNAT Colima, está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, así como, sus artículos y fracciones correspondientes.

Artículo 2o.- La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

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

El REIA indica en su artículo 5° que están obligadas a presentar una manifestación de impacto ambiental las obras y actividades contempladas en los incisos O) fracciones I y II tal y como se señala a continuación:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna

sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

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

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

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas.

II. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

III. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

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

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

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Vinculación:

Se considera que es la modalidad que en su caso debe presentarse, porque el proyecto contempla obras que no se encuadran en el artículo 11 de su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

El promovente de esta MIA-P, al ingresarlo a SEMARNAT/DGIRA y solicitar su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental está cumpliendo con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, así como sus artículos y fracciones correspondientes.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

SECCIÓN VI de la LGEEPA.
Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental.

ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;

IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y

V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

ARTÍCULO 37 BIS.- Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

EL PROYECTO OBJETO DE ESTE ESTUDIO AMBIENTAL SE VINCULA CON LAS SIGUIENTES NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

Normas Oficiales Mexicanas.

NOM-001-SEMARNAT-2021.
NOM-041-SEMARNAT-2015.
NOM-042-SEMARNAT-2003.
NOM-045-SEMARNAT-2017.
NOM-052-SEMARNAT-2005.
NOM-059-SEMARNAT-2010.
NOM-024-SSA1-1993.
NOM-080-SEMARNAT-1994.
NOM-081-SEMARNAT-1994.

I. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

1. Objetivo y campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.

Vinculación.

Al respecto el promovente manifiesta que durante la ejecución del proyecto ampliamente citado y objeto de esta MIA-P **no se descargarán** contaminantes o sustancias que alteren la calidad del agua superficial o subterránea de los cuerpos de agua cercanos. No se verterán contaminantes básicos SS, SST, DQO, DBO, etc., coliformes, ni metales pesados a los cuerpos de agua nacional que rebasen los límites Máximos Permisibles establecidos en la normatividad vigente.

La empresa constructora encargada de la obra, en las etapas de preparación del sitio y construcción, deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) en proporción de una letrina por cada 10 personas, ello para cubrir la atención a las necesidades fisiológicas de los trabajadores de la obra, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud y prevenir la contaminación de los cuerpos de agua.

En las etapas de operación y mantenimiento para el sistema de saneamiento sanitario (aguas negras), se pretende implementar varios sistemas de tratamiento de aguas residuales mediante biodigestores modelo 488 marca Spartan, Anaerobio avanzado equipado con paneles de contacto biológico (superficie 65,000 cm^2). para un máximo de 24 personas y cisterna de agua residual de 15,000 litros, se ubicarán en los sanitarios aledaños a las casetas de cobro, en sanitarios para público en general, en sanitarios de las nueva ofcicinas de contro y en edificio de la Guardia Nacional.

El agua residual tratada será almacenada y utilizada en riego de jardines y áreas verdes.

Además, no se dará mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto ni se almacenarán combustibles.

Los restos de acero, madera, papel, cartón, vidrio, aluminio, plásticos, envases PET y escombros que genere la construcción, serán recogidos y depositados diariamente en contenedores para residuos sólidos. Estos materiales serán reciclados y reusados de acuerdo su potencial. Al finalizar la obra se realizará una limpieza escrupulosa del área para no dejar ningún tipo de desperdicio o de escombro que pueda alterar la calidad del agua.

El promovente será el responsable directo tanto de la supervisión ambiental como el estricto cumplimiento de esta normatividad.

II. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Que la norma en su versión anterior posibilitó el control y registro de las emisiones de fuentes móviles, que sirvieron de base para los Programas de Verificación Vehicular Obligatoria (PVVO), cuya aplicación data de hace más de 30 años. Lo cual requiere su actualización considerando, que las fuentes móviles emisoras a la atmósfera (vehículos automotores) se han incrementado con una tasa de 7,7%, llegando alrededor de 30 millones de unidades, las cuales circulan a nivel nacional, siendo esta tasa superior al PIBâ¤ 3,5% anual e incluso a la tasa de población nacional que es â¤ 2%.

Que en la presente norma se establece la actualización de los valores de emisión para vehículos 1993 y anteriores con el método dinámico los cuales serán acordes a la tecnología con la que fueron fabricados.

Que la presente norma persigue la actualización de los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, con el Método Dinámico a nivel nacional, así como, la integración de los avances tecnológicos y la incorporación de medidas de cumplimiento ambiental, para los vehículos de procedencia extranjera que se introducen al país para su importación definitiva como medidas de protección al medio ambiente, al ser humano y sus ecosistemas.

4. Especificaciones.

4.1 El Gobierno Federal, el Gobierno del Distrito Federal, los gobiernos estatales y municipales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, deberán instrumentar sus PVVO, aplicando el método de prueba dinámica, procedimiento de medición de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.

4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.

4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor

Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.

TABLA 1.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Dinámico

Año - modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O2 % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO_x ppm)	Dilución (CO + CO2 % vol.)		Factor Lambda Máx.
					Mín.	Máx.	
1990 y Anteriores	350	2,5	2,0	2 500	13	16,5	1,05
1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1 500	13	16,5	1,05

Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm (µmol/mol) y 2.- % vol. (cmol/mol).

4.2.1.1 Cuando los vehículos que sean definidos por su fabricante como inoperables en el dinamómetro o aquellos cuyo peso rebase la capacidad del mismo, se empleará el método de prueba estática procedimiento de medición, de acuerdo con lo establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.

4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma.

TABLA 2.- Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Estático

Año modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O2 % vol.)	Dilución (CO + CO2 % vol.)		Factor Lambda Máx.
				Mín.	Máx.	
1993 y Anteriores	400	3,0	2,0	13	16,5	1,05
1994 y posteriores	100	1,0	2,0	13	16,5	1,05

4.2.2.1 No aplicará el valor del Factor Lambda en el caso de la prueba en marcha mínima.

4.5 Los vehículos nuevos podrán quedar exentos de la verificación vehicular obligatoria por un periodo de hasta dos años posteriores a partir de su adquisición, y de acuerdo a lo establecido en las disposiciones expedidas por las autoridades federales y/o locales competentes. Estas autoridades podrán ampliar el beneficio de exención de acuerdo a las políticas de promoción de vehículos con nuevas

tecnologías de control de emisiones.

Vinculación.

Para el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, se llevará a cabo un programa de mantenimiento de vehículos que utilicen gasolina como combustible, a efecto que en los talleres que se encuentren más cerca del frente de trabajo, se afinen los vehículos que participarán en todas las etapas del proyecto a fin de controlar sus niveles de emisiones, a efecto que no rebasen los límites permisibles de hidrocarburos y de monóxido de carbono, establecidos en esta Norma Oficial Mexicana.

III. Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

4. Especificaciones.

Los vehículos automotores objeto de esta norma deben cumplir con lo señalado en los numerales 4.1 o 4.2 de la presente NOM y se incorporarán de manera gradual de acuerdo al porcentaje de líneas de vehículos comercializados por empresa, como se establece en las tablas 3 y 4 de la presente NOM.

4.1 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la siguiente tabla.

TABLA 1

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 80,000 km											
		CO g/km		HCNM g/km		NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	diesel
A	VP	2.11		0.156		0.25	0.62	-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU	2.74		0.200		0.44	0.62	-	0.062		
	CL3 y VU										
	CL4 y VU	3.11		0.240		0.68	0.95	-	0.075		
B	VP	2.11		0.099		0.249		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU							-	0.062		
	CL3 y VU	2.74		0.121							
	CL4 y VU							-	0.075		
C	VP	2.11		0.047		0.068		-	0.050	2.0	-
	CL1 y VU										
	CL2 y VU							-	0.062		
	CL3 y VU			0.087		0.124					
	CL4 y VU							-	0.075		

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.

(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.

Estándar **A**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2004 y hasta 2009 (ver Tabla 3).

Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta "Año 3" (ver Tabla 4).

Estándar **C**. Límites máximos permisibles aplicables a partir del "Año 1" y posteriores.

4.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la siguiente tabla.

TABLA 2

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel.

Estándar de durabilidad a 100,000 km											
		CO g/km		HC g/km	HC + NOx g/km	NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	gasolina y gas L.P.	Diesel
B	VP	1.25	0.64	0.125	0.56	0.100	0.50	-	0.050	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2	2.26	0.80	0.162	0.72	0.125	0.65	-	0.070		
	CL y VU Clase 3	2.83	0.95	0.200	0.86	0.137	0.78	-	0.100		
C	VP	1.00	0.50	0.10	0.30	0.08	0.25	-	0.025	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2	1.81	0.63	0.13	0.39	0.10	0.33	-	0.040		
	CL y VU Clase 3	2.27	0.74	0.16	0.46	0.11	0.39	-	0.060		

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.
(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.
Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta el "Año 3" (ver tabla 4).
Estándar **C**. Límites máximos permisibles aplicables a partir del Año 1 y posteriores (ver tabla 4).

4.4 Las emisiones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, deberán medirse con base en los procedimientos y equipos previstos en la Norma Mexicana NMX-AA-011-1993-SCFI, referida en el numeral 2 de esta NOM. En tanto no se prevean en la regulación nacional los procedimientos y equipos para medir las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, partículas e hidrocarburos evaporativos (en su modalidad en reposo) se aceptarán las mediciones realizadas conforme a lo establecido en:

a) En el Código Federal de Regulaciones volumen 40, partes 85 y 86, revisado el 1 de julio de 1994 por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

b) La directiva 70/220/EEC de la Unión Europea y sus respectivas actualizaciones.

Las emisiones de hidrocarburos totales o no metano, hidrocarburos, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de

nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos objeto de la presente NOM, así como las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, podrán medirse utilizando equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en la presente NOM, siempre y cuando estén debidamente aprobados y registrados de acuerdo al trámite "SEMARNAT-05-005 Aprobación y registro para el uso de equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativas a las establecidas en las normas oficiales mexicanas en materia ambiental" de la Dirección General de Gestión para la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de la SEMARNAT.

Vinculación:

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos en talleres ubicados en poblaciones cercanas al sitio del proyecto. La compañía contratista encargada de llevar a cabo el proyecto, deberá aplicar programas de mantenimiento preventivo con el fin de que las emisiones de gases contaminantes del parque vehicular a utilizar, se encuentren dentro de los límites que establecen esta Norma Oficial Mexicana.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

4. Límites máximos permisibles de opacidad 4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1.

Tabla No. 1.

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m-1)	Por ciento de opacidad (%)*
2003 y anteriores	2.0	65.87
2004 y posteriores	2.0	57.68

4.2 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.

Tabla No. 2

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m-1)	Por ciento de opacidad (%)*
1990 y anteriores	3.0	72.47
1991 y posteriores	2.5	65.87

Vinculación.

Se dará mantenimiento preventivo en talleres de las poblaciones más cercanas al frente de trabajo, a la maquinaria que utiliza combustible diésel, usando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebase el coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad máximo permisible correspondiente al modelo del vehículo a darle mantenimiento, establecidos en dicha Norma Oficial Mexicana y el promovente será el responsable de supervisar el cumplimiento de lo anterior.

NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

2. Objetivo.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

3. Campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.

4. Referencias.

4.1 Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental.-Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2003.

4.2 Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 22 de octubre de 1993, la cual ha cambiado de nomenclatura en dos ocasiones, la primera, por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 29 de noviembre de 1994, siendo modificada a NOM-053-ECOL-1993 y, la segunda, por el Acuerdo emitido en el mismo órgano de difusión el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.3 Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 17 de febrero de 2003, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.4 Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000, Protección Ambiental-Bifenilos Policlorados (BPC's)-Especificaciones de manejo,

publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 10 de diciembre de 2001, la cual cambió de nomenclatura por el Acuerdo Secretarial publicado en el D.O.F. el 23 de abril de 2003, quedando con el nombre que aparece al inicio de esta cita.

4.5 Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.

4.6 Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post operación de presas de jales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2004.

4.7 Norma Oficial Mexicana NOM-002-SICT/2003, Listado de las Substancias y Materiales Peligrosos más usualmente transportados, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2003.

5. Definiciones.

Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en los Reglamentos correspondientes y las siguientes:

5.1 Constituyente Tóxico.- Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que éste sea peligroso por su toxicidad, ya sea ambiental, aguda o crónica.

5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso.

5.3 CRIT.- El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, inflamable y tóxico ambiental.

5.4 Extracto PECT.- El lixiviado a partir del cual se determinan los constituyentes tóxicos del residuo y su concentración con la finalidad de identificar si éste es peligroso por su toxicidad al ambiente.

5.5 Fuente específica.- Las actividades que generan residuos peligrosos y que están definidas por giro o proceso industrial.

5.6 Fuente no específica.- Las actividades que generan residuos peligrosos y que por llevarse a cabo en diferentes giros o procesos se clasifican de manera general.

5.7 Ley. - La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

5.8 PECT. - Procedimiento de Extracción de Constituyentes Tóxicos.

5.9 Residuos peligrosos resultado del desecho de productos fuera de especificaciones o caducos. - Sustancias químicas que han perdido, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializados respecto a los estándares de diseño o producción originales.

5.10 Reglamento. - El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

5.11 Secretaría. - La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

5.12 Toxicidad. - La propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de provocar efectos adversos en la salud o en los ecosistemas.

5.13 Toxicidad Ambiental. - La característica de una sustancia o mezcla de sustancias que ocasiona un desequilibrio ecológico.

5.14 Toxicidad Aguda. - El grado en el cual una sustancia o mezcla de sustancias puede provocar, en un corto periodo de tiempo o en una sola exposición, daños o la muerte de un organismo.

5.15 Toxicidad Crónica. - Es la propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de causar efectos dañinos a largo plazo en los organismos, generalmente a partir de exposiciones continuas o repetidas y que son capaces de producir efectos cancerígenos, teratogénicos o mutagénicos.

6. Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso
6.1 El procedimiento para determinar si un residuo es peligroso se presenta en la Figura 1.

6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados:

Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.

Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.

Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).

Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).

Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

6.2.1 Las Toxicidades aguda y crónica referidas en los Listados 1, 2, 3 y 4 de esta Norma Oficial Mexicana no están contempladas en los análisis a realizar para la determinación de las características CRIT de peligrosidad en los residuos.

6.2.2 El Anexo 1 de esta Norma Oficial Mexicana contiene las bases para listar residuos peligrosos por "Fuente Específica" y "Fuente No Específica", en función de sus Toxicidades ambiental, aguda o crónica.

6.3 Si el residuo no se encuentra en ninguno de los Listados 1 a 5 y es regulado por alguno de los criterios contemplados en los numerales

6.3.1 a 6.3.4 de esta norma, éste se sujetará a lo dispuesto en el Instrumento Regulatorio correspondiente.

6.3.1 Los lodos y biosólidos están regulados por la NOM-004-SEMARNAT-2002.

6.3.2 Los bifenilos policlorados (BPC's) están sujetos a las disposiciones establecidas en la NOM-133-SEMARNAT-2000.

6.3.3 Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos están sujetos a lo definido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.
6.3.4 Los jales mineros se rigen bajo las especificaciones incluidas en la NOM-141-SEMARNAT-2003.

6.4 Si el residuo no está listado o no cumple con las particularidades establecidas en el inciso 6.3 se deberá definir si es que éste presenta alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en el numeral 7 de esta Norma Oficial Mexicana. Esta determinación se llevará a cabo mediante alguna de las opciones que se mencionan a continuación:

6.4.1 Caracterización o análisis CRIT de los residuos junto con la determinación de las características de Explosividad y Biológico-Infeccioso.

6.4.2 Manifestación basada en el conocimiento científico o la evidencia empírica sobre los materiales y procesos empleados en la generación del residuo en los siguientes casos:

6.4.2.1 Si el generador sabe que su residuo tiene alguna de las características de peligrosidad establecidas en esta norma.

6.4.2.2 Si el generador conoce que el residuo contiene un constituyente tóxico que lo hace peligroso.

6.4.2.3 Si el generador declara, bajo protesta de decir verdad, que su residuo no es peligroso.

7. Características que definen a un residuo como peligroso

7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales

7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana: - Corrosividad - Reactividad - Explosividad - Toxicidad Ambiental - Inflamabilidad - Biológico-Infecciosa

7.1.1 Las Toxicidades aguda y crónica quedan exceptuadas de los análisis a realizar para la determinación de la característica de Toxicidad Ambiental en los residuos establecida en el numeral 7.5 de esta Norma Oficial Mexicana.

7.2 Es Corrosivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.2.1 Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.2.2 Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.2.3 Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3 Es Reactivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.3.1 Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.2 Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.3 Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.3.4 Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.4 Es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.

7.5 Es Tóxico Ambiental cuando:

7.5.1 El extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los

constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de esta Norma en una concentración mayor a los límites ahí señalados, la cual deberá obtenerse según los procedimientos que se establecen en las Normas Mexicanas correspondientes.

7.6 Es Inflamable cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

7.6.1 Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.

7.6.2 No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

7.6.3 Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.

7.6.4 Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.

7.7 Es Biológico-Infeccioso de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, referida en el punto 4 de esta Norma.

8. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

8.1 Las muestras para determinaciones analíticas deben ser tomadas directamente a la salida del proceso o del área de almacenamiento en su caso, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Norma Mexicana correspondiente y deberán ser representativas del volumen generado, considerando las variaciones en el proceso y, además, se debe establecer la cadena de custodia para las mismas.

8.2 La Secretaría reconocerá las determinaciones analíticas de la prueba CRIT que hayan sido muestreadas y analizadas por un laboratorio acreditado y aprobado conforme a las disposiciones legales aplicables.

9. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma internacional ni norma mexicana.

TABLA 1 Códigos de peligrosidad de los residuos (CPR).

Características	Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infeccioso	B

Cuando se trate de una mezcla de residuos peligrosos de los Listados 3 y 4 se identificarán con la característica del residuo de mayor volumen, agregándole al CPR la letra "M".

TABLA 2
Límites máximos permisibles para los constituyentes tóxicos en el extracto PECT.

No. CAS[1]	Contaminante	LMP[2] (mg/L)
CONSTITUYENTES INORGANICOS (METALES)		
7440-38-2	Arsénico	5.0
7440-39-3	Bario	100.0
7440-43-9	Cadmio	1.0
7440-47-3	Cromo	5.0
7439-97-6	Mercurio	0.2
7440-22-4	Plata	5.0
7439-92-1	Plomo	5.0
7782-49-2	Selenio	1.0

CONSTITUYENTES ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES.

94-75-7	Acido 2,4-Diclorofenoxiacético (2,4-D)	10.0
93-72-1	Acido 2,4,5-Triclorofenoxipropiónico (Silvex)	1.0
57-74-9	Clordano	0.03
95-48-7	o-Cresol	200.0
108-39-4	m-Cresol	200.0
106-44-5	p-Cresol	200.0
1319-77-3	Cresol	200.0
121-14-2	2,4-Dinitrotolueno	0.13
72-20-8	Endrin	0.02
76-44-8	Heptacloro (y su Epóxido)	0.008
67-72-1	Hexacloroetano	3.0
58-89-9	Lindano	0.4
74-43-5	Metoxicloro	10.0
98-95-3	Nitrobenceno	2.0
87-86-5	Pentaclorofenol	100.0
8001-35-2	Toxafeno	0.5
95-95-4	2,4,5-Triclorofenol	400.0
88-06-2	2,4,6-Triclorofenol	2.0

CONSTITUYENTES ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES.

71-43-2	Benceno	0.5
108-90-7	Clorobenceno	100.0
67-66-3	Cloroformo	6.0
75-01-4	Cloruro de Vinilo	0.2
106-46-7	1,4-Diclorobenceno	7.5
107-06-2	1,2-Dicloroetano	0.5
75-35-4	1,1-Dicloroetileno	0.7
118-74-1	Hexaclorobenceno	0.13
87-68-3	Hexaclorobutadieno	0.5
78-93-3	Metil etil cetona	200.0
110-86-1	Piridina	5.0
127-18-4	Tetracloroetileno	0.7
56-23-5	Tetracloruro de Carbono	0.5
79-01-6	Tricloroetileno	0.5

1 No. CAS: Número del Chemical Abstracts Service (Servicio de Resúmenes Químicos) 2 LMP: Límite Máximo Permisible.

LISTADO 5

CLASIFICACION POR TIPO DE RESIDUOS SUJETOS A CONDICIONES PARTICULARES DE MANEJO.

Residuo	CPR	Clave
BATERIAS, CELDAS Y PILAS		
CELDAS DE DESECHO EN LA PRODUCCION DE BATERIAS NIQUEL-CADMIO	(T)	RP 1/01
PILAS O BATERIAS ZINC-OXIDO DE PLATA USADAS O DESECHADAS	(T)	RP 1/02
CATALIZADORES GASTADOS		
CATALIZADOR GASTADO CON OXIDOS DE FIERRO, CROMO Y POTASIO PROVENIENTES DEL REACTOR DE DESHIDROGENACION EN LA PRODUCCION DE ESTIRENO	(T)	RP 2/01
CATALIZADOR GASTADO DE CLORURO DE MERCURIO EN LA PRODUCCION DE CLORO	(T)	RP 2/02
CATALIZADOR GASTADO DE LA PURGA DE LA TORRE DE APAGADO EN LA PRODUCCION DE ACRILONITRILO	(T)	RP 2/03
CATALIZADORES GASTADOS EN LA PRODUCCION DE MATERIALES PLASTICOS Y RESINAS SINTETICAS	(T)	RP 2/04
CATALIZADORES GASTADOS DE VEHICULOS AUTOMOTORES	(T,C)	RP 2/05
ESCORIAS		
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO DE FUNDICION DE CHATARRA EN LA PRODUCCION DE ALUMINIO	(T)	RP 3/01
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO ELECTRICO EN LA PRODUCCION DE FOSFORO	(T)	RP 3/02
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE COBRE	(T)	RP 3/03
ESCORIAS PROVENIENTES DEL HORNO EN LA PRODUCCION SECUNDARIA DE PLOMO	(T)	RP 3/04

LODOS		
ACABADO DE METALES Y GALVANOPLASTIA		
LODOS DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO CON ACEITES UTILIZADOS EN LAS OPERACIONES DE TRATAMIENTO EN CALIENTE DE METALES	(T)	RP 4/01
LODOS PROVENIENTES DE LAS OPERACIONES DE DECAPADO O DEL DESENGRASADO	(T)	RP 4/02
LODOS PROVENIENTES DE LOS BAÑOS DE CADMIZADO, COBRIZADO, CROMADO, ESTAÑADO, FOSFATIZADO, LATONADO, NIQUELADO, PLATEADO, TROPICALIZADO O ZINCADO DE PIEZAS METALICAS	(T,C)	RP 4/03
BENEFICIO DE METALES		
LODOS DEL ANODO ELECTROLITICO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE ZINC	(T)	RP 4/04
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE HORNOS ELECTRICOS EN LA PRODUCCION DE HIERRO Y ACERO	(T)	RP 4/05
LODOS DEL LAVADOR DE GASES EN LA FUNDICION Y REFINADO DE ALUMINIO	(T)	RP 4/06
LODOS DE LA MANUFACTURA DE ALEACIONES DE NIQUEL	(T)	RP 4/07
LODOS DE LAS PURGAS DE LAS PLANTAS DE ACIDO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE COBRE	(T)	RP 4/08
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DE LA PRODUCCION DE FERROALEACIONES DE HIERRO-CROMO-SILICIO	(T)	RP 4/09
LODOS PROVENIENTES DE LA LAGUNA DE EVAPORACION EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/10
LODOS DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES DEL AFINADO EN LA PRODUCCION PRIMARIA DE PLOMO	(T)	RP 4/11
CURTIDURIA		
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE DESENCALADO Y DEPILADO	(C,R)	RP 4/12
LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE PELAMBRE O DEPILADO (ENCALADO)	(C,R)	RP 4/13
LODOS GENERADOS EN LA ETAPA DE CURTIDO AL CROMO	(C)	RP 4/14

Vinculación:

Es un hecho que mientras dure la obra del proyecto, se producirán en mínima cantidad residuos peligrosos, y aunque de preferencia no se le deberá dar mantenimiento a la maquinaria en el sitio del proyecto, exceptuando alguna emergencia o accidente donde ocurra algún derrame de residuo peligroso, que de ocurrir se bioremediará el sitio afectado.

El mantenimiento a los vehículos y maquinaria pesada se deberá realizar en talleres aledaños o cercanos al sitio del proyecto y se deberán tomar las observaciones de esta NOM para la identificación de estos residuos.

Previendo emergencias, se contempla la disposición temporal adecuada en instalaciones (talleres) del contratista, para que posteriormente sea una empresa especializada quién preste los servicios de recolección, transporte y disposición final de estos residuos; dicha empresa deberá estar autorizada ante las dependencias Federales; SEMARNAT y SICT, debiendo expedir boletas de recolección como comprobante.

El promovente de esta MIA-P, será el responsable de supervisar el cumplimiento de lo anterior, para su posterior comprobación.

Modificación al Apéndice Normativo III de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Vinculación.

Dentro del sitio del proyecto por ser una vía de comunicación con alto flujo vehicular (Autopista 200D), no se encontraron especies de fauna dentro de alguna de las categorías de riesgo de esta NOM, sin embargo, en el área del proyecto se encontraron 2 ejemplares de Guayacán (*Guaiacum coulteri*).

Dentro del Sistema Ambiental (SA) del proyecto, objeto de esta MIA-P, se encuentran especies de fauna y flora que se encuentran en alguna categoría de riesgo.

Por lo anterior el desarrollo del proyecto no afecta a especies fauna que se incluyen en esta NOM y los guayacanes serán rescatados y reubicados.

Con el ahuyentamiento muchas especies como las aves y mamíferos, que son organismos de rápido desplazamiento se alejarán inmediatamente del área y para el caso de reptiles que son organismos de lento desplazamiento se ejecutará un programa de rescate y traslocación de los individuos capturados.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

El punto número 2 correspondiente al CAMPO DE APLICACIÓN de esta Norma Oficial Mexicana, dice textualmente:

La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, ***exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria para la construcción y los que transitan por riel.***

Durante todas las etapas que conforman este proyecto:

Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, es indispensable el uso de los vehículos automotores, para la preparación del sitio y construcción del proyecto, así como para el desplazamiento de materiales de construcción, y sobre todo el transporte del personal.

En las etapas: Preparación del sitio y construcción. Se utilizará maquinaria pesada mismos que están exentos de control por esta Norma Oficial.

En las etapas de: Preparación del sitio y construcción es indispensable utilizar camionetas para el transporte del personal del sitio del proyecto a distintas Poblaciones aledañas y cercanas al sitio del proyecto y en la etapa de operación mantenimiento se usarán vehículos del promovente mismos que deben de contar con un programa de mantenimiento.

Primero el promovente, deberá vigilar y exigir que la constructora participante tenga los sistemas de escape de los vehículos que utilice en buenas condiciones de operación y libre de fugas, para que no excedan de los límites máximos permisibles que indica o marca esta Norma Oficial Mexicana y segundo, en la etapa de operación los vehículos del promovente continuarán con su programa normal de mantenimiento que garantizará no exceder los límites máximos permisibles que indica esta citada NOM.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

1. OBJETO.

Esta Norma Oficial Mexicana, se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, ***servicios públicos*** o privados y actividades en la vía pública.

De acuerdo con el apartado anterior (POR SER SERVICIO PÚBLICO) el proyecto, entra en obligación de observancia de esta Norma Oficial Mexicana.

Y en concordancia con el punto 5.4. Que indica textualmente lo siguiente:

Los límites máximos permisibles en del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la a continuación.

Horario límites máximos permisibles.

De 6:00 a 22:00 68 dB(A)
De 22:00 a 6:00 65 dB(A)

Vinculación.

El Promovente de esta MIA-P, estima que nunca se llegará al límite máximo permisible de emisión de ruido especificado en el horario de 6:00 a 22:00 horas, y en el horario de 22:00 a las 6:00 no se trabajará, por lo cual esta automáticamente dentro los límites máximos permisibles que indica esta citada Norma Oficial Mexicana y por ende cumple.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993.

Salud ambiental, criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (pst). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (pst) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

Vinculación.

Es un hecho que durante las etapas de preparación del sitio y construcción, primero por el movimiento de tierra y por el tránsito de los vehículos se generen polvos, esta acción se dará puntualmente únicamente en el tiempo de estas etapas y se minimiza con el regado de del área de trabajo por parte de la constructora del proyecto y además con la instrucción de circular los vehículos a velocidades bajas y el utilizar lonas que cubran la carga principalmente de tierra, materiales pétreos o restos de vegetación muerta.

La NOM-024-SSA1-1993 indica que la concentración de partículas suspendidas totales como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo permisible de µg $260m^3$, en 24 horas, en un periodo de un año y de µg $75m^3$ en una media.

Se calcula que con estas medidas de mitigación los polvos generados no serán arrastrados por el viento más allá de un radio de 50 metros y a una concentración menor a los límites antes descritos, cumpliendo el proyecto con esta Norma Oficial Mexicana.

Durante la etapa de operación no se generarán polvos, el flujo vehicular provocado por esta obra terminará y la operación de la no genera polvos, el área donde se asentará el proyecto esta pavimentada.

PLANES DE DESARROLLO.

FEDERAL.
ESTATAL.
MUNICIPAL.

En el contexto de los Planes de Desarrollo del Gobierno Federal, Estatal y Municipal. Se observa y se procura el progreso y beneficio de la población aunado a la protección al medio ambiente y a la salud de los ciudadanos.

Por ello el proyecto denominado: "Remodelación/Reubicación de la caseta de peaje Cuyutlán y construcción de nueva infraestructura auxiliar ubicada en la carretera Federal 200D tramo Armería-manzanillo del Km 61+160 al Km 62+590.95, municipio de Armería, Colima.

Tiene estrecha vinculación con estos planes de desarrollo.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025-2030.

PRESENTACIÓN.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el diálogo y la consulta ciudadana, se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

El PND tiene visión de futuro.

El PND orienta los objetivos de la nación y define las acciones en el corto, mediano y largo plazo; instrumentos al Estado y a la sociedad para cumplir los compromisos.

Eje general 2:

Desarrollo con bienestar y humanismo.

El Estado tiene la responsabilidad de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos sociales, siguiendo los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. Toda la población debe poder satisfacer sus necesidades básicas y tener garantizado el acceso a educación, salud, vivienda adecuada y al sistema financiero.

Eje general 3:

Economía moral y trabajo

Para fortalecer el proyecto histórico de los mexicanos, de ser un país soberano, independiente y democrático se requiere fortalecer la economía nacional, impulsar una política industrial integral que ayude a disminuir nuestra dependencia del exterior, que incentive la inversión nacional y extranjera responsable, y que además permita a las empresas nacionales participar de las cadenas globales de producción y de valor.

Eje general 4:

Desarrollo sustentable

El Proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras. La justicia social debe ir acompañada de una justicia ambiental, de un modelo de sociedad que disminuya su huella ecológica y respete los ciclos naturales de reproducción de la vida.

El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país —como bosques, selvas y cuerpos de agua— y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular. Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos.

Rumbo al futuro:

Objetivos y estrategias

Estrategia 3.2.1

Promover mecanismos que aumenten la formalidad laboral para mejorar el bienestar de las familias mexicanas.

Objetivo 3.9: Impulsar el crecimiento y desarrollo económico equilibrado entre todas las regiones del país con respeto a su diversidad para crear prosperidad compartida.

Estrategia 3.9.1.

Promover una política de fomento, industrial y comercial, de competitividad y productividad, para detonar un desarrollo económico justo y equitativo.

Estrategia 3.9.2

Impulsar la atracción de inversiones y aprovechar la relocalización de empresas que fomenten la transferencia tecnológica, el desarrollo local de la innovación y la protección de los derechos de propiedad industrial.

Vinculación.

Algunas estrategias y metas de este **Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030** se refieren a mejorar el bienestar de las familias, e impulsar el desarrollo económico y sustentable, y abatir el desempleo con la generación de empleos y el respeto al medio ambiente, que es lo que pretende con dicho proyecto y objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

La empresa generará empleos directos e indirectos y promueve la actividad a desarrollarse sustentablemente.

Las afectaciones que se puedan generar durante el proceso constructivo y la operación del proyecto multicitado son identificadas, evaluadas y se presentan las diferentes acciones y medidas que permitirán prevenir, mitigar y compensar la influencia de los impactos sobre el medio ambiente, con la finalidad de promover el desarrollo integral de las comunidades que circundan el área y garantizar el desarrollo sustentable del proyecto.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE COLIMA 2021-2027.

Los 5 ejes contenidos en este Plan Estatal de Desarrollo son las vías centrales del nuevo consenso colimense, con la convicción de una agenda incluyente de Colima, económica, social, política y cultural, que mira al bienestar de la población. Y cuando se habla de inclusión, es porque el gobierno predicará con el ejemplo, pero la reconstrucción de nuestra entidad será tarea de todas y todos, sin distingo de status económico ni clase social que valga.

Con este Plan Estatal de Desarrollo la administración estatal 2021-2027 se inspira en los anhelos de las y los colimenses, y se asume garante de sus derechos individuales y colectivos.

Economía sostenible, reconstrucción del tejido social, igualdad y equidad en aspiraciones y derechos, justicia y legalidad, libertad, tolerancia, diálogo, austeridad y disciplina en el gasto, rendición de cuentas y transparencia, son, en esencia, preceptos y objetivos de la Esperanza, parteaguas histórico hecho gobierno en Colima.

DESARROLLO ECONÓMICO.

Uno de los ejes prioritarios para el gobierno es la reactivación económica, pues con ésta se iniciará la transformación hacia el bienestar de las y los colimenses.

El objetivo es fortalecer la economía, impulsando comercio, turismo, la industria y el campo, para tener empleos dignos y generar oportunidades de empleo principalmente a mujeres y grupos vulnerables.

Metas.

Estrategia 2.
Ampliación de infraestructura y regulación de patios en Manzanillo.
Líneas de acción:

Crear condiciones en el Puerto de Manzanillo, para fortalecer sus ventajas comparativas y competitivas.

TURISMO

Diagnóstico

El estado de Colima posee potencial turístico para generar experiencias memorables en visitantes, turistas y cruceristas. Sin embargo, no se ha logrado aprovechar a plenitud sus bienes culturales y naturales, y su estratégica ubicación geográfica.

Vinculación.

El proyecto objeto de esta Manifestación de Impacto Ambiental, se vincula perfectamente con los objetivos principales del Plan Estatal de Desarrollo del estado de Colima 2021-2027, la modernización de la Autopista, mejora la calidad de vida y seguridad de los usuarios de la misma, fortalece al turismo y beneficia al Puerto de Manzanillo, Colima, la remodelación y ampliación de la caseta de peaje agilizara el tráfico vial.

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2024 – 2027, DEL MUNICIPIO DE ARMERÍA, COLIMA.

El Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027 fue elaborado a través de la combinación armónica de dos elementos indispensables: el sentido social y el rigor técnico. Al respecto, este documento es el fruto de una intensa consulta que integra aportaciones de expertos, líderes de opinión, organizaciones civiles, representantes populares y ciudadanos armeritenses. La amplia y heterogénea participación hace patente el carácter democrático del Plan, donde se expresan nuestras convicciones por medio de cinco grandes ejes temáticos.

Eje 1: Gobierno con instituciones sólidas.
Eje 2: Protección, paz y seguridad ciudadana.
Eje 3: Bienestar, inclusión y cohesión social.
Eje 4: Economía innovadora y competitiva.
Eje 5: Sustentabilidad territorial, infraestructura y servicios.

EJE 4: ECONOMÍA INNOVADORA Y COMPETITIVA.

Impulso al turismo.
Fomento al desarrollo rural.

EJE 5: SUSTENTABILIDAD TERRITORIAL, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS.

Impulso de la infraestructura social y económica.

Objetivo específico Diseñar y desarrollar infraestructura social básica y de impacto económico en el municipio.

Ampliar la infraestructura social básica para reducir las condiciones de vulnerabilidad y mejorar el desarrollo económico.

Vinculación.

El proyecto se vincula perfectamente con los objetivos del Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Armería, Colima 2024-2027, ya que vendrá a favorecer la seguridad de los usuarios de la carretera 200D y con ello abatir rezagos de infraestructura y mejorar la calidad de vida

PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), dividió la República Mexicana en regiones, dentro de las cuales se encuentran incluidas las Áreas Naturales Protegidas (ANP) correspondientes a cada entidad federativa, isla o zona marina.

El sitio del proyecto se **NO** se ubica dentro de una Área Natural Protegida (ANP) de carácter federal, estatal o municipal, ni en áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC).

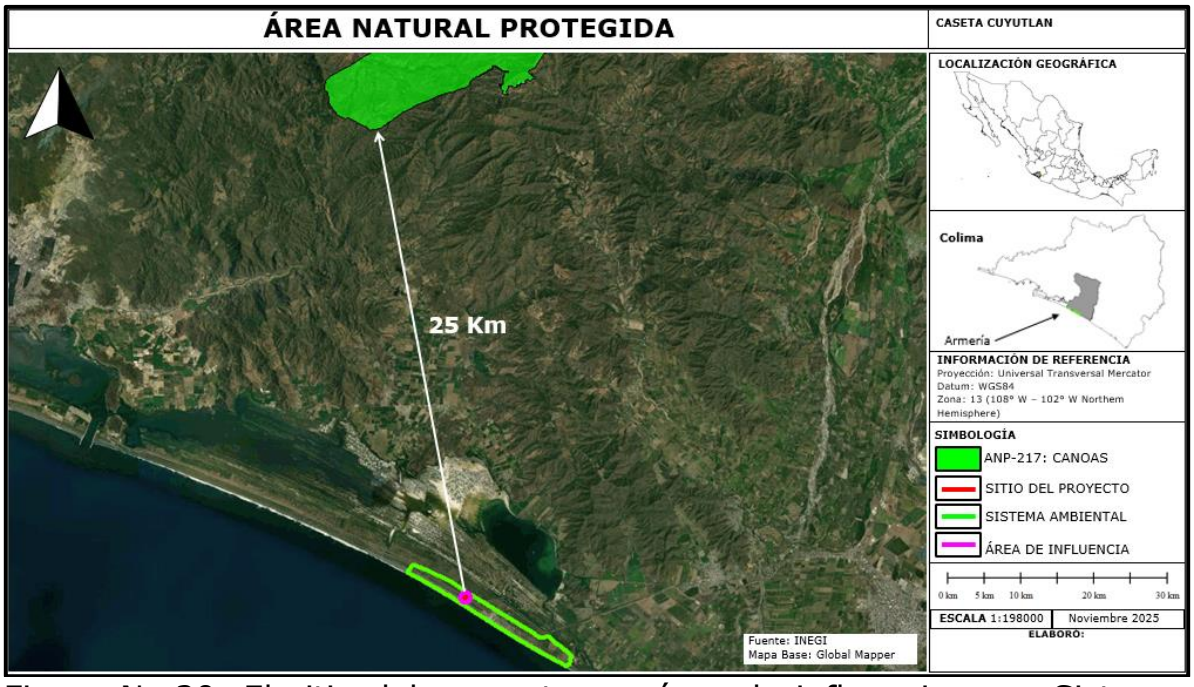


Figura No.20. El sitio del proyecto, su área de influencia y su Sistema ambiental, están fuera de un área natural protegida, la más cercana es la ANP Canoas y se encuentra entre sus puntos más cercanos a 25 km. En dirección Noroeste.

Área de Protección de flora y fauna
Canoas.
Fecha de decreto 08 de enero de 2024.-……20,426.65 has.

Áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) consideran a las áreas destinadas voluntariamente a la conservación como parte de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia de la Federación (Artículo 46). Para la LGEEPA, las áreas destinadas voluntariamente a la conservación son aquellas que pueden presentar cualquiera de las características biológicas y ecológicas similares a reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de los recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios, parques y reservas estatales, o bien, similares a las zonas de conservación ecológica municipales (Artículo 55 bis).

Las áreas destinadas voluntariamente a la conservación pueden ser de pueblos indígenas, organizaciones sociales, personas morales, públicas o privadas, y personas físicas, y demás personas interesadas en destinar voluntariamente a la conservación predios de su propiedad. Estás áreas pueden ser consideradas ANP de competencia Federal una vez que cuenten con un Certificado emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP).

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un área destinada voluntariamente a la conservación.

El área "San Juan de Alima", ubicada en el municipio de Aquila, Michoacán, fue certificada en 2024 como un Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC).

Este predio de 165.87 hectáreas, forma parte de las áreas naturales protegidas federales enfocadas en la conservación de hábitats.



Figura No.21. El sitio del proyecto no se encuentra dentro de un área destinada voluntariamente a la conservación, la más cercana es San Juan Alima, la cual se encuentra a 52.0 Km. Al Noroeste del sitio del proyecto.

REGIONES PRIORITARIAS DE ACUERDO A CONABIO.

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Aunque estas regiones no representan un instrumento normativo cuyo cumplimiento contenga una obligatoriedad jurídica para el promovente, es importante su inclusión dado que dan pautas de referencia para la conservación de los recursos naturales y su hábitat, y asimismo nos indican las amenazas y el grado de deterioro de dichas áreas.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

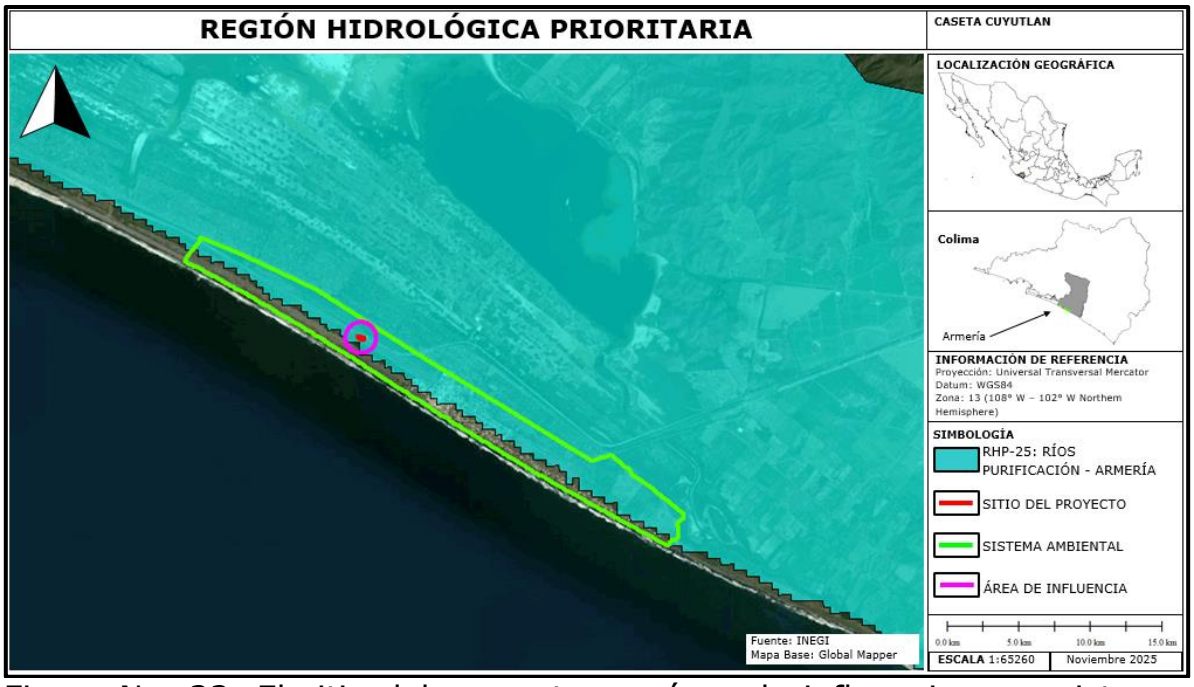


Figura No. 22. El sitio del proyecto, su área de influencia y su sistema ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 25-Ríos Purificación-Armería.

FICHA DE LA RHP.

25. RÍOS PURIFICACIÓN Y ARMERÍA.

Recursos hídricos principales.

lénticos: Presas San Agustín y del Mojo, Laguna de Cuyutlán
lóticos: ríos Purificación, Cihuatlán, Armería-Ayuquila, Cohyuayana, Ameca, Manantlán y San Pedro, arroyos.

Limnología básica: El río Ayuquila-Armería, con una superficie de 9803 km^2, es uno de los 15 ríos mas importantes de los 100 existentes en la vertiente del Pacífico y se encuentra entre los 43 ríos mas importantes a nivel nacional. Presenta una longitud total desde la cabecera de la cuenca hasta su desembocadura en el mar de 240 km, con un volumen total anual de escurrimiento de 2076 Mm^3. El río Cohuayana presenta una longitud de 203 km y un volumen total anual de 2281 Mm^3.

Geología/Edafología: sierras de Manantlán y Perote, lomeríos, planicies aluviales y pequeñas planicies costeras; rocas ígneas y metamórficas. Suelos poco desarrollados Regosol, Feozem, Litosol y Cambisol. La cuenca Armería-Ayuquila está comprendida entre tres importantes unidades fisiográficas, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Occidental. Dentro de la cuenca se localiza uno de los volcanes más activos del país, el Volcán del Fuego, así como las dos elevaciones mas altas de los estados de Jalisco y Colima (el Nevado de Colima con 4260 msnm y el Volcán del Fuego con 3820 msnm). En términos geológicos presenta gran variabilidad de material de origen volcánico, así como de origen sedimentario, en este último destaca el macizo montañoso de Cerro Grande, una zona cárstica, con escurrimiento subterráneo y una gran cantidad de cavernas inexploradas, incluyendo la cueva con el tiro vertical más profundo de Jalisco y en quinto lugar a nivel continental.

Características varias: clima semiseco muy cálido, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo y templado subhúmedo, todos con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-28 ^{o}C. Precipitación total anual de 700-2000 mm con evaporación del 80-90% de la precipitación total.

Principales poblados: Manzanillo, Barra de Navidad, Cihuatlán, Bahía de Tenacatita, Tecomán, Comala, El Grullo, Camichín, Tecolotlán, Unión de Tula, Autlán, Venuestiano Carranza, Colima.

Actividad económica principal: turismo, ganadería, zona portuaria industrial, pesca, agricultura y silvicultura.

Indicadores de calidad de agua: ND.

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva baja caducifolia, matorral xerófito, bosques de pino-encino, de oyamel, de encino, de pino y mesófilo de montaña, selva mediana subcaducifolia y vegetación riparia. Esta región presenta un complejo mosaico de vegetación de gran riqueza florística y diversidad faunística producto de factores topográficos, edáficos y ambientales, entre otras causas, de las dinámicas de los macizos montañosos de la Sierra de Manantlán y del Nevado de Colima. Dentro de las plantas destacan por su frecuencia las especies de *Arbutus xalapensis, Abies religiosa* var. *emarginata, Alnus acuminata, A. jorullensis, Astianthus viminalis, Brosimum alicastrum, Bumelia cartilaginea, Bursera spp, Cedrela odorata, Ceiba pentandra, Clethra mexicana, C. hartwegii, Cochlospermum vitifolium, Cornus disciflora, Crataeva tapia, Cupressus benthamii* var. *lindleyi, Dendropanax*

arboreus, Enterolobium cyclocarpum, Ficus spp, *Fraxinus uhdei, Guarea glabra,* jabilla *Hura polyandra, Ilex brandegeana, Inga eriocarpa, Ipomoea bracteata, Jacartia mexicana, Lysioma acapulcensis, L. microphyllum, Magnolia iltisiana, Ostrya virginiana, Pinus durangensis, P. herrerai, P. leiophylla, P. maximinoi, P. michoacana, Populus guzmanantlensis, Pseudosmondingium perniciosum, Quercus candicans, Q. castanea, Q. conspersa, Q. crassipes, Q. elliptica, Q. glaucencens, Q. laurina, Q. magnoliifolia, Q. obtusata, Q. resinosa, Q. uroxis, Salix bonplandiana, S. humboldtiana, Tabebuia palmeri, Ternstroemia dentisepala, T. lineata, Tilia mexicana.* Fauna característica: de moluscos *Anachis vexillum* (litoral rocoso)*, Calyptraea spirata* (zona rocosa expuesta)*, Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa)*, Chiton articulatus* (zonas expuestas)*, Cinclidotyphis myrae* (zona litoral), *Collisella discors* (litoral), *Crassinella skoglundae, Cyathodonta lucasana, Donax (Chion) punctatostriatus, Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Euclathurella carissima* (en rocas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa)*, Lucina (Callucina) lampra, Lucina lingualis, Nassarina (Zanassarina) atella, Pilsbryspira amathea* (zona rocosa de marea)*, P. garciacubasi* (fondos rocosos de litoral)*, Pseudochama inermis* (zona litoral), *Pterotyphis fayae* (zona litoral), *P. fimbriatus* (playas con oleaje)*, Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica, Tripsycha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de anfibios y reptiles la boa *Boa constrictor,* las víboras de cascabel *Crotalus basiliscus* y *C. lannomi,* la iguana negra *Ctenosaura pectinata*, la iguana verde *Iguana iguana,* el casquito *Kinosternon integrum*, el camaleón *Phrinosoma asio*; de aves el azor *Accipiter gentilis*, *Amaurospiza concolor,* el perico guayabero *Amazona finschi*, el águila real *Aquila chrysaetos*, el búho cornado oscuro *Asio stygius*, el guajolote silvestre *Meleagris gallopavo*, la pachacua prío *Nyctiphrynus mcleodii*, la cojolita *Penelope purpurascens*, el zorzal pinto *Ridgwayia pinnicola*, el búho serrano *Strix occidentalis*, *Thalurania ridgwayi*, *Vireo atricapillus* y *V. nelsoni, V. brevipennis;* entre los mamíferos el armadillo *Dasypus novemcinctus,* el leoncillo *Herpailurus yagouaroundi*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, la nutria *Lontra longicaudis,* el gato montés *Lynx rufus,* el tejón *Nasua narica*, el venado *Odocoileus virginianus*, el jaguar *Panthera onca*, el puma *Puma concolor* y la ardilla *Sciurus colliaei.* Endemismo de plantas como el agave *Agave colimana,* el madroño *Arbutus occidentalis,* el llorasangre *Croton wilburi, Hymenocallis azteciana, Podilanthus diazlunanus, Tradescantia orchidophylla,* el maíz perenne conocido localmente como milpilla o chapule *Zea diploperennis;* de peces *Ameca splendens, Ilyodon* spp*, Lile gracilis*, *Poecilia chica, Poeciliopsis baenschi, P. turneri* y *Sicydium multipunctatum;* de aves como *Atlapetes pileatus, A. virenticeps, Atthis*

heloisa, Campylorhynchus gularis, Catharus occidentalis, el vencejo *Cypseloides storeri,* la perdiz de los volcanes *Dendrortyx macroura* (endémica del Eje Neovolcánico), *Ergaticus ruber, Euptilotis neoxenus, Icterus graduacauda, Lepidocolaptes leucogaster, Meleanotis caerulescens, Ortalis poliocephala, Piculus auricularis, Pipilo ocai, Piranga erythrocephala, Progne sinaloae,* el zorzal pinto *Ridgwayia pinicola*, *Thalurania ridgwayi*, *Thryothorus felix, Turdus rufopalliatus, Vireo brevipennis, V. hypochryseus*; de mamíferos como la tuza *Cratogeomys gymnurus,* el tlacuachín *Marmosa canescens*, la musaraña *Megasores gigas*, el murciélago narigudo *Musonycteris harrisoni*, la tuza *Pappogeomys gymnurus ruselli*, el zorrillo pigmeo *Spilogale pygmaea*. Especies amenazadas: de plantas como maple *Acer skutchii*, *Astronium graveolens, Guaiacum coultieri, Mammillaria beneckei*, álamo *Populus guzmanantlensis*, *Sideroxylon capiri, S. cartilagineum, Stenocereus queretaroensis,* cucharo *Symplocos sousae*, tilia *Tilia mexicana*, milpilla *Zea diploperennis* y las orquídeas *Brassavola cucullata* y *Epidendrum parkinsonianum* por alteración y contaminación del hábitat; del pez *Ameca splendens*, de reptiles como la boa *Boa constrictor,* la serpiente *Clelia clelia,* la iguana verde *Iguana iguana*; de aves *Asio stygius, Euptilotis neoxenus, Thalurania ridgwayi*, *Vireo atricapillus, V. brevipennis,* de mamíferos el leoncillo *Herpailurus yagouaroundi,* el ocelote *Leopardus pardalis,* el tigrillo *L. wiedii,* la nutria *Lutra longicaudis, Lynx rufus*, el jaguar *Panthera onca* y el puma *Puma concolor.*

Aspectos económicos: pesca marina de huachinango, tortuga, bagre, camarón, tiburón y pargo; especies de agua dulce como truchas, ranas y los crustáceos *Cambarellus (Cambarellus) montezumae, Macrobrachium acanthochirus, M. americanum, M. occidentale* y *M. tenellum*; turismo; termoeléctrica; agricultura (caña de azucar, jitomate, cítricos, mango, sandía, melón, sorgo, maíz, frijol, café, coco y plátano); ganadería extensiva de bovinos; aprovechamiento forestal.

Problemática:

- Modificación del entorno: fuerte desforestación y explotación de acuíferos en la parte media y baja de la cuenca y menor en la parte alta correspondiente a la Reserva de Manantlán; crecimiento demográfico; conflictos por tenencia de la tierra con respecto al uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.
- Contaminación: por sedimentos en suspensión y descargas de drenaje a los cuerpos de agua.

- Uso de recursos: especies introducidas de tilapia; uso inadecuado de redes de pesca; cacería furtiva y cultivo de estupefacientes; explotación forestal comercial no controlada. La cuenca Ayuquila-Armería abastece de agua a la zona urbana de la ciudad de Colima y Villa de Álvarez.

Conservación: se debe conservar la cuenca alta por ser zona de recarga de acuíferos (recibe alta precipitación), recuperar zonas erosionadas de las partes media y baja de la cuenca. Es necesario prevenir y combatir los incendios forestales. Se necesita intrumentar un programa de desarrollo comunitario que promueva la realización de planes de desarrollo integral en cada comunidad. Elaborar un programa de investigación y desarrollo de la reserva. Faltan inventarios de la biota acuática en Manantlán. Comprende a la Reserva de la Biósfera de Sierra de Manantlán, el Parque Nacional Nevado de Colima, la Reserva Forestal de Quila, la Reserva de Fauna El Jabalí y el Programa de producción de cocodrilos cerca de la desembocadura del río en Boca de Pascuales.

Grupos e instituciones: Centro Regional de Investigaciones Pesqueras - Manzanillo; Universidad de Guadalajara; Centro de Investigación y Educación Superior de Ensenada; Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, CNANP, SEMARNAT; Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad, U. de G.-CUCSUR; Instituto de Ecología, A.C.; Consejo Internacional para la Preservación de las Aves.

Vinculación.

El proyecto, así como su Área de Influencia (AI) y Sistema Ambiental (SA,) se encuentra en dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. **25. RÍOS PURIFICACIÓN Y ARMERÍA,** sin embargo, el desarrollo del proyecto no incrementará la problemática ambiental existente dentro de dicha RHP-25 ya que no habrá descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua en el sitio. Este proyecto no aumentará las problemáticas señaladas ya que se ejecutará con la implementación de medidas preventivas y de mitigación para no impactar en demasía el medio ambiente y de igual manera no se afectar su biodiversidad.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

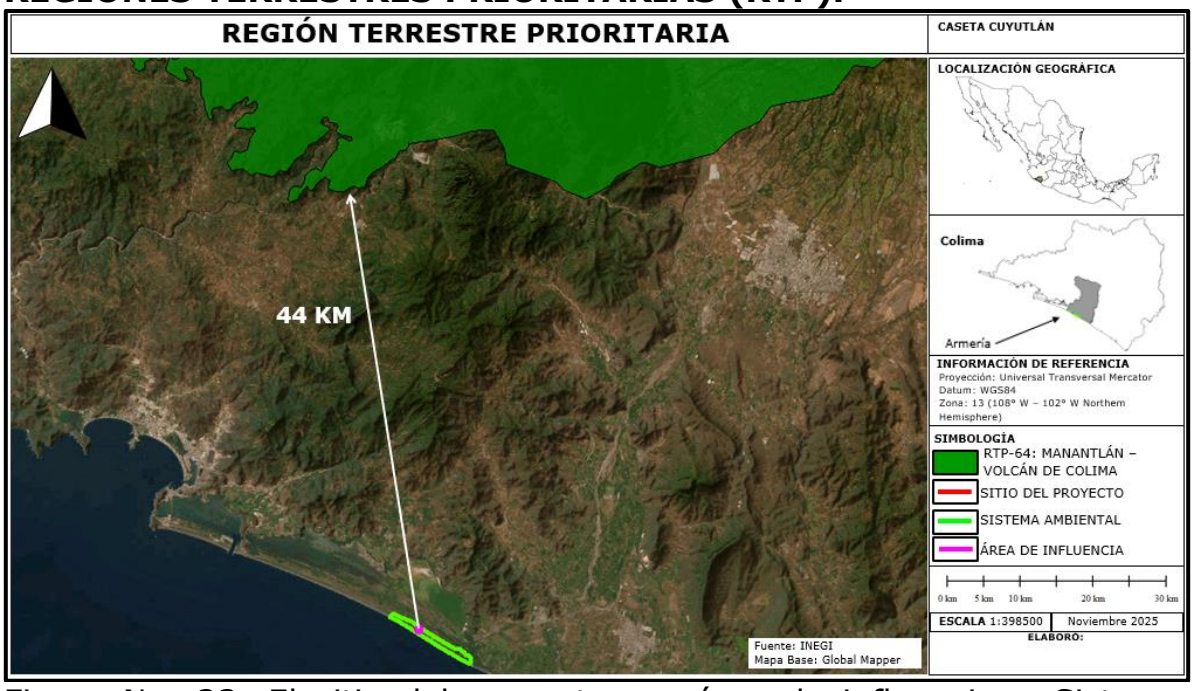


Figura No. 23. El sitio del proyecto, su área de influencia y Sistema Ambiental, se encuentran fuera de la RTP-64 Manantlán-Volcán de Colima.

REGION MARINA PRIORITARIA.

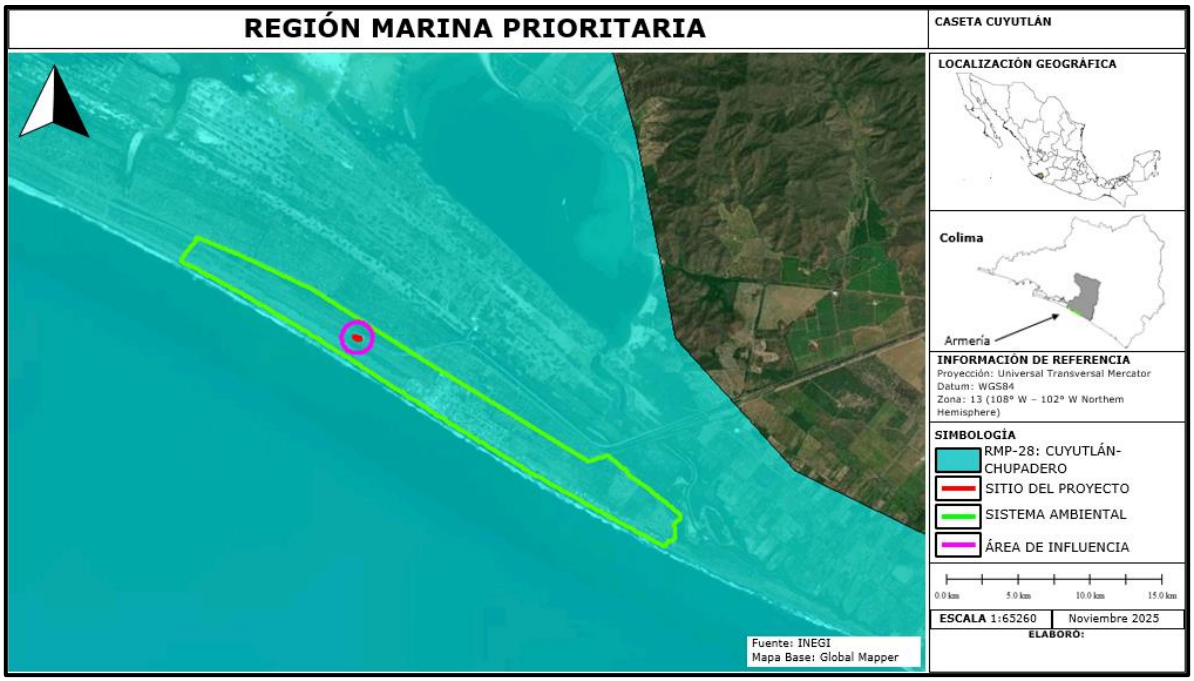


Figura No. 24. El sitio del proyecto, su área de influencia y sistema ambiental se encuentran dentro de la RMP-28 Cuyutlán-Chupadero.

RMP 28. CUYUTLÁN-CHUPADERO.

Estado(s): Colima

Polígono:
Latitud. 19°3' a 18°5'24'' | Longitud. 104°44'24 a 103°44'24''

Extensión: 6 090 km^2

Clima: cálido subhúmedo y cálido semiárido. Alta evaporación. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: placa de Norteamérica, fosa de subducción; rocas ígneas y metamórficas; plataforma amplia y estrecha.

Descripción: estuarios, acantilados, playa, humedales, cultivos de coco, mango y plátano.
Oceanografía: predomina la corriente de California. Oleaje medio y alto. Aporte de agua dulce por ríos y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño", así como concentración de nutrientes, transporte de Ekman.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, tulares, manglares, vegetación costera, selva baja caducifolia y subcaducifolia. Endemismo de peces (*Lile gracilis, Cynoscion nannus*). Erizos (*Toxopneustes roseus*) indican la calidad del ambiente.

Aspectos económicos: pesca media tipo cooperativas y artesanal, con explotación de huachinango, mojarra y lisa. Turismo de alto impacto. Hay actividad industrial y recursos minerales.

Problemática.

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragado, obras de ingeniería, construcción en humedales. Desforestación y escurrimiento de agroquímicos. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras y turísticas.
- Contaminación: por aguas residuales, fertilizantes.
- Uso de recursos: presión sobre langostinos.
- Especies introducidas: de tilapia.
- Regulación: Obras de infraestructura costera mal diseñadas.

Conservación: se propone al Potrero Grande (enorme extensión de tulares y ecosistemas no perturbados) y Chupadero (bosque de manglar poco alterado) para áreas protegidas. Laguna de Cuyutlán muy explotada por la industria.

Grupos e instituciones: Ceunivo, INP (CRIP-Manzanillo), Universidad de Colima, Instituto Oceanográfico del Pacífico.

Vinculación.

El proyecto no contempla contaminación por aguas residuales y si bien se ejecutarán obras de ingeniería se implementarán medidas preventivas y de mitigación con la adecuada supervisión ambiental de las mismas para no impactar en demasía el medio ambiente y de igual manera no afectar la biodiversidad de esta Región Marina Prioritaria.

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA).

Este Programa de conservación de las aves, surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife Internacional, con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA), con la finalidad de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Dicho programa pretende, entre otros objetivos más, ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación, así como fomentar la cultura ecológica -especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.



Figura No.25. El sitio del proyecto, su área de influencia y su Sistema ambiental se encuentran dentro del un AICA 261-Laguna de Cuyutlán y Estero Palo Verde.

AICA 261-Laguna Cuyutlán y Estero Palo Verde

Especies 69

Superficie 7000

Categoría 1999
Sin categoría

Categoría Birdlife 2007
A4i

Descripción.

La laguna de Cuyutlán está constituida por un cuerpo de agua grande, somero, bordeado por algunas zonas de manglar y con un par de islotes con manglar y otros con vegetación halófita. En algunas de sus orillas continentales tiene áreas dedicadas a la explotación de sal y planicies salitrosas. La barra que la separaba del mar solía tener selva baja, pero actualmente está ocupada por terrenos agrícolas. Los terrenos agrícolas son también el paisaje dominante en la zona continental adyacente. En su extremo Este, se conecta con el Estero Palo Verde, también incluido en esta propuesta, un humedal con manglar. Ha habido una serie de modificaciones en la estructura de la laguna, derivadas del control de flujo interno (para proteger a las salinas), la interrupción del flujo de agua dulce, debido a la construcción de presas y la apertura de canales artificiales con el mar.

Especies.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT 2010
Recurvirostra americana	Avoceta americana	No se encuentra
Fulica americana	Gallareta americana	No se encuentra
Pelecanus erythrorhynchos	Pelícano blanco americano	No se encuentra
Anhinga anhinga	Anhinga americana	No se encuentra
Rynchops niger	Rayador americano	No se encuentra
Pluvialis squatarola	Chorlo gris	No se encuentra
Dendrocygna autumnalis	Pijije alas blancas	No se encuentra
Nycticorax nycticorax	Garza nocturna corona negra	No se encuentra
Himantopus mexicanus	Monjita americana	No se encuentra
Spatula discors	Cerceta alas azules	No se encuentra
Cochlearius cochlearius	Garza cucharón	No se encuentra
Pelecanus occidentalis	Pelícano café	No se encuentra
Hydroprogne caspia	Charrán del caspio	No se encuentra
Spatula cyanoptera	Cerceta canela	No se encuentra
Gallinula galeata	Gallineta frente roja	No se encuentra
Gavia immer	Colimbo común	No se encuentra

Sterna hirundo	Charrán común	No se encuentra
Podiceps nigricollis	Zambullidor orejón	No se encuentra
Thalasseus elegans	Charrán elegante	No se encuentra
Sterna forsteri	Charrán de Forster	No se encuentra
Leucophaeus pipixcan	Gaviota de Franklin	No se encuentra
Dendrocygna bicolor	Pijije canelo	No se encuentra
Mareca strepera	Pato friso	No se encuentra
Ardea herodias	Garza morena	No se encuentra
Ardea alba	Garza blanca	No se encuentra
Tringa melanoleuca	Patamarilla mayor	No se encuentra
Butorides virescens	Garcita verde	No se encuentra
Anas crecca	Cerceta alas verdes	No se encuentra
Gelochelidon nilotica	Charrán pico grueso	No se encuentra
Larus heermanni	Gaviota plomiza	**Pr**
Charadrius vociferus	Chorlo tildío	No se encuentra
Leucophaeus atricilla	Gaviota reidora	No se encuentra
Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	**Pr**
Calidris minutilla	Playero diminuto	No se encuentra
Sternula antillarum	Charrán mínimo	**Pr**
Aythya affinis	Pato boludo menor	No se encuentra
Tringa flavipes	Patamarilla menor	No se encuentra
Egretta caerulea	Garza azul	No se encuentra
Numenius americanus	Zarapito pico largo	No se encuentra
Limnodromus scolopaceus	Costurero pico largo	No se encuentra
Fregata magnificens	Fragata tijereta	**A**
Limosa fedoa	Picopando Canelo	**A**
Anas diazi	Pato Mexicano	**A**
Nannopterum brasilianum	Cormorán neotropical	No se encuentra
Jacana spinosa	Jacana norteña	No se encuentra
Anas acuta	Pato golondrino	No se encuentra
Spatula clypeata	Pato cucharón norteño	No se encuentra
Pandion haliaetus	Águila pescadora	No se encuentra
Egretta rufescens	Garza rojiza	**P**
Platalea ajaja	Espátula rosada	No se encuentra
Thalasseus maximus	Charrán Real	No se encuentra
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate	No se encuentra
Aramides axillaris	Rascón cuello canela	**A**
Charadrius semipalmatus	Chorlo semipalmeado	No se encuentra
Limnodromus griseus	Costurero pico corto	No se encuentra
Rostrhamus sociabilis	Gavilán caracolero	**Pr**
Egretta thula	Garza dedos dorados	No se encuentra
Anarhynchus nivosus	Chorlo nevado	**A**
Actitis macularius	Playero alzacolita	No se encuentra
Egretta tricolor	Garza tricolor	No se encuentra

Ardea ibis	Garza ganadera occidental	No se encuentra
Calidris mauri	Playero occidental	**A**
Numenius phaeopus	Zarapito trinador	No se encuentra
Eudocimus albus	Ibis blanco	No se encuentra
Plegadis chihi	Ibis ojos rojos	No se encuentra
Tringa semipalmata	Playero pihuiuí	No se encuentra
Anarhynchus wilsonia	Chorlo pico grueso	No se encuentra
Mycteria americana	Cigüeña americana	**Pr**
Nyctanassa violacea	Garza nocturna corona clara	No se encuentra

Vinculación.

En el SA existe gran diversidad de aves acuáticas tanto de hábitats dulceacuícolam como marino y playero. El sitio del proyecto se localiza entre la línea de costa del Oceáno Pacífico (a 400 m) y la Laguna de Cuyutlán (a 2.9 Km).
Por sus características ambientales y la presencia constante de personas y vehículos, el área del proyecto no representa un hábitat adecuado para las aves, en especial para las aves acuáticas o playeras siendo una zona de paso o de transición entre la playa y la laguna. Si bien es cierto que en el sitio existe la presencia de aves con hábitos terrestres el número de individuos que se presentan es bajo y solo son ejemplares que están de paso.

El proyecto se llevará a cabo implementando medidas preventivas y de mitigación, asi como con la ejecución de diversos programas ambientales y con la supervisión ambiental de los mismos por lo que no se impactará en demasía el medio ambiente y de igual manera no se afectará la biodiversidad de las aves de esta AICA.

SITIOS RAMSAR.

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 18 de enero de 1971 y entró en vigor el 21 de diciembre de 1975. Su principal objetivo es «*la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo*».

En el año 2011, 160 estados miembros de todo el mundo se habían sumado a dicho acuerdo, protegiendo 1950 humedales, con una superficie total de 190 millones de hectáreas, designados para ser incluidos en la lista Ramsar de humedales de importancia internacional. Cada tres años los países miembros se reúnen para evaluar los progresos y compartir conocimientos y experiencias. La lista Ramsar de humedales de importancia internacional incluye en la actualidad más de 1900 lugares (sitios Ramsar) que cubren un área de 1 900 000 km², siendo el número de sitios en el año 2000 de 1021. El país con un mayor número de sitios es el Reino Unido con 169; la nación con la mayor área de humedales listados es Bolivia con más de 148.000 km², seguido de Canadá con más de 130,000 km², incluyendo el Golfo de la Reina Maud con 62 800 km². El concepto de Uso Racional.

La filosofía de Ramsar gira en torno al concepto de "uso racional". El uso racional de los humedales se define como "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible". Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del "uso racional" en beneficio de la humanidad.

La misión de Ramsar.

La Convención emplea una definición amplia de los tipos de humedales abarcados por esta misión, incluidos pantanos y marismas, lagos y ríos, pastizales húmedos y turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, manglares y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. La misión de la Convención es "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la

cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo".[1]

El sitio del proyecto, su Sistema Ambiental (SA) y Área de Influencia **se encuentran fuera de un sitio RAMSAR**.

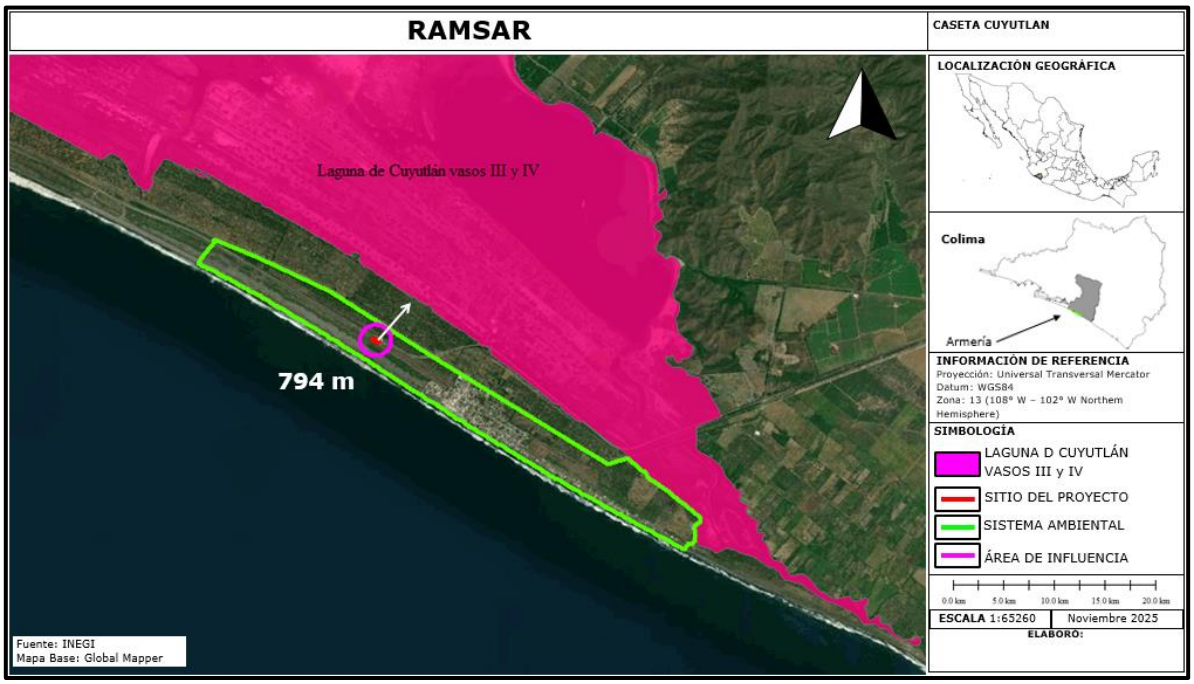


Figura No.26. El sitio RAMSAR más cercano es el No. 1,985 denominado: Laguna de Cuyutlán Vasos III y IV, el cual se encuentra en dirección Noreste a una distancia de 794.00 metros.

[1] Página Web RAMSAR.ORG.

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

Publicado en el D.O.F. el 07 de septiembre de 2012.

CONSIDERANDO.

Que el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho de toda persona a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Que el Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos determina que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, llevando a cabo la regulación y fomento de actividades que demande el interés general.

Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales formular, expedir, ejecutar y evaluar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en el Marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y que, dicho Programa, tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Que toda vez que la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue sometida a un primer proceso de consulta pública del 14 de julio al 7 de octubre del año 2009, después del cual se llevaron a cabo diversas modificaciones al proyecto respectivo; a un segundo proceso de consulta pública del 4 de mayo al 27 de julio del año 2011 y que el proyecto final del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue opinado y aprobado por unanimidad el día **18 de noviembre del año 2011** en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial antes mencionado, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO.

ARTÍCULO PRIMERO.- Se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

Es importante señalar que el POEGT no tiene como objetivo autorizar tácitamente o prohibir el uso del suelo para las actividades sectoriales, este Programa de Ordenamiento sirve para orientar a un desarrollo sustentable y atender las prioridades establecidas en el Programa para que se desarrollen de acuerdo a los proyectos y con acciones de los diferentes sectores, específicamente en la formulación e instrumentación de sus metas y prioridades.

El POEGT está integrado por 80 regiones ecológicas, áreas de atención prioritarias y las áreas de aptitud sectorial divididas en 18 grupos que se determinaron tomándose en cuenta las 4 políticas ambientales: Aprovechamiento, Restauración, Protección y Preservación y las 145 Unidades Ambientales Biofísicas, (UAB) que están caracterizadas por 10 lineamientos y 44 estrategias ecológicas para la Restauración, Protección, Preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El sitio del proyecto se ubica en la Región Ecológica, 8.33, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 119, Lomeríos de la Costa de Jalisco y Colima.

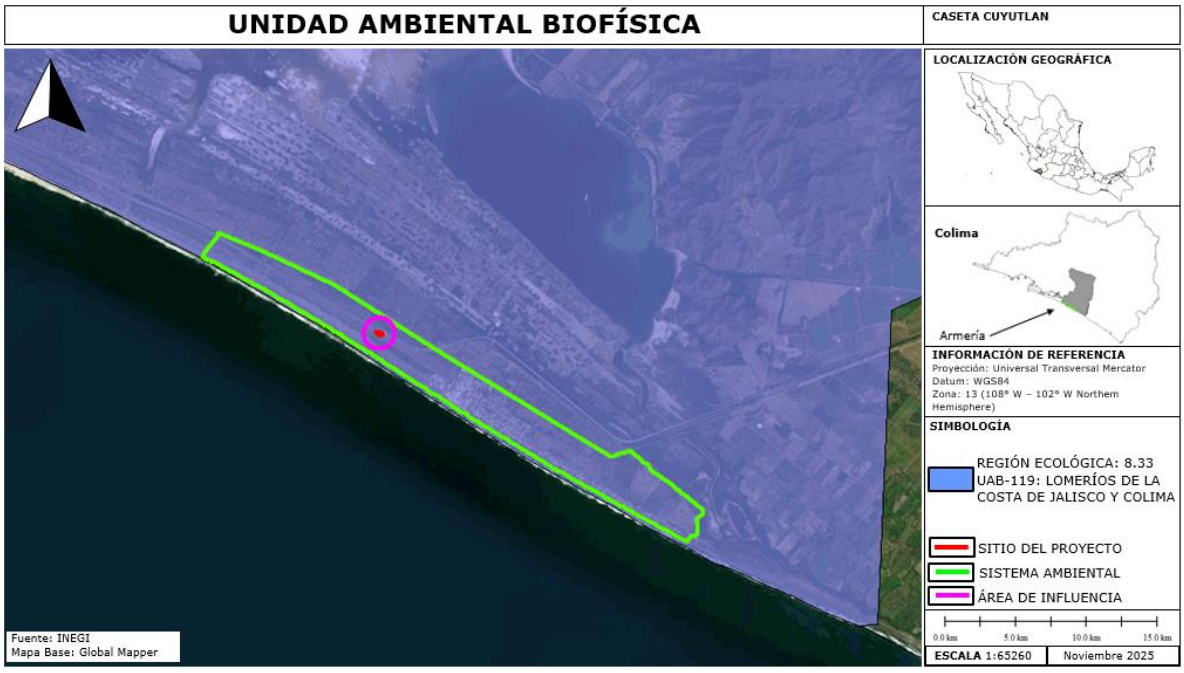


Figura No.27. Región ecológica y UAB donde se localiza el sitio del proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental del proyecto de acuerdo con el POEGT.

Región Ecológica que inciden en el sitio del proyecto y SA.

1.- Región Ecológica, 8.33, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 119, Lomeríos de la Costa de Jalisco y Colima, la cual tiene la política consistente en Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración y su atención prioritaria es media teniendo como rectores Preservación de Flora y Fauna Turismo, sus coadyudante son: Forestal Minería, los sectores asociados del desarrollo son; la Ganadería y agricultura, el estado ambiental a largo plazo es inestable a critico.



Región Ecológica. 8.33.

Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 119.

Localización:

Franja oeste de Jalisco.

Superficie en km^2.

6,787.58 km^2.

Población:

266,782 habitantes.

Población indígena:

Sin presencia.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio que aplica para el sitio del proyecto citado.

RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
Preservación de Flora y Fauna Turismo	Forestal Minería	Agricultura Ganadería	CFE SCT	Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración	MEDIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 33, 36, 37, 42, 43, 44.

Estado actual Del medio ambiente 2008:	**Inestable.** Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 12.5. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033	**Medianamente estable a inestable**
ESTRATEGIAS UAB 119	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

sustentable	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C)Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicio	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la

	experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y l 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico.	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planteamiento del Ordenamiento Territorial.	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el Ordenamiento Territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	Al ejecutarse el proyecto con las medidas preventivas y de mitigación ambiental se está conservando el ecosistema y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.	Al ejecutar el proyecto, se ejecutarán programas de rescate de fauna y flora para protección de estas especies.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Para conocer la flora y la fauna dentro del SA se llevaron a cabo muestreos que ayudan en el conocimiento del ecosistema.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Al llevar a cabo las medidas de mitigación del proyecto se da un aprovechamiento sustentable, se mitigarán, compensarán, reducirán o evitarán los daños ambientales efectuados.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica al proyecto. No se aprovecharán suelos agrícolas o dedicados a la ganadería.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura carretera.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura carretera, no se pretende el aprovechamiento de recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.	En la MIA-P se presenta una relación y valoración de los servicios ambientales que se protegen con la ejecución del proyecto.
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura carretera.

10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.
12. Protección de los ecosistemas.	La ampliación de la plaza de cobro privilegia la protección del ecosistema circundante mediante acciones de mitigación de los impactos ambientales a generar.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica al proyecto, no se utilizarán agroquímicos.
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se aplicará un programa de reforestación.
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.
15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es un proyecto minero.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	No es un proyecto de generación eléctrica.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	En las estapas de operación y mantemiento se tendrán en operación generadores de energía diésel con controles de emisiones que mitigarán la generación de gases de efecto de invernadero.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	El proyecto versa sobre una caseta de peaje en una autopista recién modernizada la cual ofrecerá mayor seguridad a los usuarios.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Las vías de comunicación en buenas condiciones impulsan el desarrollo de las ciudades.
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.
44. Impulsar el Ordenamiento Territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica al proyecto el cual es de infraestructura auxiliar de una carretera.

Vinculación.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, (POEGT) aplicable a las políticas de desarrollo y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública, en este caso el promovente, toma en cuenta estas acciones para beneficio del medio ambiente. El sitio del proyecto se ubica en la Región Ecológica, 8.33, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 119, Lomeríos de la Costa de Jalisco y Colima.

El desarrollo y ejecución del proyecto, objeto de este estudio ambiental se hará aplicando medidas ambientales de prevención y mitigación, así como la ejecución de programas ambientales, ello con la finalidad de impactar lo menos posible el medio ambiente.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL ESTADO DE COLIMA 2024 – 2034 (POETEC).

DECRETO POR EL QUE SE EMITE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL ESTADO DE COLIMA 2024 – 2034 (POETEC). PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE COLIMA. 05 DE ABRIL DE 2025.

CAPÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES Y DEFINICIONES.

Artículo 1. Naturaleza y Objeto.

1. El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima, es un instrumento de política ambiental para el desarrollo sustentable con vigencia de aplicación por los años 2024 al 2034, que estudia y dirige la aptitud ecológica territorial para que el desarrollo de obras, actividades, proyectos y programas, sean congruentes con la sustentabilidad y es mandatado por la Ley General para el Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.

2. Su objeto es regular o inducir el uso del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales en las actividades productivas y el desarrollo urbano, desde la actual perspectiva ambiental y con los software de análisis hídricos y geográficos, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos, sirviendo de base para la realización de las actividades, programas y proyectos de que se pretendan ejecutar dentro de su área de aplicación.

CAPÍTULO II ÁMBITO DE APLICACIÓN Y AUTORIDADES COMPETENTES

Artículo 3. Delimitación geográfica del área de aplicación del POETEC

1. El POETEC abarca el área de aplicación correspondiente al Estado de Colima, mismo que se localiza en la parte occidental de la República Mexicana, sobre la costa meridional del Océano Pacífico, entre los 103° 28' 58.5'' longitud oeste y entre los 18° 41' 8'' y 19° 31' 57'' de latitud norte. Su extensión territorial abarca una superficie de 5,634.3 km^2.

Artículo 4. Ámbito de aplicación

1. Quedan obligadas al cumplimiento del presente programa, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y

Municipal, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones que, de acuerdo con su competencia, les corresponda otorgar dentro del área que comprende el presente programa. La obligatoriedad de la formulación y ejecución del POETEC se establece con base en lo dispuesto por los artículos 20 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y 33 de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima.

MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL ESTADO DE COLIMA (POETEC).

Artículo 6. Unidades de Gestión Ambiental

1. Las políticas ambientales, lineamientos, usos de suelo, criterios ecológicos, indicadores y la estrategia de gestión contenidos en el presente programa y sobre las cuales habrán de basarse las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, así como los particulares para dar cumplimento a lo dispuesto por el artículo anterior, se describen en los artículos subsecuentes.

2. Para efectos del POETEC, el estado de Colima se conforma de 49 UGA's, con la distribución que se indica en el mapa siguiente:

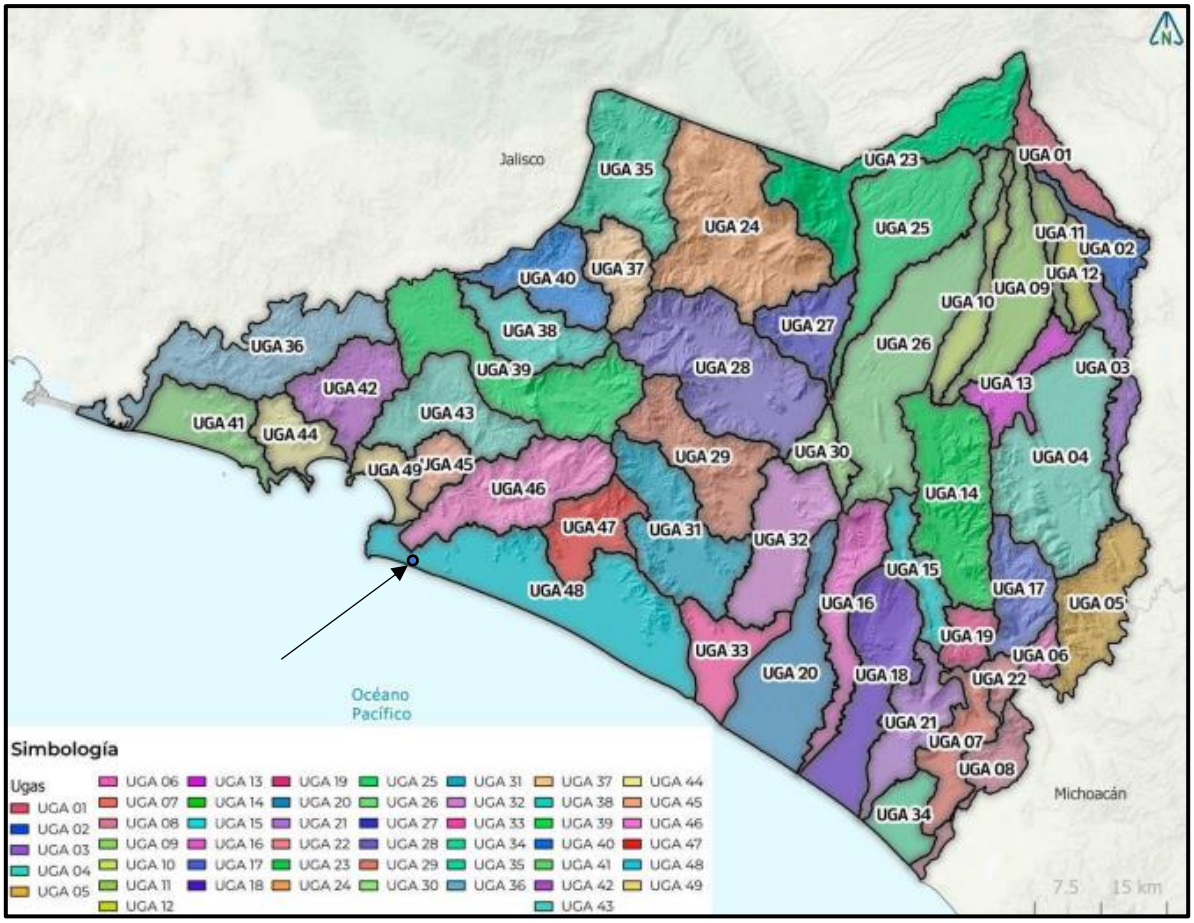


Figura No. 28. Unidades de Gestión Ambiental dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del estado de Colima (POETEC).

El área del proyecto su SA y AI se localizan dentro de la UGA-48 denominada: "Cuyutlán" que tiene una superficie de 27,257.8 ha.

3. Los nombres y superficie en hectáreas de las 49 UGA'S son las que se indican en la siguiente tabla.

Tabla 11. Información de las Unidades de Gestión Ambiental

UGA	NOMBRE	SUPERFICIE (HA)	UGA	NOMBRE	SUPERFICIE (HA)
1	Los Lobos	5,523.8	26	Río Colima	27,589.4
2	Cerro Colorado	5,710.3	27	El Chical	7,681.4
3	Alzada	5,503.4	28	El Náhuatl	25,074.9
4	El Hervidero	27,053.4	29	Rincón de López	14,135.2
5	Las Tunas	11,796.6	30	Peñitas	3,574.1
6	Las Conchas	2,318.5	31	Charco verde	16,286.6
7	Callejones	7,662.7	32	Caleras	13,825.6
8	Río Coahuayana	5,860	33	Río Armería	7,948.2
9	El Salado	13,028	34	El Chupadero	5,242.8
10	Las Grullas	6,201.5	35	El Salto	15,097.1
11	Cuauhtémoc	3,328.3	36	Río Marabasco	18,959.8
12	Alcaraces	3,677	37	Agua fría	6,805.5
13	Las Higueras	5,951	38	Canoas	9,345.8
14	La Cumbre	19,023	39	Huizcolote	22,402.8
15	Jiliotupa	6,055.8	40	Paticajo	9,821.4
16	La Salada	10,226.8	41	Peña Blanca	9,429.2
17	La Tepamera	8,408.3	42	Santiago	10,208.2
18	San Miguel	16,408	43	Camotlán	12,703.4
19	Chamila	3,603.5	44	Miramar	5,851.8
20	Tecuanillo	16,473.7	45	Jalipa	4,073.7
21	Amela	9,363.8	46	El Colomo	15,821.1
22	El Galaje	2,069.8	47	Agua Blanca	8,220.1
23	La Lumbre	18,217.5	48	Cuyutlán	27,257.8
24	El San Palmar	27,713.6	49	Las Garzas	3,746.4
25	Río Barragán	18,639.7			

Artículo 7. Políticas Ecológicas

1. De acuerdo con lo establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para el estado de Colima se definieron las siguientes políticas ecológicas:

I. Preservación;
II. Protección;
III. Restauración;
IV. Conservación-Restauración;
V. Aprovechamiento-Conservación;
VI. Aprovechamiento-Restauración;
y VII. Aprovechamiento-Urbano.

Artículo 8. Descripción de las políticas ecológicas.

1. Las políticas ecológicas a las que hace referencia el artículo anterior se describen en la tabla siguiente:

POLÍTICA	DESCRIPCIÓN
Preservación	Está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas naturales en el ámbito estatal y municipal, que pueden ser integradas de manera voluntaria. Tiene como objetivo mantener la continuidad de estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos.
Protección	Está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas naturales en el ámbito estatal y municipal, que pueden ser integradas de manera voluntaria. Tiene como objetivo mantener la continuidad de estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos.
Restauración	Se aplica en áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para un aprovechamiento sustentable futuro. En la regulación, inducción y fomento de las actividades de los sectores en el área a ordenar se considerarán aquellas políticas sectoriales que establezca el marco jurídico respectivo, de manera congruente con las políticas ambientales
Aprovechamiento Restauración	Se aplica en áreas agrícolas, acuícolas, mineras, industriales, pecuarios, pesqueros en medio de las cuales se encuentran fragmentos de vegetación de bosque o matorral perturbados; o actividades agropecuarias desarrollándose en predios con vocación forestal. Debido a la elevada erosión potencial y a menudo a la baja rentabilidad del aprovechamiento, es conveniente restaurar aquellas UGA's que cuenten con esta política, principalmente en las áreas donde las pendientes y suelos no son adecuados para el uso agropecuario y son zonas de vocación forestal, y que por lo tanto al encontrarse sin una cobertura vegetal adecuada presentan un incremento del riesgo de tipo hidrogeológico, es decir, deslizamientos, inestabilidad de laderas, o la pérdida gradual de los suelos
Aprovechamiento Urbano	Aplica en las áreas con asentamientos humanos, ya establecidos o fundados, en áreas urbanas o rurales, debiendo considerar los límites de los centros de población publicados y vigentes. Deben considerar los criterios de asentamiento humanos urbano en aquellas áreas de reserva en los centros de población y todos los demás que apliquen para este tipo de política. Y los criterios de asentamientos humanos rurales a todas aquellas comunidades rurales reconocidas por el RAN y complementadas las áreas con el marco geoestadístico del INEGI.
Conservación Restauración.	Se aplica a las UGA's que presentan una elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales, y que cuentan con zonas con algún grado de perturbación o alteración, tales como incendios forestales o alguna plaga como el declinamiento del encino. Además, considera áreas con ecosistemas importantes pero que tienen aprovechamiento forestal, sistemas silvopastoriles o cultivos bajo sombra. Por lo tanto, en estas UGA's resulta importante conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema,

	permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra. Asimismo, evitando la disminución del capital natural, pero generando los mecanismos necesarios para la recuperación de las zonas degradadas; disminuyendo la fragmentación de los ecosistemas y recuperando los servicios ecosistémicos y la biodiversidad

Aplica la UGA.

UGA	NOMBRE	POLÍTICA	CRITERIOS
48	Cuyutlán	Aprovechamiento urbano	Ap-Res. Ap Urb, Con-Res, Pre, Pro, Res.

Variables consideradas para la zonificación por política.

POLÍTICA	ABREVIATURA	POLITICA
Preservación	**Pre**	Áreas con mayor aptitud para la conservación, áreas con ecosistemas importantes, áreas de humedales, áreas de captación de agua, cuerpos de Agua, importantes, zonas de manglares, praderas de montaña, dunas costeras, vegetación halófila o hidrófila.
Protección	**Pro**	Espacios con algún esquema de conservación (internacionales, federales, estatales y municipales), así como las áreas de protección que se hayan determinado en los instrumentos de ordenamiento ecológico tanto regionales como municipales
Aprovechamiento Restauración	**Ap-Res**	Selvas bajas, zonas federales con áreas potenciales de aprovechamiento de pétreos; áreas erosionadas en valles agrícolas, áreas con industrias o minas instaladas o autorizadas, áreas agropecuarias y acuícolas.
Aprovechamiento Urbano	**Ap Ur**	Asentamientos humanos ya sean rurales o urbanos, infraestructura de servicios, carreteras, vías férreas y de telecomunicaciones.
Conservación Restauración.	**Con-Res**	Bosques, pastizales, selvas medianas, selvas bajas, zonas federales, sitios turísticos naturales, mezquite tropical, áreas de conservación que necesitan restauración.
Restauración	**Res**	Zonas con erosión moderada y alta y áreas sin cobertura vegetal o que presenten grandes índices de contaminación o homogenidad en especies arbóreas, así como aquellas que se hayan determinado en los instrumentos de ordenamiento

		ecológico tanto regionales como municipales.

Artículo 11. Lineamientos ecológicos de la UGA

1. En atención a las políticas ecológicas descritas en el artículo inmediato anterior, a continuación, se describen los lineamientos respecto de esas políticas, a los que deberán sujetarse las actividades que se desarrollen en la UGA correspondiente.

UGA	NOMBRE	LINEAMIENTO	VINCULACIÓN.
48	**Cuyutlán**	Proteger y preservar los ecosistemas de dunas costeras, manglar, mezquital tropical, hidrófila y selva baja caducifolia y de manglar, selva mediana subcaducifolia y selva baja, las zonas prioritarias hidrológicas que contienen cuerpos de agua y bosque de galerías. Restaurar zonas o ecosistemas degradados tales como dunas costeras, manglares, mezquites tropicales, hidrófila, selvas medianas, selvas bajas y bosques de galería. Permitiendo el aprovechamiento de los centros de población y la actividad portuaria sin permitir la expansión en áreas no reconocidas para asentamientos humanos. Fomentar el desarrollo turístico limitanto el impacto ecológico. Orientar la producción agropecuaria y acuícola a practicas más sutentables, debiendo realizar acciones de restauración ecológica en las parcelas. Así como explotar los recursos minerales salinos y no metálicos que cuentes con sus respectivas autorizaciones previas por las autoridades	El proyecto de remodelación de la caseta de peaje se ejecutará priviligiando el cuidado del medio ambiente, mediante la aplicación de medidas prevención y mitigación ambiental. No se afectarán ecosistemas de dunas costeras, manglar, mezquital tropical, hidrófila y de manglar, selva mediana subcaducifolia y selva baja, ni zonas prioritarias hidrológicas que contienen cuerpos de agua y bosque de galería. La UGA permite la construcción de infraestructura mitigando los impactos y sin invadir los usos productivos. Para mitigar el impacto ambiental hacia la flora que se distribuye a lo largo del derecho de vía, una vez finalizada la ampliación se reforestarán los

		correspondientes, debiendo contar con su proyecto de restauración del sitio. Regular los sitios de tiros para que cumplan con los requisitos y condiciones de su funcionamiento seguridad, control y vigilancia debiendo contar con su autorización por las autoridades competentes.	taludes. El proyecto cumplirá con la normatividad ambiental vigente.

Por otro lado, debido a la obra de infraestructura auxiliar de la carretera que se pretende desarrollar se tienen los criterios ambientales aplicables para las UGA'S correspondientes a la instalación/modernización de infraestructura existente, mismos que se vinculan a continuación:

Criterio	Descripción	Vinculación
INF 1	Contar con previa autorización de impacto y riesgo ambiental, en los casos requeridos	Se presenta esta manifestación de impacto ambiental para el proyecto de la caseta de peaje en la Autopista 200D.
INF 2	Las instalaciones termoeléctricas o subestaciones deben estar a más de 10 Km de distancia de asentamientos humanos.	No se ubicarán estaciones termoeléctricas o subestaciones.
INF 3	Restaurar las áreas afectadas producto de las obras de infraestructura, de acuerdo con un plan aprobado por las autoridades competentes.	Se realizará la limpieza del sitio y se retirarán los residuos de construcción a los sitios que indique el H. Ayuntamiento de Armería o de Manzanillo, Colima.
INF 4	En los proyectos que impliquen riesgo ambiental, los desarrolladores deberán informar a la población sobre los escenarios y medidas de prevención y mitigación. El proceso de información deberá implementarse, conforme los Principios de Ecuador y mejores prácticas internacionales en materia social y ambiental, que incluya mecanismo de recepción de observaciones, comentarios y quejas, por parte de la población establecida en los diferentes radios	El proyecto objeto de esta MIA-P NO tiene elementos de riesgo ya que no son actividades riesgosas. Se colocarán anuncios informativos de la obra en desarrollo.

	de afectación derivados de los estudios de riesgo ambiental, así como reportar las acciones para atenderlas.	
INF 5	Los taludes en caminos y carreteras se deberán estabilizar con vegetación nativa, materiales que garanticen la seguridad contra derrumbes y deslizamientos de materiales.	Una vez terminada la obra relativa al diamante de transición se afinarán los taludes y se crearán áreas verdes.
INF 6	Los caminos de acceso deben contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna	Se colocarán reductores y letreros informativos sobre la fauna.
INF 7	La instalación de infraestructura vial se debe hacer sobre el derecho de vía de los caminos.	Precisamente la remodelación de la caseta se llevará a cabo dentro de la misma autopista y su derecho de vía.
INF 8	Contar con fuentes alternativas de energía.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contarán con generadores solares de energía eléctrica.
INF 9	Instalar sistemas para la captación del agua de lluvia proveniente de pisos, terrazas, techos y pavimento.	No es aplicable al proyecto.
INF10	Sólo se pueden desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance de éste y en apego a las condicionantes de la autorización ambiental	El proyecto se ejecutará de acuerdo a las condicionantes del resolutivo ambiental y se dará aviso del cumplimiento a las autoridades correspondientes.
INF11	Los campamentos de construcción deben ubicarse en áreas perturbadas, nunca sobre ecosistemas relevantes.	No habrá campamentos ya que se habilitarán viviendas y terrenos como patios de maquinaria en las poblaciones cercanas para que funjan como campamentos.
INF12	Los campamentos de construcción deben contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sanitarios en áreas autorizadas por el municipio.	No habrá campamentos ya que se habilitarán viviendas y terrenos como patios de maquinaria en las poblaciones cercanas para que funjan como campamentos.

INF 13	Debe removerse toda la infraestructura asociada al campamento al finalizar la obra.	Al término de la obra se retirará toda la infraestructura temporal que haya sido utilizada. Se dará aviso a las autoridades correspondientes.
INF 14	Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, etc.), deben disponerse en confinamientos autorizados por la autoridad competente	Se hará el manejo y disposición adecuada tanto de los RSU como de los RME y residuos peligrosos generados por el proyecto.
INF 15	Para la edificación de cualquier infraestructura se debe utilizar materiales de la región o en su caso deberá evaluar la huella de carbono en caso de traer material fuera de la región	Se utilizarán materiales de la región con la finalidad de apoyar la economía regional, Los materiales de construcción a utilizarse procederán en su mayor parte del municipio de Armería, Colima.
INF 16	Se debe capacitar al personal de la obra para contar con medidas preventivas adecuadas contra siniestros	Se darán pláticas informativas a los trabajadores para evitar siniestros así mismo se instalarán diversas medidas de seguridad para evitar atropellamientos y accidentes vehiculares.
INF 17	La actividad no debe perturbar a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras	Se llevarán a cabo acciones de rescate y reubicación de la fauna que se presente en el sitio del proyecto de tal forma de evitar perturbarla o dañarla.
INF 18	Se debe instalar vegetación nativa en las áreas aledañas al proyecto.	La vegetación que se use para reforestar será nativa.
INF 19	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de infraestructura, debe incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando	Previamente al inicio de los trabajos se ejecutarán los programas de rescate y translocación de flora y fauna.

	medidas de compensación y mitigación	
INF 20	Se debe realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna (debiendo hacer acciones de ahuyentamiento de la fauna), recolección y conservación de la capa vegetal para la revegetación de caminos de acceso	Previamente al inicio de los trabajos se ejecutarán los programas de rescate y translocación de flora y fauna. El desmonte se efectuará de manera paulatina.
INF 21	No se permite la edificación de equipamiento e infraestructura pesquera (plantas procesadoras, cuartos fríos, almacenamiento) en las veras de los cuerpos de agua.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 22	La actividad no debe usar productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	No se utilizarán productos químicos de ningún tipo ni se utilizará fuego en la ejecución y mantenimiento del proyecto.
INF 23	Para toda obra o proyecto, durante las etapas de preparación y construcción se deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no infiltración de materiales peligrosos al subsuelo, debiendo contar con un registro ante la autoridad competente como generadores de residuos.	La empresa responsable del proyecto vigilara que la constructora tenga el registro de generador de residuos peligrosos y el cuidado para no infiltrar materiales peligrosos al subsuelo y si sucede el caso, proceder de inmediato a la remediación del sitio.
INF 24	No se permite la construcción de nuevos caminos vecinales sobre acantilados y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.	No es necesario construir nuevos caminos vecinales ni de acceso, el proyecto se pretende ejecutar en una carretera (autopista 200D) ya construida y en operación.
INF 25	La construcción de caminos, andadores y estacionamientos deberá utilizar materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo; asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.	Se aplicará lo estipulado.

INF 26	Los productos del dragado se deben confinar en sitios de tiro delimitados con barreras contenedoras.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 27	En el diseño y operación de caminos y carreteras que atraviesan áreas naturales no deben interrumpir los corredores naturales	El sitio del proyecto el cual se encuentra en una autopista, ya en operación, no se ubica por ninguna Área Natural Protegida de caracter Federal, Estatal o municipal o ADVC.
INF 28	No se permite infraestructura de materiales permanentes en las áreas de protección, a excepción de las indicadas en el Plan de Manejo o la infraestructura de tendido eléctrico.	El sitio del proyecto el cual se encuentra en una autopista, ya en operación, no se ubica por ninguna Área Natural Protegida, Federal o Estatal, ni por Áreas de conservación.
INF 29	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal debe respetar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación.	El sitio del proyecto el cual se encuentra en una autopista, ya en operación, no se ubica en humedales.
INF 30	Se debe contar con los permisos para la utilización de pólvoras y explosivos, empleados en la industria de la construcción y un análisis de los impactos ambientales por el uso de los mismos en la zona que se pretenda utilizar.	No se utilizarán explosivos en la obra de remodelación de la caseta.
INF 31	Las obras de dragado, con fines de desazolve y mejoramiento de los flujos hidrológicos naturales del sitio, requieren autorización previa de la Comisión Nacional del Agua.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 32	Los materiales destinados para la construcción de infraestructura y el relleno de las zonas, deben provenir preferentemente de las actividades de excavación y nivelación del proyecto, minimizando a un 40% el uso de materiales provenientes de otros sitios, en caso de requerir o	Se aprovechará la totalidad del material terrígeno que sea retirado, el material pétreo que sea utilizado provendrá de bancos autorizados por SEMARNAT o Gobierno del Estado, de acuerdo a su competencia.

	comprar materiales deberán provenir de sitios autorizados.	
INF 33	Todos los materiales utilizados en la obra deben ser almacenados de manera tal que se garantice su no dispersión por agua o viento.	Se tendrá un sitio temporal para el almacenamiento de materiales, el cual evitará la dispersión de los mismos.
INF 34	Los campamentos para trabajadores de la construcción deben contar con servicios sanitarios (debiendo ser baños móviles o la instalación de un biodigestor), agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos, los cuales deberán informarse a la autoridad competente.	No se tendrán campamentos, el personal pernoctara en poblaciones cercanas a los frentes de trabajo.
INF 35	Debe establecerse un sistema de señalización en las líneas de conducción y transporte donde se ubiquen condiciones de riesgo	A lo largo del trazo no existen ductos de hidrocarburos, solo líneas de CFE y de fibra óptica. La carretera en operación tiene señalamientos preventivos y restrictivos, las líneas de conducción de fibra óptica cuentan son señalamientos.
INF 36	El proyecto debe considerar la factibilidad hídrica del sitio del proyecto debiendo contar con una constancia de factibilidad hídrica expedida por la autoridad correspondiente o contar con la tecnología para el autoabastecimiento de agua.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 37	Se deben construir pasos de fauna en base a un estudio ecológico que determine la localización, cantidad, dimensiones y tipología, que responderán a criterios ecológicos y etológicos	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 38	La actividad no debe realizar el desarrollo de infraestructura que limite el movimiento natural del agua en su cauce que no siga los criterios ecológicos establecidos en la Ley	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio, no se obstruirán cauces de cuerpos de agua.

INF 39	Debe respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrográficas.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 40	La instalación de barreras, bordos o cercas deben garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.no se construirán barreras, bordos o cercas.
INF 41	Se deben establecer medidas de control de la erosión.	Se rescatará el suelo fértil para ser utilizado en las acciones de reforestación. Deberá evitarse colocar el suelo despalmado cercano a corrientes de agua.
INF 42	Las obras de canalización y dragado deben tomar medidas para que la concentración de sólidos suspendidos no exceda el 5% de su concentración natural en el cuerpo de agua.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 43	En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deben utilizar materiales filtrantes	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio, no se construirán letrinas ni fosas sépticas, en las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizarán letrinas portátiles en proporción de una para cada 10 personas.
INF 44	Toda la infraestructura de conducción hidráulica debe estar entubada	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 45	La actividad no debe realizar la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito a las playas y la zona federal marítimo terrestre, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las respectivas normas; así como los caminos ya existentes, deberán continuar permitiendo el acceso.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 46	La infraestructura de construcción de energía eléctrica y comunicación debe ser subterránea, cumpliendo con las disposiciones necesarias para cuidar el arbolado urbano.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.

INF 47	La construcción de la red de drenaje pluvial debe ser independiente al sistema doméstico.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 48	Se debe mejorar la cobertura de infraestructura de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 49	Se deben integrar estudios del comportamiento hidrodinámico, la estabilidad de sustratos, el transporte de sedimentos y la permanencia de las comunidades bióticas de manglar.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 50	El diseño de la infraestructura no debe incluir terraplenes o barreras que interrumpen los flujos de agua, el libre tránsito seguro y continuo de la fauna.	El sitio donde se pretende la obra de remodelación/modernización de la caseta de peje es una Autopista en operación y cuenta con pasos de fauna.
INF 51	Se permiten las obras de infraestructura, sin que esto afecte la estabilidad de las dunas costeras, las hidrodinámicas del agua y las funciones de este ecosistema	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 52	Las acciones de perturbación de la vegetación de dunas costeras y las playas afectadas por obras constructivas que se lleven a cabo deben ser restauradas con vegetación nativa.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 53	Se debe evitar la afectación de la vegetación que estabiliza suelos susceptibles a la erosión o en su defecto debe realizar acciones de restauración de suelos determinados por las autoridades competentes.	No será afectada vegetación fuera del derecho de vía, se ejecutará un programa de rescate y traslocación de flora, así como un programa de reforestación.
INF 54	Se debe considerar el establecimiento de cortinas rompevientos para minimizar el efecto erosivo	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 55	El diseño de la cortina rompevientos debe considerar la dirección dominante de los vientos y ser de tipo semipermeable para evitar turbulencias a barlovento.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 56	El confinamiento temporal de residuos está sujeto a la autorización	Los residuos domésticos urbanos, serán confinados

	correspondiente del programa de manejo por parte de las autoridades en el ámbito de sus competencias.	temporalmente para ser trasladados al relleno sanitario de la Ciudad de Manzanillo, Colima.
INF 57	La actividad no debe realizar la disposición final de residuos de ninguna índole.	Todos los residuos serán manejados, acopiados y llevados a donde señale la autoridad municipal, excepto en el caso de los RP que serán entregados a una empresa especializada en su manejo.
INF 58	La actividad no debe realizar modificar la circulación o flujo de agua dentro de la laguna, ni incrementar la tasa de azolvamiento dentro de ella.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 59	El diseño y operación de los proyectos de infraestructura y servicios deben demostrar y considerar de manera integral beneficios a la estructura y los procesos ecológicos del sistema lagunar, y la generación de efectos sinérgicos positivos con otros proyectos para coadyuvar a la conservación de la subcuenca.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF 60	La construcción de cualquier tipo de obra con materiales permanentes debe llevarse a cabo con al menos 5 metros de tierra adentro, detrás de la cresta de la primera duna, no enfrente ni sobre ella.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.
INF61	Donde exista arbolado deberá de contar con las respectivas autorizaciones para derribo o poda por las autoridades competentes.	De procederse al derribo de arbolado, el promovente contará con la autorización de las autoridades competentes particularmente del IMADES.
INF 62	Una vez realizada la instalación del tendido eléctrico, deberá capacitar al personal que realice podas de mantenimiento o control de desarrollo del arbolado con la finalidad de que no interrumpa el correcto funcionamiento de la vegetación.	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.

INF 63	La construcción de caminos rurales debe contar con una Evaluación de Impacto Ambiental y un Estudio Técnico Justificativo que valore los impactos ambientales de la construcción y que asegure su mitigación a futuro	No es aplicable al proyecto objeto de este estudio.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA SUBCUENCA DE CUYUTLÁN.

De acuerdo con este Ordenamiento, la zona de estudio se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) identificada como UGA63, la cual tiene una política de aprovechamiento sustentable y una superficie de 575.65 ha.

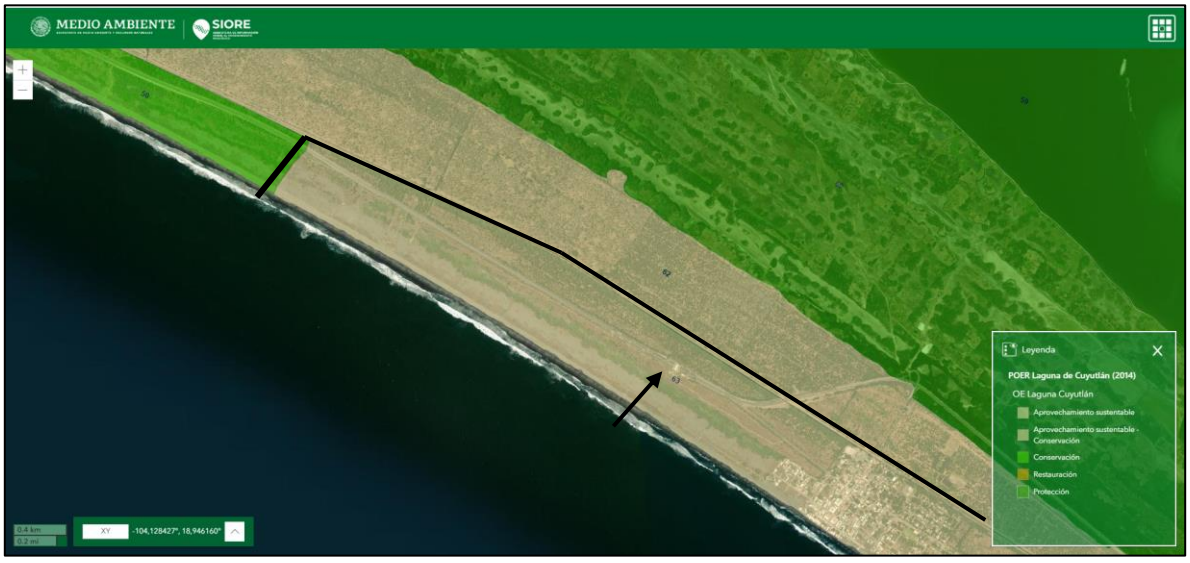


Figura No. 29. Ubicación de la actual caseta de cobro (flecha) dentro de la UGA63.

Se presenta a continuación la política ambiental definida para la UGA correspondiente al área del proyecto y que se encuentra definida en el POET de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán.

Aprovechamiento sustentable.

Se aplica en general cuando el uso del suelo es congruente son su vocación natural. Se refiere al uso de los recursos naturales desde la perspectiva de respeto a su integridad funcional, capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas, a lo que debe

agregarse que la explotación de los recursos deberá ser útil a la sociedad y no impactar negativamente al ambiente.

Criterios aplicables de regulación ecológica para la UGA 63. Aprovechamiento sustentable.

No	Criterio	Vinculación
INF1	No se permitirá la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en la laguna y en cualquier tipo de cuerpo de agua natural.	No se descargarán aguas residuales en ningún cuerpo de agua.
INF2	Las construcciones de asentamientos y de infraestructura tendrán que seguir las normas antisísmicas estatales.	No aplica al objeto de esta manifestación de impacto ambiental, el cual versa sobre la Remodelación de una caseta de peaje.
INF3	Se permite la construcción de obras de infraestructura y servicios siempre y cuando se sometan al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con base en lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal y /o Federal vigente en el ámbito de sus competencias.	La obra que se pretende ejecutar, previamente se someterá a la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental y acatará las disposiciones del resolutivo correspondiente.
INF4	Se deberá mejorar la cobertura de infraestructura de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales.	No aplica al objeto de esta manifestación de impacto ambiental, el cual versa sobre la remodelación/reubicación de una caseta de peaje.
INF7	Para todo tipo de construcción de infraestructura tales como; caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de transmisión de alta tensión, edificaciones, etc., previo a la etapas de preparación y construcción, se someterán al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con base en lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal y/o Federal vigente, tratando de evitar en lo posible repercusiones que se puedan tener sobre la integridad ecológica del sistema lagunar, considerando de manera especial el comportamiento hidrodinámico, la estabilidad de sustratos, el transporte de sedimentos y la permanencia de la comunidades bióticas de manglar. En todo caso no se aceptarán diseños de este tipo de infraestructura que incluyan terraplenes o barreras que interrumpan los flujos de agua y el libre tránsito seguro y continuo de fauna.	La obra que se pretende ejecutar, previamente se someterá a la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental y acatará las disposiciones del resolutivo correspondiente.

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

Inventario Ambiental.

IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) como requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), pretende realizar un análisis claro y objetivo, de los elementos ambientales, sociales y económicos con los que el proyecto pueda tener alguna interacción, tanto en lo inmediato como en el largo plazo.

Para la determinación del Sistema Ambiental (SA) se utilizan elementos ambientales que permitan la determinación de una región relativamente homogénea, con interacciones que configuran un sistema ambiental por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales (geoformas, cuencas y subcuencas, cuerpos y corrientes de agua, tipo de suelo, flora, fauna, población humana, paisaje y uso del suelo).

El objetivo es identificar de manera precisa la región que presenta una relación ambiental directa con el proyecto y asegurarse de que el SA es congruente con la magnitud de los impactos ambientales que se presentarán, así como facilitar la descripción de las tendencias de su desarrollo y de su deterioro (conservación, urbanización, industrialización y/o aprovechamiento).

En los siguientes párrafos se detalla la estrategia empleada para la delimitación, del "*SA"* en el que se inserta el "*Sitio del Proyecto"* y el "Área de Influencia".

Para la determinación del Sistema Ambiental (SA) se utilizan además diversas variables ambientales que permitan la delimitación de un espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas, proceso que se llevará a cabo yendo desde lo macro a lo específico, permitiendo definir un Sistema Ambiental (SA) que incluya todas las zonas relacionadas ambientalmente con el proyecto.

Todo ambiente tiene una estructura física en la que se destacan los componentes bióticos (productores, consumidores, descomponedores y el

hombre) y el soporte físico, es decir su territorio, el que según sus características van a dar lugar a un determinado clima, dentro del que se llevarán a cabo innumerables procesos y productos. La conjugación de todos sus componentes, interdependientes entre sí, le conferirán un carácter especial al ambiente del que se trate.

Dentro del mismo, es determinante la intervención del hombre quien con su capital, trabajo, infraestructura, educación, creencias, cultura y modelos político-económicos, define comportamientos frente a los sistemas naturales, establece sistemas productivos propios y en definitiva, formas de vida.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto, se realizó utilizando como herramienta Sistema de Información Geográfica (SIG) el software Map Info y se utilizó el criterio administrativo de la Unidad de Gestión Ambiental UGA-63 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de Cuyutlán (2014).

Pasos para generar el sistema ambiental.



Figura No.30. Considerando el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca de Cuyutlán se aplicó la UGA No. 63 Cuyutlán, que tiene politica Aprovechamiento donde incide en el área del proyecto.

ELEMENTO	SUPERFICIE Ha
Sistema Ambiental (SA)	575
Área de influencia (AI)	0.4215

Con este Sistema Ambiental (SA) se pretende reflejar la superficie que será afectada por el proyecto basada en las características hidrológicas, administrativas y de vegetación y uso del suelo de la región.

En este sentido las microcuencas permiten identificar el área específica de afectación que posee una dinámica hidrológica y topográfica similar.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DE CASETA CUYUTLÁN.

SUPERFICIE: 575 Ha

No	X	Y	Distancia	Distancia Total	Rumbo
1	593749.062	2094338.752	66 m	---	24.7°
2	593776.319	2094398.719	201 m	66 m	35.7°
3	593892.736	2094562.762	139 m	267 m	43.7°
4	593987.986	2094663.305	76 m	406 m	15.2°
5	594007.527	2094736.584	757 m	482 m	114.1°
6	594699.841	2094431.151	1 km	1 km	115.0°
7	595877.797	2093889.081	972 m	3 km	123.5°
8	596690.899	2093357.439	1 km	4 km	122.1°
9	597649.943	2092763.248	3 km	5 km	121.9°
10	599927.672	2091361.168	454 m	7 km	122.2°
11	600313.375	2091121.406	61 m	8 km	121.3°
12	600365.497	2091090.134	348 m	8 km	73.7°
13	600699.077	2091189.373	118 m	8 km	137.6°
14	600779.136	2091102.642	96 m	8 km	124.0°
15	600859.196	2091049.270	94 m	8 km	135.3°
16	600925.912	2090982.554	60 m	8 km	116.9°
17	600979.285	2090955.868	102 m	9 km	148.7°
18	601032.658	2090869.137	109 m	9 km	127.9°
19	601119.388	2090802.421	60 m	9 km	116.9°
20	601172.761	2090775.734	80 m	9 km	131.9°
21	601232.806	2090722.361	120 m	9 km	124.0°
22	601332.880	2090655.644	165 m	9 km	133.7°
23	601452.969	2090542.228	120 m	9 km	124.0°
24	601553.043	2090475.512	26 m	9 km	124.0°
25	601574.661	2090461.100	31 m	9 km	111.3°
26	601603.518	2090450.049	132 m	9 km	134.8°
27	601697.995	2090357.321	138 m	9 km	131.7°
28	601801.220	2090266.342	79 m	10 km	125.4°

29	601865.955	2090220.852	33 m	10 km	180.3°
30	601865.955	2090187.610	26 m	10 km	180.3°
31	601865.955	2090161.366	41 m	10 km	220.1°
32	601839.711	2090129.874	46 m	10 km	229.9°
33	601804.719	2090100.132	40 m	10 km	221.7°
34	601778.476	2090070.389	41 m	10 km	190.2°
35	601771.477	2090030.149	39 m	10 km	159.5°
36	601785.474	2089993.408	39 m	10 km	170.0°
37	601792.472	2089954.917	66 m	10 km	191.0°
38	601780.225	2089890.183	37 m	10 km	183.0°
39	601778.476	2089853.441	5 m	10 km	154.5°
40	601780.661	2089848.915	36 m	10 km	216.7°
41	601759.477	2089820.166	19 m	10 km	220.9°
42	601747.124	2089805.754	18 m	10 km	225.8°
43	601734.478	2089793.328	8 m	10 km	256.3°
44	601726.535	2089791.342	25 m	10 km	279.8°
45	601701.829	2089795.460	16 m	10 km	310.1°
46	601689.476	2089805.754	12 m	10 km	270.3°
47	601677.122	2089805.754	17 m	10 km	240.6°
48	601662.710	2089797.519	100 m	10 km	207.2°
49	601617.698	2089708.618	43 m	10 km	293.5°
50	601578.601	2089725.376	39 m	10 km	298.2°
51	601544.365	2089743.501	21 m	10 km	287.0°
52	601524.226	2089749.542	18 m	10 km	296.9°
53	601508.115	2089757.598	30 m	10 km	307.2°
54	601483.949	2089775.722	51 m	11 km	295.9°
55	601437.629	2089797.875	17 m	11 km	315.3°
56	601425.546	2089809.958	33 m	11 km	292.1°
57	601395.338	2089822.041	28 m	11 km	317.4°
58	601376.514	2089842.313	112 m	11 km	295.9°
59	601275.180	2089890.882	172 m	11 km	295.9°
60	601120.273	2089965.128	8 m	11 km	354.3°
61	601119.436	2089973.083	41 m	11 km	299.4°
62	601083.186	2089993.222	32 m	11 km	300.1°
63	601054.991	2090009.333	33 m	11 km	292.1°
64	601024.783	2090021.417	31 m	11 km	301.9°
65	600998.603	2090037.528	29 m	11 km	295.1°
66	600972.422	2090049.611	37 m	11 km	299.7°
67	600940.200	2090067.736	29 m	11 km	321.0°
68	600922.075	2090089.888	22 m	11 km	275.5°
69	600899.922	2090091.902	32 m	11 km	300.1°
70	600871.728	2090108.013	42 m	11 km	295.7°
71	600833.464	2090126.137	30 m	11 km	307.2°
72	600809.297	2090144.262	20 m	11 km	276.0°
73	600789.158	2090146.276	26 m	11 km	302.8°

74	600767.006	2090160.373	22 m	11 km	304.0°
75	600748.881	2090172.457	30 m	11 km	312.6°
76	600726.728	2090192.596	28 m	11 km	300.6°
77	600702.561	2090206.693	45 m	11 km	291.2°
78	600660.270	2090222.805	11 m	11 km	275.5°
79	600649.761	2090223.760	110 m	11 km	303.2°
80	600557.290	2090283.451	12 m	12 km	237.7°
81	600547.492	2090277.180	28 m	12 km	300.6°
82	600523.326	2090291.277	28 m	12 km	303.4°
83	600500.237	2090306.311	7 m	12 km	315.3°
84	600495.131	2090311.416	21 m	12 km	281.6°
85	600474.993	2090315.444	28 m	12 km	315.3°
86	600454.854	2090335.583	14 m	12 km	278.4°
87	600440.756	2090337.596	27 m	12 km	306.3°
88	600418.604	2090353.707	35 m	12 km	293.9°
89	600386.382	2090367.804	37 m	12 km	306.6°
90	600356.173	2090389.957	63 m	12 km	296.9°
91	600299.784	2090418.151	41 m	12 km	303.2°
92	600265.549	2090440.303	42 m	12 km	298.1°
93	600228.335	2090459.889	34 m	12 km	292.3°
94	600197.076	2090472.526	27 m	12 km	312.3°
95	600176.938	2090490.651	21 m	12 km	311.5°
96	600160.827	2090504.748	10 m	12 km	270.3°
97	600150.757	2090504.748	37 m	12 km	310.4°
98	600122.356	2090528.665	77 m	12 km	298.4°
99	600054.091	2090565.165	71 m	12 km	291.8°
100	599987.632	2090591.346	78 m	12 km	299.5°
101	599919.160	2090629.610	36 m	12 km	304.0°
102	599889.127	2090649.632	22 m	12 km	326.4°
103	599876.869	2090667.873	24 m	12 km	275.1°
104	599852.702	2090669.887	38 m	12 km	302.3°
105	599820.442	2090690.035	84 m	12 km	296.9°
106	599745.533	2090727.499	137 m	13 km	302.6°
107	599629.836	2090800.543	112 m	13 km	297.3°
108	599530.481	2090851.137	68 m	13 km	303.2°
109	599473.619	2090887.860	84 m	13 km	295.5°
110	599397.564	2090923.637	69 m	13 km	308.2°
111	599343.189	2090965.928	49 m	13 km	305.3°
112	599302.912	2090994.123	44 m	13 km	313.5°
113	599270.690	2091024.331	45 m	13 km	283.1°
114	599226.384	2091034.400	31 m	13 km	301.9°
115	599200.203	2091050.510	23 m	13 km	308.2°
116	599182.078	2091064.607	129 m	13 km	302.5°
117	599073.329	2091133.080	39 m	13 km	282.2°
118	599035.065	2091141.136	42 m	13 km	309.4°

119	599002.843	2091167.317	37 m	13 km	306.6°
120	598972.635	2091189.470	28 m	13 km	288.5°
121	598945.653	2091198.327	25 m	13 km	315.3°
122	598928.329	2091215.650	20 m	13 km	315.3°
123	598914.232	2091229.748	27 m	14 km	296.9°
124	598890.065	2091241.831	127 m	14 km	301.5°
125	598781.828	2091307.276	45 m	14 km	295.4°
126	598741.038	2091326.413	35 m	14 km	324.8°
127	598720.899	2091354.608	52 m	14 km	290.9°
128	598672.566	2091372.732	35 m	14 km	301.3°
129	598642.357	2091390.857	20 m	14 km	270.3°
130	598622.219	2091390.856	25 m	14 km	325.3°
131	598608.121	2091410.995	141 m	14 km	303.1°
132	598489.302	2091487.524	34 m	14 km	287.7°
133	598457.080	2091497.594	91 m	14 km	305.4°
134	598382.566	2091549.955	98 m	14 km	299.9°
135	598297.202	2091598.485	139 m	14 km	302.9°
136	598180.204	2091673.288	94 m	14 km	302.4°
137	598100.622	2091723.148	84 m	14 km	308.2°
138	598034.369	2091774.701	35 m	15 km	297.2°
139	598003.578	2091790.309	16 m	15 km	275.1°
140	597987.845	2091791.620	42 m	15 km	295.6°
141	597949.581	2091809.746	56 m	15 km	304.4°
142	597903.069	2091841.258	27 m	15 km	321.9°
143	597886.144	2091862.637	76 m	15 km	298.2°
144	597818.679	2091898.357	77 m	15 km	306.8°
145	597756.836	2091944.146	223 m	15 km	305.7°
146	597574.999	2092073.564	66 m	15 km	293.7°
147	597514.582	2092099.744	54 m	15 km	301.6°
148	597468.263	2092127.939	129 m	15 km	304.5°
149	597361.527	2092200.440	97 m	15 km	304.3°
150	597280.971	2092254.815	59 m	15 km	301.3°
151	597230.624	2092285.023	36 m	16 km	286.7°
152	597196.388	2092295.092	63 m	16 km	303.5°
153	597144.027	2092329.328	57 m	16 km	315.3°
154	597103.750	2092369.605	81 m	16 km	296.9°
155	597031.250	2092405.855	96 m	16 km	303.3°
156	596950.694	2092458.216	148 m	16 km	303.0°
157	596825.813	2092538.426	56 m	16 km	300.9°
158	596777.500	2092566.967	124 m	16 km	303.5°
159	596673.890	2092634.814	33 m	16 km	319.7°
160	596652.639	2092659.605	37 m	16 km	291.2°
161	596618.392	2092672.701	140 m	16 km	306.8°
162	596505.626	2092756.271	386 m	16 km	301.4°
163	596175.349	2092955.647	115 m	17 km	300.9°

164	596076.668	2093014.049	57 m	17 km	302.3°
165	596028.335	2093044.257	25 m	17 km	331.7°
166	596016.252	2093066.410	28 m	17 km	278.4°
167	595988.058	2093070.437	87 m	17 km	298.1°
168	595911.530	2093110.714	108 m	17 km	308.5°
169	595826.947	2093177.173	101 m	17 km	293.8°
170	595734.308	2093217.451	134 m	17 km	303.8°
171	595622.633	2093291.250	80 m	17 km	302.8°
172	595555.072	2093334.257	278 m	18 km	299.8°
173	595313.406	2093471.200	674 m	18 km	301.1°
174	594734.123	2093816.144	109 m	18 km	298.8°
175	594638.755	2093867.936	51 m	19 km	293.8°
176	594592.435	2093888.075	81 m	19 km	302.0°
177	594523.963	2093930.367	24 m	19 km	281.2°
178	594500.053	2093934.965	232 m	19 km	299.8°
179	594298.408	2094049.184	284 m	19 km	299.0°
180	594049.292	2094185.660	337 m	19 km	297.3°
181	593749.062	2094338.752	---	20 km	---
SUPERFICIE: 575 Ha					

SUPERFICIE: El Sistema Ambiental (SA) delimitado permite identificar, además de los potenciales impactos ambientales que podría generar el proyecto en un determinado espacio geográfico, la zona de influencia directa e indirecta dentro de dicho espacio geográfico, así como los impactos ambientales preexistentes, al igual que las medidas de mitigación y compensación ante el escenario estudiado y el desarrollo del proyecto.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI) DEL PROYECTO.

Como ya se comentó la delimitación del Área de Influencia (AI) del proyecto se llevó a cabo utilizando como criterio una zona buffer de 250 metros perimetrales al sitio del proyecto, pues se considera que hasta esa distancia podrían repercutir los impactos ambientales directos o indirectos que generen las obras.



Figura No.31. Para determinar el **Área de Influencia**, se aplicó un buffer de 250 metros.

El buffer del área de influencia (AI) calculada considera los impactos a la atmósfera (ruido, gases, polvos, etc.), al suelo (pérdida de la capa fértil en las zonas de corte, infiltración, etc.), agua (calidad, flujo, etc.), flora (pérdida de hábitat, biodiversidad, etc.), fauna (atropellamientos, pérdida de hábitat, etc.), paisaje (introducción de elementos artificiales) no son de magnitud considerable, ya que se trata de una obra que se realizará en una zona sumamente impactada ambientalmente que es la autopista 200D.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

SUPERFICIE: 0.4215 Ha

No	X	Y	Distancia	Distancia Total	Rumbo
1	596560.275	2093102.556	33 m	---	30.9°
2	596576.924	2093130.676	51 m	33 m	112.0°
3	596624.353	2093111.810	60 m	84 m	121.2°
4	596675.392	2093081.228	39 m	143 m	211.1°
5	596655.228	2093047.347	60 m	183 m	300.3°
6	596603.268	2093077.353	50 m	243 m	300.7°
7	596560.275	2093102.556	---	293 m	---
SUPERFICIE: 0.4215 Ha					

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Diagnóstico ambiental y social del SA.

El SA del proyecto tiene una superficie de aproximadamente 575.0 ha.

Al oeste del SA se localiza la zona costera con su playa arenosa y zona dunar, seguida tierra adentro de una zona de marismas que conecta con una zona agrícola donde se tienen sembradas varias hectáreas de palma de coco (*Cocos nucifera*) y colindando con la carretera se presentan relictos de vegetación donde predominan elementos típicos de la selva baja caducifolia de tipo secundario arbustivo predominando las especies de rápida colonización como guácimas y guamúchiles.

Biogeográficamente hablando el proyecto se localiza en la región Neotropical, específicamente dentro de la provincia biótica de la Costa Pacífica Mexicana, en el estado de Colima.

Asimismo, ocupa la región de la costa del Pacifico mexicano y la ecorregión 14.5.2.1. Humedales del Pacifico Sur Mexicano.

De acuerdo con la CONABIO el sitio del proyecto presenta un impacto forestal significativo derivado de alteraciones antrópicas e industriales.

A 1.5 Km al sur del área del proyecto, pero dentro del SA se ubica la población de Cuyutlán que de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (2020) tenía una población de 1,006 habitantes.

A pesar de ser una población rural cuenta con los servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, cuya obra de toma se localiza en el Km.3 del ramal a Cuyutlán que pasa por las rancherías El Rocío, Rosamorada y El Encanto, además cuenta con drenaje sanitario que incluye el saneamiento de las aguas residuales (PTAR Cuyutlán) e internet.

Vegetación.

En el Sistema Ambiental del proyecto las comunidades vegetales presentes están representadas básicamente por especies características de vegetación de dunas costeras (VU) y relictos de vegetación de selva baja caducifolia arbustiva (SBC/VSa).

Las comunidades aprovechan estos ecosistemas en diferente grado de intensidad.

También es común la recolecta de diversos productos no maderables, como frutas (palma de coco, guamúchil), plantas medicinales, así como la cacería de aves, y algunos mamíferos medianos y grandes.

Uso del suelo y actividades productivas.

El área del sitio del proyecto es una autopista con alto flujo vehicular y en sus márgenes predomina la agricultura de riego permanente (PI) intercalados con palmares inducidos (PI).

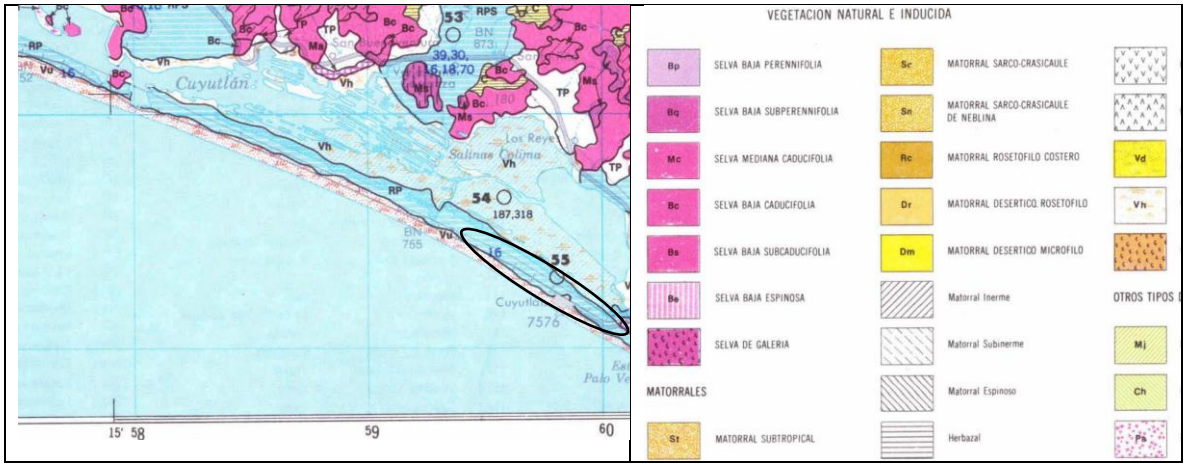


Figura No. 32. Carta de uso del suelo y vegetación Manzanillo Clave E13-2-5. Escala 1:250,000 serie VII INEGI (2018).Simbología: Vu=Dunas costeras. RP=Riego permanente. El número 16 se refiere a siembra de palmas (palmar), el 54 a Nogal y el 55 a ajo.

Población y condiciones Socioeconómicas en la región del sitio del proyecto.

La región cercana al sitio del proyecto, tiene una población muy baja, dispersa, es considerada rural y no tiene población indígena.

La actividad principal es la ganadería extensiva y recientemente la siembra de cítricos como el limón persa. Todos los ranchos poseen amplias superficies de agostadero donde el ganado se alimenta principalmente en época de lluvias.

INVENTARIO AMBIENTAL.

A continuación, se presenta a manera de "línea de base" del proyecto, la situación o estado actual que guardan los diversos elementos ambientales dentro del Sistema Ambiental (SA). Esta información está sustentada en

investigaciones científicas, algunos pobladores, así como notas periodísticas y visitas de campo.

El sitio del proyecto se ubica en la región ecológica, 8.33, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 119, Lomeríos de la Costa de Jalisco y Colima.

El sitio del proyecto NO se ubica dentro de una Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal.

Dentro de las áreas prioritarias de la CONABIO.

El sitio del proyecto su área de influencia, su Sistema Ambiental, se encuentran en:

Región Marina Prioritaria.

RMP-28. Cuyutlán-Chupadero.
Región Hidrológica Prioritaria.

RHP 25- Ríos Purificación-Armería.

AICA 261-Laguna de Cuyutlán y Estero Palo Verde.

Calidad del aire.

En la zona del proyecto de infraestructura carretera (caseta de peaje) no hay emisiones a la atmósfera de tipo industrial o comercial como: ingenios, cementeras, fabricas de vidrio, industria química, industria petrolera, papeleras, etc., sin embargo, el tránsito vehicular es alto, aunque por ser una zona costera la capacidad de dispersión de los contaminantes es muy alta, por tal motivo la calidad del aire no tiene ninguna afectación. Por lo anterior, las condiciones de la calidad del aire dentro del sitio del proyecto, su área de influencia (AI) y su Sistema Ambiental (SA) es excelente.

Suelo.

En el SA y AI se presentan dos tipos de suelos siendo el principal el regosol eútrico arénico más un suelo secundario tipo fluvisol eútrico de composición protosódica de textura gruesa de fórmula (RGeu-ar+Fleu/1) y además se presenta un suelo SolonchaK sódico loámico más un vertisol sódico de textura media (SCso-lo+VRsz-so/2)**.** En el sitio del proyecto el

suelo predominante es el Regosol eútrico arénico de composición protosódica de textura gruesa de fórmula (RGeu-ar+Fleu/1)**.**

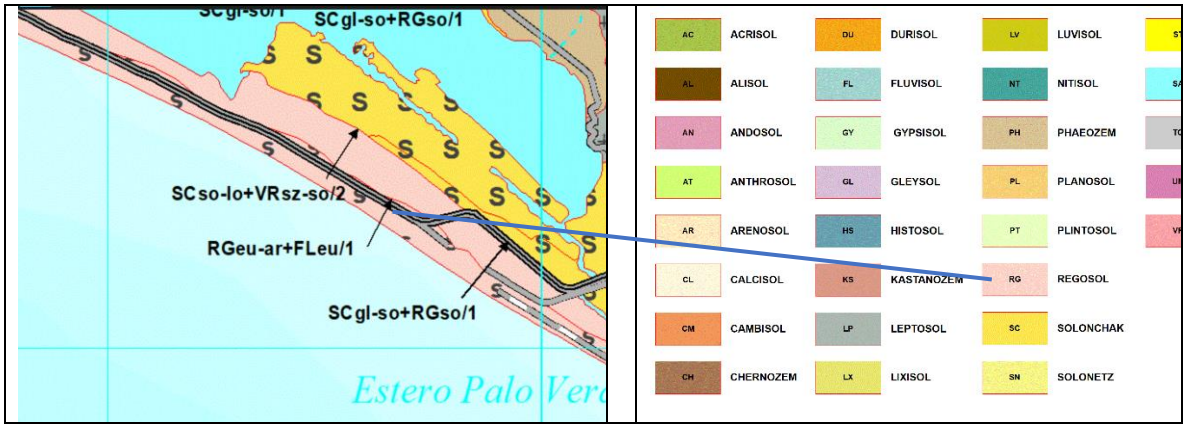


Figura No. 33. Tipo de suelo predominate en el área del proyecto. Carta edafológica "Manzanillo". Clave E130205 Serie III. INEGI (2025).

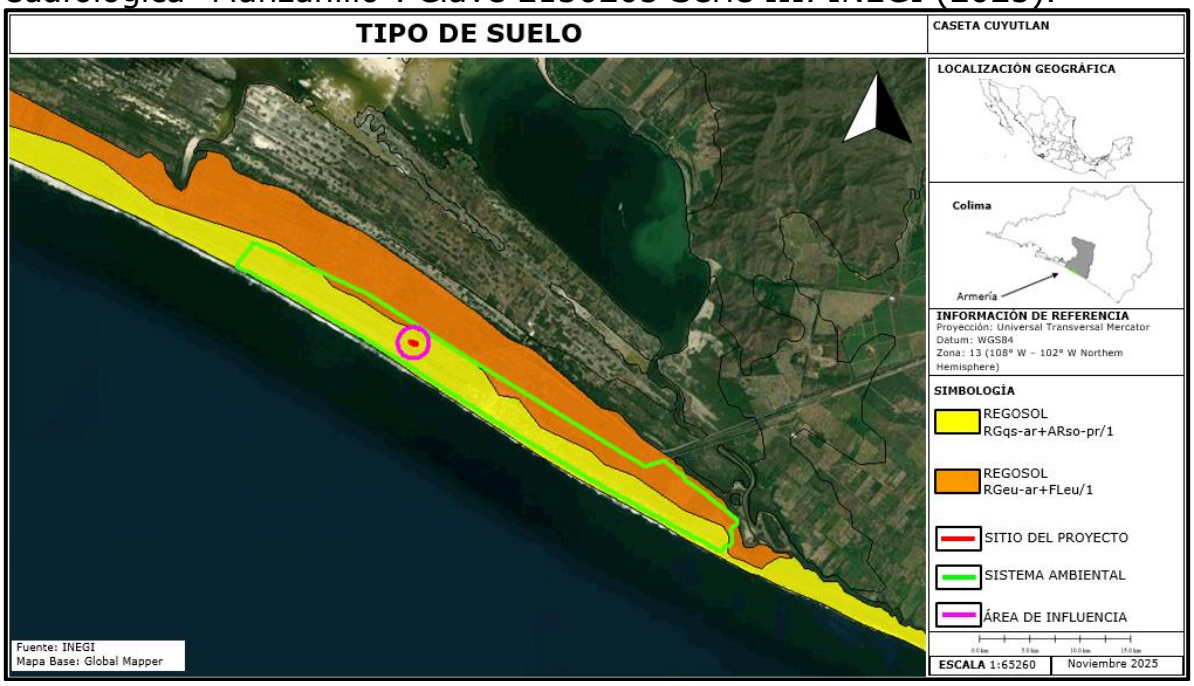


Figura. No.34. Tipos de suelos dentro del sitio del proyecto y del Sistema Ambiental.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

Durante los recorridos por el SA se observaron diversas especies típicas de vegetación de dunas costeras (VU), de Selva baja caducifolia arbustiva (SBC/VSa) y en los bordes de la laguna de Cuyután se observó vegetación de tipo halófila-hidrófila (VHH). La vegetación más afectada es la de selva

baja caducifolia que en su mayor parte fue desmontada para abrir terrenos a la agricultura de riego permanente, esto ocasionó que se instalarán pequeñas rancherías y se abrieran caminos de terracería y se introdujo el servicio de energía eléctrica. Estos cambios sucedieron hace más de 3 décadas.

El macizo continental que ocupa el SA está delimitado por la costa y el vaso No. 4 de la Laguna de Cuyutlán donde no hay escorrentías de importancia.

Otras intervenciones que afectaron el SA fue la construcción y operación de la Autopista federal México 200D y otras carreteras estatales, lo cual fragmentó la zona impidiendo el libre tránsito de las especies de fauna.

La falta de densos asentamientos humanos dentro del SA, así como de infraestructura industrial o ranchos ganaderos permite que la calidad del aire en el mismo sea buena.

La calidad ambiental dentro del SA se puede considerar de regular a buena por el grado de antropización que presenta.

IV.3.1.1 Medio abiótico.

a) Clima y fenómenos meteorológicos:

Clima.

Dentro del SA de acuerdo a la clasificación de Koppen modificada por E. García el clima es de tipo BS1(h') w, esto es Semiárido-cálido, con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.

Con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

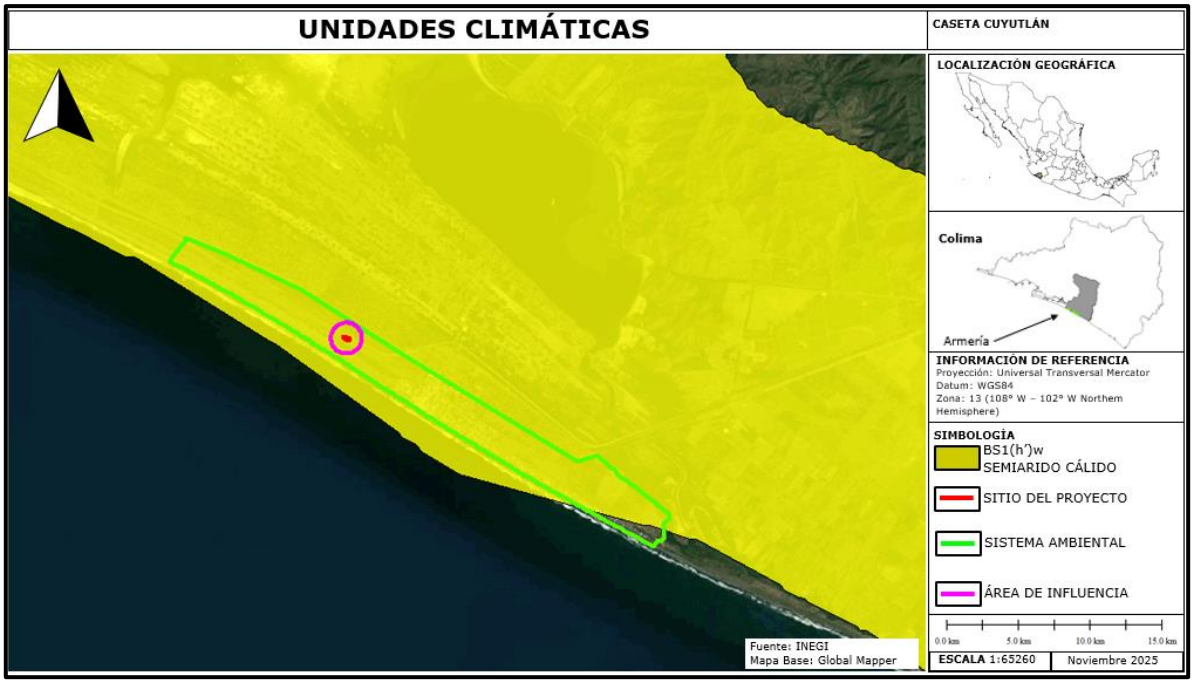


Figura No. 35. El clima predominante en el sitio del proyecto y sistema ambiental es semiárido-cálido.

Las constantes climatológicas dentro del SA fueron tomadas de la estación No. 6074 denominada: Radar Cuyutlán.

Tabla No.12. Estación meteorológica cercana al sitio del proyecto.

CLAVE	ESTACIÓN	LATITUD NORTE			LONGITUD OESTE		
		GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
6074	RADAR CUYUTLÁN	18	55	39.52	104	4	50.75

Temperatura promedio mensual, anual y extrema.

La estación climatológica más cercana al sitio del proyecto que se encuentra en operación es Radar Cuyutlán, ubicada a 270 metros en línea recta del sitio del proyecto.

Temperatura.

La distribución de la temperatura está estrechamente relacionada con la distribución del gradiente altitudinal establecido por la configuración topográfica del estado, la cual es marcada por las grandes morfoestructural como la Sierra de Manantlán y los volcanes Nevado de Colima y Volcán de fuego, donde se presentan las menores temperaturas.

Por otra parte, las mayores temperaturas se observan hacia las partes bajas de los valles de Colima y Armería-Tecomán. Las temperaturas mínimas, máximas y medias se muestran en el siguiente gráfico, de acuerdo con los datos de treinta y siete estaciones climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional de CONAGUA.

El registro del periodo entre los años de 2004 a 2026 arroja que el promedio anual de la temperatura en SA fue 27.0 ºC, con mínima y máxima promedio de 24.4 ºC y 29.1 ºC respectivamente. De acuerdo con la figura siguiente, en promedio el período más cálido se presenta de junio a octubre, mientras que las menores temperaturas promedio se presentan de diciembre a mayo.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM	PROM	MESES
2004							27.9	28.8	28	28.4	27.3	25.6		27.7	6
2005	25.3	25.4												25.4	2
2007										27.9	26.4	24.9		26.4	3
2008	23.9	22.4	21.5	24.4	25.1	27.1	27.4	27.9	28	28.1	26.3	24.5		25.6	12
2009	24.9	24.4	24	23.2	25.9	27.3	28.6	28.4	28.8	28	27.1	25.4		26.3	12
2010	24.6	23.9	24.2	24.6	25.2	27.6	28.1	29.2	28.8	28.4	25.6	23.7		26.2	12
2011	22.5	23.2	23.6	25.1	28.1	29	28.8	28.9	29	28.5	27.2	25.4		26.6	12
2012	24.5	24.1	24.4	22.6	26.4	28	29	28.8	29.1	29.6	28.1	26.6		26.8	12
2013	26.1	24.9	24.6	24.1	25.8	28.7	29	28.8	28.3	29.5	28.4	27.1		27.1	12
2014	26	25.9	24	26	28.4	29.2	29.8	29.5	28.2	29	27.6	26.2		27.5	12
2015	26	24.8	25	26	27.9	29.5	29.6	30	29.6	29.6	29.6	27.9		28	12
2016	25.4	26.4	24.5	25	26.3	28.4	29.2	29.4	28.8	29.9	28	26.6		27.3	12
2017	25.5	24.4	25.7	24	25.8	29	29.5	28.9	28	29.4	28.4	26		27	12
2018	25.7	26.9	25.3	25.4	28.8	29.2				29	27.2	27.1		27.2	9
2019				24.2	26.2	29.5	29	29	29.3	28.7	28.5	26.2		27.8	9
2020	25.9	25.1	26.3	24.8	24.9	27.2	29.2	27.6	27.3	29.9	28.5	26		26.9	12
2021	24.5	24	24.3	24.5	26.2	28.3	29.6	28.6	28	29.3	26.9	25.5		26.6	12
2022	25.4	25.1	23.1	24.1	25.5	27.4	28.6	28.8	28.1	28.8	27.8	25.8		26.5	12
2023	24.4	24.1	24.6	24.6	27.2	28.2	30	30.8	30.8	29.1	29.6	27.5		27.6	12
2024	27.4	27.4	24.9	24.6	25.9	28.3	29.3	30.2	30	30.6	29.8	28		28	12
2025	26.2	27.1	25.4	24.6	29.1	30.2	29.7	29.8	29.6	29.6	29.4	27.7		28.2	12
2026	26.6	27.5												27	2
MÍNIMA	22.5	22.4	21.5	22.6	24.9	27.1	27.4	27.6	27.3	27.9	25.6	23.7		25.4	2
MÁXIMA	27.4	27.5	26.3	26	29.1	30.2	30	30.8	30.8	30.6	29.8	28		28.2	12
MEDIA	25.3	25.1	24.4	24.5	26.6	28.4	29	29.1	28.8	29.1	27.9	26.2		27	10.1
DESV.ST	1.1	1.4	1.1	0.8	1.3	0.9	0.7	0.8	0.9	0.7	1.2	1.2		0.8	3.5

Las máximas temperaturas se presentan de junio a diciembre en un rango de 35.4 a 36.3°C.

TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM	PROM	MESES
2004							32.9	34.2	33.2	33.6	33.5	32.2		33.3	6
2005	32.1	31.6												31.9	2
2007										32.2	31.2	29.9		31.1	3
2008	29.6	28.5	27	29.8	30	31	31	31.9	32.4	32.3	31.5	30.3		30.4	12
2009	30.1	30.2	29.1	28.3	30.6	31.8	32.9	33.3	33	32.3	32.9	31.5		31.3	12
2010	30.4	29.2	30.4	30.8	30.4	32	32.8	33.5	32.8	33.2	31.4	29.9		31.4	12
2011	29.5	29.6	29.7	30.9	33.1	33.3	32.7	33	33.1	33	32.5	31.3		31.8	12
2012	30.9	28.8	30	28	31.2	32.1	33.4	32.5	33.1	34.4	32.9	32.2		31.6	12
2013	31.7	30.8	30.9	29.6	30.8	32.8	33.3	33.3	32.3	34.1	33.4	32.2		32.1	12
2014	32	31.8	30.4	31.4	33.4	34	35	34.7	32.9	33.9	33.1	32		32.9	12
2015	32.3	30.6	30.7	31.4	33.4	34.1	34.4	35	34.8	34.5	34.7	33.3		33.3	12
2016	31.8	32.7	31.3	30.8	31.1	33.4	34.1	34	33.7	34.9	33.1	32.5		32.8	12
2017	31.9	30.9	32	30.7	32.2	34.4	34.3	33.4	32.5	34.4	34	32.4		32.8	12
2018	32.3	33.5	32.4	32.1	34.7	34.1				34.5	32.5	34.8		33.4	9
2019				30.9	32.3	34.6	33.5	33.6	34.3	33.6	33.2	31.1		33	9
2020	32.7	31.5	32.5	31.5	31.3	32.1	34	31.6	30.7	35.5	34.9	33.4		32.6	12
2021	32	31.4	31.2	31.4	32.4	32.8	34.8	33.2	32.8	34.9	32.1	30.6		32.5	12
2022	32	32	30.3	30.2	31.3	32.5	33.7	33.8	33.1	34	33.4	32.3		32.4	12
2023	31.2	30.8	30.8	30.5	33.1	33.3	34.7	35.8	36.2	33.9	35.5	33.5		33.3	12
2024	34	33.9	31.5	30.4	31.8	33.1	33.8	35	34.6	36.3	35.6	35.4		33.8	12
2025	33.9	34	32.1	31.1	35.2	35.9	35.4	34.8	34.1	34.5	35.3	34.4		34.2	12
2026	33.2	34.1												33.7	2
MÍNIMA	29.5	28.5	27	28	30	31	31	31.6	30.7	32.2	31.2	29.9		30.4	2
MÁXIMA	34	34.1	32.5	32.1	35.2	35.9	35.4	35.8	36.2	36.3	35.6	35.4		34.2	12
MEDIA	31.8	31.4	30.7	30.5	32.1	33.2	33.7	33.7	33.3	34	33.3	32.3		32.5	10.1
DESV.ST	1.3	1.7	1.3	1.1	1.5	1.2	1	1.1	1.2	1.1	1.3	1.5		1	3.5

TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM	PROM	MESES
2004							34.5	36	35	35	34.5	35		35	6
2005	35.3	34												34.6	2
2007										34.5	32.5	32		33	3
2008	37	30.5	31.5	33	32	34	33	34	36	34	33	32.5		33.4	12
2009	31	35	30	30	33	33	36	35	36	36	35	34.5		33.7	12
2010	33	32	33	33	33	34	37	37	34.5	35	33	33		34	12
2011	31.5	31	31.5	33.5	36	36	36	34.5	35.5	35	34	32.5		33.9	12
2012	34	32	32.5	32.5	33.5	34.5	35	35	35.5	36	34	34		34	12
2013	34	32.5	33	32	32.5	35.5	36	35	35	36	35	36		34.4	12
2014	36.5	33	33	34	37	35.5	37	36	36	35.5	36	34.5		35.3	12
2015	34	35	34	35	36	39	38	37	37	39	38	36		36.5	12
2016	36	35.5	37	38.5	33	36	37	38	35	37	37	34.5		36.2	12
2017	34	33	37	33	35	37	37	37	35.5	37	36	35.5		35.6	12
2018	35	37.5	38	34.5	37	37				38	36	36.5		36.6	9
2019				33	34	36	36	36	37	37	36	34		35.4	9
2020	36	34	34	37	34	36	36	37	36	37	36.5	37		35.9	12
2021	35	34	39.5	35	35	40	37	37	36	39	37	32.5		36.4	12
2022	36	36	36	32	35.5	36	36	37.5	35.5	38	36	36		35.9	12
2023	34	33	35	32	37	37	38	38	39	37	38	38.5		36.4	12
2024	38	36	34	32	35	36	37	37	37.5	37	37.5	38		36.2	12
2025	36	36	34	35	38	37	37.5	37	36.5	36.5	37	36.5		36.4	12
2026	35.5	36												35.8	2
MÍNIMA	31	30.5	30	30	32	33	33	34	34.5	34	32.5	32		33	2
MÁXIMA	38	37.5	39.5	38.5	38	40	38	38	39	39	38	38.5		36.6	12
MEDIA	34.8	34	34.3	33.6	34.8	36.1	36.3	36.3	36	36.5	35.6	35		35.2	10.1
DESV.ST	1.8	1.9	2.5	2	1.8	1.7	1.2	1.2	1.1	1.4	1.7	1.9		1.1	3.5

TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM	PROM	MESES
2004							22.8	23.3	22.9	23.1	21.1	19		22	6
2005	18.5	19.1												18.8	2
2007										23.6	21.6	19.9		21.7	3
2008	18.1	16.2	16	19	20.3	23.2	23.7	23.9	23.5	23.9	21.1	18.6		20.6	12
2009	19.6	18.5	18.9	18.2	21.2	22.8	24.4	23.5	24.6	23.8	21.4	19.2		21.3	12
2010	18.9	18.6	18	18.3	20	23.3	23.5	25	24.8	23.5	19.8	17.5		20.9	12
2011	15.5	16.9	17.6	19.3	23.2	24.7	24.8	24.8	24.8	24	22	19.5		21.4	12
2012	18.2	19.5	18.7	17.2	21.6	23.8	24.6	25	25.1	24.9	23.3	20.9		21.9	12
2013	20.5	19	18.4	18.6	20.8	24.6	24.6	24.2	24.4	24.8	23.5	22		22.1	12
2014	20.1	19.9	17.7	20.5	23.4	24.5	24.5	24.2	23.5	24.1	22	20.4		22.1	12
2015	19.8	19	19.3	20.7	22.4	24.8	24.8	25.1	24.4	24.7	24.5	22.5		22.7	12
2016	18.9	20.1	17.7	19.2	21.5	23.4	24.4	24.7	23.9	24.9	22.8	20.8		21.9	12
2017	19.1	17.8	19.4	17.2	19.3	23.7	24.8	24.3	23.6	24.5	22.9	19.7		21.4	12
2018	19.1	20.3	18.2	18.7	22.9	24.3				23.6	21.9	19.4		20.9	9
2019				17.5	20.2	24.3	24.4	24.5	24.3	23.8	23.7	21.4		22.7	9
2020	19	18.8	20.1	18	18.5	22.4	24.4	23.5	23.9	24.2	22.1	18.7		21.1	12
2021	17	16.6	17.4	17.6	20	23.8	24.4	23.9	23.2	23.7	21.6	20.3		20.8	12
2022	18.8	18.3	16	18.1	19.6	22.2	23.4	23.9	23.2	23.5	22.2	19.4		20.7	12
2023	17.5	17.5	18.5	18.8	21.3	23.1	25.3	25.7	25.4	24.4	23.8	21.5		21.9	12
2024	20.8	20.9	18.2	18.9	19.9	23.5	24.8	25.4	25.4	24.9	24	20.6		22.3	12
2025	18.5	20.2	18.7	18.2	23	24.6	24	24.9	25.1	24.6	23.5	21		22.2	12
2026	20	20.8												20.4	2
MÍNIMA	15.5	16.2	16	17.2	18.5	22.2	22.8	23.3	22.9	23.1	19.8	17.5		18.8	2
MÁXIMA	20.8	20.9	20.1	20.7	23.4	24.8	25.3	25.7	25.4	24.9	24.5	22.5		22.7	12
MEDIA	18.8	18.8	18.2	18.6	21.1	23.7	24.3	24.4	24.2	24.1	22.4	20.1		21.4	10.1
DESV.ST	1.3	1.4	1.1	1	1.5	0.8	0.6	0.7	0.8	0.6	1.2	1.3		0.9	3.5

TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM	PROM	MESES
2004							21	19	21	21	19	16.5		19.6	6
2005	12.5	13.8												13.2	2
2007										20.5	20	18.5		19.7	3
2008	15	11.5	13	16	16	19	21	20	20	22	19	16		17.4	12
2009	17.5	17	17	16	19	20	21.5	22	23	21	19.5	16		19.1	12
2010	16	16	14	16	16	20	21	23	22	21.5	16	15		18	12
2011	11.5	13.5	15	16	20	21	22	23	22	19	19	18		18.3	12
2012	16	16	16	15	18	22	22.5	23.5	23.5	23.5	21	18		19.6	12
2013	18	17	14	15	15	20	23	22	23	23	20	18		19	12
2014	18	18.5	13	17.5	21	23	22	20	21.5	21.5	19	17		19.3	12
2015	17	15	15	18	19	22.5	23	23	20	22	20	20		19.5	12
2016	16	18	10	17	18	21	22	23	21	23	20	18		18.9	12
2017	16	15	16	15	17	21	23	22.5	22	23	20.5	18		19.1	12
2018	17	16	16	14	19	22				21	19	16		17.8	9
2019				15	18	23	23	23	21	22	22	19		20.7	9
2020	16	17	17	15	16	17	23	22	21	23	19	15		18.4	12
2021	12	13.5	14	14	15	21	22	22	21	21.5	19	18		17.8	12
2022	16	12	12	14	16	20.5	20.5	20	21.5	21	20	14.5		17.3	12
2023	15	14	15	15	15	18	23	23	23.5	21	18	17		18.1	12
2024	19	17	14	15	18	21	20	22.5	23	23	22	12		18.9	12
2025	15	18	14.5	15	19	20	20	24	23.5	22	21	17		19.1	12
2026	18	19												18.5	2
MÍNIMA	11.5	11.5	10	14	15	17	20	19	20	19	16	12		13.2	2
MÁXIMA	19	19	17	18	21	23	23	24	23.5	23.5	22	20		20.7	12
MEDIA	15.9	15.7	14.4	15.5	17.5	20.7	21.9	22.1	21.9	21.8	19.6	16.9		18.5	10.1
DESV.ST	2.1	2.2	1.8	1.1	1.8	1.6	1.1	1.4	1.2	1.1	1.4	1.8		1.5	3.5

TEMPERATURA MÁXIMA

MES	Año Inicio	Año Final	Núm Años	Valor Máx.	Fecha	Se ha Rep.	Valor Mín.	Fecha	Se ha Rep.	Valor Medio	Desv Estándar
JAN	2005	2026	19	38	18/01/2024	No	25	06/01/2010	No	31.7	1.9
FEB	2005	2026	19	37.5	05/02/2018	No	22.5	03/02/2010	No	31.2	2.1
MAR	2008	2025	17	39.5	23/03/2021	No	25	04/03/2008	Si	30.7	2
APR	2008	2025	18	38.5	17/04/2016	No	20	10/04/2023	No	30.6	1.9
MAY	2008	2025	18	38	01/05/2025	Si	27.5	02/05/2010	Si	32.1	2
JUN	2008	2025	18	40	16/06/2021	No	24	10/06/2008	No	33.1	2
JUL	2004	2025	18	38	29/07/2015	Si	25	07/07/2008	No	33.7	1.8
AUG	2004	2025	18	38	23/08/2016	Si	26	28/08/2021	No	33.6	1.9
SEP	2004	2025	18	39	25/09/2023	No	26	14/09/2014	Si	33.3	2.1
OCT	2004	2025	20	39	18/10/2015	Si	25	22/10/2022	No	33.9	1.9
NOV	2004	2025	20	38	06/11/2015	Si	25	28/11/2018	No	33.3	2.1
DEC	2004	2025	20	38.5	15/12/2023	No	24.5	30/12/2013	No	32.2	2.2

TEMPERATURA MÍNIMA

MES	Año Inicio	Año Final	Núm Años	Valor Máx.	Fecha	Se ha Rep.	Valor Mín.	Fecha	Se ha Rep.	Valor Medio	Desv Estándar
JAN	2005	2026	19	24	31/01/2024	No	11.5	20/01/2011	No	18.8	1.9
FEB	2005	2026	19	24	22/02/2022	No	11.5	28/02/2008	No	18.7	1.9
MAR	2008	2025	17	23	06/03/2015	No	10	10/03/2016	No	18.2	2
APR	2008	2025	18	24	04/04/2023	Si	14	11/04/2018	Si	18.6	1.9
MAY	2008	2025	18	27	25/05/2012	No	15	05/05/2013	Si	21.1	2.3
JUN	2008	2025	18	28	15/06/2024	No	17	03/06/2020	No	23.7	1.6
JUL	2004	2025	18	28.5	27/07/2023	No	20	02/07/2024	Si	24.3	1.3
AUG	2004	2025	18	28	12/08/2023	Si	19	18/08/2004	No	24.4	1.2
SEP	2004	2025	18	28	08/09/2023	Si	20	10/09/2008	Si	24.2	1.3
OCT	2004	2025	20	27	07/10/2009	Si	19	15/10/2011	No	24.1	1.3
NOV	2004	2025	20	27	12/11/2015	No	16	07/11/2010	No	22.4	1.9
DEC	2004	2025	20	25	17/12/2013	Si	12	29/12/2024	No	20.1	2.1

Precipitación.

En los siguientes cuadros se presenta la lluvia máxima acumulada para 24 horas de lluvia que es de 626.9 mm con un promedio mensual de 70.6 mm de lluvia máxima acumulada, así como la lluvia máxima total anual de 1,567.4 mm y de 750.3 mm como promedio anual. Todos los valores para el periodo de 1996 a 2026.

LLUVIA MÁXIMA 24 H.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM	PROM	MESES
1996						90	1.1	120	6.5	133	26		376.6	62.8	6
1997			0										0	0	1
1998							32	72					104	52	2
1999					0.01	46.7	91.7	105.3	305.5	15.1	0.6	0	564.91	70.6	8
2000		0	0	0	0	28.9	69.2	22.5	37	18	0	6	181.6	16.5	11
2004							13.5	57	68.5	43.5	0	0	182.5	30.4	6
2005	28.5	0											28.5	14.2	2
2007										42.4	0	0	42.4	14.1	3
2008	0	0	0	0	0	8.5	143	8	36	43	0	0	238.5	19.9	12
2009	0	0	0	0	0	37	64	60	10	38.6	0	0	209.6	17.5	12
2010	55	72.5	0	0	0	30	103.2	45.8	56.5	2	0	0	365	30.4	12
2011	0	0	0	0	0	20.5	207.2	28.8	69	272	0	0	597.5	49.8	12
2012	0	26.5	0	0	28.5	84	29	26	28	14	12.5	7.5	256	21.3	12
2013	68	0	4	0	0	35	75	75	126	11	62	18	474	39.5	12
2014	3	0	0	0	50	69	76	96	131	45	89.5	38	597.5	49.8	12
2015	1	27	147	0	8.5	80.5	73.5	52.4	35	186	0	16	626.9	52.2	12
2016	47	0	17	0	1.5	14	76	63.5	66.5	18.5	15.9	75	394.9	32.9	12
2017	0	3	0	0	0	20	30	94	128	92	0	1	368	30.7	12
2018	1.5	0.5	0	0	0.8	44				57	79.5	0	183.3	20.4	9
2019				0	0	8	60	21	119.5	136	8.4	2.3	355.2	39.5	9
2020	34.7	35	0	0	0	14.5	40.5	249	125	1	0	0	499.7	41.6	12
2021	0	0	0	0	0	179	54.5	83	46	42.5	0	0	405	33.8	12
2022	0	2.5	0	0	0	36.5	22	38.5	43.5	105.5	0	0	248.5	20.7	12
2023	0	0	0	0	0	52.9	38.5	40	40.5	136.5	0	1.5	309.9	25.8	12
2024	0	0	0	0	0	8.5	37.5	8.5	68.5	56.5	6.2	0	185.7	15.5	12
2025	1.5	0	0	0	9.5	110	28.5	31.5	32.7	42.5	0	8.6	264.8	22.1	12
2026	18.7	0											18.7	9.3	2
MÍNIMA	0	0	0	0	0	8	1.1	8	6.5	1	0	0	0	0	1
MÁXIMA	68	72.5	147	0	50	179	207.2	249	305.5	272	89.5	75	626.9	70.6	12
MEDIA	13.6	8.3	8.8	0	4.9	48.5	62.1	63.5	75.2	67.5	13.1	7.9	299.2	30.9	9.3
DESV.ST	22	18.5	33.7	0	12.5	42	46	52	66	67	26.5	17.5	184.2	17.1	4

LLUVIA TOTAL MENSUAL

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM	PROM	MESES
1996						211.31	1.1	488.6	17	285.5	30		1033.51	172.3	6
1997			0										0	0	1
1998							129.03	195.12					324.15	162.1	2
1999					0.01	216.5	117.61	333	680.8	32.61	0.6	0	1381.13	172.6	8
2000		0	0	0	0	126.42	136.6	27.51	68.7	32.8	0	6	398.03	36.2	11
2004							48.7	121.62	154.13	56	0	0	380.45	63.4	6
2005	28.5	0											28.5	14.2	2
2007										130.6	0	0	130.6	43.5	3
2008	0	0	0	0	0	21.3	406.2	29.4	143.1	73.5	0	0	673.5	56.1	12
2009	0	0	0	0	0	141.5	112.9	157.9	29.9	140.4	0	0	582.6	48.6	12
2010	67	160.1	0	0	0	52.6	253.9	165.8	298.1	2	0	0	999.5	83.3	12
2011	0	0	0	0	0	67.1	429.4	171.4	296	425.3	0	0	1389.2	115.8	12
2012	0	47	0	0	28.5	290.5	77.8	124.6	144	54.7	18	7.5	792.6	66	12
2013	86.5	0	4	0	0	93	199	207	447.5	19.5	110	40.2	1206.7	100.6	12
2014	3	0	0	0	129	243.3	98	291	392	115.6	257.5	38	1567.4	130.6	12
2015	1	40	165	0	8.5	136.6	166.8	80.4	115.6	384	0	21.5	1119.4	93.3	12
2016	54	0	18	0	1.5	48.5	101.7	136.3	237.3	25.5	22.5	76	721.3	60.1	12
2017	0	3	0	0	0	61	63.6	362.3	691.4	165.5	0	1.6	1348.4	112.4	12
2018	1.5	0.7	0	0	0.8	157.9				176.4	115	0	452.3	50.3	9
2019				0	0	21.8	100.5	55.2	291.7	235.4	16.5	2.3	723.4	80.4	9
2020	34.7	63.3	0	0	0	17.7	131.2	483.6	160.9	1	0	0	892.4	74.4	12
2021	0	0	0	0	0	572.8	126.2	273.7	240.5	110	0	0	1323.2	110.3	12
2022	0	2.5	0	0	0	101	59.72	122.12	207.42	276.11	0	0	768.87	64.1	12
2023	0	0	0	0	0	63.11	124.7	93.02	75.43	252.62	0	3	611.88	51	12
2024	0	0	0	0	0	10.52	144.51	22.8	402.71	58.01	6.2	0	644.75	53.7	12
2025	1.5	0	0	0	18.8	282.01	85.31	107.13	103.81	129.46	0	15.1	743.12	61.9	12
2026	21.4	0											21.4	10.7	2
MÍNIMA	0	0	0	0	0	10.52	1.1	22.8	17	1	0	0	0	0	1
MÁXIMA	86.5	160.1	165	0	129	572.8	429.4	488.6	691.4	425.3	257.5	76	1567.4	172.6	12
MEDIA	15.7	15.8	9.8	0	9.4	139.8	141.6	184.1	247.5	138.4	25.1	9.6	750.3	77.3	9.3
DESV.ST	26.5	38.7	37.8	0	29.1	132.1	103.6	135.8	189.3	120.7	60	19	450	45.7	4

Evapotranspiración.

En la entidad oscila entre los 700 a los 900 mm, con una media anual de 900 mm, mientras que en el Valle de Armería-Tecomán-Periquillos se encuentra entre los 800 y 900 mm. Esto está relacionado con el déficit de agua que se presenta en el mes de diciembre y los primeros cinco meses del año, aumentando en superávit de la disponibilidad entre los meses de

julio a octubre, siendo más uniforme la evapotranspiración potencial que la precipitación.
En lo que se refiere a la parte norte del estado, el déficit de agua comprende solamente los primeros cinco meses del año, presentándose principalmente la precipitación que la evapotranspiración en la mayor parte del año, esto debido a que se encuentra en una parte elevada y húmeda.

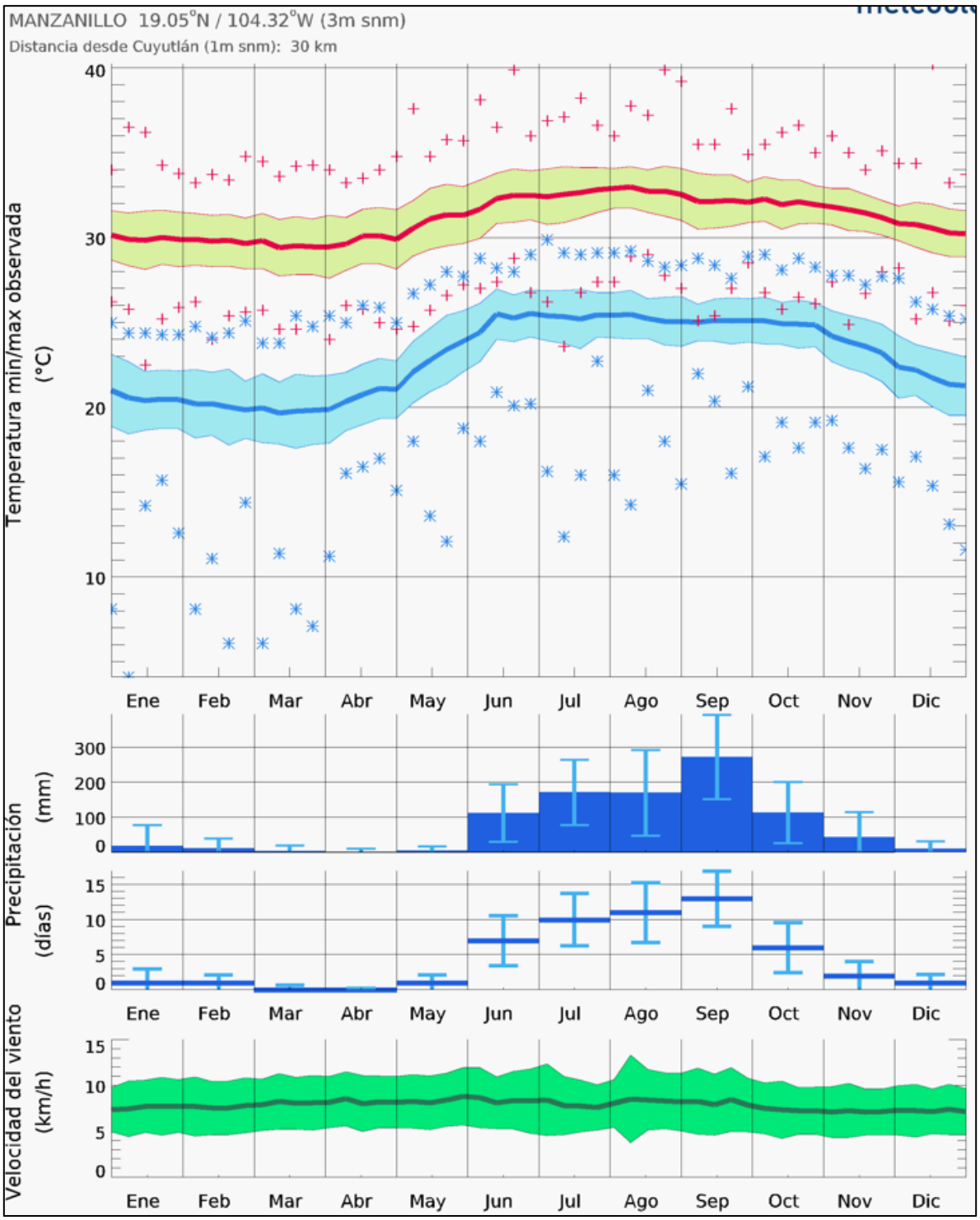
Vientos.

En temporada calurosa moderada los vientos son más fuertes y proceden del Sursuroeste (13% de las horas del viento) y los vientos del sur (10% de las horas de viento).

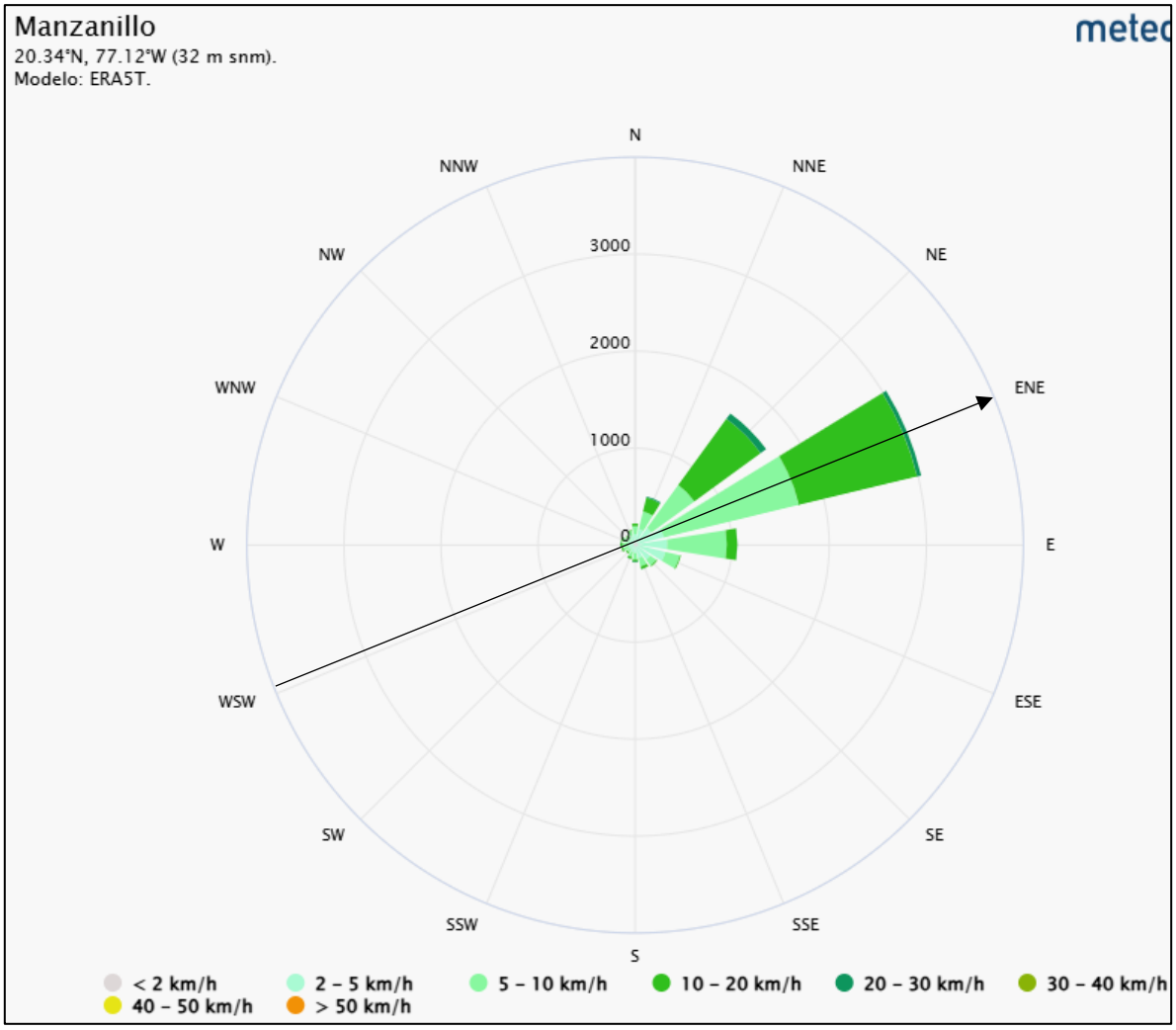
En temporada calurosa seca los vientos son más fuertes en ese lapso proceden del sur suroeste (16% de las horas de viento) y los vientos del sur (8% de las horas de viento). En temporada calurosa semi-fresca, los vientos proceden del sur suroeste (10% de horas de viento), los vientos del Sur (6% de horas de viento) y los vientos del suroeste (3% de las horas de viento).

Es importante tener en cuenta la dirección de los vientos, ya que estos no solo transportan los componentes de precipitación y temperatura que son los encargados de determinar el clima en el estado, sino que también están involucradas las concentraciones del material particulado de contaminantes provenientes tanto de la actividad volcánica como de las actividades antrópicas, sobre todo de las realizadas en el puerto de Manzanillo.

A continuación se presentan los meteogramas de las temperaturas mínimas y máximas observadas, así como la precipitación y la velocidad promedio del viento (4 a 13 Km/h) en la zona de Manzanillo cercana a Cuyutlán.



La mayor parte del año los vientos predominantes provienen del oeste-suroeste y tiene dirección este-noreste hacia tierra.



Rosa de los vientos para la estación Manzanillo. Tomada de Meteoblue.

Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

Heladas.

Las heladas son disminuciones repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas).

En el norte y centro de la República Mexicana, durante los meses fríos del año (noviembre-febrero), se presentan temperaturas menores de 0 ° C debido al ingreso de aire polar continentales, generalmente secas, provenientes de Estados Unidos.

En el sitio del proyecto no se presentan heladas.

Ciclones.

La zona de estudio tiene riesgo alto a ciclones, oficialmente, el inicio de la temporada de ciclones en el Pacífico oriental se considera a partir del 15 de mayo y se extiende hasta el 30 de noviembre, aunque varían las fechas exactas cada año. En la zona del proyecto aledaña a Manzanillo han impactado históricamente, desde 1992 a la fecha, al menos 19 fenómenos hidrometeorológicos entre depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes categorías 1 y 2.

Fenómenos hidrometeorológicos que se han presentado en un radio de 30 km al sitio del proyecto.

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA	SITIO DE IMPACTO	FECHA	VIENTO MÁXIMO SOSTENIDO "VMS" (Km/h)
1992	Virgil	TT	Manzanillo, Col.	04 Ict.	83
1992	Winifred	H2	Cuyutlán, Colima	7-10 oct	175
1993	Calvin	H2 (TT)	Manzanillo, Colima	4-9 jul	165
1996	Alma	H2	La Mira, Michoacán	20-27 jun	160
1996	Boris	DT	Manzanillo, Col	30 junio	148
1996	Hernán	H1	Manzanillo, Col.	02 octubre	130
1997	Olaf	TT (DT)	Manzanillo, Colima	28-sep	45
2006	Norman	DT	40 KM. AL WSW De Manzanillo, Colima	8-15 oct	55
2008	DT 5E	DT	10 Km. Al Oeste De Lázaro Cárdenas, Mich.	5-7 jul	55
2009	Andres	DT	90 km al Suroeste de Manzanillo, Colima.	23 de junio	110
2012	Bud	DT	El centro del ciclón se acercó a 10 km al Sur de Cabo Corrientes, Jal	21 - 26 may	55
2013	Manuel	TT	Primer impacto: En las cercanías al sureste de la ciudad de Manzanillo, Colima.	13-16 sep	110
2017	Priscilla	TT	tocó tierra en la costa de Colima en las inmediaciones de la población El Paraíso, a 7 km al suroeste de Armería.	20-oct	65

2018	Vicente	DT	Se inicio frente a la costa de El Salvador y paralelo a Guatemala y México. El 23 de octubre se debilitó a depresión tropical con vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h toca tierra en La Mira, Michoacán.	19-23 oct	55
2019	Priscila	TT		19-21.oct	74
	Narda	TT		28 sep-01 oct.	83
	Lorena	H1		17-22, sep.	139
2021	Dolores	TT		17-20, jun	111
2023	Beatriz	H1		29 jun- 01 jul	139

DT: Depresión tropical, TT: Tormenta tropical, H1: Huracán categoría 1, H2, Huracán categoría 2, H3: Huracán categoría 3, H4: Huracán categoría 4, H5: Huracán categoría 5.

b) Geología y geomorfología:

GEOLOGÍA.

El área estudiada se ubica en el terreno Tectono – estratigrafico conocido como Terreno Guerrero (Campa U.M.P *et al.,* 1983) el cual ha sido interpretado como la acresión de uno o más arcos de islas intraoceánicos del jurásico Superior-Cretácico Inferior, poco evolucionados y sin basamento continental prejurásico, a un borde continental y con plataforma calcárea, con una dinámica de una zona de subducción con polaridad hacia el oriente (Campa *et al.,*1979), otros modelos visualizan un solo arco Jurásico SuperiorCretácico Inferior, con una cuenca oceánica que fue cerrada por la evolución de una zona de subducción con polaridad hacia el occidente produciendo la colisión del arco al continente durante el Cretácico Tardío-Paleoceno (Urrutia F. *et al.,* 1986; Ortiz H.*et. al.,* 1991; Ortiz H*. et.al.,* 1991 y Tardy *et. al.,* 1991 en Garduño M.V.H. 1999).

El contexto geológico regional está representado por rocas que por su origen son metamórficas (Js?E) rocas ígneas de arco volcánico insular (KiA), rocas ígneas extrusivas JsKi ? BvA, vulcanosedimentarias (KiVs), sedimentarías (KiCz), (KiCz-Lu), Yesos (KiY), rocas ígneas intrusivas del Cretácico Superior (KsGr-Gd, KsTn), rocas intrusivas del Paleógeno (Tpg Mz, Tpg D) y rocas ígneas extrusivas también del Paleógeno (TpgA TA) TmPR-TR, Tom TR, Tom (TR-R), rocas sedimenta rias continentales (Tpl Cg Ar), derrames basálticos Cuaternarios (QB), depósitos recientes (QAr-Cg) y **aluvión (Qual),** ubicadas en un rango geocronológico comprendido entre el Jurásico Superior (?) y el Cuaternario.

Con relación al Eje Neovolcánico se han desarrollado diversas hipótesis con respecto a su origen creando controversias, a continuación se citan algunos. Mooser F. 1972 lo considera correspondiente a una sutura antigua, con una reapertura a partir del Terciario medio. El magmatismo del eje en su (mayoría lavas andesitícas), pudo originarse por fusión parcial de la placa de Cocos, subductada en la margen pacífica. Algunos autores consideran que no existe una conexión directa entre el vulcanismo y la trinchera del pacífico(Mooser F. 1972; Nixon et. al., 1987; Scheubel F.R. et. al., 1988; Pasquare et. al., 1991 Pardo M. et. al.,, 1995). Estratigráficamente las rocas aflorantes varían de naturaleza siendo por su origen: ígneas, sedimentarías y metamórficas, las cuales constituyen unidades litológicas cuyas edades van posiblemente desde el Jurásico (?) al Reciente.

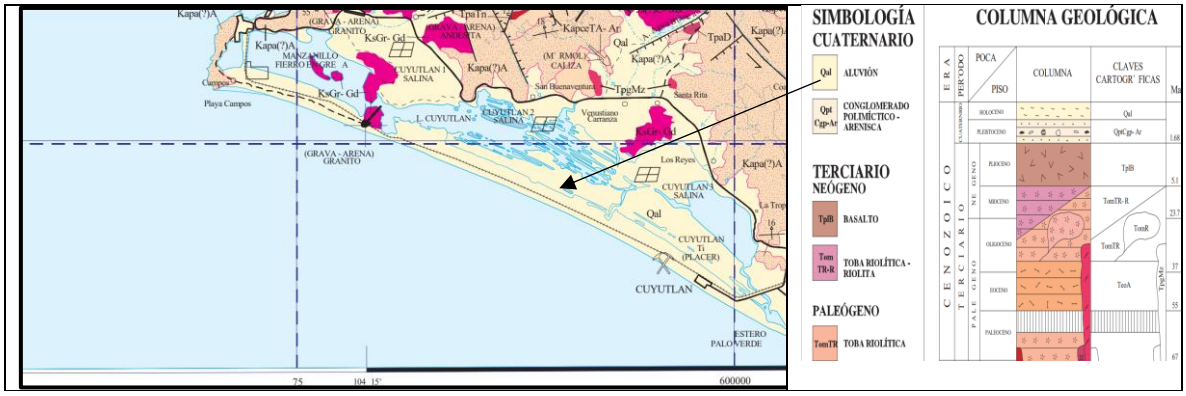
El Cuaternario durante el Pleistoceno está representado por los conglomerados polimícticos y oligomícticos, conformados por depósitos o acumulaciones de gravas, arenas, limos, arcillas y material orgánico sin consolidar y de diferente granulometría y roca para el primero y de material homogéneo el segundo, depositados en los cauces de los ríos, arroyos y valles.

El Cuaternario (Holoceno) está constituido por suelo residual, palustre, lacustre, aluvial y arenas finas de playa.

ESTRATIGRAFIA.

El SA del proyecto se ubica en un área donde se llevó a cabo un fuerte vulcanismo que abarcó desde el Mioceno al Reciente durante la formación del Eje Neovolcánico.

El aluvión (Qal) corresponde a depósitos clásticos continentales sin consolidar, constituidos por fragmentos subredondeados de rocas ígneas intrusivas, extrusivas, sedimentarías calcáreas y metamórficas; el tamaño de los clástos varía de guijarro a arcilla, presentando en ocasiones estratificación normal y cruzada. Ocupa las márgenes de los ríos, arroyos, planicies formando valles y en la planicie costera. Se le asigna una edad del Holoceno con menos de 1 millón de años de antiguedad.



Carta geológico-minera "Manzanillo". Clave E13-B43. Escala 1:50,000. SMG (1996).

Fisiografía y geomorfología.

El estado de Colima presenta diversas topoformas, presentando llanuras aluviales (sobre todo en las áreas donde se encuentran los asentamientos humanos) que son áreas sin elevaciones o depresiones prominentes,

contando con material no consolidado que es transportado y depositado por las corrientes perennes o intermitentes; durante los temporales de lluvia son zonas de inundación por la crecida de los cauces. Asimismo, estos espacios han sido preferentes para el establecimiento de actividades agrícolas por sus características topográficas y porque son suelos favorables para el desvío del agua de estas corrientes hacia cualquier punto del área aluvial.

La fisiografía del estado está constituida en un 30.97% por Sierra Alta Compleja, que representa 174,554.66 hectáreas. El siguiente rubro que más extensión tiene es el de sierras de cumbres tendidas, con un 16.60% que representa 93,552.11 hectáreas. Las llanuras costeras con lagunas costeras abarcan el 13.55%, que consta de 76,396.89 hectáreas.

El resto de los rubros representan menos del 10% del área del estado. En otras palabras, Colima es un territorio que presenta un vasto paisaje de montañas. Con excepción de los valles en el centro, norte (desde las faldas del Volcán de Fuego de Colima, con una inclinación de norte a sur, y el de Armería), *y la angosta franja costera* (incluida la Bahía de Manzanillo), todo el territorio estatal es escarpado.

El estado se encuentra ubicado dentro de dos provincias fisiográficas: el Eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur. En lo que respecta al Eje Neovolcánico, ocupa alrededor del 16% del territorio estatal.

Su principal elevación es el Volcán de Fuego de Colima, está representado por la subprovincia de los Volcanes de Colima, comprendida en el norte del estado en la zona conocida como el Valle de Colima; quedan dentro de ella parte de los municipios de Comala, Colima, Coquimatlán, Cuauhtémoc y Villa de Álvarez, ocupando 888.5 km^2 de la superficie estatal. Referente a la Sierra Madre del Sur, limita con la del Eje Neovolcánico y con el Océano Pacífico, cubriendo la mayor parte del estado.

Está representada por la subprovincia de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, así como de la Cordillera Costera del Sur. En lo que respecta a la primera subprovincia, comprende la zona montañosa occidental, la cuenca del río Marabasco, el Valle de Armería y la costa, ocupando el 62.51% de la superficie estatal.

Abarca los municipios de Armería, Manzanillo y Minatitlán; y parte de Comala, Coquimatlán, Tecomán y Villa de Álvarez. En lo que refiere a la porción colimense de la subprovincia de la Cordillera Costera del Sur, es

conocida como región del río Salado y ocupa un 16.03% del estado. Incluye los municipios de Colima, Ixtlahuacán, Tecomán y una pequeña porción de los municipios de Coquimatlán y Cuauhtémoc. Presenta dos condiciones, por una parte, presenta las sierras de cumbres tendidas que ocupan prácticamente la mitad de su superficie y no llegan a los 2,000 msnm; y la otra es un importante llano de piso rocoso, algunos valles ramificados y una pequeña zona de lomeríos suaves. La geomorfología de las dos provincias fisiográficas presentes en el estado de Colima (Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur) se sintetizan en la tabla 4, agregando además las subprovincias, el sistema de topoformas, las topoformas y las unidades de paisaje que integran a las ya mencionadas, esto es importante porque nos da una visualización de lo correspondiente al estado de Colima.

Geomorfología.

El sitio del proyecto se asienta sobre depósitos recientes por arrastre de sedimentos de material litológico de origen aluvial (Qhoal) producto de la erosión de rocas sedimentarias de la era cenozoica, periodo cuaternario, edad Holoceno.

Características del relieve.

La estructura topográfica del estado tiene una altitud promedio de 509 msnm, entre las cotas máximas de 3,821 msnm y mínima de 0 (nivel de mar). En el extremo nororiente se localiza el Volcán de Fuego de Colima con una altitud de 3,820 msnm presentando una topografía escarpada. Hacia el suroeste se presentan lomeríos que se unen a una llanura que es interrumpida por la meseta Coquimatlán. Por otra parte, existen sierras complejas constituidas por secuencias volcanosedimentarias y vulcanoclásticas (noroeste y sur del estado), así como sierras plegadas, formadas por rocas sedimentarias calcáreas, clásticas y asociaciones de ambas, expuestas principalmente en el norte, centro y sureste del estado y que continúan con otra llanura extensa en donde se encuentra el municipio de Tecomán.

Provincia Sierra Madre Del Sur.

Esta provincia presenta una orientación noroeste-sureste, limita al norte con el Eje Neovolcánico, al este con la Llanura Costera del Golfo Sur y la Cordillera Centroamericana, al sur y oeste con el Océano Pacífico. Abarca parte de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz-Llave y Guerrero (todo el estado). La

Sierra Madre del Sur, gran región considerada la más compleja y menos conocida del país, debe mucho de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran la corteza exterior terrestre o litosfera; emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al suroeste de las costas mexicanas, hacia las que en forma lenta se desplaza (2-3 cm/año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de "subducción", donde buza de nuevo hacia el interior de la corteza, a esto se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en la provincia, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas. siendo la trinchera de Acapulco una de las zonas más activas.

Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de sus principales ejes estructurales (depresión del Balsas, cordilleras costeras, etc.) tengan estricta orientación este-oeste, que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país. Utológicamente es una región de gran complejidad, en la que las rocas intrusivas (granitos) y metamórficas cobran una importancia mucho mayor que en la mayoría de las provincias del norte del país. La provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur ocupa 24.35% del territorio del estado de México, donde está representada por parte de dos subprovincias: Depresión del Balsas y Sierras y Valles Guerrerenses.



Figura No. 36. El sitio del proyecto, su área de influencia y su Sistema Ambiental se encuentra en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Del Sur.

Subprovincia de las Sierras de las Costas de Jalisco y Colima.

Esta gran subprovincia ocupa un área considerable en la entidad, 190,345,852 m² equivalente al 24.6% de la superficie total del estado, incluye los municipios de Cabo Corrientes, Casimiro Castillo, Cihuatlán, Cuautitlán, Cuautla, La Huerta, Mascota, Puerto Vallarta, Purificación, San Sebastián, Talpa de Allende, Tomatlán y parte de los municipios de Atequillo, Autlán de Navarro, Mixtlán, Tolimán y Tuxcacuesco.

Estas sierras tienen dos tipos de rocas: granito y las rocas volcánicas con alto contenido de sílice. Se trata en ambos casos de rocas ígneas.

Estas grandes sierras están constituidas en más de la mitad de su extensión por un enorme cuerpo (o cuerpos) de granito, ahora emergido. A estas masas intrusivas de gran tamaño se les llama batolitos y siempre se les encuentra asociados a cordilleras.

En su estado actual, el batolito integra una sierra de mediana altitud en la que se han abierto amplios valles intermontanos de excavación, todavía con muy escaso relleno aluvial y casi siempre con un drenaje hacia el sur que desemboca en el océano Pacífico. Se levanta más o menos abruptamente del mar y presenta un desarrollo incipiente de valles y llanuras costeras.
La subprovincia es diferente de otras de la Sierra Madre del Sur porque carece de alineamientos estructurales de este a oeste.

Dentro de los límites estatales jaliscienses la subprovincia de las Sierras de la Costas de Jalisco y Colima presenta los siguientes sistemas de topoformas: Gran Sierra Compleja; Sierra de Cumbres Tendidas; Meseta Lávica; Meseta Lávica con Cañadas; Lomerío; Lomerío con Llanos Aislados; Valle Intermontano; Valle Intermontano con Lomeríos; Valle Intermontano con Terreno Ondulado; Valle Ramificado con Lomeríos; Cañón; Llanura Costera con Delta; Llanura Costera con Laguna Costera; Laguna Costera; Pequeña Llanura con Lomeríos.

En el resto de los sistemas de topoformas aparecen además de los ya mencionados algunos fluvisoles eutricos y andosoles húmicos.

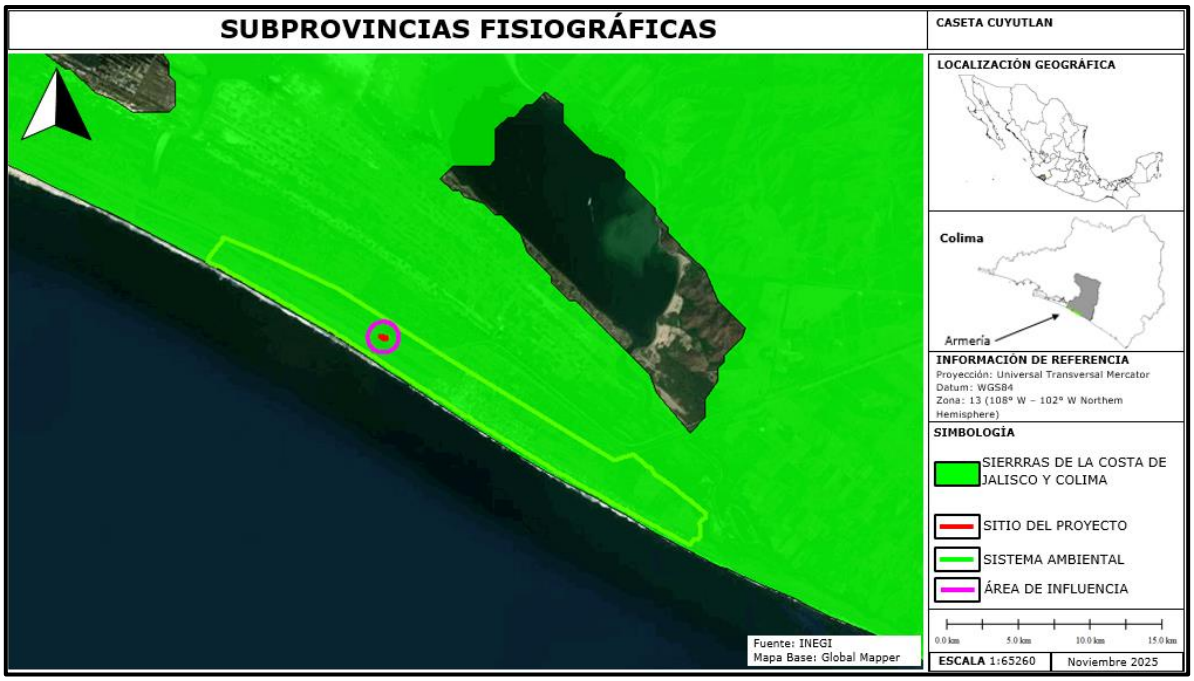


Figura No. 37. El sitio del proyecto, área de influencia y su SA se localiza en la subprovincia fisiográfica; Sierras de la Costa de Jalisco y Colima.

Topoformas.

La topoforma de playa o barra inundable es un paisaje costero caracterizado por llanuras arenosas bajas, frecuentemente asociadas a salinas y lagunas, propensas a la inundación por mareas o avenidas fluviales.

Se localizan principalmente en la costa del municipio de Armería, destacando la zona de Cuyutlán, Manzanillo y cerca de desembocaduras de ríos como el Armería y Coahuayana.

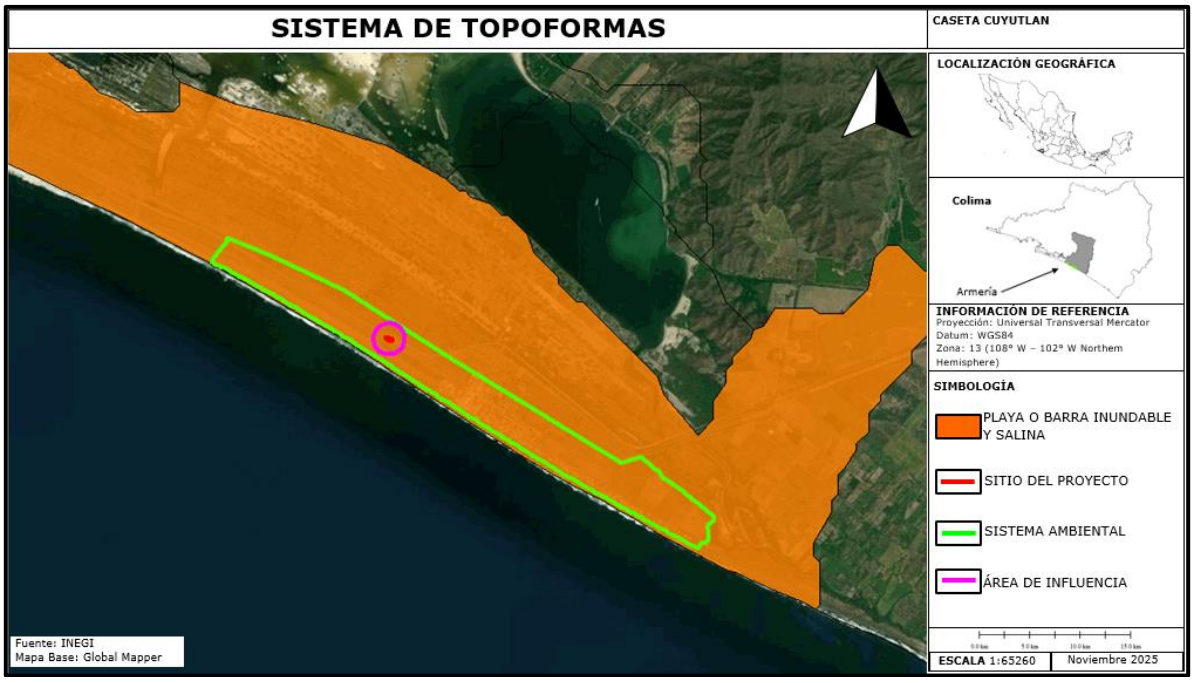


Figura No.38. La topoforma predominante es Playa o barra inundable y salina.

Presencia de fallas y fracturamientos.

En el sitio del proyecto no se encuentran fallas ni fracturamientos.

Tabla No.13 Susceptibilidad de la zona a:

EVENTO	SUSCEPTIBILIDAD
TERREMOTOS (SISMICIDAD)	SI
CORRIMIENTOS DE TIERRA	NO
DERRUMBES O HUNDIMIENTOS	NO
PROBABLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA	NO
INUNDACIONES (HISTORIAL DE DIEZ AÑOS)	NO
PÉRDIDAS DE SUELO DEBIDO A LA EROSIÓN	NO
CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEBIDO A ESCURRIMIENTOS.	NO
RIESGOS RADIACTIVOS	NO
HURACANES	**SI**



Figura No.39. Regiones sísmicas de México.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas (Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones, y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

El área del proyecto, su Área de Influencia (AI) y su Sistema Ambiental (SA) **se ubican en la zona D.**

c) Suelos:

Composición del suelo (Clasificación de F.A.O.).

El sistema de Clasificación de los suelos usado por la FAO/UNESCO Contempla dos categorías que son, Unidad y Subunidad. Estas unidades se encuentran en función de la topografía, geología, vegetación, clima, tipo de arcilla, el tiempo, los organismos y las propiedades de los suelos.

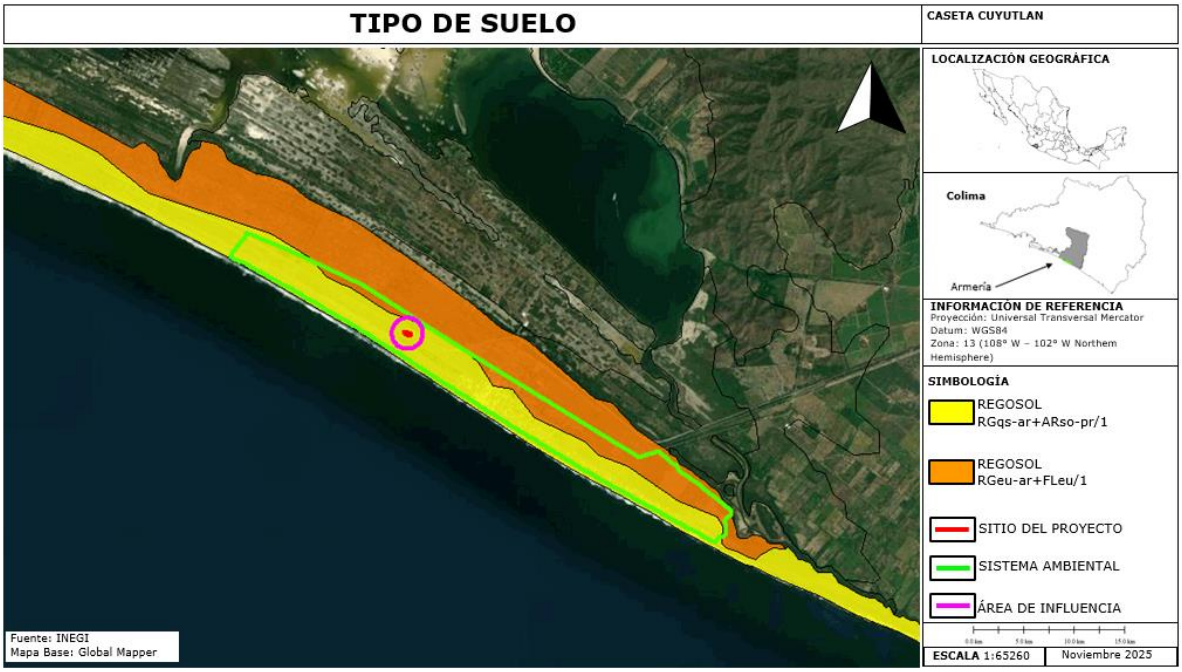


Figura No.40. Tipos de suelo en el área del proyecto y SA.

TIPO DE SUELO EN SA	COLOR DE IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE
Regosol eútrico arénico RGeu-ar+FLeu/1		412 Ha	71.65%
SolonchaK sódico loámico (SCso-lo+VRsz-so/2)		163 Ha	28.35%
TOTAL		**575 Ha**	**100%**

A continuación, se describen las principales características del tipo de suelo predominante en el sitio del proyecto.

Tipo de suelo Regosol.

Regosol es un grupo de suelos de referencia en la clasificación de la base referencial mundial del recurso suelo (World Reference Base for Soil

Resources). En la clasificación del Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA soil taxonomy) se les conoce como Entisoles.

Se trata de suelos cuya formación está relacionada con su posición topográfica, similar a como ocurre con los Litosoles (leptosoles), pero se diferencian de estos en que poseen una profundidad mayor a los 25 cm.

Los regosoles están formados por material fino no consolidado debido a que se desarrollan sobre rocas deleznables (que se deshacen).

Al estar compuesto por material no consolidado, con muy escasa materia orgánica, retienen poca humedad. Además su horizonte ócrico superficial tiende a formar costra en la época seca dificultando tanto la infiltración del agua como la emergencia de plántulas.

Se desarrollan en zonas de montaña, así como en sedimentos de ríos y marinos, en todo tipo de climas y en todas partes del mundo. Son más abundantes en zonas secas cálidas y frías.

Dadas sus propiedades físicas y escasa fertilidad no son muy productivos desde el punto de vista agrícola.Sin embargo, con el manejo adecuado pueden cultivarse en ellos diversas hortalizas o establecer huertos frutales.

Por otra parte, cuando sustentan herbazales naturales, pueden emplearse para el pastoreo con una carga animal baja. En todo caso, en condiciones de alta pendiente, dada su predisposición a la erosión, es preferible destinarlos a la conservación de la vegetación natural original.

Contaminación y erosión del suelo.

El sitio para disposición de residuos más cercanos al área del proyecto es en Manzanillo, Colima, que cuenta con relleno sanitario, las comunidades que se encuentran cercanas al sitio del proyecto no cuentan con un sitio de confinamiento controlado, tienen lo que se conoce como basurones o tiraderos a cielo abierto sin control alguno que confinan los residuos sólidos generados. Estos no cumplen con la normatividad ambiental mexicana vigente para el manejo de residuos sólidos. Y muchas personas queman los residuos sólidos.

No se tiene un cálculo de pérdida de suelo en la zona del SA pero no es aventurado considerar que este es alto principalmente debido a la baja tasa de desforestación presente en el área.

Agua:

Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.

Principales arroyos y ríos.

Como ya se ha mencionado, el SA del proyecto carretero se ubica en la RH15 Costa de Jalisco, Cuenca RH15A R. Chacala - Purificación, subcuenca RH15Aa, L. de Cuyutlán.

En el sitio del proyecto no se encuentran cuerpos de agua.

Hidrología Subterránea.

El Sistema Ambiental del proyecto se localiza en 1 acuífero.

Acuífero Venustiano Carranza (605).

Descripción de las características del acuífero.

Ubicación y Extensión Territorial.

El acuífero Venustiano Carranza, definido con la clave 0605 por la Comisión Nacional del Agua, se ubica en la zona costera del municipio de Manzanillo, colindando con el acuífero El Colomo al occidente y Los Reyes al oriente, entre las coordenadas 27°54' y 29°00' de latitud norte, 100°00' y 102°13' de longitud oeste. Tiene una extensión superficial de 34 km^2 y un área incluida su zona de recarga (Zona Geohidrológica) de 218 km^2. La zona geohidrológica del acuífero, se encuentra ubicada totalmente en el municipio de Manzanillo, Colima; dentro de las principales poblaciones se encuentran Venustiano Carranza y Santa Rita y su principal actividad es la Agricultura y Comercio.



Figura No. 41 Localización del acuífero.

Disponibilidad media anual de agua subterránea.

(DMA) La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R - DNC - VEAS$$
$$DMA = 37.0 - 17.0 - 17.750750$$
$$DMA = 2.249250\ hm^3/año.$$

El resultado indica que **existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones** de Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas. DMA = R – DNC – VEAS DMA = 37.0 – 17.0 – 17.750750 DMA = 2.249250 hm3/año. m^3 anuales.

En el SA del proyecto no existen ríos o arroyos. Sin embargo, se presentan 2 escurrimientos temporales que cruzan la carretera y para conservar la dirección y volumen del flujo se ampliarán las obras de drenaje menor existentes.

Un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático.

De acuerdo con el INECC. 2019. Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC) la adaptación, la cual ha sido definida por el IPCC (2007) como "las iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático".

Por su parte y retomando el concepto, la Ley General de Cambio Climático (LGCC), define adaptación como "las medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos" (DOF, 2012).

De tal forma que la vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad adaptativa (DOF, 2012).

Por consiguiente, la vulnerabilidad de un sistema se define por la siguiente ecuación:

$$V = E + S - CA$$

donde:

V es la vulnerabilidad;
E, la exposición;
S, la sensibilidad; y,
CA la capacidad adaptativa.

Exposición: Es el carácter, magnitud y velocidad de cambio y variación del clima que afecta a un sistema.

Sensibilidad: Es el grado en que un sistema es afectado por la variabilidad climática y el cambio climático debido a las características que lo definen.

Capacidad adaptativa: Se refiere a los recursos humanos e institucionales que permiten detonar procesos de adaptación a una problemática climática específica.

Revisando el ANVCC para la **vulnerabilidad a inundaciones** en el muncipio de Armería, se encontraron los siguientes resultados:

Capacidad adaptativa= alta.
Exposición actual= media.
Sensibilidad= baja

Por lo que en síntesis la vulnerabilidad actual es media, mientras que para los escenarios de exposición futura al cambio climático proyectados de 21 a 100 años uitilizando el modelo RCP 8.51, la exposición y vulnerabilidad, ambas presentan valores que van de alto a muy alto.

Indicadores de exposición futura.

En el componente de exposición futura, se incorporaron los escenarios de cambio climático para la evaluación de las condiciones futuras proyectadas por cuatro modelos de circulación general propuestos por el

INECC, el francés CNRMC-M5, el alemán MPI-ESM-LR, el estadounidense GFDLCM3 y el inglés HADGEM2-ES, para el horizonte temporal cercano (2015-2039) *y el RCP 8.51 (Trayectorias de Concentración Representativas, RCP por sus siglas en inglés).*

Enseguida se presentan los diversos modelos de previsión analizados.



FICHA DE DATOS MUNICIPALES

DEL MUNICIPIO DE ARMERIA

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE VULNERABILIDAD

Clasificaciones		Valores	
Capacidad adaptativa	Alta	Capacidad adaptativa	0.539158247072
Exposición actual	Medio	Exposición actual	0.357
Exposición SSP1 RCP26 21-40	Alto	Exposición SSP1 RCP26 21-40	0.654
Exposición SSP1 RCP26 41-60	Alto	Exposición SSP1 RCP26 41-60	0.715
Exposición SSP1 RCP26 81-100	Alto	Exposición SSP1 RCP26 81-100	0.714
Exposición SSP2 RCP45 21-40	Alto	Exposición SSP2 RCP45 21-40	0.654
Exposición SSP2 RCP45 41-60	Muy alto	Exposición SSP2 RCP45 41-60	0.803
Exposición SSP2 RCP45 81-100	Muy alto	Exposición SSP2 RCP45 81-100	0.802708841
Exposición SSP3 RCP70 21-40	Alto	Exposición SSP3 RCP70 21-40	0.654
Exposición SSP3 RCP70 41-60	Muy alto	Exposición SSP3 RCP70 41-60	0.802774109
Exposición SSP3 RCP70 81-100	Muy alto	Exposición SSP3 RCP70 81-100	0.81
Exposición SSP5 RCP85 21-40	Alto	Exposición SSP5 RCP85 21-40	0.654
Exposición SSP5 RCP85 41-60	Muy alto	Exposición SSP5 RCP85 41-60	0.803
Exposición SSP5 RCP85 81-100	Muy alto	Exposición SSP5 RCP85 81-100	0.809915855
Sensibilidad	Baja	Sensibilidad	0.220855124457774
Vulnerabilidad actual	Medio	Vulnerabilidad actual	0.33805477
Vulnerabilidad SSP1 RCP26 21-40	Alto	Vulnerabilidad SSP1 RCP26 21-40	0.523033334
Vulnerabilidad SSP1 RCP26 41-60	Alto	Vulnerabilidad SSP1 RCP26 41-60	0.561025565
Vulnerabilidad SSP1 RCP26 81-100	Alto	Vulnerabilidad SSP1 RCP26 81-100	0.560402741
Vulnerabilidad SSP2 RCP45 21-40	Alto	Vulnerabilidad SSP2 RCP45 21-40	0.523033334
Vulnerabilidad SSP2 RCP45 41-60	Alto	Vulnerabilidad SSP2 RCP45 41-60	0.615834028
Vulnerabilidad SSP2 RCP45 81-100	Muy alto	Vulnerabilidad SSP2 RCP45 81-100	0.738593248
Vulnerabilidad SSP3 RCP70 21-40	Alto	Vulnerabilidad SSP3 RCP70 21-40	0.523033334
Vulnerabilidad SSP3 RCP70 41-60	Muy alto	Vulnerabilidad SSP3 RCP70 41-60	0.615993338
Vulnerabilidad SSP3 RCP70 81-100	Muy alto	Vulnerabilidad SSP3 RCP70 81-100	0.620193792
Vulnerabilidad SSP5 RCP85 21-40	Alto	Vulnerabilidad SSP5 RCP85 21-40	0.523033334
Vulnerabilidad SSP5 RCP85 41-60	Muy alto	Vulnerabilidad SSP5 RCP85 41-60	0.615834028
Vulnerabilidad SSP5 RCP85 81-100	Muy alto	Vulnerabilidad SSP5 RCP85 81-100	0.738593248

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda, INEGI (2020)

Figura No. 42. Valores de la vulnerabilidad a inundaciones por cambio climático en el municipio de Armería Colima.

Tomado de: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/atlas/mapa

Análisis de riesgo.-

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos para el estado de Colima publicado por la CENAPRED, se encontró que para el SA del proyecto se presentan los siguientes riesgos:

Riesgos hidrometeorológicos……Alto.
Peligro de Tsunami….Alto (el SA se encuentra dentro de la cota de 10 msnm).
Riesgo sísmico……...bajo (1).
Riesgo de erosión……. 0 a 10 Ton/ha/año
Percepción social de riesgo……..media.

http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Colima&CVE_ENT=06

IV. 3.1.2 Medio biótico.

a) Vegetación.

FLORA PRESENTE DENTRO DEL SA.

El SA donde se ubica el proyecto está localizado dentro del reino Holártico ocupando la provincia fisiográfica de las Sierras de la costa de Jalisco y Colima, en la ecorregión 14.5.2.1. correspondiente a los humedales del pacífico sur mexicano de la división florística Costa pacífica en una región ecológica predominantemente de transición tierra-mar con clima semiárido-cálido (cálido-subhúmeda).

Aunque la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI (2018) escala 1:250,000 señala que dentro del SA del proyecto se presentan 3 tipos de flora que de la costa hacia tierra adentro corresponden a vegetación de dunas costeras (VU), vegetación halófila-hidrófila (VHH) y vegetación de manglar (VM) en las orillas del vaso No. 4 de la Laguna de Cuyutlán, sin embargo durante el censo de flora realizado se encontró que la gran mayoría de las especies arbóreas identificadas forman parte de la vegetación de selva baja caducifolia de tipo secundario arbustivo (SBC/VSa) y de palmar inducido.

En el SA también se presentan 2 usos del suelo que corresponden a: agricultura de riego permanente (RP) desarrollada en suelos arídicos de tipo regosol eútrico con presencia de baja humedad a lo largo del año, así como asentamientos humanos (AH) representados por las localidades de Cuyutlán, Zorrillos, Santa Rita, Cualata, San Buenaventura y Nuevo Cuyutlán.

Descripción de los tipos de vegetación presentes dentro del SA.

Vegetación de Dunas Costeras (VU).

Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de la especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton spp*.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icaco*), cruceto (*Randia sp*.), espino blanco

(*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp*.) entre otros.

Vegetación Halófila-Hidrófila (VHH).

La constituyen comunidades dominadas por especies herbáceas o raramente arbustivas, que se distribuyen en ambientes en litorales (lagunas costeras, marismas salinas y playas) que reciben aportación de agua salina; en sitios de muy baja altitud, con climas cálidos húmedos o subhúmedos, sobre suelos generalmente arenosos con altas concentraciones de sales y que en algún periodo están sujetos a grandes aportaciones de humedad. Generalmente la vegetación halófila-hidrófila está constituida por un solo estrato herbáceo de plantas perennes suculentas, pero puede estar constituida por elementos arbustivos como los del género *Atriplex*. Especies comunes de este tipo de vegetación son: *Batis maritima* (vidrillo), *Frankenia spp*. (Hierba reuma), *Atriplex spp.* (chamizo), y diversos pastos marinos como *Zostera marina* y *Spartina foliosa*.

Manglar (VM).

El manglar es un tipo de selva uniforme que puede alcanzar hasta los 25 m de alto y se presenta en las orillas bajas y fangosas de las costas, alcanzando su mejor desarrollo en los esteros o penilagunas costeras y en los estuarios de los ríos bajo influencia de agua salobre. Soporta cambios fuertes de nivel de agua y salinidad, excepto en lugares rocosos, arenosos o sometidos a fuerte oleaje. El manglar es una asociación de especies leñosas, densa, arbustiva o arborescente, con ausencia de herbáceas y trepadoras, rara vez con epífitas o parásitas.

Las especies que lo componen son principalmente *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco o de costilla), ambas con hojas perennes, ligeramente suculentas y de borde entero; el sistema radicular de estas especies les confiere una fisonomía muy característica que corresponde al de raíces zancudas con neumatóforos (tipos de raíces que crecen por arriba del nivel del suelo). Este sistema cumple la función de sostén y de respiración radical, debido a que el sustrato es muy pobre en oxígeno. Hacia la parte terrestre del manglar, en lugares fangosos predomina *Avicennia germinans*, que se caracteriza por sus raíces en forma de velas. En lugares arenosos o con aguas casi dulces el mangle predominante es *Conocarpus erecta*.

Como especie acompañante del manglar se encuentra *Bravaisia integerrima*, cuyos árboles tienen aspecto de mangle por sus raíces aéreas, y que forma un tipo de selva frecuentemente mezclado con elementos de la selva alta perennifolia, en lugares pantanosos o inundables y con agua muy superficial durante los periodos secos. En Colima se observan principalmente en los esteros El Chupadero, El Tecuanillo, Boca de Pascuales y Palo Verde, principalmente.

Selva baja caducifolia (SBC/VSa).

Esta comunidad vegetal se caracteriza porque las especies tienen, de manera general, una altura menor a los 15 metros y pierden casi por completo las hojas en la época de sequía; no son espinosas por lo común y poseen ordinariamente gran cantidad de bejucos. Este tipo de vegetación constituye el límite térmico e hídrico de los tipos de vegetación de las zonas cálido-húmedas. Se presenta en zonas con promedios de temperatura anuales superior a los 20 °C y precipitaciones anuales de 700 a 1 200 mm, aunque lo común sea del orden de 800 mm, con una temporada seca que puede durar hasta siete u ocho meses, y que es muy severa.

Estas selvas se presentan desde el nivel del mar hasta los 1,700 msnm. Una característica de este tipo de vegetación es que muchas especies presentan exudados resinosos o laticíferos y sus hojas despiden olores fragantes o resinosos al estrujarlos. También dominan las hojas compuestas o cubiertas por abundante pubescencia. Los troncos de los árboles son cortos, robustos y torcidos o bien tortuosos y ramificados muy cerca de la base; muchas especies presentan cortezas escamosas papiráceas y con protuberancias espinosas o corchosas. Las copas son poco densas y muy abiertas, con una alta capacidad de retoño de los tocones y de producir chupones; gran parte de los individuos maduros poseen troncos huecos, cuyas oquedades contienen materia orgánica en descomposición.

El estrato herbáceo es más bien reducido y sólo se aprecia en temporada de lluvias; los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen a pequeñas bromeliáceas, como *Tillandsia spp*. También son frecuentes las formas de vida de especies suculentas, como *Agave spp., Opuntia spp*. y algunas cactáceas, entre otras.

Esta comunidad vegetal se desarrolla preferentemente en terrenos de ladera, pedregosos, con suelos bastante someros, arenosos o arcillosos, con buen drenaje superficial y sustratos geológicos variables. Para la

vertiente del Pacífico esta vegetación ocupa grandes extensiones en la cuenca del río Balsas y en las laderas de la Sierra Madre Occidental y Sierra Madre del Sur, desde el sur de Sonora hasta Chiapas e incluso Centroamérica. Para el estado, la selva baja caducifolia se encuentra distribuida sobre sustratos geológicos de origen calizo del cretácico; andesitas del terciario, rocas ígneas intrusivas como granito-granodiorita, y en tipos de suelo principalmente como litosoles, regosoles, feozems y rendzinas, principalmente, con una textura media.

La temperatura media anual es superior a los 20 °C y la precipitación media anual es alrededor de 1200 mm anuales. La distribución de la selva baja caducifolia en los municipios de Colima muestra los siguientes patrones: en Ixtlahuacán, excluyendo áreas localizadas al norte del municipio; Colima en sus porciones sur y oeste; centro y noroeste de Armería; la mayor parte del municipio de Manzanillo hasta el extremo poniente en las localidades de río Marabasco, El Huiscolote y Cedros, al norte; en relativamente pequeñas porciones del oeste y norte de Minatitlán (en los límites con Jalisco); porción oeste de Comala, con pequeños manchones al noroeste; fragmentos aislados al centro, sur y sureste en Cuauhtémoc.

Las principales especies, entre otras, son: *Lysiloma microphyllum, L. acapulcensis, Bursera penicillata, B. kerberi, B. grandifolia, B. denticulata, B. odorata, Bocconia spp., Trichilia colimana, Erioxylum palmeri, Piptadenia constricta, Albizia occidentalis, A. tomentosa, Gliricidia sepium,Senna atomaria, S. mollis, Vachellia cochliacantha, Cochlospermum vitifolium, Ceiba aesculifolia, Cordia elaeagnoides, C. alliodora, Cyrtocarpa procera, Heliocarpus terebinthinaceus, Plumeria mollis, Amphipterygium adstringens, Caesalpinia platyloba y Lonchocarpus eriocarinalis.*

Palmar Inducido (VPI).

Este tipo de comunidad vegetal común en estados costeros como Colima, es resultado de procesos que afectan las selvas principalmente, como resultado de la actividad ganadera o bien por la presencia de fuego en el proceso de tumba, roza y quema, más comúnmente favorece la proliferación de *Brahea dulcis* y *Sabal mexicana*, principalmente, así como al cultivo de cocoteros (*Cocos nucifera*). La permanencia de estas palmas se ve favorecida por los grupos humanos ya que son aprovechadas para diversos usos.

Flora dentro del Sistema Ambiental (SA).

Para conocer las especies de flora presentes dentro del SA del proyecto, además de los recorridos de campo, se llevaron a cabo consultas en bancos de información especializada como Inaturalist, Naturalista, Enciclovida, SNIB, Sistema Global de Información sobre Biodiversidad.

A continuación, se presenta el listado florístico de las especies presentes, por estrato, dentro del SA, incluyendo endemismos, su forma de vida y categoría de riesgo.

Estrato arbóreo.

No.	Familia	Nombre común	Nombre científico	Modif. del anexo normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Forma de vida
1	Anacardiaceae	Cuachalalate	*Amphipterygium adstringens*		Árbol
2	Anacardiaceae	Mango	*Mangifera indica*		Árbol
3	Anacardiaceae	Ciruela de huesito	*Spondias purpurea*		Árbol
4	Anacardiaceae	Amargoso	*Astronium graveolens*	Amenazada (A)	Árbol
5	Apocynaceae	Flor de Mayo	*Plumeria rubra*		Árbol
6	Apocynaceae	Lecherillo	*Stemmadenia grandiflora*		Árbol
7	Apocynaceae	Acotope, huevos de perro	*Thevetia ahouai*		Árbol
8	Arecaceae	Corozo	*Attalea cohune*	Sujeta a protección especial (Pr)	Árbol
9	Arecaceae	Cocotero	*Cocos nucifera*		Árbol
10	Bignoniaceae	Achuchil	*Astianthus viminalis*		Árbol
11	Bignoniaceae	Tulipán africano	*Spathodea campanulata*		Árbol
12	Bignoniaceae	Apamate rosa	*Tabebuia rosea*		Árbol
13	Bignoniaceae	Timboco	*Tecoma stans*		Árbol
14	Bixaceae	Rosa amarilla	*Cochlospermum vitifolium*		Árbol
15	Burseraceae	Copal santo	*Bursera bipinnata*		Árbol
16	Burseraceae	Árbol del copal santo	*Bursera excelsa*		Árbol
17	Burseraceae	Palo mulato	*Bursera simaruba*		Árbol
18	Burseraceae	Palo mulato	*Bursera grandifolia*		Árbol
19	Burseraceae	Papelillo	*Bursera instabilis*		Árbol
20	Capparaceae	Perillo	*Crateva palmeri*		Árbol
21	Caricaceae	Papaya	*Carica papaya*		Árbol
22	Caricaceae	Bonete	*Jacaratia mexicana*		Árbol
23	Celastraceae	Tullidor	*Crossopetalum uragoga*		Árbol

24	Combretaceae	Mangle blanco	*Laguncularia racemosa*	Amenazada (A)	Árbol
25	Combretaceae	Almendro malabar	*Terminalia catappa*		Árbol
26	Cordiaceae	Palo noble	*Cordia dentata*		Árbol
27	Cordiaceae	Barcino	*Cordia elaeagnoides*		Árbol
28	Cordiaceae	Chililllo	*Cordia seleriana*		Árbol
29	Ebenaceae		*Diospyros latifolia*		Árbol
30	Euphorbiaceae		*Croton roxanae*		Árbol
31	Euphorbiaceae	Árbol africano de goma	*Euphorbia tirucalli*		Árbol
32	Fabaceae	Guamúchil	*Pithecellobium dulce*		Árbol
33	Fabaceae	Carretadera	*Acacia hindsii*		Árbol
34	Fabaceae	Corazón	*Acacia macilenta*		Árbol
35	Fabaceae		*Desmanthus bicornutus*		Árbol
36	Fabaceae		*Adenopodia gymnantha*		Árbol
37	Fabaceae	Mauto	*Lysiloma divaricatum*		Árbol
38	Fabaceae	Conchil	*Pithecellobium lanceolatum*		Árbol
39	Fabaceae	Uña de gato	*Mimosa distachya*		Árbol
40	Fabaceae	Fourvalve Mimosa	*Mimosa quadrivalvis*		Árbol
41	Fabaceae	Guanacastillo	*Albizia tomentosa*		Árbol
42	Fabaceae	Palomita	*Lysiloma tergeminum*		Árbol
43	Fabaceae	Coralillo	*Pithecellobium unguis-cati*		Árbol
44	Fabaceae	Guajillo	*Acaciella angustissima*		Árbol
45	Fabaceae	Piptadenia obliqua	*Piptadenia obliqua*		Árbol
46	Fabaceae	Palo zorrillo	*Senna atomaria*		Árbol
47	Fabaceae	Palo brasil	*Haematoxylum brasiletto*		Árbol
48	Fabaceae	Flor de colorín	*Erythrina (Erythrina) breviflora*		Árbol
49	Fabaceae	Jícama de conejo	*Coursetia caribaea*		Árbol
50	Fabaceae	Ayocote	*Phaseolus coccineus*		Árbol
51	Fabaceae	Guaje o cascalote	*Libidibia coriaria*		Árbol
52	Fabaceae	Calzoncillo	*Bauhinia divaricata*		Árbol
53	Fabaceae	Margarita	*Lonchocarpus eriocarinalis*		Árbol
54	Fabaceae	Caña fistola	*Senna fruticosa*		Árbol
55	Fabaceae	Palo dulce	*Coursetia glandulosa*		Árbol
56	Fabaceae	Granadilla	*Platymiscium lasiocarpum*	En peligro de extinción (P)	Árbol
57	Fabaceae		*Lonchocarpus magallanesii*		Árbol
58	Fabaceae	Pito canuto	*Senna pendula*		Árbol
59	Fabaceae	Bigotillo	*Caesalpinia pulcherrima*		Árbol
60	Fabaceae	Ébano	*Libidibia sclerocarpa*		Árbol
61	Fabaceae	Cacahuananche	*Gliricidia sepium*		Árbol
62	Fabaceae		*Lennea viridiflora*		Árbol
63	Fabaceae	Guinolo	*Vachellia campechiana*		Árbol
64	Fabaceae	Jinicuil	*Inga vera*		Árbol
65	Fabaceae	Palo colorado	*Coulteria platyloba*		Árbol
66	Fabaceae	Chalala	*Tara cacalaco*		Árbol

67	Fabaceae	Huizache	*Neltuma juliflora*		Árbol
68	Hernandiaceae	Carne de perro	*Gyrocarpus jatrophifolius*		Árbol
69	Loranthaceae	Injerto de huizache	*Struthanthus interruptus*		Árbol
70	Malpighiaceae	Nananche	*Byrsonima crassifolia*		Árbol
71	Malpighiaceae	Nanche de zorrillo	*Malpighia ovata*		Árbol
72	Malvaceae	Guácima	*Heliocarpus occidentalis*		Árbol
73	Malvaceae	Cuaulote	*Heliocarpus pallidus*		Árbol
74	Malvaceae	Cicuito	*Heliocarpus terebinthinaceus*		Árbol
75	Malvaceae	Algodoncillo	*Luehea candida*		Árbol
76	Malvaceae	Pochote	*Ceiba aesculifolia*		Árbol
77	Malvaceae	Ceiba	*Ceiba pentandra*		Árbol
78	Malvaceae	Majahua	*Hibiscus pernambucensis*		Árbol
79	Malvaceae	Guásima	*Guazuma ulmifolia*		Árbol
80	Meliaceae	Caoba del Pacífico	*Swietenia humilis*		Árbol
81	Meliaceae	Acahuite	*Trichilia hirta*		Árbol
82	Meliaceae		*Trichilia parvifolia*		Árbol
83	Meliaceae	Palo fierro	*Trichilia trifolia*		Árbol
84	Moraceae	Apomo, mojote, ramón	*Brosimum alicastrum*		Árbol
85	Piperaceae		*Piper abalienatum*		Árbol
86	Polygonaceae	Uva silvestre	*Coccoloba liebmannii*		Árbol
87	Polygonaceae	Podopterus cordifolius	*Podopterus cordifolius*		Árbol
88	Polygonaceae	Rompe capa	*Podopterus mexicanus*		Árbol
89	Primulaceae	Amole, limoncillo	*Bonellia macrocarpa*		Árbol
90	Resedaceae	Cascalote	*Forchhammeria pallida*		Árbol
91	Rhamnaceae	Frutillo	*Karwinskia latifolia*		Árbol
92	Rhamnaceae	Ceituna	*Sarcomphalus amole*		Árbol
93	Rhizophoraceae	Mangle colorado	*Rhizophora mangle*	Amenazada (A)	Árbol
94	Rubiaceae	Arbusto negrito	*Guettarda elliptica*		Árbol
95	Rubiaceae	Árbol de las cruces	*Randia tetracantha*		Árbol
96	Salicaceae	Botoncillo	*Casearia corymbosa*		Árbol
97	Salicaceae	Trementina	*Casearia tremula*		Árbol
98	Salicaceae	Granadillo	*Xylosma flexuosa*		Árbol
99	Sapindaceae	Jaboncillo	*Sapindus saponaria*		Árbol
100	Sapindaceae	Thouinia serrata	*Thouinia serrata*		Árbol
101	Sapindaceae	Periquillo	*Thouinidium decandrum*		Árbol
102	Sapotaceae	Chicozapote	*Manilkara zapota*		Árbol
103	Simaroubaceae	Cuasia de Jamaica	*Quassia amara*		Árbol
104	Solanaceae	Saladilla	*Lycium carolinianum*		Árbol
105	Solanaceae	Solimán	*Solanum (Solanum) diphyllum*		Árbol

106	Zygophyllaceae	Árbol santo	*Guaiacum coulteri*	Amenazada (A)	Árbol
33 familias, 86 géneros y 106 especies.					

Estrato arbustivo.

No	Familia	Nombre común	Nombre científico	Modif. del anexo normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Forma de vida
1	Acanthaceae	Chuparrosa	*Justicia californica*		Arbusto
2	Acanthaceae	Sanate	*Bravaisia integerrima*	Amenazada (A)	Arbusto
3	Acanthaceae	Corrimiento	*Tetramerium nervosum*		Arbusto
4	Apocynaceae	Chililllo	*Rauvolfia tetraphylla*		Arbusto
5	Euphorbiaceae	Oreja de tigre	*Croton suberosus*		Arbusto
6	Euphorbiaceae	Candelilla	*Euphorbia colletioides*		Arbusto
7	Fabaceae	Arco negro	*Apoplanesia paniculata*		Arbusto
8	Fabaceae	Limoncillo	*Swartzia simplex*		Arbusto
9	Picrodendraceae	Palo Prieto	*Piranhea mexicana*		Arbusto
10	Piperaceae	Canutillo	*Piper hispidum*		Arbusto
11	Verbenaceae	Cinco negritos	*Lantana camara*		Arbusto
7 familias, 11 géneros y 11 especies.					
Cactáceas.					
No.	**Familia**	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Modif. del anexo normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**	**Forma de vida**
1	Cactaceae	Cardón hecho	*Pachycereus pecten-aboriginum*		Cactácea columnar
2	Cactaceae	Pitayo viejo	*Pilosocereus purpusii*		Cactácea columnar
3	Cactaceae	Nopal de culebra	*Opuntia decumbens*		Cactácea globosa
4	Cactaceae	Nopal excelso	*Opuntia excelsa*	Sujeta a protección especial (Pr)	Cactácea globosa
5	Cactaceae	Nopal	*Opuntia puberula*		Cactácea globosa
6	Cactaceae	Órgano	*Lophocereus marginatus*		Cactácea columnar
Aspageráceas.					
1	Asparagaceae	Maguey	Agave (Littaea) pendula		Rosetófila arbustiva
2	Asparagaceae	Palma soyate	*Nolina parviflora*		Rosetófila subarbustiva

Estrato herbáceo (hierbas).					
1	Acanthaceae	Ruellia amoena	*Ruellia amoena*		Hierba
2	Acanthaceae	Chuparrosa	*Carlowrightia arizonica*		Hierba
3	Acanthaceae	Tronador	*Ruellia foetida*		Hierba
4	Acanthaceae	Petunia mexicana	*Ruellia simplex*		Hierba
5	Aizoaceae	Verdolaga de playa	*Sesuvium portulacastrum*		Hierba
6	Aizoaceae	Verdolaga de caballo	*Trianthema portulacastrum*		Hierba
7	Alismataceae	Cucharero	*Echinodorus berteroi*		Hierba
8	Alismataceae	Cola de golondrina	*Sagittaria lancifolia*		Hierba
9	Amaranthaceae	Amor seco	*Gomphrena serrata*		Hierba
10	Amaranthaceae	Quintonil tropical	*Amaranthus palmeri*		Hierba
11	Amaryllidaceae	Lirio del valle	*Crinum erubescens*		Hierba
12	Anemiaceae	Helecho rizado	*Anemia mexicana*		Hierba
13	Anemiaceae	Helecho rizado	*Anemia colimensis*		Hierba
14	Apocynaceae	Algodoncillo tropical	*Asclepias curassavica*		Hierba
15	Apocynaceae	Polystemma guatemalense	*Polystemma guatemalense*		Hierba
16	Apocynaceae	Palo bolero	*Haplophyton cimicidum*		Hierba
17	Apocynaceae	Jabonera de Madagascar	*Catharanthus roseus*		Hierba
18	Apocynaceae		*Ruehssia lanata*		Hierba
19	Araceae	Hierba del pato	*Lemna valdiviana*		Hierba
20	Araceae	Lechuguilla de agua	*Pistia stratiotes*		Hierba
21	Araceae		*Spirodela polyrhiza*		Hierba
22	Aristolochiaceae		*Aristolochia acontophylla*		Hierba
24	Asteraceae	Ojo de perico	*Melampodium americanum*		Hierba
25	Asteraceae	Árnica	*Adenophyllum aurantium*		Hierba
26	Asteraceae		*Melampodium diffusum*		Hierba
27	Asteraceae	Mozote	*Sclerocarpus divaricatus*		Hierba
28	Asteraceae	Hierba del golpe	*Parthenium hysterophorus*		Hierba
29	Asteraceae		*Roldana kerberi*		Hierba
30	Asteraceae	Lengua de vaca	*Neurolaena lobata*		Hierba
31	Asteraceae		*Lagascea mollis*		Hierba
32	Asteraceae	Limoncillo costero	*Pectis multiflosculosa*		Hierba
33	Asteraceae		*Cymophora pringlei*		Hierba
34	Asteraceae		*Flaveria robusta*		Hierba

35	Asteraceae	Acahual rojo	*Tithonia rotundifolia*		Hierba
36	Asteraceae	Botoncillo	*Sphagneticola trilobata*		Hierba
37	Asteraceae	Centella	*Flaveria trinervia*		Hierba
38	Asteraceae	Lechuga de monte	*Launaea intybacea*		Hierba
39	Bataceae	Saladilla	*Batis maritima*		Hierba
40	Campanulaceae	Estrellita	*Hippobroma longiflora*		Hierba
41	Commelinaceae	Cantillo	*Commelina erecta*		Hierba
42	Commelinaceae		*Tradescantia mcvaughii*		Hierba
43	Convolvulaceae	Tripa de pollo	*Cressa truxillensis*		Hierba
44	Convolvulaceae	Pico de pájaro	*Evolvulus alsinoides*		Hierba
45	Convolvulaceae	Bejuco de mar	*Ipomoea pes-caprae*		Hierba
46	Convolvulaceae	Bandera española	*Ipomoea quamoclit*		Hierba
47	Convolvulaceae	Pata de gallo	*Operculina pinnatifida*		Hierba
48	Convolvulaceae	Tlaca camote	*Operculina pteripes*		Hierba
49	Convolvulaceae	Cinco hojas	*Distimake quinquefolius*		Hierba
50	Cucurbitaceae	Calabaza estropajo	*Luffa operculata*		Hierba
51	Cucurbitaceae	Pepino cimarrón	*Momordica charantia*		Hierba
52	Cucurbitaceae	Schizocarpum palmeri	*Schizocarpum palmeri*		Hierba
53	Cucurbitaceae	Abenallilla	*Dieterlea fusiformis*		Hierba
54	Cyperaceae	Carricillo	*Cyperus articulatus*		Hierba
55	Cyperaceae	Whitetop sedge	*Rhynchospora colorata*		Hierba
56	Cyperaceae	Coquiro	*Cyperus elegans*		Hierba
57	Cyperaceae	Molinillo	*Cyperus giganteus*		Hierba
58	Cyperaceae	Knotted Spikerush	*Eleocharis interstincta*		Hierba
59	Cyperaceae	Epiphytic flatsedge	*Cyperus lanceolatus*		Hierba
60	Cyperaceae	Chiquita	*Cyperus ligularis*		Hierba
61	Cyperaceae	Sea clubrush	*Bolboschoenus maritimus*		Hierba
62	Cyperaceae	Hierba del zopilote	*Cyperus odoratus*		Hierba
63	Cyperaceae		*Cyperus oxylepis*		Hierba
64	Cyperaceae	Camalote	*Fimbristylis spadicea*		Hierba
65	Cyperaceae	Junco gigante	*Schoenoplectus tabernaemontani*		Hierba
66	Dioscoreaceae	Bejuco de biznaga	*Dioscorea remotiflora*		Hierba
67	Euphorbiaceae	Cola de gato	*Acalypha alopecuroidea*		Hierba
68	Euphorbiaceae	Hierba del pastor	*Acalypha langiana*		Hierba
69	Euphorbiaceae	Hierba del cáncer	*Acalypha monostachya*		Hierba
70	Euphorbiaceae	Chilitos	*Acalypha phleoides*		Hierba
71	Euphorbiaceae	Lechero	*Euphorbia heterophylla*		Hierba

72	Euphorbiaceae	Hierba del cáncer	*Acalypha microphylla*		Hierba
73	Euphorbiaceae	Hierba de la golondrina	*Euphorbia hyssopifolia*		Hierba
74	Euphorbiaceae	Golondrina	*Euphorbia thymifolia*		Hierba
75	Fabaceae		*Neptunia plena*		Hierba
76	Fabaceae	Chorequillo	*Macroptilium atropurpureum*		Hierba
77	Fabaceae		*Macroptilium gracile*		Hierba
78	Fabaceae	Cáñamo de río	*Sesbania herbacea*		Hierba
79	Fabaceae	Cuajillo	*Senna hirsuta*		Hierba
80	Fabaceae	Frijolillo	*Phaseolus microcarpus*		Hierba
81	Fabaceae	Frijol de playa	*Canavalia rosea*		Hierba
82	Fabaceae	Añil	*Indigofera suffruticosa*		Hierba
83	Fabaceae	Conchita asiática azul	*Clitoria ternatea*		Hierba
84	Heliotropiaceae	Alacrancillo	*Heliotropium angiospermum*		Hierba
85	Heliotropiaceae	Bejuco verde	*Myriopus volubilis*		Hierba
86	Lamiaceae	Confiturilla	*Hyptis suaveolens*		Hierba
87	Lamiaceae	Albahaca blanca	*Ocimum basilicum*		Hierba
88	Lamiaceae	Tlacote	*Salvia mexicana*		Hierba
89	Malpighiaceae	Bejuco prieto	*Callaeum macropterum*		Hierba
90	Malpighiaceae		*Hiraea mexicana*		Hierba
91	Malvaceae	Pelotazo	*Abutilon trisulcatum*		Hierba
92	Malvaceae		*Allosidastrum interruptum*		Hierba
93	Malvaceae	Malva cimarrona	*Anoda acerifolia*		Hierba
94	Malvaceae	Alache	*Anoda cristata*		Hierba
95	Malvaceae	Algodón mexicano	*Gossypium hirsutum*	Sujeta a protección especial (Pr)	Hierba
96	Malvaceae	Hierba del campo	*Herissantia crispa*		Hierba
97	Malvaceae	White Fenrose	*Kosteletzkya depressa*		Hierba
98	Malvaceae	Amapola	*Kosteletzkya tubiflora*		Hierba
99	Malvaceae	Malva	*Malachra alceifolia*		Hierba
100	Malvaceae		*Pavonia fryxellii*		Hierba
101	Malvaceae	Tlalamate	*Sida rhombifolia*		Hierba
102	Malvaceae	Escobilla	*Melochia pyramidata*		Hierba
103	Malvaceae	Tapacola	*Waltheria indica*		Hierba
104	Malvaceae		*Kosteletzkya blanchardii*		Hierba
105	Nyctaginaceae	Abrojo rojo	*Boerhavia coccinea*		Hierba
106	Nyctaginaceae	Bejuco de la araña	*Commicarpus scandens*		Hierba
107	Nyctaginaceae	Maravilla	*Mirabilis jalapa*		Hierba
108	Nymphaeaceae	Flor de agua	*Nymphaea ampla*		Hierba

109	Orchidaceae	Orquídea hormiguera morada	*Myrmecophila galeottiana*		Hierba
110	Passifloraceae	Bejuco	*Passiflora foetida*		Hierba
111	Passifloraceae		*Passiflora obtusifolia*		Hierba
112	Pedaliaceae	Ajonjolí	*Sesamum indicum*		Hierba
113	Petiveriaceae	Bajatripa	*Rivina humilis*		Hierba
114	Phyllanthaceae		*Phyllanthus elsiae*		Hierba
115	Poaceae		*Eriochloa acuminata*		Hierba
116	Poaceae	Navajita aguja	*Bouteloua aristidoides*		Hierba
117	Poaceae		*Urochloa arizonica*		Hierba
118	Poaceae	Carrizo	*Phragmites australis*		Hierba
119	Poaceae	Pasto con dedos	*Chloris barbata*		Hierba
120	Poaceae	Pasto pangola	*Digitaria ciliaris*		Hierba
121	Poaceae	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*		Hierba
122	Poaceae	Arroz del monte	*Echinochloa colona*		Hierba
123	Poaceae	Gallitos	*Cynodon dactylon*		Hierba
124	Poaceae	Zacale	*Bouteloua diversispicula*		Hierba
125	Poaceae	Zacate cadillo	*Cenchrus echinatus*		Hierba
126	Poaceae		*Bouteloua elata*		Hierba
127	Poaceae		*Urochloa fasciculata*		Hierba
128	Poaceae		*Anthephora hermaphrodita*		Hierba
129	Poaceae	Escobilla de la India	*Eleusine indica*		Hierba
130	Poaceae	Cola de zorra	*Setaria liebmannii*		Hierba
131	Poaceae	Maíz	*Zea mays*		Hierba
132	Poaceae		*Urochloa mollis*		Hierba
133	Poaceae	Ballico anual	*Lolium multiflorum*		Hierba
134	Poaceae	Cadillo	*Cenchrus multiflorus*		Hierba
135	Poaceae	Camalote	*Urochloa mutica*		Hierba
136	Poaceae	Navajita	*Bouteloua parryi*		Hierba
137	Poaceae		*Lolium perenne*		Hierba
138	Poaceae	Teocintle	*Zea perennis*	En peligro de extinción (P)	Hierba
139	Poaceae		*Jouvea pilosa*		Hierba
140	Poaceae		*Urochloa plantaginea*		Hierba
141	Poaceae		*Eragrostis prolifera*		Hierba
142	Poaceae	Pasto	*Sporobolus pyramidatus*		Hierba
143	Poaceae	Pasto africano rosado	*Melinis repens*		Hierba
144	Poaceae		*Urochloa reptans*		Hierba
145	Poaceae	Huizapol	*Distichlis spicata*		Hierba
146	Poaceae		*Sporobolus splendens*		Hierba
147	Poaceae	Hierba blanca de Honduras	*Ixophorus unisetus*		Hierba

148	Poaceae	Gramilla perdiz	*Gouinia virgata*		Hierba
149	Poaceae	Barbas de indio	*Chloris virgata*		Hierba
150	Poaceae	Camalote	*Megathyrsus maximus*		Hierba
151	Poaceae	Cola de zorra	*Dinebra panicea*		Hierba
152	Poaceae	Zacate abrojo de la costa	*Cenchrus spinifex*		Hierba
153	Polygonaceae	Confite	*Antigonon cinerascens*		Hierba
154	Portulacaceae	Chisme	*Portulaca pilosa*		Hierba
155	Pteridaceae	Helecho de manglar	*Acrostichum aureum*		Hierba
156	Pteridaceae	Helecho de playa	*Acrostichum danaeifolium*		Hierba
157	Sapindaceae	Bejuco tronador	*Cardiospermum halicacabum*		Hierba
158	Sapindaceae	Bejuco	*Paullinia clavigera*		Hierba
159	Scrophulariaceae	Hierba del campo	*Capraria biflora*		Hierba
160	Solanaceae		*Physalis (Rydbergis) minuta*		Hierba
161	Solanaceae	Tomatillo	*Physalis (Rydbergis) angulata*		Hierba
162	Talinaceae	Quelite	*Talinum fruticosum*		Hierba
163	Verbenaceae	Bella alfombra	*Phyla nodiflora*		Hierba
164	Zygophyllaceae	Abrojo de flor amarilla	*Kallstroemia maxima*		Hierba
165	Zygophyllaceae	Pelagallina	*Kallstroemia grandiflora*		Hierba
166	Zygophyllaceae	Torito	*Tribulus cistoides*		Hierba
40 familias, 124 géneros y 166 especies					

A continuación, se incluye la delimitación geográfica y la cobertura para cada uno de los tipos de vegetación presentes en el SA y en el caso que por la superficie que se pretende utilizar, una caracterización de la condición sucesional de los distintos tipos de vegetación.

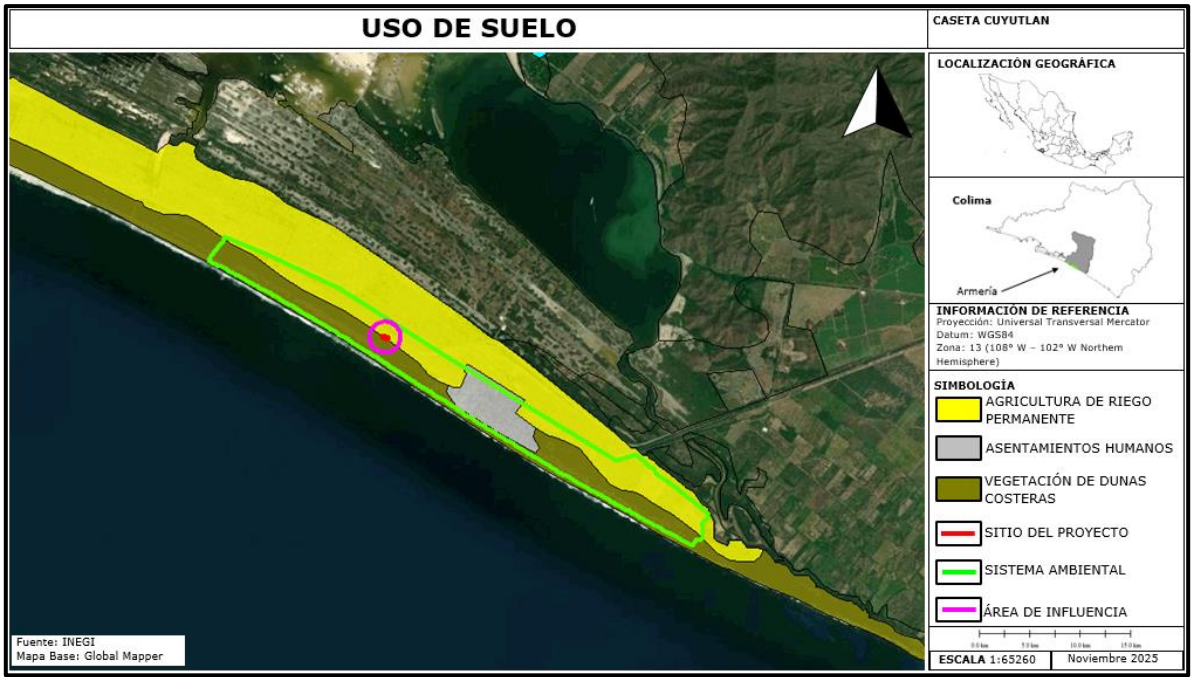


Figura No. 43. Delimitación y cobertura de los ususo del suelo y vegetación dentro del SA.

Superficie por cada estrato de la vegetación.

TIPO DE SUELO EN SA	COLOR DE IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE
Agricultura de riego permanente		230 Ha	40.70%
Asentamientos humanos		84 Ha	14.61%
Vegetación de dunas costeras		257 Ha	44.7%
TOTAL		**575 Ha**	**100%**

Se debe tener en cuenta que la carta de uso del suelo y vegetación serie VII del INEGI (2018) escala 1:250,000 solo señala 2 usos del suelo y vegetación de dunas costeras, sin embargo, durante los recorridos de campo se pudo observar que además de la vegetación de dunas costeras que existede la línea de costa a los 40 m tierra adentro, ensegudia le siguen especies de vegetación halófila presente en la zona de marismas y aledaño a la carretera se encontraron relictos de vegetación de selva baja caducifolia arbustiva, seguidos tierra adentro por pastizal inducido donde predimima los palmares y cercano a la laguna de Cuyutlan se presenta vegetación halófila-hidrófila y manglar en el borde de la laguna.

Flora dentro del predio.

Dentro del área del proyecto se encontraron 16 especies de flora pertenecientes a la selva baja caducifolia donde predominanron especies oportunistas de rápido crecimiento.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059 SEMARNAT-2010
Amapa rosa	*Tabebuia rosea*	No se encuentra
Croton	*Codiaeum variegatum*	No se encuentra
Chamizo	*Pachecoa prismatica*	No se encuentra
Ciruelo	*Spondias purpurea*	No se encuentra
Coral	*Caesalpinia pulcherrima*	No se encuentra
Cuastecomate	*Crescentia alata*	No se encuentra
Espino Blanco	*Acacia pennatula*	No se encuentra
Granadillo	*Xylosma flexuosa*	No se encuentra
Guácima	*Guazuma ulmifolia*	No se encuentra
Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	No se encuentra
Guayabillo	*Myrcia neopallens*	No se encuentra
Guayacán	*Guaiacum coulteri*	A (Amenazada)
Higuerilla brava	*Ricinus communis*	No se encuentra
Primavera	*Tabebuia donnell-smithii*	No se encuentra
Zalatillo	*Ficus pertusa*	No se encuentra
Palma cocotera	*Cocos nucifera*	No se encuentra

Para conocer las especies que ahí se distribuyen se llevó a cabo un censo total contando uno por uno cada árbol y anotando sus datos dasométricos principales.

Como parte del sitio del proyecto corresponde en parte al derecho de vía del camino, se encontró que la flora en esa zona es medianamente densa (240.15 árboles/ha) poco variada pues se han desarrollado especies con alta capacidad de colonización como el guamúchil y la guásima.

Se encontró una riqueza alfa de 11 familias, 15 géneros y 15 especies de SBC/VSa representadas por 634 individuos con una densidad absoluta de 240.15 ind./ha y siendo las especies más importantes: *Ficus pertusa y Phitocelobium dulce.*

A continuación, se presenta el listado florístico de las especies encontradas dentro del sitio del proyecto que incluye su taxonomía, abundancia, valores de importancia, así como el número de ejemplares y volumen maderable por especie.

Num.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Ind,	Dap (cm)	Altura (m)	Cobertura (m)	Abubundancia relativa A.R.	Dominancia relativa D.R	Frecuencia relativa F.R.	IVI	Volumen por especie VTACC (m^3)	Volumen total por especie VTACC (m^3)
1	Amapa rosa	*Tabebuia rosea*	Bignonaceae	13	21.08	6.88	4.92	2.05	7.42	4.73	14.20	0.21369873	2.77808349
2	Croton	*Codiaeum variegatum*	Euphorbiaceae	52	21.00	7.27	5.31	8.20	7.39	7.79	**23.38**	0.027317307	1.420499957
3	Chamizo	*Pachecoa prismatica*	Apocynaceae	1	5.00	4.00	2.00	0.16	1.76	0.96	2.87	0.001271701	0.001271701
4	Ciruelo	*Spondias purpurea*	Anacardiaceae	1	25.00	4.00	6.00	0.16	8.79	4.48	13.43	0.029310963	0.029310963
5	Coral	*Caesalpinia pulcherrima*	Fabaceae	4	17.00	6.13	3.56	0.63	5.98	3.31	9.92	0.025440542	0.10176217
6	Cuastecomate	*Crescentia alata*	Bignoniaceae	1	20.00	4.00	4.50	0.16	7.04	3.60	10.79	0.018971585	0.018971585
7	Espino Blanco	*Acacia pennatula*	Fabaceae	2	21.50	5.50	5.00	0.32	7.56	3.94	11.82	0.027196889	0.054393778
8	Granadillo	*Xylosma flexuosa*	Salicaceae	6	15.60	6.10	4.15	0.95	5.49	3.22	9.65	0.014343739	0.086062433
9	Guácima	*Guazuma ulmifolia*	Malvaceae	27	19.72	5.73	5.22	4.26	6.94	5.60	16.79	0.044613238	1.204557437
10	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	Fabaceae	238	25.05	7.21	5.93	37.54	8.81	23.18	**69.53**	0.047021005	11.1909992
11	Guayabillo	*Myrcia neopallens*	Myrtaceae	7	13.29	5.00	3.46	1.10	4.67	2.89	8.67	0.009965075	0.069755527
12	Guayacán	*Guaiacum coulteri*	Zygophyllaceae	2	11.50	2.50	2.50	0.32	4.05	2.18	6.54	0.00466759	0.009335179
13	Higuerilla brava	*Ricinus communis*	Euphorbiaceae	5	26.6	7	5.4	0.79	9.36	5.07	15.22	0.048620573	0.243102863
14	Primavera	*Tabebuia donnell-smithii*	Bignoniaceae	1	24	8	6.5	0.16	8.44	4.30	12.90	0.043616118	0.043616118
15	Zalatillo	*Ficus pertusa*	Moraceae	274	17.93	6.10	4.11	43.22	6.31	24.76	**74.29**	0.020202881	5.535589523
				634				100.00	100.00	100.00	300.00	**TOTAL**	**22.78731192**
PLANTACIÓN DE PALMAS COCOTERAS													
16	Palma cocotera	*Cocos nucífera*	Arecaceae	351	21.76	7.89	5.79	100.00	100.00	100.00	300.00	0.033105027	11.61986451

Situación y estado de conservación de la flora.

El estado actual de la flora dentro del SA es de pobre estado de conservación ya que las actividades agropecuarias han influido enormemente en el cambio del paisaje de la zona transformándolo en parcelas agrícolas y cultivos de palma de coco.

De hecho, la carta del uso del suelo y vegetación de la serie VII del INEGI (2018) solo señala un el tipo de vegetación que corresponde a dunas costeras (VU), presente en las dunas que corren paralelas a la línea de costa, pero tierra adentro se señala solo la presencia de parcelas de agricultura de temporal.

La mayoría de las especies que se presentan dentro del SA y se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro apéndice normativo III de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010 corresponden a especies de mangle, palmas, cactáceas y guayacán, entre otras.

De acuerdo con la plataforma Global Foresta Change dentro del SA se han perdido entre 0.1 y 0.2 ha desde 2001 a 2025, como se muestra en la figura a continuación:

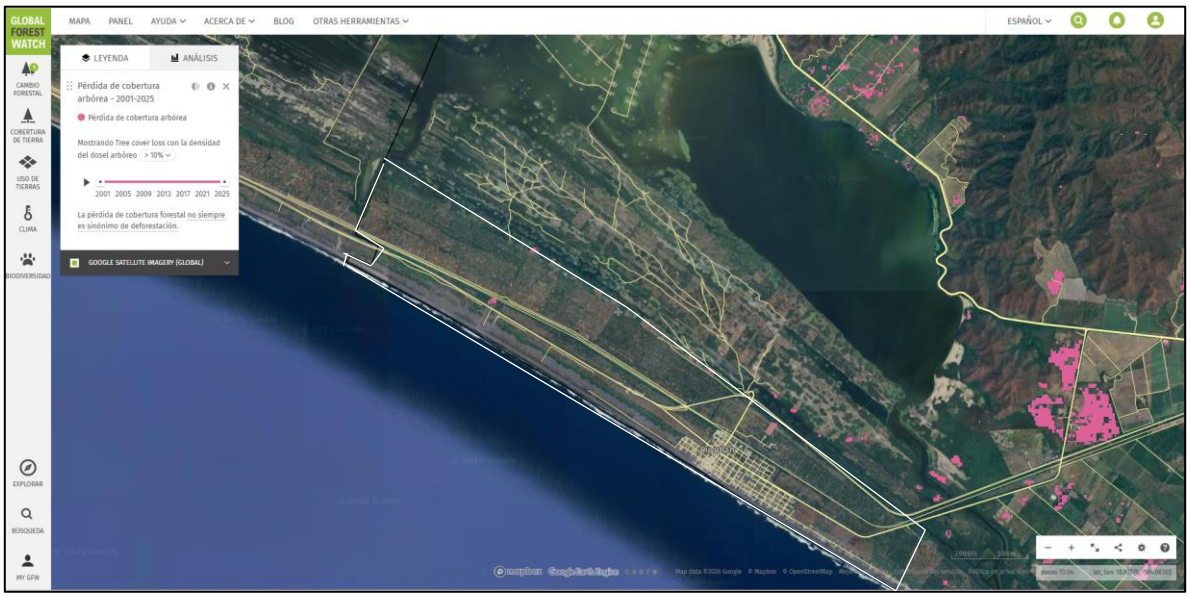


Figura No. 44. Pérdida de vegetación de 2001 a 2025 dentro del SA del proyecto. Los pixeles en rosa representan la pérdida de vegetación dentro del SA (polígono blanco). Los pixeles son de 30 X 30 m.

Dentro del sitio del proyecto se afectarán relictos de vegetación de la SBC/VSa existente representada por especies características como guácimas, zalates y guamúchiles.

Vegetación a remover.

El sitio o predio donde se llevará a cabo el proyecto de remodelación de la caseta de peaje donde parte de su superficie se encuentra ocupada parcialmente por una Autopista en operación y donde la vegetación primaria fue removida con la construcción del terraplén y el área correspondiente al derecho de vía, misma vegetación que se ha regenerado creciendo incluso en los taludes del terraplén.

Se removerán 2.64 ha de vegetación de SBC/VSa existente en 4 polígonos forestales.

Se presentan los kml y cuadros de construcción de cada polígono en anexos

Se removerán un total de 632 ejemplares y se rescatarán y reubicarán 2 ejemplares de guayacán (*Guaiacum coulteri*) por encontrase en categoría de amenazado (A) dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	INDIVIDUOS A REMOVER	INDIVIDUOS A RESCATAR Y REUBICAR
1	Amapa rosa	*Tabebuia rosea*	13	-
2	Croton	*Codiaeum variegatum*	52	-
3	Chamizo	*Pachecoa prismatica*	1	-
4	Ciruelo	*Spondias purpurea*	1	-
5	Coral	*Caesalpinia pulcherrima*	4	-
6	Cuastecomate	*Crescentia alata*	1	-
7	Espino Blanco	*Acacia pennatula*	2	-
8	Granadillo	*Xylosma flexuosa*	6	-
9	Guácima	*Guazuma ulmifolia*	27	-
10	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	238	-
11	Guayabillo	*Myrcia neopallens*	7	-
12	Guayacán	*Guaiacum coulteri*	-	2
13	Higuerilla brava	*Ricinus communis*	5	-
14	Primavera	*Tabebuia donnell-smithii*	1	-
15	Zalatillo	*Ficus pertusa*	274	-
TOTAL			**632**	**2**

Programa de reforestación.

Para compensar ambientalmente la remoción de vegetación se plantarán un total de 1,264 ejemplares usando una proporción de 2 individuos nuevos por cada uno removido.

Las 5 especies que se utilizarán en la reforestación son las siguientes:

NÚM.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	INDIVIDUOS A REFORESTAR
1	Amapa rosa	*Tabebuia rosea*	60
2	Coral	*Caesalpinia pulcherrima*	20
3	Guácima	*Guazuma ulmifolia*	100
4	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	400
5	Primavera	*Tabebuia donnell-smithii*	84
6	Zalatillo	*Ficus pertusa*	600
Total			1264

El sitio para llevar a cabo la reforestación, así como la reubicación de guayacanes corresponde a la delimitación del nuevo derecho de vía que tendrá una longitud de 1,430 m a ambos lados del nuevo diamante de la caseta de cobro. Por lo que al plantar en 2 hileras en forma de tresbolillo (316 árboles/ hilera) se les puede dejar un espacio de 4.5 m entre árbol y árbol e hilera con hilera de cada lado de la carretera.

Concentración de carbono.

De 2000 a 2020, Armería experimentó un cambio neto con una pérdida de -650 ha (-2.2%) en su cobertura arbórea.

En 2020, Armería tenía 19,000 ha de bosque natural, que se extendía por el 47% de su superficie municipal.

En 2025, perdió 8.0 ha de bosque natural, generándose a 5,100 t de emisiones de CO_2, lo que corresponde aun almacenamiento de 637.5 tCO_2e/ha.

Para calcular el contenido de tCO_2e acumulado en la biomasa aérea de los 632 árboles a derribar, se usa la fórmula siguiente:

Contenido de C (tCO_2e) = Volumen de madera seca con corteza (m^3) X densidad básica de la madera (T/m^3) X 0.5 X 3.66

Sustituyendo:
C (tCO2e) = 22.7873 m^3CC X 0.7 t/m^3 X 0.5 X 3.66= 29.19

Producto	Unidad de entrada/ unidad de salida	México	Promedio Latinoamérica	Estados Unidos de América
No coníferas	proporción %	30	-	27
Peso verde con corteza/m^3 en verde (solamente madera)	kg/m^3	1,120	1,146	1,086
Densidad básica de la madera (peso seco de la madera/m^3 en verde solo madera)	kg/m^3	700	657	527
Razón del volumen de madera sin corteza y con corteza	ub/ob	0.85	0.87	0.88

Tomado de Factores de conversión de productos forestales. CONAFOR. (2021).

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/644969/CONVERSIONES_FORESTALES_CONAFOR_2021B__3_.pdf

Con el cálculo anterior podemos concluir que en predio del proyecto al realizar la remoción de 632 árboles que ocupan una superficie con cubierta vegetal de 2.64 ha se generará una emisión de 29.19 tCO_2e correspondiente a la biomasa áerea existente, emisión GEI's que puede ser disminuida si se adiciona al suelo el material vegetal picado y si se protege y conserva el suelo despalmado y las raíces (biomasa subterránea) empleándolo todo en tareas de reforestación o nivelación de parcelas.

b) Fauna.

Fauna dentro del SA y del predio.

Para conocer las especies de las diversas clases de fauna que se distribuyen dentro del SA y del predio se llevaron a cabo muestreos de campo de acuerdo a la metodología reportada en la literatura científica para cada clase faunística.

Se llevaron a cabo muestreos diurnos y nocturnos realizados entre marzo y abril de 2026, que corresponde a la época de secas en la zona. Para complementar los reportes también se recurrió a la consulta de literatura científica y bases de datos como AVer Aves, Naturalista, Enciclovida, SNIB de CONABIO u GIBD ya que muchas especies de animales como los

reptiles permanecen menos activos en esta época y su avistamiento es más difícil, pero sin embargo pese a no reportarse durante los muestreos no quiere decir que no se presenten en la zona.

A continuación, se presenta una tabla comparativa para cada clase faunística con los individuos reportados en la literatura y los observados tanto en el SA como en el predio.

Anfibios.

No	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059-SEMARNAT-2010	ORGANISMOS AVISTADOS	
					SA	PREDIO
1	*Bufonidae*	Sapo jaspeado	*Incilus marmoreus*		0	0
2	*Bufonidae*	Sapo gigante	*Rhinella horribilis*		2	0
3	*Craugastoridae*	Rana ladradora	*Craugastor occidentalis*		0	0
4	*Eleutherodactylidae*	Rana chirriadora dedos chatos	*Eleutherodactylus modestus*	**Pr**	0	0
5	*Hylidae*	Rana arborícola mexicana	*Smilisca baudinii*		1	0
6	*Hylidae*	Ranita de hojarazca	*Leptodactylus melanonotus*		0	0
7	*Hylidae*	Ranita de arbol enana mexicana	*Tlalocohyla smithii*		0	0
8	*Ranidae*	Rana leopardo	*Lithobates forreri*	**Pr**	0	0
9	*Ranidae*	Rana leopardo	*Lithobates zweifeli*		0	0
					3	0

La clase de los anfibios presenta dentro del SA una diversidad de 5 familias, 2 géneros y 9 especies, de las cuales 2 se encuentran incluidas en categoría de riesgo.

Reptiles.

Dentro del SA la clase reptilia está representada por 21 familias, 39 géneros y 57 especies. De las 57 especies presentes en el SA 26 se encuentran con categoría de riesgo dentro del apéndice normativo III de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, de la cuales 8 están con categoría de amenazada (A) y 18 con categoría de protección especial (Pr).

En el predio solo se observaron 7 individuos pertenecientes a 1 familia, 1 género y 2 especies siendo *Aspidoscelis lineattissimus* (1 ind.) y *Aspidoscelis deppii* (6 ind.).

A lineattissimus se encuetra en categoría de protección especial (Pr).

No	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMOS	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	*Crocodylidae*	Cocodrilo de Río	*Crocodylus acutus*	Nativa	**Pr**
2	*Anolidae*	Anolis oaxaqueño	*Anolis nebuloides*	Endémica,Nativa	**Pr**
3		Abaniquillo pañuelo del Pacífico	*Anolis nebulosus*	Endémica,Nativa	
4	*Boidae*	Mazacuata	*Boa imperator*	Nativa	**A**
5		Mazacuata	*Boa sigma*	Endémica,Nativa	
6	*Colubridae*	Culebra corredora de Petatillos	*Drymobius margaritiferus*	Nativa	
7		Culebra minera de Tehuantepec	*Geagras redimitus*	Endémica,Nativa	**Pr**
8		Culebra perico del Pacífico	*Leptophis diplotropis*	Endémica,Nativa	**A**
9		Culebra chirrionera roja	*Masticophis flagellum*	Nativa	**A**
10		Culebra chirriadora neotropical	*Masticophis mentovarius*	Nativa	
11		Culebra chata del Pacífico	*Salvadora mexicana*	Endémica,Nativa	**Pr**
12		Culebrita cabeza negra del Pacífico	*Tantilla calamarina*	Endémica,Nativa	**Pr**
13		Víbora sorda	*Trimorphodon biscutatus*	Nativa	
14		Culebra lagartijera común	*Mastigodryas melanolomus*	Nativa	
15		Falsa coralillo real occidental	*Lampropeltis polyzona*	Nativa	**A**
16		Bejuquilla Café	*Oxybelis microphthalmus*	Nativa	
17	*Corytophanidae*	Toloque rayado	*Basiliscus vittatus*	Nativa	
18	*Dipsadidae*	Culebra arroyera	*Clelia scytalina*	Nativa	
19		Culebra caracolera	*Dipsas gaigeae*	Endémica,Nativa	**Pr**
20		Escombrera del suroeste mexicano	*Leptodeira maculata*	Nativa	**Pr**
21		Escombrera manchada	*Leptodeira septentrionalis*	Nativa	

22		Culebra rayada occidental	*Rhadinaea hesperia*	Endémica,Nativa	**Pr**
23	*Elapidae*	Serpiente coralillo del occidente mexicano	*Micrurus distans*	Endémica,Nativa	**Pr**
24		Serpiente marina pelágica	*Hydrophis platurus*	Nativa	
25		Serpiente coralillo	*Micrurus oliveri*	Endémica,Nativa	
26	*Gekkonidae*	Besucona asiática	*Hemidactylus frenatus*	Exótica-Invasora	
27	*Helodermatidae*	Lagarto de chaquira	*Heloderma horridum*	Endémica,Nativa	**A**
28	*Iguanidae*	Iguana mexicana de cola espinosa	*Ctenosaura pectinata*	Endémica,Nativa	**A**
29		Iguana verde	*Iguana rhinolopha*	Nativa	**Pr**
30	*Leptotyphlopidae*	Culebra negra ciega	*Epictia goudotii*	Nativa	
31	*Loxocemidae*	Serpiente chatilla	*Loxocemus bicolor*	Nativa	**Pr**
32	*Natricidae*	Culebra listonada de la costa oeste	*Thamnophis validus*	Endémica,Nativa	
33	*Phrynosomatidae*	Lagartija espinosa del Pacífico	*Sceloporus horridus*	Endémica,Nativa	
34		Lagartija espinosa de hocico negro	*Sceloporus melanorhinus*	Nativa	
35		Lagartija espinosa de cabeza roja	*Sceloporus pyrocephalus*	Endémica,Nativa	
36		Lagartija espinosa del Pacífico	*Sceloporus utiformis*	Endémica,Nativa	
37		Lagartija de árbol del Pacífico	*Urosaurus bicarinatus*	Endémica,Nativa	
38		Salamanquesa de Colima	*Phyllodactylus davisi*	Endémica,Nativa	**A**
39		Salamanquesa patas de res	*Phyllodactylus lanei*	Endémica,Nativa	
40	*Scincidae*	Eslizón centroamericano	*Scincella assata*	Nativa	
41		Eslizón occidental	*Marisora aquilonaria*	Endémica,Nativa	
42	*Teiidae*	Lagartija arcoiris	*Holcosus undulatus*	Endémica,Nativa	
43		Huico llanero	*Aspidoscelis costatus*	Endémica,Nativa	**Pr**
44		Huico manchado	*Aspidoscelis sackii*	Endémica,Nativa	
45		Huico de líneas de Jalisco	*Aspidoscelis lineattissimus*	Endémica,Nativa	**Pr**
46		Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Nativa	

47		Huico moteado gigante de la costa de Jalisco	*Aspidoscelis communis*	Endémica,Nativa	**Pr**
48		Lagartija arcoíris de Jalisco	*Holcosus sinister*	Endémica,Nativa	
49	*Viperidae*	Cascabel del Pacífico	*Crotalus basiliscus*	Endémica,Nativa	**Pr**
50		Cascabel transvolcánica	*Crotalus triseriatus*	Endémica,Nativa	
51	*Elapidae*	Serpiente coralillo	Micrurus oliveri	Endémica,Nativa	
52	*Cheloniidae*	Tortuga verde	*Chelonia mydas*	Nativa	**Pr**
53	*Emydidae*	Tortuga gravada	*Trachemys scripta*	Nativa	
54	*Geoemydidae*	Tortuga de monte pintada	*Rhinoclemmys pulcherrima*	Nativa	**A**
55		Tortuga pintada de monte	*Rhinoclemmys rubida*	Endémica,Nativa	**Pr**
56	*Kinosternidae*	Tortuga jalisciense de pecho quebrado	*Kinosternon chimalhuaca*	Endémica,Nativa	
57		Tortuga pecho quebrado mexicana	*Kinosternon integrum*	Endémica,Nativa	**Pr**

Avifauna.

Generalmente en cualquier ecosistema terrestre tropical, la avifauna siempre es la clase faunística con mayor diversidad. Para el caso del SA del proyecto se tienen reportadas 215 especies, representadas en 49 familias y 144 géneros, donde sobresalen en mayor número de especies reportadas las familias *Scolopacidae y Laridae*.

Dentro del sitio del proyecto no se observó ninguna especie de ave, lo cual hasta cierto punto es normal pues a buscarse en el predio a ambos costados de la muy transitada autopista hace que las aves se ahuyenten, así como no existir agua o alimento.

AVIFAUNA.

No	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	AMBIENTE	NOM-059.SEMARNAT-2010
1	*Accipitridae*	Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	Terrestre	**Pr**
2		Aguililla cola corta	*Buteo brachyurus*	Terrestre	
3		Aguililla cola roja	*Buteo jamaicensis*	Terrestre	
4		Aguililla Negra Menor	*Buteogallus anthracinus*	Terrestre	**Pr**
5		Milano cola blanca	*Elanus leucurus*	Terrestre	

6		Gavilán zancón	*Geranospiza caerulescens*	Dulceacuícola, Terrestre	**A**
7		Gavilán caracolero	*Rostrhamus sociabilis*	Dulceacuícola, Terrestre	**Pr**
8		Aguililla gris	*Buteo plagiatus*	Terrestre	
9		Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	Terrestre	
10		Aguililla cola blanca	*Geranoaetus albicaudatus*	Terrestre	
11		Gavilán rastrero	*Circus hudsonius*	Terrestre	
12	*Pandionidae*	Águila Pescadora	*Pandion haliaetus*	Dulceacuícola	**Pr**
13	*Anatidae*	Cerceta Alas Verdes	*Anas crecca*	Dulceacuícola	
14		Pato Boludo Menor	*Aythya affinis*	Dulceacuícola	
15		Pato pico anillado	*Aythya collaris*	Dulceacuícola	
16		Pijije Alas Blancas	*Dendrocygna autumnalis*	Dulceacuícola	
17		Pijije canelo	*Dendrocygna bicolor*	Dulceacuícola	
18		Pato tepalcate	*Oxyura jamaicensis*	Dulceacuícola	
19		Pato mexicano	*Anas diazi*	Dulceacuícola	
20		Cerceta canela	*Spatula cyanoptera*	Dulceacuícola	**A**
21		Pato cucharón norteño	*Spatula clypeata*	Dulceacuícola	
22		Cerceta Alas Azules	*Spatula discors*	Dulceacuícola	
23	*Trochilidae*	Colibrí Canelo	*Amazilia rutila*	Terrestre	
24		Colibrí barba negra	*Archilochus alexandri*	Terrestre	
25		Colibrí pico ancho	*Cynanthus latirostris*	Terrestre	
26		Colibrí Picudo Occidental	*Heliomaster constantii*	Terrestre	
27	*Caprimulgidae*	Chotacabras Menor	*Chordeiles acutipennis*	Terrestre	
28		Chotacabras pauraque	*Nyctidromus albicollis*	Terrestre	
29	*Cathartidae*	Zopilote aura	*Cathartes aura*	Terrestre	
30		Zopilote común	*Coragyps atratus*	Terrestre	
31	*Charadriidae*	Chorlo semipalmeado	*Charadrius semipalmatus*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
32		Chorlo tildío	*Charadrius vociferus*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
33		Chorlo Gris	*Pluvialis squatarola*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	

34	*Jacanidae*	Jacana norteña	*Jacana spinosa*	Dulceacuícola	
35	*Laridae*	Charrán negro	*Chlidonias niger*	Marino, Dulceacuícola	
36		Charrán pico grueso	*Gelochelidon nilotica*	Marino, Dulceacuícola	
37		Charrán del Caspio	*Hydroprogne caspia*	Marino, Dulceacuícola	
38		Gaviota pico anillado	*Larus delawarensis*	Marino, Dulceacuícola	
39		Gaviota Plomiza	*Larus heermanni*	Marino, Dulceacuícola	
40		Gaviota reidora	*Leucophaeus atricilla*	Marino, Dulceacuícola	**Pr**
41		Gaviota de Franklin	*Leucophaeus pipixcan*	Marino, Dulceacuícola	
42		Rayador americano	*Rynchops niger*	Marino, Dulceacuícola	
43		Charrán de Forster	*Sterna forsteri*	Marino, Dulceacuícola	
44		Charrán Común	*Sterna hirundo*	Marino, Dulceacuícola	
45		Charrán mínimo	*Sternula antillarum*	Marino	
46		Charrán elegante	*Thalasseus elegans*	Marino	**Pr**
47		Charrán real	*Thalasseus maximus*	Marino	**Pr**
48	*Recurvirostridae*	Monjita Americana	*Himantopus mexicanus*	Dulceacuícola	
49		Avoceta americana	*Recurvirostra americana*	Dulceacuícola	
50	*Scolopacidae*	Playero alzacolita	*Actitis macularius*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
51		Playero blanco	*Calidris alba*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
52		Playero zancón	*Calidris himantopus*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
53		Playero Occidental	*Calidris mauri*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
54		Playero Diminuto	*Calidris minutilla*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	**A**
55		Costurero pico corto	*Limnodromus griseus*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
56		Costurero pico largo	*Limnodromus scolopaceus*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
57		Picopando canelo	*Limosa fedoa*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	

58		Zarapito pico largo	*Numenius americanus*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	**A**
59		Zarapito Trinador	*Numenius phaeopus*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
60		Falaropo pico largo	*Phalaropus tricolor*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
61		Patamarilla menor	*Tringa flavipes*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
62		Patamarilla mayor	*Tringa melanoleuca*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
63		Playero pihuiuí	*Tringa semipalmata*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
64		Playero Solitario	*Tringa solitaria*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
65	*Charadriidae*	Chorlo de collar	*Anarhynchus collaris*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
66		Chorlo nevado	*Anarhynchus nivosus*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
67		Chorlo pico grueso	*Anarhynchus wilsonia*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	**A**
68	*Ciconiidae*	Cigüeña americana	*Mycteria americana*	Dulceacuícola	
69	*Columbidae*	Paloma asiática bravía	*Columba livia*	Terrestre	**Pr**
70		Tortolita Cola Larga	*Columbina inca*	Terrestre	
71		Tortolita Pico Rojo	*Columbina passerina*	Terrestre	
72		Tortolita Canela	*Columbina talpacoti*	Terrestre	
73		Paloma arroyera	*Leptotila verreauxi*	Terrestre	
74		Paloma morada	*Patagioenas flavirostris*	Terrestre	
75		Paloma turca de collar	*Streptopelia decaocto*	Terrestre	
76		Paloma Alas Blancas	*Zenaida asiatica*	Terrestre	
77		Huilota Común	*Zenaida macroura*	Terrestre	
78	*Alcedinidae*	Martín pescador verde	*Chloroceryle americana*	Dulceacuícola	
79		Martín pescador norteño	*Megaceryle alcyon*	Dulceacuícola	

80		Martín pescador de collar	*Megaceryle torquata*	Dulceacuícola	
81	*Cuculidae*	Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	Terrestre	
82		Cuclillo terrestre	*Morococcyx erythropygus*	Terrestre	
83		Cuclillo Canelo	*Piaya cayana*	Terrestre	
84	*Falconidae*	Halcón esmerejón	*Falco columbarius*	Terrestre	
85		Halcón Peregrino	*Falco peregrinus*	Terrestre	
86		Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Terrestre	**Pr**
87		Halcón Selvático de Collar	*Micrastur semitorquatus*	Terrestre	
88		Carancho	*Caracara plancus*	Terrestre	**Pr**
89	*Cracidae*	Chachalaca pálida	*Ortalis poliocephala*	Terrestre	
90	*Gaviidae*	Colimbo Común	*Gavia immer*	Dulceacuícola	
91	*Aramidae*	Carrao	*Aramus guarauna*	Dulceacuícola	
92	*Rallidae*	Gallareta americana	*Fulica americana*	Dulceacuícola	**A**
93		Gallineta Frente Roja	*Gallinula galeata*	Dulceacuícola	
94		Gallineta morada	*Porphyrio martinicus*	Dulceacuícola	
95		Polluela Sora	*Porzana carolina*	Dulceacuícola	
96	*Cardinalidae*	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Terrestre	
97		Colorín azulnegro	*Cyanocompsa parellina*	Terrestre	
98		Picogordo azul	*Passerina caerulea*	Terrestre	
99		Colorín sietecolores	*Passerina ciris*	Terrestre	
100		Colorín pecho naranja	*Passerina leclancherii*	Terrestre	**Pr**
101		Colorín morado	*Passerina versicolor*	Terrestre	
102		Picogordo tigrillo	*Pheucticus melanocephalus*	Terrestre	
103		Piranga capucha roja	*Piranga ludoviciana*	Terrestre	
104		Piranga roja	*Piranga rubra*	Terrestre	
105	*Corvidae*	Chara de San Blas	*Cyanocorax sanblasianus*	Terrestre	
106	*Passerellidae*	Rascador oliváceo	*Arremonops rufivirgatus*	Terrestre	
107		Zacatonero corona rayada	*Peucaea ruficauda*	Terrestre	

108	*Thraupidae*	Semillero pecho canela	*Sporophila minuta*	Terrestre	
109		Semillero de collar	*Sporophila torqueola*	Terrestre	
110		Semillero brincador	*Volatinia jacarina*	Terrestre	
111	*Furnariidae*	Trepatroncos bigotudo	*Xiphorhynchus flavigaster*	Terrestre	
112	*Hirundinidae*	Golondrina tijereta	*Hirundo rustica*	Terrestre	
113		Golondrina Pecho Gris	*Progne chalybea*	Terrestre	
114		Golondrina Alas Aserradas	*Stelgidopteryx serripennis*	Terrestre	
115		Golondrina manglera	*Tachycineta albilinea*	Dulceacuícola, Terrestre	
116		Golondrina bicolor	*Tachycineta bicolor*	Terrestre	
117		Golondrina verdemar	*Tachycineta thalassina*	Terrestre	
118	*Icteridae*	Tordo sargento	*Agelaius phoeniceus*	Dulceacuícola, Terrestre	
119		Tordo Ojos Amarillos	*Euphagus cyanocephalus*	Terrestre	
120		Calandria Cejas Naranjas	*Icterus bullockii*	Terrestre	
121		Calandria Dorso Negro Menor	*Icterus cucullatus*	Terrestre	
122		Calandria de Baltimore	*Icterus galbula*	Terrestre	
123		Calandria Capucha Negra	*Icterus graduacauda*	Terrestre	
124		Calandria Pecho Moteado	*Icterus pectoralis*	Terrestre	
125		Calandria Dorso Rayado	*Icterus pustulatus*	Terrestre	
126		Calandria Castaña	*Icterus spurius*	Terrestre	
127		Calandria de Wagler	*Icterus wagleri*	Terrestre	
128		Tordo Ojos Rojos	*Molothrus aeneus*	Terrestre	
129		Tordo cabeza café	*Molothrus ater*	Terrestre	
130		Zanate mexicano	*Quiscalus mexicanus*	Terrestre	
131		Chipe Grande	*Icteria virens*	Terrestre	
132	*Mimidae*	Sinsonte norteño	*Mimus polyglottos*	Terrestre	
133	*Parulidae*	Chipe corona negra	*Cardellina pusilla*	Terrestre	

134		Chipe Lores Negros	*Geothlypis tolmiei*	Terrestre	
135		Mascarita común	*Geothlypis trichas*	Dulceacuícola, Terrestre	**A**
136		Chipe trepador	*Mniotilta varia*	Terrestre	
137		Chipe arroyero	*Parkesia motacilla*	Dulceacuícola, Terrestre	
138		Chipe charquero	*Parkesia noveboracensis*	Dulceacuícola, Terrestre	
139		Chipe rabadilla amarilla	*Setophaga coronata*	Terrestre	
140		Chipe Negrogrís	*Setophaga nigrescens*	Terrestre	
141		Chipe amarillo	*Setophaga petechia*	Terrestre	
142		Chipe Tropical	*Setophaga pitiayumi*	Terrestre	
143		Pavito Migratorio	*Setophaga ruticilla*	Terrestre	
145	*Passeridae*	Gorrión Doméstico	*Passer domesticus*	Terrestre	
146	*Polioptilidae*	Perlita pispirria	*Polioptila albiloris*	Terrestre	
147		Perlita Azulgris	*Polioptila caerulea*	Terrestre	
148	*Tityridae*	Cabezón Degollado	*Pachyramphus aglaiae*	Terrestre	
149	*Troglodytidae*	Matraca serrana	*Campylorhynchus gularis*	Terrestre	
150		Saltapared Vientre Blanco	*Uropsila leucogastra*	Terrestre	
151	*Turdidae*	Mirlo dorso canela	*Turdus rufopalliatus*	Terrestre	
152	*Tyrannidae*	Mosquero Atila	*Attila spadiceus*	Terrestre	
153		Mosquerito Chillón	*Camptostoma imberbe*	Terrestre	
154		Papamoscas amarillo del Pacífico	*Empidonax difficilis*	Terrestre	
155		Papamoscas Garganta Ceniza	*Myiarchus cinerascens*	Terrestre	
156		Papamoscas Huí	*Myiarchus nuttingi*	Terrestre	
157		Papamoscas triste	*Myiarchus tuberculifer*	Terrestre	
158		Papamoscas Gritón	*Myiarchus tyrannulus*	Terrestre	
159		Luisito Común	*Myiozetetes similis*	Terrestre	
160		Bienteveo Común	*Pitangus sulphuratus*	Terrestre	

161		Mosquero cardenal	*Pyrocephalus rubinus*	Terrestre	
162		Tirano pico grueso	*Tyrannus crassirostris*	Terrestre	
163		Tirano Pirirí	*Tyrannus melancholicus*	Terrestre	
164		Tirano pálido	*Tyrannus verticalis*	Terrestre	
165		Tirano Chibiú	*Tyrannus vociferans*	Terrestre	
166	*Vireonidae*	Vireo de Bell	*Vireo bellii*	Terrestre	
167		Vireo verdeamarillo	*Vireo flavoviridis*	Terrestre	
168		Vireo gorjeador	*Vireo gilvus*	Terrestre	
169		Vireo Amarillo	*Vireo hypochryseus*	Terrestre	
170		Vireo plomizo	*Vireo plumbeus*	Terrestre	
171	*Troglodytidae*	Saltapared Feliz	*Pheugopedius felix*	Terrestre	
172		Saltapared Sinaloense	*Thryophilus sinaloa*	Terrestre	
173	*Fringillidae*	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Terrestre	
174	*Icteridae*	Cacique mexicano	*Cassiculus melanicterus*	Terrestre	
175		Chipe Oliváceo	*Leiothlypis celata*	Terrestre	
176	*Parulidae*	Chipe Cabeza Gris	*Leiothlypis ruficapilla*	Terrestre	
177	*Thraupidae*	Saltador gris mesoamericano	*Saltator grandis*	Terrestre	
178	*Fringillidae*	Eufonia garganta negra	*Euphonia godmani*	Terrestre	
179	*Tyrannidae*	Papamoscas Mexicano	*Ramphotrigon flammulatum*	Terrestre	
180	*Ardeidae*	Garza blanca	*Ardea alba*	Dulceacuícola	**Pr**
181		Garza morena	*Ardea herodias*	Dulceacuícola	
182		Garcita Verde	*Butorides virescens*	Dulceacuícola	
183		Garza cucharón	*Cochlearius cochlearius*	Dulceacuícola	
184		Garceta Azul	*Egretta caerulea*	Dulceacuícola	
185		Garza Rojiza	*Egretta rufescens*	Dulceacuícola	
186		Garza dedos dorados	*Egretta thula*	Dulceacuícola	**Pr**
187		Garza Tricolor	*Egretta tricolor*	Dulceacuícola	
188		Garza Nocturna Corona Clara	*Nyctanassa violacea*	Dulceacuícola	

189		Garza Nocturna Corona Negra	*Nycticorax nycticorax*	Dulceacuícola	
190		Garza tigre mexicana	*Tigrisoma mexicanum*	Dulceacuícola	
191	*Pelecanidae*	Pelícano Blanco Americano	*Pelecanus erythrorhynchos*	Dulceacuícola, Salobre	**Pr**
192		Pelícano café	*Pelecanus occidentalis*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	
193	*Threskiornithidae*	Ibis Blanco	*Eudocimus albus*	Dulceacuícola	
194		Espátula rosada	*Platalea ajaja*	Dulceacuícola	
195		Ibis Ojos Rojos	*Plegadis chihi*	Dulceacuícola	
196	*Ardeidae*	Garza ganadera	*Ardea ibis*	Dulceacuícola	
197		Avetoro menor	*Botaurus exilis*	Dulceacuícola	
198	*Picidae*	Carpintero Pico Plateado	*Campephilus guatemalensis*	Terrestre	**Pr**
199		Carpintero lineado	*Dryocopus lineatus*	Terrestre	**Pr**
200		Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	Terrestre	
201		Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Terrestre	
202	*Podicipedidae*	Zambullidor Orejón	*Podiceps nigricollis*	Dulceacuícola	
203		Zambullidor pico grueso	*Podilymbus podiceps*	Dulceacuícola	
204		Zambullidor Menor	*Tachybaptus dominicus*	Dulceacuícola	
205	*Psittacidae*	Loro corona lila	*Amazona finschi*	Terrestre	**Pr**
206		Loro cabeza amarilla	*Amazona oratrix*	Terrestre	**Pr**
207		Perico frente naranja	*Eupsittula canicularis*	Terrestre	**Pr**
208	*Strigidae*	Tecolote bajeño	*Glaucidium brasilianum*	Terrestre	**Pr**
209		Tecolote colimense	*Glaucidium palmarum*	Terrestre	
210		Búho café	*Strix virgata*	Terrestre	**A**
211	*Anhingidae*	Aninga americana	*Anhinga anhinga*	Dulceacuícola	
212	*Fregatidae*	Fragata Tijereta	*Fregata magnificens*	Marino	
213	*Sulidae*	Bobo Patas Azules	*Sula nebouxii*	Marino, Salobre	
214	*Phalacrocoracidae*	Cormorán Neotropical	*Nannopterum brasilianum*	Marino, Dulceacuícola, Salobre	**Pr**
215	*Trogonidae*	Coa Citrina	*Trogon citreolus*	Terrestre	

	49 familias		**144 géneros y 215 especies**		

Mastofauna.

La mastofauna dentro del SA está agrupada taxonómicamente en 18 familias, 35 géneros y 42 especies. Se contabilizaron un total de 30 individuos de 12 especies dentro del SA. En el predio solo se observó un ejemplar de tlacuache, otro de conejo y uno de coatí que atravesaron por el área.

De nueva cuenta se comenta que dado que el sitio del proyecto corresponde a un área ubicada a ambos lados de la actual autopista No. 200D, misma rúa que causa una fragmentación del hábitat y que por el efecto barrera y efecto borde ocasionado por vibraciones, luces y ruido de los vehículos que por ahí transitan, aunado a la falta de agua, alimento y vegetación, ocasionan que esta zona no represente un hábitat adecuado para las diferentes especies de fauna, por lo que las especies solo están de paso, cuando se atreven a cruzar el camino.

No se observó ninguna especie de los mamíferos presentes en el SA que se encuentre categorizadas en el Apéndice normativo III de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mastofauna.

No	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059	INDIVIDUOS AVISTADOS	
					SA	PREDIO
1	*Cervidae*	Venado de cola blanca	*Odocoileus virginianus*			
2	*Cricetidae*	Rata cambalachera	*Hodomys alleni*			
3		Rata arrocera	*Osgoodomys banderanus*			
4		Rata arrocera de agua	*Oryzomys couesi*		2	
5		Rata de la caña de Jalisco	*Sigmodon mascotensis*			
6		Rata arrocera de marisma	*Oryzomys mexicanus*			
7		Ratón pigmeo sureño	*Baiomys musculus*			
8		Rata de Magdalena	*Xenomys nelsoni*	**A**		
9		Rata arrocera de pantano	*Oryzomys palustris*			
10		Rata arrocera de orejas oscuras	*Handleyomys melanotis*			

11	*Dasypodidae*	Armadillo nueve bandas	*Dasypus mexicanus*		1	
12	*Didelphidae*	Tlacuache norteño	*Didelphis virginiana*		2	1
13	*Emballonuridae*	Murciélago gris de saco	*Balantiopteryx plicata*			
14	*Felidae*	Ocelote	*Leopardus pardalis*	**P**		
15	*Geomyidae*	Tuza de Jalisco	*Pappogeomys bulleri*		1	
16	*Heteromyidae*	Ratón espinoso pintado	*Heteromys pictus*			
17	*Leporidae*	Conejo de monte	*Sylvilagus cunicularius*		3	1
18	*Mormoopidae*		*Pteronotus rubiginosus*			
19		Murciélago lomo pelón menor	*Pteronotus fulvus*			
20	*Muridae*	Ratón casero	*Mus musculus*		1	
21	*Natalidae*	Murciélago orejas de embudo	*Natalus mexicanus*			
22		Murciélago mexicano oreja de embudo	*Natalus stramineus*			
23	*Noctilionidae*	Murciélago-pescador mayor	*Noctilio leporinus*			
24	*Phyllostomidae*	Murciélago platanero	*Musonycteris harrisoni*	**P**		
25		Murciélago frugívoro de Jamaica	*Artibeus jamaicensis*		7	
26		Murciélago gris de lengua larga	*Glossophaga leachii*			
27		Murciélago frugívoro gigante	*Artibeus lituratus*			
28		Murciélago lengüetón de Pallas	*Glossophaga mutica*			
29		Murciélago frugívoro pigmeo	*Dermanura phaeotis*			
30		Murciélago vampiro	*Desmodus rotundus*			
31		Murciélago frugívoro de cola corta	*Carollia subrufa*			
32		Murciélago tricoloreado	*Glyphonycteris sylvestris*			
33		Murciélago frugívoro tolteca	*Dermanura tolteca*			
34		Murciélago magueyero menor	*Leptonycteris yerbabuenae*	**Pr**		

35		Murciélago de charreteras menor	*Sturnira parvidens*		3	
36	*Procyonidae*	Mapache	*Procyon lotor*		1	
37		Coatí	*Nasua narica*		3	1
38	*Sciuridae*	Ardilla vientre rojo	*Sciurus aureogaster*		4	
39		Ardilla de tierra de cola anillada	*Notocitellus annulatus*		2	
40	*Tayassuidae*	Pecarí de collar norteño	*Dicotyles angulatus*			
41	*Vespertilionidae*	Miotis canelo	*Myotis fortidens*			
42		Murciélago amarillo menor	*Rhogeessa parvula*			
T O T A L					**30**	**3**

IV. 3.1.3 Medio socioeconómico.

Etnias.

De acuerdo con el Instituto Nacional para la Población Indígena (INPI), en el área del proyecto, área de influencia y aledaña*, no hay comunidades indígenas perteneciente a alguna etnia autóctona de la zona.*

Localidades indígenas dentro del SA.

No se encuentran comunidades indígenas en el Sistema Ambiental del proyecto, ni tampoco hay registro en la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI).

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

El municipio de Armería cuenta con un amplio porcentaje de población económicamente activa debido a su desarrollo agrícola y sobre todo, por su vocación de servicios enfocados al rubro del turismo. Las actividades económicas que más se practican son:

Agricultura: En el municipio se produce principalmente limón, maíz, mango, palma (copra), papaya, plátano asociado, sorgo y tamarindo; además, se cultivan de manera cíclica y por temporal: ajonjolí, arroz, calabaza, chícharo, chile verde, frijol, jitomate, maíz forrajero, tomate verde.

Ganadería: Esta actividad, complemento de la agricultura, se enfoca en el municipio a la cría de ganado bovino, caprino y porcino.

Industria: Dentro de este sector no existe, hasta el momento, ninguna actividad que contribuya de sobremanera con el desarrollo del municipio; destacan algunas instalaciones agroindustriales de producción e industrialización de coco rallado y fibra de coco, así como una empacadora de limón. En menor escala, contribuyen a la economía local: carpinterías, fábricas de hielo, molinos de nixtamal, panificadoras, una pasteurizadora y vulcanizadoras.

Minería: La actividad minera más importante consiste en la explotación de bancos de sal localizados, principalmente, en las inmediaciones de la Laguna de Cuyutlán.

Turismo: La actividad turística se encuentra en constante crecimiento en el municipio, sobre todo en la región costera, que es reconocida por los balnearios de Cuyutlán (con su "Ola verde", famosa en toda la República, la cual se puede admirar a finales del mes de mayo) y El Paraíso, que en determinadas épocas del año, sobre todo en Semana Santa, constituye uno de los sitios más concurridos por el turismo de la región y del estado.

Comercio: Este rubro ocupa un lugar importante dentro de la actividad económica formal e informal del municipio, pues existen tiendas de calzado y ropa, ferreterías, hoteles, mueblerías, y sobre todo, establecimientos de venta y consumo de alimentos y bebidas típicos de una zona costera.

Demografía.

Dentro del Sistema Ambiental (SA) habitan un total de 1,006 habitantes que habitan en Cuyutlán. En el resto del SA y en áreas cercanas al proyecto NO existen asentamientos humanos.

Tabla No. 14 Poblaciones ubicadas dentro del SA del proyecto.

POBLACIÓN	HABITANTES
Cuyutlán	1,006
T O T A L	**1,006**

Dado que no hay dispersión de poblaciones que cuenten con pocos habitantes la prestación de servicios municipales (agua entubada, drenaje sanitario, energía eléctrica, recolección de basura, educación, etc.) está concentrada en Cuyutlán.

Las instituciones de salud escasean, condición que redunda en una alta morbilidad. Ni qué decir de las instituciones educativas, incluyendo las de

nivel básico, ya que al igual que las anteriores escasean con los consecuentes resultados.

Índice de Marginación.

El grado de marginación de Cuyutlán actualmente es bajo.

Urbanización.

El sitio del proyecto se encuentra en su mayor parte sobre la Autopista 200D y su derecho de vía, lógicamente no hay urbanización.

Vías y medios de comunicación existentes.

El sitio del proyecto se encuentra sobre la la Autopista Federal México 200D.

MIGRACIÓN y EMIGRACIÓN.

De forma natural en el Estado de Colima y el Municipio de Armería y en especial en el área rural existe un proceso migratorio intermitente, pero en sí el proyecto no tiene nada que ver con esto ya que se manifiesta de manera normal y es provocado por la alta marginación, abandono y la pobreza que sufre esa región.

Migración en Armería, Colima, se caracteriza por ser un municipio con alta actividad agrícola y de servicios turísticos, lo que influye en su dinámica poblacional.

Entre 2015 y 2020, se registró un retorno de 2,879 personas mexicanas a Colima. Aunque presentan flujos, la intensidad migratoria de Colima a EE.UU. es menor comparada con estados vecinos.

Emigración en Armería, Colima, se caracteriza por un flujo constante hacia Estados Unidos, impulsado por la búsqueda de mejores oportunidades económicas, aunque la población total ha mostrado un ligero descenso (-3.73% entre 2010 y 2020). Existen esfuerzos activos para defender los derechos políticos de los armeritenses migrantes en el extranjero, reflejando una comunidad activa conectada con su lugar de origen.

Vivienda.

Las poblaciones cercanas al sitio del proyecto son pequeñas y no hay demanda de vivienda por el contrario se encuentran algunas viviendas abandonadas, ello debido a falta de empleos, servicios y oportunidades.

Educación.

En 2021, según el INEGI, el estado de Colima contaba con una amplia red de preescolares (410), primarias (479) y secundarias (177), en la población cercana de Cuyutlán, la oferta educativa se enfoca principalmente en preescolar, primaria y secundaria.

En Manzanillo se tienen niveles desde preescolar hasta superior, la Universidad Tecnológica de Manzanillo (UTM), esta enfocada en áreas como agronomía, ingeniería, administración y salud.

Tasa de analfabetismo promedio.

El analfabetismo es del 3.1% al 3.2% y la esperanza de vida escolar es de 12.2 años.

Promedio de escolaridad.

El grado promedio de escolaridad en Colima es de 10.3 a 10.4 años (2022-2024), lo que equivale a poco más del primer año de bachillerato terminado. Este indicador supera el promedio nacional, que se sitúa en 10.1 años.

Otros indicadores de rezago social son:

En Colima, los principales indicadores de rezago incluyen una tasa de pobreza laboral del 21.7% al segundo trimestre de 2025, a pesar de una tendencia decreciente. Además, aproximadamente el 25.1% de la población vive en pobreza moderada y un 24.4% presenta carencias en acceso a servicios básicos de vivienda.

Pobreza y Vulnerabilidad: Más de 21,300 personas viven en pobreza extrema, y solo el 31% de la población no es vulnerable a carencias sociales.

Seguridad: Colima registra tasas significativas de delitos por habitante, con alta incidencia.

Salud: En 2026, el estado se situó entre los primeros lugares a nivel

nacional en mortalidad, aunque la mortalidad infantil ha mostrado niveles inferiores a la media nacional (10.8 en 2022).

Desarrollo Social: El estado obtuvo 66.9 puntos en el Índice de Progreso Social (IPS) 2024, con un crecimiento más lento que el promedio nacional.

ASPECTOS CULTURALES Y ESTÉTICOS.

Presencia de grupos étnicos y religiosos.

No hay presencia de grupos étnicos y religiosos en el área del proyecto y en su SA.

Valor del paisaje en el sitio del proyecto.

El sitio en donde se desarrollará el proyecto no tiene afluencia turística.

NO se reúnen buenas características paisajísticas para desarrollar actividades turísticas, es una Autopista modernnizad con alto flujo vehicular.

El paisaje es definido como aquel elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico, con cierta capacidad para asimilar los efectos derivados de una actividad determinada, y que generalmente puede ser medido bajo escalas subjetivas.

En la mayor parte de los casos el paisaje presenta tres variables importantes para su valoración: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

Visibilidad.

El paisaje correspondiente al sitio de estudio, está caracterizado por una evidente facilidad de enfoque visual para identificar los elementos más representativos de dicho paisaje es la zona con su vegetación típica.

Calidad paisajística.

Tomando en consideración las condiciones del sitio de estudio la calidad paisajística es regular porque el componente vegetación está medianamente alterado.

Fragilidad.

Dadas las características paisajísticas del sitio, se observa una fragilidad mínima, ya que el sitio ha sido previamente impactado por la Autopista 200D, La fragilidad se revierte principalmente por la amplia capacidad de regeneración de los elementos bióticos del sitio.

En síntesis, la mayor calidad paisajística se presenta durante la época de lluvias cuando la vegetación reverdece y está florecido.

Índice de pobreza.

En 2024, el 15% de la población en Colima vive en situación de pobreza multidimensional, mientras que el 1% enfrenta pobreza extrema, según datos de México ¿cómo vamos? Otras mediciones, como las del Coneval, indican que la pobreza moderada afecta al 25.1% y la extrema al 2.71% de los habitantes.

El municipio de Armería en Colima presenta retos significativos, con más del 40% de la población afectada por diversas carencias sociales. En Colima, el 25.1% vive en pobreza moderada y 2.71% en extrema. A nivel estatal, la pobreza laboral (ingreso insuficiente para la canasta básica) fue del 21.7% al cierre de 2025, destacando la seguridad social como la mayor carencia.

Puntos clave sobre la situación socioeconómica en la región:

Pobreza y Carencias: Cerca del 34.7% de los colimenses se encuentra en situación de vulnerabilidad social.

Pobreza Laboral: Aunque la pobreza laboral en el estado mostró una tendencia decreciente (de 23.2% a 21.7% entre 2024 y 2025), sigue afectando a un sector de la población.

Contexto en Armería: Datos de la Secretaría de Economía indican una alta participación económica en el sector agrícola y turístico, con una tasa de desocupación estatal baja (2.43% en 2025-T1).

Vivienda: Aproximadamente el 24.4% de la población en Colima presenta carencias en acceso a servicios básicos de vivienda.

Reservas territoriales para el desarrollo urbano.

No aplica en la zona del proyecto.

Tipos de organizaciones sociales predominantes.

En el Municipio de Armería, Colima no hay mucha sensibilidad social con los aspectos ambientales, no hay ninguna organización de tipo ambientalista.

Salario mínimo vigente.

El Salario mínimo vigente durante el año 2026 es de $315.04.

Índice de desempleo, relación oferta-demanda.

Al cierre del cuarto trimestre de 2025, el estado de Colima registró una de las tasas de desocupación más bajas del país, situándose en 1.5%, lo que representa una mejora significativa respecto al 2.2% registrado al cierre de 2024. El mercado laboral ha mostrado un crecimiento importante, con un aumento del 9% en la población ocupada en comparación con el año anterior.

En poblaciones del sistema ambiental del sitio del proyecto el desempleo aumenta.

Estructura de tenencia de la tierra.

En los sitios que se pretende llevar a cabo el proyecto, la tenencia de la tierra es propiedad federal, aledaña al sitio del proyecto, tenencia de la tierra es propiedad ejidal y privada.

Diagnóstico Ambiental General del SA.

Dentro del SA se presenta un bajo estado de conservación de la vegetación ahí presente por la presencia de diversas actividades antrópicas. En la zona existen varias amenazas ambientales y sociales que requieren atención. En lo ambiental, la cacería furtiva y la creciente fragmentación ambiental como resultado de la lenta pero constante parcelación de los terrenos.

En el ámbito social, entre otras cosas, existen pocas oportunidades productivas y existe una dinámica social que favorece el beneficio

económico de actores externos en detrimento de los ejidatarios y comuneros locales.

Es importante atender las amenazas ambientales y crear oportunidades que provean los medios para que sus habitantes tengan una vida sostenible.

Dicho en otras palabras, debe proponerse el crear un esquema de protección, de manejo y de desarrollo, cuya derrama ambiental, social y económica se extienda más allá de dicha región.

De los recorridos de campo y consulta con las autoridades de la zona y estatales se infiere el siguiente diagnóstico ambiental:

- Hay ausencia de políticas de ordenamiento territorial para la asignación de usos preferentes del espacio para las diferentes actividades productivas.
- Falta de enfoque sistémico en el tratamiento de los residuos de los asentamientos rurales.
- Falta de investigación y mecanismos de generación de información sobre el estado de los recursos naturales y la calidad del ambiente.
- Limitado acceso a la información vinculada a la gestión ambiental.
- Ausencia de liderazgo institucional y de sistemas de monitoreo multisectorial regional.

Pérdida de suelos y de la cobertura vegetal.

- Deforestación alta por uso agropecuario y doméstico.
- Pérdidas de suelos productivos por cambio de uso.

Manejo inadecuado y contaminación del agua.

- Contaminación del recurso agua por actividades productivas y desechos urbanos (residuos sólidos y agua residual).
- Escasez de agua potable en las poblaciones de la región.

Prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles.

- Ganadería subvalorada.

Pérdida de Biodiversidad

- Degradación alta del ecosistema regional.

- Degradación de recursos fitogenéticos silvestres por pastoreo no controlado.

- En lo referente a la calidad atmosférica, las actividades que pretenden desarrollar el proyecto en el sitio de estudio contemplan el cumplimiento con lo establecido en la normatividad aplicable a la regulación de los parámetros de emisión.

- La siguiente tabla ilustra de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana-NOM-041-SEMARNAT-1993, los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios que utilizan gasolina como combustible, tales como camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo.

Tabla No. 15 Límites Máximos permisibles por la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1993.

AÑO MODELO DEL VEHÍCULO.	HIDROCARBUROS	MONÓXIDO DE CARBONO	OXIGENO	DILUCIÓN	
			Máximo	Máximo	Mínimo
	(HC) ppm	(CO) % Vol.	(0_2) % Vol	($CO+C0_2$) % Vol	
1979 y anteriores	700	6.0	6.0	7.0	18.0
1980-1986	500	4.0	6.0	7.0	18.0
1987-1993	400	3.0	6.0	7.0	18.0
1994 y posteriores	200	2.0	6.0	7.0	18.0

En la siguiente tabla se muestran los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, de acuerdo a lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1993, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, expresada como coeficiente de absorción por metro (m-1), tomando como base el flujo nominal del gas, expresado en litros por segundo.

Tabla No.16 Niveles Máximos Permisibles de Opacidad del Humo.

FLUJO NOMINAL DEL GAS. l/s.	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN m^{-1}	FLUJO NOMINAL DEL GAS. l/s.	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN m^{-1}
30	2.43		
35	2.43	145	1.43
40	2.43	150	1.38
45	2.43	155	1.33
50	2.43	160	1.28
55	2.43	165	1.23

60	2.43	170	1.18
65	2.43	175	1.14
70	2.35	180	1.09
75	2.28	185	1.05
80	2.20	190	1.01
85	2.13	195	0.97
90	2.07	200	0.92
95	2.00	205	0.92
100	1.94	210	0.92
105	1.87	215	0.92
110	1.81	220	0.92
115	1.75	225	0.92
120	1.70	230	0.92
125	1.64	235	0.92
130	1.58	240	0.92
135	1.53	245	0.92
140	1.48	250	0.92

En la siguiente Tabla se muestran los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, NOM-080-SEMARNAT-1994 para emisión de ruido en automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones, en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular.

Tabla No. 17 Máximos Permisibles por la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

PESO BRUTO VEHICULAR (kg)	**LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES Db(A)**
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y Hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

La Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA1-1993 establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST), así como el valor permisible de este parámetro.

El desarrollo de las actividades anteriormente descritas tendrá repercusiones en los siguientes factores ambientales:

Tabla No.18. Repercusiones en factores ambientales.

F A C T O R E S	
Agua	Superficial
Suelo	Erosión
	Escurrimiento superficial
	Características geomorfológicas
	Estructura del suelo
Atmósfera	Calidad del aire
	Visibilidad
Flora	Terrestre
Fauna	Terrestre
Paisaje	Relieve
	Apariencia visual
	Calidad ambiental
Social	Bienestar social
Económicos	Energía
	Empleo e ingreso regional.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Metodología para evaluar los impactos ambientales.

De acuerdo a las consideraciones de esta guía, el proceso de evaluación de impactos ambientales se desarrollará en dos etapas: en la primera se realizará una selección de los indicadores de impacto que serán utilizados; en una segunda etapa se planteará la metodología de evaluación que se aplicará en este proyecto.

INDICADORES DE IMPACTO.

A continuación, se presenta una descripción de cada uno de los indicadores de impacto ambiental, implementados para la evaluación de los impactos previstos por las acciones del proyecto:

Factores Abióticos.

Agua superficial.- Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental a las escorrentías de la zona, originado por las acciones de este proyecto. Este factor constituye, además, un recurso crítico de la región.

Calidad del aire en la atmósfera.- La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes y ruidos originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

Condición original del paisaje.- Este factor es netamente apreciativo, indicador del grado de variación que puede sufrir el paisaje en función de su condición original; lo anterior a partir de las acciones del proyecto.

Relieve del paisaje.- Este indicador es referido para todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje, con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

Factores Bióticos.

Estructura poblacional de la flora.- Se hace referencia a la capacidad del proyecto para transformar la distribución espacial de la cubierta vegetal, indicando la consecuente relevancia de este hecho sobre la flora del sitio; cabe señalar el término de referencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

Hábitat de la flora.- Este factor es también indicativo del grado de transformación del suelo y sus condiciones edáficas para la flora del sitio.

Hábitat de la fauna.- Se pretende tomar este factor como indicador indirecto de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio; cabe señalar el término de referencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

Factores Socioeconómicos.

Calidad de vida social.- Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

Empleo local.- Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

Desarrollo regional.- Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económico y el desarrollo sectorial.

Lista de Indicadores de Impacto.

A continuación, se presenta en la tabla No.19 un listado cualitativo de los indicadores de impacto identificados para proyectos típicos de infraestructura carretera y adaptada para este proyecto:

Tabla No. 19. Indicadores de Impacto Ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Agua superficial	No habrá alteración.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación temporal por emisión de gases de combustión, partículas de polvo y ruido.
Condición original del paisaje.	Aumento de la alteración del entorno original.
Relieve del paisaje.	Afectación de la superficie y topoformas.
Estructura potencial de la flora	Afectación a la cobertura vegetal.
Hábitat de flora.	Modificación a las condiciones edáficas.
Hábitat de Fauna.	No habrá alteración del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción
Calidad de vida local.	Promoción potencial del bienestar social.
Empleo Local.	Promoción potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional	Promoción potencial del flujo económico regional.

CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

CRITERIOS.

Los criterios de valoración del impacto que se aplican en el presente estudio de impacto ambiental, son considerados de acuerdo a la metodología de Duinker & Beanlands (1986), los cuales se definen a continuación:

Criterios para Valorizar los Recursos Abióticos.

MAGNITUD.

o *Mayor.*- Afecta al recurso o a la totalidad de la formación o estructura, de tal forma que éste, se ve modificado completamente o sobre explotado, siendo irreversible su efecto. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo.
Puntuación: 3.

o *Moderada.*- Afecta una porción del recurso o de la formación natural, pero no llega a modificarlo por completo, alterando su calidad, pero es reversible. También un efecto a corto plazo sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado.
Puntuación: 2.

o *Menor:* Afecta de manera local al recurso o a la formación, sin alterar la calidad del mismo.
Puntuación: 1.

o *Insignificante:* Afecta a una pequeña porción del recurso o de la formación sin causar una modificación, ni alteración en su calidad en sí.
Puntuación:0.

DIMENSIÓN.

o *Mayor.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Subcuenca.
Puntuación: 3.

o *Moderada.*- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta varias Unidades Ambientales.
Puntuación: 2.

o *Menor.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta una Unidad Ambiental.
Puntuación: 1.

o *Insignificante.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta un área menor a una Unidad Ambiental.
Puntuación: 0.

TEMPORALIDAD.

Permanente Irreversible.- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y es irreversible.
Puntuación: 3.

o *Temporal Irreversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al recurso es irreversible.
Puntuación: 2.

o *Permanente Reversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible.
Puntuación: 1.

o *Temporal Reversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al recurso es reversible.
Puntuación: 0.

ESTÁNDARES DE CALIDAD.

o *Sobrepasa el límite.*- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 3.

o *Está en el límite.*- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 2.

o *Bajo el límite.-* Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 1.

o *No existe estándar.-* Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándar de calidad determinado por SEMARNAT para dicho residuo.
Puntuación: 0.

Criterios para Valorizar los Recursos Bióticos.

MAGNITUD.

o *Mayor.-* Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente para causar un declinamiento en abundancia y/o un cambio en la distribución hasta en los límites de reclutamiento natural (reproducción, inmigración de áreas sin afectar) sin reversibilidad para esa población o poblaciones o cualquier otra especie dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso de subsistencia o uno comercial a largo plazo.
Puntuación: 3.

o *Moderada.-* Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la abundancia y/o distribución sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo de sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado.
Puntuación: 2.

o *Menor.-* Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles tróficos o la población en sí.
Puntuación: 1.

o *Insignificante.-* Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles tróficos o la población en sí.
Puntuación: 0.

DIMENSIÓN.

o *Mayor.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un ecosistema.
Puntuación: 3.

o *Moderada.*- El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales.
Puntuación: 2.

o *Menor.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental.
Puntuación: 1.

o *Insignificante.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental.
Puntuación: 0.

TEMPORALIDAD.

o *Permanente irreversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible.
Puntuación: 3.

o *Temporal irreversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al ambiente es irreversible.
Puntuación: 2.

o *Permanente reversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible.
Puntuación: 1.

o *Temporal reversible.*- Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible.
Puntuación: 0.

ESTÁNDARES DE CALIDAD.

o *Presenta especies en estatus.*- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que están enlistadas bajo alguna categoría de estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, establecida por la SEMARNAT.
Puntuación: 4.

o *Sobrepasa el límite.*- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 3.

Está en el límite.- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 2.

o *Bajo el límite.*- Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 1.

o *No presenta especies en estatus.*- Cuando las acciones del proyecto involucran la afectación a especies que no están enlistadas bajo Alguna categoría de estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, establecida por la SEMARNAT.
Puntuación: 0.

o *No existe estándar.*- Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándar de calidad determinado por SEMARNAT para dicho residuo.
Puntuación: 0.

Criterios para Valorizar los Recursos Socioeconómicos.

MAGNITUD.

o *Mayor.*- Afecta una comunidad o población entera en magnitud suficiente para causar un cambio en la distribución poblacional hasta en los límites de bienestar social (inmigración de áreas sin afectar) sin reversibilidad para esa población o poblaciones o cualquier otra

comunidad dependiente de ellas durante varias generaciones. También puede afectar un recurso comercial a largo plazo.
Puntuación: 3.

o *Moderada.-* Afecta una porción de la población y puede acarrear un cambio en la distribución poblacional sobre una o más generaciones. Pero no perjudica la integridad de la población en cuestión o de alguna otra dependiente de ella. También un efecto a corto plazo de sobre la utilización comercial del recurso puede constituir un impacto moderado.
Puntuación: 2.

o *Menor.-* Afecta un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un período corto de tiempo (una generación); pero no afecta otros niveles o la población en sí.
Puntuación: 1.

o *Insignificante.-* Afecta a un grupo específico de individuos localizados dentro de una población durante un tiempo menor a una generación; pero no afecta otros niveles o la población en sí.
Puntuación: 0.

DIMENSIÓN.

o *Mayor.-* Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una población.
Puntuación: 3.

o *Moderada.-* El impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a varias unidades ambientales.
Puntuación: 2.

o *Menor.-* Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a una unidad ambiental.
Puntuación: 1.

o *Insignificante.-* Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto afecta a un área menor a una unidad ambiental.
Puntuación: 0.

TEMPORALIDAD.

o *Permanente irreversible.-* Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto y además es irreversible.
Puntuación: 3.

o *Temporal irreversible.-* Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto pero el daño efectuado al ambiente es irreversible.
Puntuación: 2.

o *Permanente reversible.-* Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúa durante todo el tiempo de vida útil del proyecto, pero su efecto, una vez terminado el proyecto es reversible.
Puntuación: 1.

o *Temporal reversible.-* Cuando el impacto resultante de las acciones del proyecto se efectúan solamente durante un período de tiempo dentro de la vida útil del proyecto y el daño efectuado al ambiente es reversible.
Puntuación: 0.

ESTÁNDARES DE CALIDAD.

o *Sobrepasa el límite.-* Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos sobrepasa los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 3.

o *Está en el límite.-* Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra en el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 2.

o *Bajo el límite.-* Cuando la cantidad de emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos se encuentra bajo el límite de los estándares de calidad ambiental determinados por SEMARNAT.
Puntuación: 1.

o *No existe estándar.-* Cuando el impacto provocado por la acción del proyecto no involucra la emisión, descarga, filtración o manejo de los residuos, o bien, no existe estándar de calidad determinado por SEMARNAT para dicho residuo.

Puntuación: 0.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.

Metodología de evaluación seleccionada: Matriz simple de interacción causa-efecto.

Debido a que un estudios de impacto ambiental requiere la realización de varias tareas, entre las que se incluyen la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de los impactos, así como la selección de alternativas para su mitigación o prevención, se ha seleccionado el método de Matriz simple de interacción causa-efecto reportado por Duinker y Beanlands (1986), con el fin de poder analizar la interacción de las actividades sobre los diferentes componentes ambientales que actúan en el sistema.

Aunque se han desarrollado diversas metodologías, no hay una metodología universal que pueda aplicarse a todos los tipos de proyectos en cualquier medio en que se ubique. Las comparaciones resultantes de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se pueden realizar mediante el desarrollo de una matriz de producto y del índice del impacto global de cada alternativa mediante la asignación de valores de importancia del efecto.

Siguiendo los criterios de Lee (1983), las características del método de EIA que finalmente fue adoptado comprende los siguientes aspectos: 1.- es adecuado a las tareas que se van a realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones; 2.- es lo suficientemente independiente de los puntos de vista personales del evaluador y sus sesgos; y 3.- es económico en términos de costo y requerimientos de datos, tiempo de investigación, personal, equipo e instalaciones.

Seguimiento de una matriz simple causa-efecto: Una matriz interactiva simple, muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, este se anota en el punto de la intersección de la matriz y se describe en términos de magnitud, dimensión y temporalidad para determinar su importancia o significancia.

La metodología utilizada para la valoración de impactos ambientales, originados por el presente proyecto, es una modificación de la metodología descrita por Duinker & Beanlands (1986), cuyo ejercicio

ofrece la posibilidad de estimar apropiadamente la información recabada por el evaluador e integrarla en una matriz de cribado, entre las fuentes generadoras de impacto y las unidades receptoras. Los lineamientos establecidos en dicha metodología permiten, de manera general, dar pie a las adecuaciones particulares de un proyecto determinado.

La significancia de los impactos se evaluó mediante los criterios Espacio-Temporales que se resumen en la siguiente tabla; cada criterio se describe de acuerdo a la naturaleza de su influencia en el ambiente y se divide en cuatro categorías, a cada categoría se le asignó un valor numérico de tres a cero, en orden de mayor a menor de acuerdo al impacto causado sobre el ambiente.

Categorías de los criterios utilizados para establecer la significancia de los impactos efectuados por el proyecto sobre el ambiente. Mostrados en la tabla No. 20.

Tabla No.20 Categorías de los criterios (Modificado de Duinker y Beanlands, 1986).

CRITERIOS	**P U N T U A C I O N**			
	3	**2**	**1**	**0**
MAGNITUD	Mayor	Moderada	*Menor*	Insignificante
DIMENSIÓN	Mayor	Moderada	*Menor*	Insignificante
TEMPORALIDAD	Permanente Irreversible	Temporal irreversible	*Permanente irreversible*	Temporal reversible
ESTÁNDAR DE CALIDAD	Sobrepasa el límite	Está en el límite	*Bajo límite.*	No existe estándar.

La definición de importancia y cuantificación numérica de los criterios para valorar los recursos bióticos anteriormente descritos, incluye las siguientes consideraciones:

- Proporción de la (s) población (es) o especie (s) afectada (s).
- Habilidad de la (s) población (es) o especie (s) para recuperarse.
- Número de generaciones antes que la recuperación se lleve a cabo.
- Importancia comercial de la (s) población (es) o especie (s).

Definición y Delimitación de las Unidades Ambientales.

El sitio de estudio tiene una unidad ambiental, la cual se caracteriza porque cada uno de los elementos físicos y biológicos que la integran responden de igual o diferente forma ante la presión ejercida por la fuente generadora de impacto, es decir, la actividad a realizar por el proyecto, además representa respectivamente el hábitat terrestre y acuático existentes en la zona de estudio.

Las unidades ambientales definidas para este proyecto son las siguientes:

Unidad ambiental zona terrestre. Es la zona donde se pretende reubicar /remodelar la plaza de cobro y que forma parte de la actual autopista federal México 200-D, así como su derecho de vía y áreas contiguas.

Matriz de Cribado y Ubicación de los Impactos.

De acuerdo con la Guía de "Características del Procedimiento General para la Manifestación de Impacto Ambiental" publicada por la SEDUE (ahora SEMARNAT), se construyó una matriz de cribado para ubicar cada uno de los impactos que las acciones del proyecto efectuarán sobre las Unidades Ambientales delimitadas y sus recursos.

Clasificación de Impactos Ambientales.

Para clasificar los impactos ambientales se utilizó la siguiente nomenclatura tomada de la "Guía de Características del Procedimiento General para la Manifestación de Impacto Ambiental", publicada por SEDUE (ahora SEMARNAT):

A = Impacto adverso significativo.
a = Impacto adverso no significativo.
B = Impacto benéfico significativo.
b = Impacto benéfico no significativo.

Consideraciones particulares:

- Cuando una celda en particular se encuentre sombreada, implicará la detección una medida de mitigación para el impacto correspondiente.

- Las celdas con guiones representarán las etapas del proyecto que no presenten impacto sobre la Unidad Ambiental correspondiente.
- La significancia de los impactos se determinará utilizando los criterios de la Tabla anteriormente descrita, a partir de la sumatoria de los valores con que se califica a cada impacto generado.

- La sumatoria de valores indicará si el impacto, adverso o benéfico, fue significativo (sumatoria mayor o igual a 5) o no significativo (sumatoria menor o igual a 4).

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

A continuación, se presenta la matriz de cribado a emplear para la identificación y ubicación de cada uno de los impactos, que se estima generen las acciones del proyecto, sobre las Unidades Ambientales y sus recursos correspondientes.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

EMISORES DE IMPACTO			PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	POST OPERACIÓN
S Simbología. **A** Impacto ambiental adverso significativo. **a** Impacto ambiental adverso no significativo. **B** Impacto ambiental benéfico significativo **b** Impacto ambiental benéfico no significativo. ---Ausencia de impacto Impacto con medida de mitigación identificada.			TRASLADO DE LA MAQUINARIA.	DESPALMES Y REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN.	CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES, INST. ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOSY PAVIMENTACIÓN.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
	Agua	Superficial	---	---	a	---	---
	Suelo	Drenaje Vertical	---	---	---	---	---
		Erosión	a	a	a	---	---
		Escurrimiento	---	---	---	---	---
		Fisicoquímica	---	---	---	---	---
	Atmósfera	Calidad del aire.	a	a	---	---	---
		Visibilidad	---	---	---	---	---
	Paisaje	Condición original	a	---	a	---	---
		Relieve.	---	---	---	---	---
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	---	A	---	---	---
		Hábitat.	---	---	---	---	---
	Fauna	Hábitat.	---	---	---	---	---
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Social	Calidad de vida	---	---	---	B	---
	Económico	Empleo local	---	---	b	---	---
		Desarrollo regional.	---	---	b	---	---

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

UNIDAD AMBIENTAL ZONA TERRESTRE.

I. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Impacto de la Actividad Traslado de Maquinaria sobre el Factor Abiótico Erosión del Suelo de la Unidad ambiental zona terrestre.

El movimiento terrestre de la maquinaria podría accidentar la superficie del sitio por el que se desplace, debido a la alta presión que ejerce su peso (tonelaje) sobre el suelo de esa unidad ambiental, podría contribuir al aumento en la erosión, sin embargo, los accesos al sitio están pavimentados.

Esto NO provocará un impacto ambiental adverso, el tránsito que implicará el traslado de dicha maquinaria y camiones hasta el sitio del proyecto será temporal; y es poca la maquinaria utilizada, asimismo el tránsito de la maquinaria ocurrirá, a través de la Autopista 200D.

Magnitud	Insignificante		0
Dimensión	Insignificante		0
Temporalidad	Permanente reversible		1
Estándares de calidad	No existe estándar		0
Valoración	Impacto Ambiental Adverso Significativo	**NO**	1

Impacto de la Actividad Traslado de Maquinaria sobre el Factor Abiótico Calidad del Aire y Atmósfera de la Unidad Ambiental zona terrestre.

Debido a que la fuente generadora de esta actividad será maquinaria móvil, emisora de gases de combustión (directamente) y partículas de polvo (indirectamente), se estima que la calidad del aire se vea negativamente afectada por la incursión de estos elementos en la atmósfera; esta unidad ambiental cuenta con una amplia capacidad de dispersión gracias a la influencia de los vientos predominantes de la zona misma que se encuentra completamente despejada.

Magnitud	Insignificante		0
Dimensión	Insignificante		0
Temporalidad	Temporal reversible		0
Estándares de calidad	NOM-045-SEMARNAT-1993 NOM-024-SSA1-1993 Abajo del límite		3
Valoración	Impacto Ambiental Adverso Significativo	**NO**	3

Impacto de la Actividad Traslado de Maquinaria sobre el Factor Abiótico Condición Original del Paisaje en la Unidad Ambiental zona terrestre.

Dadas las características de esta actividad, el traslado de maquinaria a esta unidad ambiental modificará la condición original de su paisaje; el tiempo breve de estadía de la maquinaria sugiere la reversibilidad de la afectación.

Magnitud	Moderada		2
Dimensión	Insignificante		0
Temporalidad	Permanente reversible		1
Estándares de calidad	No existe estándar		0
Valoración	Impacto Ambiental Adverso Significativo	**NO**	3

Impacto de la Actividad Traslado de Maquinaria sobre el Factor Biótico Hábitat de la Flora en la Unidad Ambiental zona terrestre.

El tránsito que implicará esta actividad será realizado a través de la carretera 200D, pavimentada, ya sin vegetación, para el acceso al sitio.

Magnitud	Menor		1
Dimensión	Moderada		2
Temporalidad	Temporal reversible		0
Estándares de calidad	No existe estándar		0
Valoración	Impacto Ambiental Adverso Significativo	**NO**	3

Impacto de la Actividad Traslado de Maquinaria sobre el Factor Biótico Hábitat de la Fauna en la Unidad Ambiental zona terrestre.

Debido a que esta actividad generará ruido y movimiento en el sitio, la escasa fauna que normalmente está de paso se verá ahuyentada; asimismo la presencia de maquinaria contribuirá a este hecho.

Dadas las características del sitio la incidencia de fauna es menor en comparación con aquellos sitios aledaños que presentan condiciones más propicias o bien, en zonas de cultivo cercanas que proveen de alimento a la mayor parte de las aves y algunas especies mamíferos, principalmente, así como áreas con vegetación bien conservada.

Magnitud	Insignificante		0
Dimensión	Insignificante		0
Temporalidad	Temporal reversible		0
Estándares de calidad	NOM-059-SEMARNAT-2010 No presenta especies en estatus		3
Valoración	Impacto Ambiental Adverso Significativo	**NO**	3

Impacto de la Actividad Excavaciones y Remoción de Vegetación sobre el Factor Abiótico Drenaje Vertical del Suelo en la Unidad Ambiental terrestre.

Se precisa que el sitio del proyecto es infraestructura carretera (autopista Federal No. 200D) dentro del derecho de vía la vegetación natural se ha ido desarrollando y que cuenta con escasa vegetación arbórea en áreas del derecho de vía y aledañas.

Magnitud	Insignificante		0
Dimensión	Menor		1
Temporalidad	Permanente reversible		0
Estándares de calidad	No existe estándar		0
Valoración	Impacto ambiental adverso significativo.	**NO**	1

Impacto de la Actividad Excavaciones y Remoción de Vegetación sobre el Factor Abiótico. Calidad del Aire y Atmósfera de la Unidad Ambiental zona terrestre.

Se precisa que el sitio del proyecto es una infraestructura de vías de comunicación (Autopista 200D) donde la mayor parte de la vegetación natural fue removida hace muchos años y donde habrá equipo mecánico que excavará y producirá gases y ruido, sin embargo, esto será temporal y dentro de un horario diurno.

Magnitud	Insignificante		0
Dimensión	Insignificante		0
Temporalidad	Temporal reversible		0
Estándares de calidad	NOM-045-SEMARNAT-1993 NOM-024-SSA1-1993		3
Valoración	Impacto Ambiental adverso significativo.	**NO**	3

Impacto de la Actividad Excavaciones y Remoción de Vegetación sobre el Factor biótico estructura de la flora en la Unidad Ambiental terrestre.

Se precisa que el sitio del proyecto es la Autopista 200D en su mayor parte, en donde la vegetación natural fue removida hace muchos años y que no cuenta con vegetación en su mayor parte. La vegetación a remover son ejemplares del estrato arboreo que quedaron dentro del derecho de vía

Magnitud	Menor.	1
Dimensión	Mayor.	3
Temporalidad	Permanente reversible	0
Estándares de calidad	No existe estándar	0
Valoración	Impacto Ambiental adverso no significativo	4

Impacto de la Actividad construcción de edificios sobre el factor abiótico condición original del paisaje de la Unidad Ambiental zona terrestre.

Aunque el proyecto se ubica dentro de una vía de comunicación altamente transformada y con alto flujo vehicular la obra de remodelación de la caseta de peaje no modificará la condición actual del paisaje, esto no tendrá efectos negativos de gran importancia.

Magnitud	Menor	1
Dimensión	Menor	1
Temporalidad	Temporal reversible	0
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto Ambiental adverso **NO** significativo.	2

II.-OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Impacto ambiental de la actividad operación y mantenimiento sobre el factor calidad de vida.

Como ya se ha comentado la operación de la caseta de peaje acarreará beneficios a los usuarios de la carretera al aumentar las áreas de paso y con ello mejorará el tráfico vial en la zona. Es durante la etapa de mantenimiento que también se generarán empleos, aunque temporales.

Magnitud	Moderado	2
Dimensión	Moderado	2
Temporalidad	Permanente irreversible	3
Estándares de calidad	No existen	0
Valoración	Impacto ambiental Benéfico significativo.	7

A continuación, se resume el análisis que incluye la identificación y descripción de los posibles impactos ambientales que podría generar el proyecto, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento hacia los componentes ambientales de suelo, flora y fauna, agua y aire.

Componente	Etapas del proyecto			
	Preparación del sitio	**Construcción**	**Operación**	**Mantenimiento**
Suelo	Remoción de la capa fértil del suelo. Aumento de la erosión hídrica y eólica actual del suelo. Pérdida del carbono orgánico almacenado en el suelo. Pérdida de los servicios ambientales del suelo como el secuestro y fijación de CO_2. Afectación de las propiedades del suelo por compactación. Contaminación del suelo con RSU, residuos peligrosos y fisiológicos.	Modificación de la estructura edáfica y calidad del suelo. Modificación de la topoforma y taludes. Compactación y sellamiento del suelo. Contaminación del suelo con RSU, residuos peligrosos y fisiológicos.		
Flora	Pérdida del hábitat para la flora. Pérdida de la estructura poblacional de la flora (diversidad abundancia, rareza, etc.) Pérdida de los servicios ecosistémicos y ambientales que genera la flora.	Eliminación permanente del hábitat para la flora.		
Fauna	Pérdida del hábitat para la fauna.	Fragmentación del hábitat por aumento del efecto	Fragmentación del hábitat por efecto barrera y efecto borde.	

	Fragmentación del hábitat por efecto barrera y efecto borde.	barrera y efecto borde. Modificación de la competencia por espacio y alimento en la dinámica ecológica del SA.	Riesgo de atropello de especies de fauna.	
Agua	Modificación de la calidad del agua superficial por el aumento de solidos suspendidos totales, RSU u otras sustancias.	Contaminación del agua con residuos fisiológicos, materiales y sustancias vertidas en arroyos.	Contaminación del agua con partículas orgánicas con pérdida de la calidad del agua por derrames de aceites e hidrocarburos y otras sustancias contaminantes por accidentes de tránsito.	Vertido de sustancias tóxicas y RSU producto del mantenimiento de la carretera y señalamiento horizontal.
Aire	Emisión de polvo, humo, gases y partículas producto de la maquinaria y vehículos con motores de combustión interna. Ruidos causados por maquinaria y vehículos en operación. Polvos fugitivos que afectan el follaje de la flora y crean problemas en la población y la salud humana. Modificación leve del índice de la calidad del aire.	Emisión de polvo, humo, gases y partículas producto de la maquinaria y vehículos con motores de combustión interna. Ruidos de maquinaria y vehículos en operación. Polvos fugitivos	Emisión de humo, gases y partículas producto de la maquinaria y vehículos con motores de combustión interna. Ruidos causados por maquinaria y vehículos en operación. Generación de "islas de calor" con alteración del microclima.	Emisión de polvo, humo, gases y partículas producto de la maquinaria y vehículos con motores de combustión interna que transitan por la carretera.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

BALANCE DE DESEMPEÑO AMBIENTAL EN LA ZONA.

La función ecológica de un ecosistema refiere los aspectos relativos al ciclo de nutrientes y flujo de energía, y los componentes biofísicos al marco físico ambiental, la biomasa y la diversidad biótica (Benítez *et al.*, 1998). Los beneficios en términos de mejores recursos de suelo, agua y biomasa varían entre los pueblos según las condiciones climáticas, agrícolas, topográficas y los tipos de suelo (Pagiola *et al.*, 2003).

Las condiciones geoecológicas representadas por el conjunto de factores biofísicos (estructurales) y ecológicos (funcionales) establecen los límites de los recursos naturales, definen la diversidad geográfica y el potencial natural del área. En tanto, el soporte de las actividades humanas, los modos de aprovechamiento de los recursos suelo, agua y vegetación incidirán en su estado de conservación o deterioro.

El balance sintetiza las variables independientes o causas que inciden en las variables dependientes o efectos que se producen en el sistema ambiental comunitario. El sistema causa–efecto ordenado jerárquicamente confirma que la principal causa del estado ambiental de los recursos naturales en las comunidades rurales son las actividades humanas. El carácter extensivo del crecimiento urbano, genera presión hacia las parcelas de cultivo y los desmontes explican la naturaleza regional de los procesos de reducción y pérdida de la cubierta forestal, el aumento de la erosión y la alteración del flujo hidrológico.

La pérdida de la cubierta forestal lleva al exterminio de la reserva genética, inherente a los ecosistemas autóctonos y merma el potencial de uso de los múltiples bienes y servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas para el bienestar humano y lleva a la pérdida del hábitat en general (Velásquez *et al.*, 2002).

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En la tabla No. 21 siguiente se muestra la cantidad impactos ambientales identificados en el capítulo antes descrito.

IMPACTOS AMBIENTALES

Se identificaron 9 impactos ambientales adversos, de los cuales 8 son no significativos y 5 de ellos tienen medidas de mitigación. También se determinaron 1 impacto ambiental significativo con medidas de mitigación 3 impactos benéficos, de los cuales 2 son no significativos y uno si es significativo.

Tabla No 21. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

ETAPA	PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO DEL SITIO		TOTAL	
IMPACTO	**I.A.**	**M.M.**	**I.A.**	**M.M.**	**I.A.**	**M.M.**	**I.A.**	**M.M.**	**I.A.**	**M.M.**
A	1	10	0	0	0	0	0	0	**1**	1
a	**5**	**3**	**3**	**2**	0	0	0	0	**8**	**5**
B	0	N.A.	0	N.A.	**1**	N.A.	0	N.A.	**1**	N.A.
b	0	N.A.	**2**	N.A.	0	N.A.	0	N.A.	**2**	N.A.

I.A.= Impacto ambiental. M.M. = Medida de mitigación.
Clasificación de las medidas de mitigación.

Resumen de propuestas de las medidas de mitigación, prevención y/o compensación acorde a cada uno de los impactos ambientales identificados y a la importancia de los mismos, para lo anterior, se indica la etapa en la que serán aplicadas cada una de las medidas, para lo cual se emplea la siguiente Tabla:

Etapa	Obra o actividad	Factor/componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Medida de prevención, mitigación y/o compensación
Preparación del sitio	**Desmonte y despalme**	**Suelo**	Remoción de la capa fértil del suelo. Aumento de la erosión hídrica y eólica actual del suelo. Pérdida del carbono orgánico almacenado en el suelo. Pérdida de los servicios ambientales del suelo como el secuestro y fijación de CO_2. Afectación de las propiedades del suelo por compactación.	Se aplicará el programa de protección y conservación de suelos. Se conservará el suelo fértil para utilizarlo en tareas de reforestación y nivelación de parcelas. Al conservar el suelo se recupera por lo menos el 50% del carbono almacenado. Se llevarán a cabo trabajos de descompactación del suelo.
			Contaminación del suelo con RSU, residuos peligrosos y fisiológicos.	Colocación de recipientes con tapa para recolección y traslado de RSU a los sitios de disposición final que señale el H. Ayuntamiento. Aplicación de un protocolo de bioremediación de suelos contaminados. Instalación de letrinas en cantidad de 1 por cada 10 trabajadores con el mantenimiento adecuado.
		Flora	Pérdida del hábitat para la flora. Pérdida de la estructura poblacional de la flora (diversidad abundancia, rareza, etc.).	Se revegetarán taludes con vegetación nativa. Se aplicará un programa de reforestación en una superficie de 5 ha ubicada en el límite del nuevo derecho de vía.

			Afectación a especies de flora dentro del Apéndice Nomativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Pérdida de los servicios ecosistémicos y ambientales que genera la flora.	Se aplicará un programa de rescate y reubicación de flora de especies de lento desarrollo e incluidas en el Apéndice Nomativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se ejecutará un programa de reforestación en 6 ha.
		Fauna	Pérdida del hábitat para la fauna. Desplazamiento de las especies de fauna que utilizan el sitio del proyecto. Fragmentación del hábitat por efecto barrera y efecto borde.	Se aplicará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna ahuyentando a los animales de rápido desplazamiento y revisando madrigueras, cuevas, nidos, rocas, etc., para capturar y reubicar la fauna de lento desplazamiento.
		Agua	Modificación de la calidad del agua superficial por el aumento de solidos suspendidos totales, RSU u otras sustancias.	Colocación de recipientes con tapa para recolección y traslado de RSU a los sitios de disposición final que señale el H. Ayuntamiento. Aplicación de un protocolo de bioremediación de suelos contaminados. Instalación de letrinas en cantidad de 1 por cada 10 trabajadores con el mantenimiento adecuado. Se construirán las obras de drenaje de preferencia en época de secas para no contaminar el cauce y la corriente de agua.
		Aire	Emisión de polvo, humo, gases y partículas	Regado diario y constante de caminos.

			producto de la maquinaria y vehículos con motores de combustión interna. Ruidos causados por maquinaria y vehículos en operación. Polvos fugitivos que afectan el follaje de la flora y crean problemas en la población y la salud humana. Modificación leve del índice de la calidad del aire.	Uso de silenciadores. Uso de filtros en escapes. Mantenimiento adecuado de maquinaria y equipo.
Etapa de construcción	**Movimiento de tierras para construcción del terraplén y pavimentación.**	**Suelo**	Modificación de la estructura edáfica y calidad del suelo. Modificación de la topoforma y taludes. Compactación y sellamiento del suelo. Contaminación del suelo con RSU, residuos peligrosos y fisiológicos.	Colocación de recipientes con tapa para recolección y traslado de RSU a los sitios de disposición final que señale el H. Ayuntamiento. Aplicación de un protocolo de bioremediación de suelos contaminados. Instalación de letrinas en cantidad de 1 por cada 10 trabajadores con el mantenimiento adecuado.
		Flora	Eliminación permanente del hábitat para la flora.	Conservación de zonas inalteradas o de reserva ecológica dentro del predio.
		Fauna	Fragmentación del hábitat por efecto barrera y efecto borde. Modificación de la competencia por espacio y alimento en la dinámica ecológica dentro del SA al reubicar la fauna del predio.	Se habilitarán las obras de drenaje como pasos de fauna. Se aplicará un programa de rescate y reubicación de fauna ahuyentando a los animales de rápido desplazamiento y revisando madrigueras,

				cuevas, nidos, rocas, etc., para capturar y reubicar la fauna de lento desplazamiento. Se realizará una caracterización previa del sitio de reubicación para definir si las características del hábitat son compatibles con la especie y el impacto de la reubicación de especies.
		Agua	Contaminación del agua con residuos fisiológicos, materiales y sustancias vertidas en escorrentías temporales.	Colocación de recipientes con tapa para recolección y traslado de RSU a los sitios de disposición final que señale el H. Ayuntamiento. Aplicación de un protocolo de bioremediación de suelos contaminados. Instalación de letrinas en cantidad de 1 por cada 10 trabajadores con el mantenimiento adecuado. Se construirán las obras de drenaje de preferencia en época de secas para no contaminar el cauce y la corriente de agua que se da solo en esa época.
		Aire	Emisión de polvo, humo, gases y partículas producto de la maquinaria y vehículos con motores de combustión interna. Ruidos de maquinaria y vehículos en operación.	Regado diario y constante de caminos. Uso de silenciadores. Uso de filtros en escapes. Mantenimiento adecuado de maquinaria y equipo.

			Polvos fugitivos.	
Etapa operación.	**Uso del camino por automovilistas y camiones pesados.**	**Fauna**	Fragmentación del hábitat por efecto barrera y efecto borde. Riesgo de atropello de especies de fauna.	Estudio anual de índice de atropellamiento por especies y zonas del camino. Instalación de topes o reductores de velocidad, así como letreros informativos en sitios con mayor tasa de atropellamiento Habilitación de las obras de drenaje menor como pasos de fauna.
		Agua	Contaminación del agua con partículas orgánicas e inorgánicas producto de la combustión y accidentes. Vertido de sustancias tóxicas y RSU producto del mantenimiento del camino y señalamiento horizontal. Pérdida de la calidad del agua por derrames de aceites e hidrocarburos y otras sustancias contaminantes por accidentes de tránsito.	Acciones inmediatas de limpieza y rehabilitación del suelo, agua y/o vegetación afectada.

		Aire	Emisión de humo, gases y partículas producto de la maquinaria y vehículos con motores de combustión interna. Ruidos causados por maquinaria y vehículos en operación. Generación de "islas de calor" con alteración del microclima.	Señalización de velocidad máxima y uso del frenado de motor. Uso de pavimento asfáltico de color menos negro.
Etapa de mantenimiento	**Mantenimiento de la caseta mediante reparación de estructuras, equipos, asfalto en tramos dañados y del señalamiento vertical y horizontal.**	**Agua**	Vertido de sustancias tóxicas y RSU producto del mantenimiento del camino y señalamiento horizontal.	Disposición adecuada de envases de pinturas y residuos como asfalto en caliente sobrante. Colocación de letreros que informen sobre no tirar basura en el camino.
		Aire	Emisión de polvo, humo, gases y partículas producto de la maquinaria y vehículos con motores de combustión interna que participen en labores de mantenimiento.	Uso de filtros/catalizadores en escapes. Mantenimiento adecuado de maquinaria y equipo.

Se clasificarán las medidas de mitigación de los impactos de acuerdo a lo siguiente:

- **Preventivas**
- **De remediación**
- **De rehabilitación**
- **De compensación**
- **De reducción.**

Se propone una serie de medidas de control de impactos con el objetivo principal de evitar que las actividades a desarrollar puedan ocasionar daños o alteraciones irreversibles en el medio ambiente.

La aplicación y puesta en marcha correcta de estas medidas tendrá como resultado un mínimo de afectación al sitio del proyecto y al Sistema Ambiental.

Clasificación de las medidas de control de impactos.

Dado que los elementos ambientales que se verán más afectados con la remodelación de la caseta de peaje, son, contaminación del suelo, afectación de la escasa vegetación y alteración permanente de la condición actual del paisaje, las medidas de mitigación se orientan más hacia el control de polvo y ruido, a la protección de la calidad del agua superficial, a la restauración del arbolado y contaminación del suelo con residuos, disminuyendo o evitando dichos impactos mediante la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Las medidas propuestas se clasifican como a continuación se presenta:

A) Medidas preventivas
B) Medidas de mitigación
C) Medidas de compensación

Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas Agrupar los impactos ambientales en función del tipo de medida de mitigación que se proponga.

Indicar si existen sistemas de mitigación para uno o varios impactos.

A continuación, se presenta una breve descripción de cada inciso.

Medidas Preventivas.

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Evitan el impacto modificando alguno de los factores definitorios del proyecto (localización, tecnología, tamaño, calendario de construcción y/u operación, diseño, materiales y materias primas a emplear, etc.).

Las medidas de mitigación.

Propiamente dichas se encaminan a la eliminación, reducción o modificación del efecto. Pueden operar sobre las causas (acciones del proyecto o sobre el receptor).

Estas medidas son las que se proyectan para eliminar los efectos ambientales negativos o están dirigidas a anular, atenuar, corregir, modificar las acciones y efectos de las actividades del proyecto.

Medidas Compensatorias.

Estas medidas se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. Son todas aquellas que como su nombre lo indica son para resarcir o indemnizar a alguien (persona, población, institución u organización) que se produce por el daño inevitable que se genera por una actividad o una obra.

Por ejemplo el pago de una suma por la afectación de los escasos árboles removidos en una zona donde los habitantes valoran a los árboles, y el costeo de volver a sembrar dichos árboles, otra medida de compensación es la remediación, por ejemplo si durante la construcción de un eje vial se afectó el cauce de un río con el movimiento de tierras, es posible que se realice una remediación a través del retiro de las tierras por rastreo del río, cuyo objeto es para ponerle remedio o rehabilitar un efecto negativo. Es decir, las rehabilitaciones y remediaciones son parte de medidas de compensación.

A continuación, se enlistan las principales acciones de prevención, restauración, reducción y compensación:

1. La operación de la maquinaria producirá emisiones de gases de combustión, polvo y ruido, estos efectos se abatirán manteniendo el constructor un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo el promovente deberá vigilar que se cumpla con este programa.

Impacto en la calidad del aire.

Objetivo. Evitar la contaminación del aire por polvos, gases y ruidos.

Viabilidad técnica: Es factible mitigar la contaminación del aire causada por la maquinaria y equipo durante las diferentes etapas del proyecto con las acciones arriba citadas mismas que se subrayan.

Indicadores de éxito:

Índice de calidad del aire (valor).

Nivel de ruido: Porcentaje de personas afectadas por nivel de ruido diurno o nocturno: $P=100*H_1/H_2$ (unidad %).

2. En la actividad de despalme y demolición, el material resultante será dispuesto en lugares alejados de las escorrentías, así mismo se evitará el uso de herbicidas o agroquímicos para realizar el deshierbe.

3. Los excedentes de residuos de materiales, deberán depositarse en sitios en donde no impacten negativamente el ambiente, se evitará arrojarlos a fondo perdido sobre laderas no autorizadas, en cauces de agua intermitentes o permanentes y en áreas consideradas como refugio de fauna silvestre.

4. No se construirán caminos de acceso en virtud de que el tránsito de la maquinaria y equipo se llevará a cabo por la carretera 126.

5. El personal que intervenga en el desarrollo del proyecto se abstendrá de capturar, perseguir, cazar, colectar, o perjudicar las especies de fauna y flora silvestres que habiten en la zona.

6. La empresa contratista que desarrolle el proyecto ejercerá toda la precaución posible durante la duración de la obra para impedir la contaminación del agua, suelo y subsuelo.

7. Se establecerá un programa de control de supervisión ambiental durante el proceso de construcción para reducir las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos y como consecuencia disminuirán los impactos ambientales. Se debe de evitar en todo lo posible la modificación de la pendiente del terreno para reducir al mínimo los problemas de drenaje.

8. En las actividades de excavación, perforación y nivelación se definirán los lugares apropiados para el depósito de los materiales no empleados.

9. Se ejecutarán los programas de rescate y translocación de flora y fauna, así como el programa de reforestación.

10. Otra afectación se dará en el paisaje de la zona. La cual será temporal ya que el tiempo de estadía de la maquinaria sugiere la reversibilidad de la afectación.

Impacto en la calidad del paisaje.

Objetivo. Evitar la modificación del paisaje.

Viabilidad técnica: No hay ninguna medida de mitigación propuesta, ya que no se alterará el paisaje terrestre original más allá de una percepción negativa de sus componentes de calidad visual intrínseca.

Indicadores de éxito:

Calidad paisajística media ponderada por la superficie:

CPM= sumatoria (Si*Ki)/St (unidades en %).

Para prevenir las afectaciones a escurrimientos temporales debido a la construcción de las estructuras requeridas, se consideran las siguientes medidas de prevención y mitigación:

Realizar la construcción de la caseta, preferentemente durante la época de secas.

1. En caso de que exista flujo de agua, utilizar geomembranas boyadas y con plomos para evitar el arrastre de la "pluma de sedimentos" durante las tareas de perforación.

Con esta medida se evitará que la "pluma de sedimentos" sea exportada a otras áreas contiguas. Se reconoce que es difícil la introducción de medidas de mitigación para evitar la dispersión del sedimento durante las operaciones, sin embargo, la dispersión provocada por dichas operaciones es temporal y suscrita al área de realización de los trabajos.
La construcción se realizará en época de secas.

Impacto en la calidad del agua.

Objetivo. Evitar la alteración en la calidad del agua.
Viabilidad técnica: Existe una medida de mitigación propuesta, cuya efectividad será revisada diariamente de acuerdo a parámetros físico-químicos del agua como concentración de oxígeno, turbidez y sólidos suspendidos totales.

Indicadores de éxito:

Se utilizará el índice de calidad del agua (ICA) para estos 3 parámetros.

2. Se deberá revisar la presencia, en las escorrentías de especies de fauna acuática como: culebras, ranas, sapos, etc., para capturarlas y reubicarlas, aguas arriba de la zona.

3. Se deberá impedir que el personal arroje residuos sólidos y líquidos a las escorrentías en especial pedazos de acero y concreto, envases de residuos peligrosos como grasas, aceites, pinturas, etc.

4. Se deberá evitar el fecalismo al aíre libre y en general la realización de cualquier necesidad fisiológica. Para ello se deberán instalar letrinas portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores y donde la empresa que preste ese servicio deberá de limpiar y disponer los residuos en zonas autorizadas por el organismo operador del alcantarillado del municipio donde se dispongan las aguas.

5. El promovente deberá llevar a cabo las acciones establecidas en un Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos.

6. Complementar con medidas de mitigación para la limpieza y restauración del suelo en los sitios de cimentación de la obra y sitios de afectación temporal por maquinaria y equipo.

7. Para mitigar la compactación del suelo y restituir su capacidad de hábitat para la flora, se descompactará el mismo y se limpiarán los sitios aledaños a las subestructuras, así como también en los sitios utilizados para el resguardo de maquinaria.

8. Al finalizar las obras constructivas se deberá realizar una limpieza general del área y los materiales sobrantes se deberán llevar al sitio de disposición final de residuos sólidos autorizado por el H. Ayuntamiento de Armería, Colima.

9. Los acarreos de materiales pétreos se transportarán en camiones de volteo previstos con cubiertas de lona o en su caso procurará el manejo de materiales húmedos para evitar la contaminación del aire por la generación de polvos.

10. En la construcción de terraplenes se harán con pendientes suaves con la finalidad de evitar bajas tasas de infiltración hacia mantos de agua subterránea y la modificación de las corrientes y caudales por los cambios en el drenaje natural.

11. En la operación del equipo y maquinaria, se debe de evitar el trabajo nocturno para reducir la contaminación por ruido. Así mismo se deberá de vigilar que la carga de combustible a la maquinaria que trabajará en el área del proyecto, no tenga fugas para evitar la contaminación del agua, suelo y subsuelo por derrame de combustible.

12. Las diversas señalizaciones que se integren en el proyecto deberán procurar al máximo la seguridad de los usuarios de la carretera al desplazarse por esta, por lo cual se le proporcionará un adecuado mantenimiento periódico para su correcto funcionamiento, principalmente de manera previa y durante la época de lluvias.

13. El equipo utilizado en las diversas actividades, deberá contar con el mantenimiento adecuado o señalado por los fabricantes de las respectivas tecnologías para disminuir al máximo la emisión de contaminantes.

14. Todos los residuos sólidos y desechos que se generen directamente en las diversas actividades de mantenimiento, deberán canalizarse al sitio de disposición final de residuos sólidos autorizado por el H. Ayuntamiento de Armería, Colima.

15. En las actividades de mantenimiento y conservación se establecerá un programa de limpieza retiro de escombros, inspección de pinturas, y el tapado de grietas con la finalidad de evitar y reducir la contaminación del agua superficial.

16. Las actividades de mantenimiento que se llevarán a cabo, solo incluirán lo referente a la limpieza y mantenimiento de la caseta.

17. Se efectuará la supervisión periódica de la caseta, a fin de detectar de manera oportuna daños no previstos.

De ser necesario, para la mitigación de impactos se analizarán varias alternativas a fin de determinar las medidas más adecuadas en función del costo y la eficacia en la mitigación de impactos tanto directos como indirectos.

Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

El plan de manejo ambiental (PMA) o de mitigación establece las medidas para evitar o reducir los impactos potenciales negativos resultantes de la implementación del proyecto y determinar los requisitos para su correcta implementación.

Tiene por objetivo fundamental estructurar las medidas de mitigación recomendadas por la manifestación de impacto ambiental, para revertir, atenuar, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar o fortalecer los impactos positivos, buscando sinergizar las capacidades para un manejo eficiente de los problemas ambientales y propiciando la sustentabilidad del uso de los recursos naturales y del medio ambiente en general del área de influencia del proyecto.

Cada una de las acciones del proyecto demanda cuidados específicos en la etapa de construcción, como la selección adecuada de métodos constructivos, el cumplimiento de las especificaciones, el uso de dispositivos de protección apropiados, además de criterios para aceptación de servicios y de mecanismos de seguimiento y de revisión permanente de procedimientos que se muestren ineficientes.

A los efectos de la implementación de los programas de mitigación incluidos en este apartado, la empresa contratista que resulte adjudicada para la construcción de la obra, deberá contratar los servicios profesionales de consultores, cuyos perfiles están detallados en cada programa estructurado, de manera que los costos ambientales sean parte integrante de los costos de obra.

Es necesario también establecer una interacción con las comunidades locales para adecuada inserción del proyecto, además de una articulación eficiente entre todos los agentes que deberán actuar en las diversas etapas.

En la etapa de operación, los cuidados son relativos a eventuales situaciones de emergencia, que pueden colocar en peligro las áreas linderas, exigiendo una respuesta rápida para mitigar los impactos potenciales, además de una interacción permanente con las comunidades

locales, informándolas sobre los procedimientos adecuados en las emergencias.

Conforme a las consideraciones expuestas, el plan de mitigación consiste en un conjunto de programas a ser ejecutados durante las diversas etapas del proyecto, los cuales, se detallan a continuación:

OBJETIVOS.

- Supervisar la legislación ambiental, en las áreas de trabajo de las distintas obras componentes del proyecto.
- Supervisar administrativamente, el cumplimiento de las especificaciones técnicas ambientales generales y las especificaciones técnicas particulares a ser aplicadas en las diferentes etapas constructivas que hacen a la obra en general.
- Supervisar el grado de cumplimiento de las recomendaciones autorizadas en el resolutivo ambiental.
- Establecer un nexo permanente entre la contratista y el residente de obra, en lo referente a los aspectos ambientales del proyecto en su fase de ejecución.

METAS.

- Realizar un monitoreo sistemático de las acciones realizadas por las contratistas de obras, en el aspecto ambiental, durante el período que dure la supervisión.

- Elaborar informes mensuales sobre la aplicación y el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación, tanto las correctivas y/o compensatorias por parte de los contratistas.

- Exigir el cumplimiento de medidas efectivas y oportunas a los contratistas en caso se suceder situaciones no previstas, en cuanto a los aspectos ambientales y comunicar a residencia de obra sobre lo actuado.

JUSTIFICACIÓN Y METOLOGOGÍA.

Conforme a la experiencia y a los resultados observados en obra propiamente dicho, se considera necesario que las supervisiones ambientales sean independientes de las supervisiones de obras, dado que en muchas ocasiones colisionan intereses.
Ambas supervisiones deben ser complementarias para que la obra sea óptima, no solo desde el punto de vista constructivo en sí, sino también considerando el entorno y el aspecto social.

Para que la obra sea sustentable, debe pasar por una supervisión con técnicos especializados.

El programa deberá ser ejecutado por una empresa especializada en estudios ambientales y específicamente en supervisión ambiental. La empresa supervisora ambiental, mantendrá contacto permanente con la residencia de obra, presentará los informes mensuales a SEMARNAT y PROFEPA, según los términos del contrato.

El especialista ambiental y residente tendrá que estar en zona de obras en forma permanente.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Derivado del análisis sistémico del entorno en donde se inserta el proyecto y de las dinámicas ecológicas que lo mantienen y prevén una evolución dirigida por los fenómenos naturales y las actividades antrópicas en el presente y en el futuro previsible, es factible hacer inferencias respecto al escenario actual y posible escenario sin el proyecto y con el proyecto.

Tabla No. 22. Resumen de los escenarios para el proyecto de remodelación de la caseta de peaje.

SIN PROYECTO	PROYECTO SIN MEDIDAS	PROYECTO CON MEDIDAS	ETAPA DE OPERACIÓN
FACTOR AIRE			
La calidad del aire en el sitio del proyecto se encuentra ligeramente impactada por las emisiones de los vehículos automotores que transitan.	La calidad del aire en el sitio del proyecto aumentará ligeramente por las emisiones de los vehículos automotores que transitan y la maquinaria de construcción que participe en la obra.	La calidad del aire en el sitio del proyecto no disminuirá al estar la maquinaria de trabajo en óptimas condiciones de operación.	La calidad del aire seguirá ligeramente impactada por las emisiones de los vehículos automotores que transitan.
FACTOR SUELO			
El suelo y está ocupado por la Autopista 200D y su derecho de vía en la mayor parte.	Se provocan impactos por la generación de residuos y la mala disposición de estos.	Con el manejo y disposición adecuada de los residuos el impacto ambiental se torna ligero y temporal.	El mantenimiento del sitio y manejo de los residuos debe ser efectuado por la empresa promovente de la caseta.
FACTOR AGUA.			
No habrá afectación a cuerpos de agua ni a escorrentías		No habrá afectación a la calidad del agua.	No habrá afectación a la calidad del agua.
FACTOR FLORA			
		Se afectarán 2.64 ha con vegetación	La plantación de ejemplares de flora

		de SBC/VSa. El promovente ejecutará un programa de rescate y traslocación de flora y un programa de reforestación.	y la capacidad de resiliencia de las especies vegetales del área, permitirá la restauración natural del área y mejora del paisaje.
FACTOR FAUNA			
No habrá afectación de la fauna	No habrá afectación de la fauna	No habrá afectación de la fauna	No habrá afectación de la fauna
FACTOR PAISAJE			
Queda igual	Se afecta si se quedan los residuos de la obra a la vista.	Se introduce un elemento modernizado al paisaje de la zona.	Mejora el paisaje con la remodelación de la caseta de peaje.

VIGILANCIA Y CONTROL DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO.

Se presenta el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para este proyecto, en congruencia con las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para disminuir los impactos ambientales que se producirán y se presentan en este estudio

Tabla No 23 IMPACTOS AMBIENTALES, MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y SUPERVISIÓN.

IMPACTOS RELEVANTES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN U OBRA DE MITIGACIÓN	PROCEDIMIENTO DE SUPERVISIÓN	PROCEDIMIENTOS PARA LLEVAR A CABO LOS AJUSTES NECESARIOS
Generación de residuos sólidos y líquidos no peligrosos.	Instalación de recipientes para residuos sólidos y de letrinas portátiles para residuos fisiológicos.	Constatación del cumplimiento en obra.	Boletas generadas tanto por las compañías encargadas de recolección de residuos sólidos como fisiológicos.	Si existe incumplimiento o disposición inadecuada corregir la desviación de inmediato. Si se observan procedimientos inadecuados de las técnicas convencionales de disposición de residuos

				peligrosos y existe contaminación, reportar al promovente y realizar la bio-remediación del área contaminada.
Generación de emisiones a la atmósfera por polvos fugitivos, ruidos y por gases de los motores de combustión interna.	Uso de vehículos con mantenimiento preventivo reciente y regado del área del derecho de vía.	Constatación del cumplimiento en obra.	Evidencia directa y fotográfica.	Retirar los vehículos con generación de humo evidente. Exigir mayor número de riegos al día.

IMPACTOS RELEVANTES	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**	**SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN U OBRA DE MITIGACIÓN**	**PROCEDIMIENTO DE SUPERVISIÓN**	**PROCEDIMIENTOS PARA LLEVAR A CABO LOS AJUSTES NECESARIOS**
Contaminación de suelo/agua por disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos.	Prevenir el vertimiento de residuos sólidos o líquidos en las perforaciones y zanjas excavadas. Girar instrucciones al personal para evitar esa conducta. Instalación de falsos plafones en colado de estructuras.	Revisión en campo del cumplimiento de las medidas.	Análisis de agua según la Norma Oficial Mexicana, NOM-001-SEMARNAT-1996 en al menos 1 punto aguas abajo Exigir análisis realizados por laboratorios con acreditación EMA. Evidencia fotográfica. .	Si se observan procedimientos inadecuados de las técnicas convencionales de disposición de residuos peligrosos reportar al promovente y realizar la biorremediación del área contaminada. Capacitación a empleados de la obra. Empleo de personal capacitado. Aumento del personal responsable de la medida.

Por el tipo de proyecto, las etapas de operación y mantenimiento no provocarán impactos ambientales adversos.

CONCLUSIONES.

El proyecto que se pretende realizar de la reubicación de la caseta de peaje actual para la Autopista 200D tramo Armería-Manzanillo, que el promovente pretende ejecutar en dicha autopista, la cual se ubica en el municipio de Armería, Colima, cumple en su diseño, ejecución y operación, con la Normatividad Oficial Mexicana y no se contrapone a los ordenamientos legales de índole ecológicos, de instancias Federales, estatales y municipales.

Las actividades, obras y trabajos son permisibles respetando y cumpliendo con lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento, y diversas normas ambientales.

Es importante citar que no se impactará el medio ambiente y en especial el sitio del proyecto ni su área aledaña más de lo que se encuentra impactado actualmente por la operación de dicha autopista.

Por el contrario, la remodelación/modernización de la caseta de peaje beneficiará a los usuarios y a los automovilistas que transiten por la zona por la agilidad de paso.

Además, se tienen impactos socioeconómicos benéficos, por el empleo de mano de obra local y regional, así como por la compra de los materiales e insumos en el mercado local que requiera la construcción.

Este proyecto beneficia en todos los aspectos, por lo que se debe considerar el proyecto de la remodelación de la caseta de peaje, **VIABLE AMBIENTALMENTE.**

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Formatos de presentación.

De acuerdo a la Guía para la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P), los formatos de presentación que fueron utilizados son los que recomienda dicha guía.

Y *que a la letra dice……..*

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.
Es importante señalar que la información solicitada esté completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

La MIA-P se presenta en Formato Word y en idioma español, también incluye un resumen no mayor a 20 cuartillas, además se anexan Memorias flash USB con toda la información contenida en el estudio.

Planos definitivos.

Se incluyen en anexos los planos definitivos.

Fotografías.

Se incluye una memoria fotográfica y además van fotografías incluidas en el cuerpo de esta MIA-P colocadas y relacionas de acuerdo al texto para que sea mejor apreciada una determinada descripción por el evaluador.

Técnicas de muestreo.

Debido a la escasa o casi nula vegetación que existe en el área del proyecto y a que los elementos arbóreos de importancia ecológica encontrados fueron muy pocos, solo se cuantificó mediante conteo directo (abundancia absoluta) las plantas de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo encontradas, sin utilizar ninguna técnica de muestreo, por no requerirse.

Para el caso de la fauna, se elaboró un listado de acuerdo a las especies avistadas durante los recorridos de campo, además se consultó la bibliografía especializada y se encuestó verbalmente a varias personas que trabajan o habitan en las cercanías del área del proyecto.

Videos.

No se incluyen videos en esta MIA-P.

Listas de flora y fauna.

Se incluyen listados en el apartado correspondiente de la MIA-P.

MEMORIA FOTOGRAFICA.



Actualmente se encuentra en operación una caseta de cobro ubicada en el cadenamiento 61+350, de la Autopista Colima-Manzanillo. la cual se pretende reemplazar por una más moderna que cuente con más carriles de operación y con ello agilizar el trafico vehicular.



Inicio del actual diamante de transición.Fotografia en dirección a Manzanillo.









Censo de flora.



Marcaje de flora.







Censo de vegetación. En el polígono 1.



Cultivo de palma cocotera aledaño a ambos lados del sitio del proyecto.













Vegetación del lado norte dentro del derecho de vía. Rumbo a Manzanillo.





Vegetación existente dentro del derecho de vía del lado sur del predio.







Se cuencia fotográfica del camino que delimita el derecho de vía del lado sur del predio.



















Oficinas de apoyo de la caseta actual.







Vistas en dirección sur hacia Cuyutlán.





Estacionaminto y paradero cercano a la actual caseta.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Glosario.

Acotamiento: Franja pavimentada o no pavimentada a lo largo del borde de los carriles de circulación del camino. Un acotamiento interior está junto al corte en talud. Un acotamiento exterior está junto al talud de un terraplén.

Agua (criterios de calidad de). Agua que generalmente se usa para beber, para la recreación, la agricultura, la propagación y producción de peces y de otras especies acuáticas, para los procesos industriales y agrícolas. Los niveles específicos de la calidad del agua deseable para usos identificados como benéficos, son llamados "criterios de la calidad del agua".

Agua Contaminada: Presencia en el agua de material dañino e inconveniente obtenido de las alcantarillas, desechos industriales y del agua de lluvia que escurre en concentraciones suficientes y que la hacen inadecuada para su uso.

Agua Devuelta: Agua extraída de cualquier fuente y evacuada sin utilizarse. Ocurre principalmente durante las actividades de minería o de construcción.

Agua Dulce: Agua que generalmente contiene menos de 1,000 miligramos por litro de sólidos disueltos o salinidad menor del 1.0%.

Agua Residual: Agua contaminada de composición variada, proveniente de las descargas de; usos municipales unidades industriales, hogares, agrícolas, pecuarios y en general de cualquier otro uso, así como mezclas de ellas.

Aguas Subterráneas: Agua dulce encontrada debajo de la superficie terrestre, normalmente en mantos acuíferos, los cuales abastecen a pozos y manantiales.

Aguas Superficiales: Toda el agua expuesta naturalmente a la atmósfera (ríos, lagos, depósitos, estanques, charcos, arroyos, represas, mares, estuarios, etcétera) y todos los manantiales, pozos u otros recolectores directamente influenciados por aguas superficiales.

Amenazadas especies (A): Aquellas especies que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen

operando los factores que inciden en su viabilidad al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las actividades propias.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Ámbito: Espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Alcantarilla: Tubería de drenaje hecha generalmente de metal, concreto o plástico, e instalada por debajo de la superficie del camino, para desalojar el agua desde el interior del camino hasta el exterior del mismo, o por debajo del camino.

Las alcantarillas se usan para drenar las cunetas, los manantiales y los arroyos que cruzan el camino. La cubeta es el piso o el fondo de la estructura en su punto de entrada.

Alineamiento horizontal: Proyección del eje de proyecto de una carretera sobre un plano horizontal.

Alineamiento vertical: Proyección del desarrollo del eje de proyecto de una carretera sobre un plano vertical.

Ampliación en curva: Incremento al ancho de corona y de calzada, en el lado interior de las curvas del alineamiento horizontal.

Área de influencia: Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Banco de material o préstamo (Sitio de préstamo): Zona en la que se ejecutan excavaciones para producir materiales para obras térreas, tales como material de relleno para terraplenes. Generalmente es una zona pequeña que se usa para explotar arena, grava, roca o suelo sin ningún procesamiento posterior.

Bordillo: Elemento que se construye sobre los acotamientos, junto a los hombros de terraplenes, para evitar que el agua erosione el talud del terraplén.

Canal: Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cielo abierto, cerrados, sin revestir y revestidos de concreto.

Cárcamo de bombeo: Consiste en un depósito de agua para mantener un suministro constante a un sistema de bombeo.

CFE: Comisión Federal de Electricidad
Calzada: Parte de la corona destinada al transito de vehículos.

Capa de base (base): Ésta es la capa principal de transmisión de cargas en los carriles de circulación. El material de la capa de base está constituido normalmente por piedra triturada, o grava, o suelos con grava, roca intemperizada, arenas y arcillas arenosas estabilizadas con cemento, cal o asfalto.

Capa de rodamiento: (Superficie de rodamiento): Es la capa superior de la superficie del camino sobre la cual circulan los vehículos. Deberá ser durable, podrá tener una alta resistencia al derrapamiento y, en general, deberá ser impermeable al agua superficial. Las superficies de rodamiento podrán ser construidas con el material local, agregados, capas selladoras o asfalto.
Capa superficial: (Revestimiento superficial): Es la capa superior de la superficie del camino, llamada también superficie de rodamiento. Entre los materiales de revestimiento usados para mejorar el confort del conductor, para proporcional apoyo estructural y para impermeabilizar la

superficie del camino a fin de usarse en la temporada de lluvias, está la roca, cantos rodados, agregados triturados y pavimentos, tales como tratamientos superficiales bituminosos y concretos asfálticos.

Carretera o camino: Vía pública abierta a la circulación de vehículos, peatones y demás usuarios. Se denomina carretera aquella vía pública que permite el paso vehicular permanentemente. Camino es aquel que, generalmente, puede ser transitable solo en estación seca.

Carril: Subdivisión de la superficie de rodamiento con ancho suficiente para permitir la circulación de vehículos.

Cero: En sección transversal, punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén o del corte y el terreno natural.

Conagua: Comisión Nacional del Agua.

Contaminación: En general se trata de la presencia de materia o energía cuya naturaleza, ubicación o cantidad produce efectos ambientales indeseables. En otros términos, es la alteración hecha por el hombre o inducida por el hombre a la integridad física, biológica, química y radiológica del medio ambiente.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contracuneta: Canal que se ubica arriba de la línea de ceros de los cortes, para interceptar los escurrimientos superficiales del terreno natural.

Corte y relleno: Método para construir caminos, en el cual la vialidad se construye al cortar en una ladera y extender los materiales excavados en lugares adyacentes bajos y como material compactado o a volteo para rellenos en talud a lo largo de la ruta. En un "corte y relleno balanceado" se utiliza todo el material "cortado" para construir el "relleno". En un diseño de corte y relleno balanceado no se tiene material sobrante en exceso y no hay necesidad de acarrear material de relleno adicional. Con esto se minimiza el costo.

Cuenca de captación: Cuenca excavada o construida a la entrada del tubo de drenaje transversal de la alcantarilla, la cual se usa para almacenar agua y para dirigirla hacia el tubo de la alcantarilla.

Cuneta (Dren lateral): Canal o zanja poco profunda a lo largo del camino para colectar el agua del camino y del terreno vecino y transportarla hasta un punto adecuado para eliminarla. Generalmente se ubica a lo largo del borde interior del camino. Puede localizarse a lo largo del borde exterior o a lo largo de ambos lados del camino.

Cuerpo receptor: Son las corrientes, depósitos naturales de agua presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales, donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran e inyectan aguas cuando pueden contaminar el suelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Delegación: Acción y efecto de delegar (dar a una persona o grupo las facultades y poderes necesarios para representar a otra u otras). Aquel que representa a otro se conoce como delegado: su cargo y su oficina reciben el nombre de delegación.

Derecho de vía: Franja de terreno sobre la cual se construyen obras tales como caminos, vías de ferrocarril o líneas de energía eléctrica. Legalmente constituye una servidumbre que otorga el derecho de paso sobre el terreno de otra persona.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de una obra.

Desarrollo sustentable: Es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

Ecosistema estratégico: Es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: Son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Eje del camino: Línea imaginaria que corre longitudinalmente a lo largo del centro del camino.

Entorno: Es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Escombro: Materia orgánica, rocas y sedimentos (hojas, maleza, madera, rocas, cascajo, etc.) con frecuencia entremezclados, que se considera indeseable (en un canal o en una estructura de drenaje).

Especies amensales: En una relación entre dos especies, aquella que se inhibe mientras la otra no se afecta.

Especies comensales: Se trata de aquellas especies que se benefician a costa de otra sin causarle ningún daño ni afectar a esta.

Estructura de drenaje: Estructura instalada para controlar, desviar o conducir el agua hacia fuera o a través de un camino, incluyendo, pero no limitándose a alcantarillas, puentes, zanjas de drenaje, vados y drenes transversales empedrados.
Estructura de retención o de contención: Estructura diseñada para resistir desplazamientos laterales del suelo, agua, u otro tipo de material. Se emplea comúnmente como apoyo de la calzada o para ganar anchura del

camino en terrenos escarpados. Con frecuencia se construyen usando gaviones, concreto reforzado, encofrados de madera o tierra estabilizada mecánicamente.

Dren: Conducto o cauce de los varios construidos para efectuar un drenaje.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Evaluación ambiental: Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: Es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: Es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Fauna: El conjunto de especies animales que viven, crecen y se desarrollan en un lugar determinado, o que existió durante algún periodo geológico específico.

Fauna Silvestre: Las especies animales terrestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornan salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación. (Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente).

Fisiografía: Disciplina que se encarga de la descripción de los rasgos físicos de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se producen.

Flora Silvestre: Las especie vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

Estudio de impacto ambiental: Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Homeostasis: Es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

Impactos acumulativos: Efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: Modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- la tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).

- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

Impactos indirectos: Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente

o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: Impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: Aquel que se produce cuando el efecto continúo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

Indicador: La palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: Expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice**:** Es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen**.**

ISSSTE: Instituto de Seguridad Social y Servicios para los Trabajadores del Estado.

Lavadero: Obra complementaria de drenaje, que se construye para desalojar las aguas de la superficie de la carretera y evitar su erosión.
Limpieza del terreno: Extracción de desperdicios y materiales que interfieran en el paso de la maquinaria empleada en la obra, sin la remoción de la capa superficial del terreno natural.

Mantenimiento mayor de vehículos y maquinaria: Actividades correctivas o preventivas que implican desmontar de forma total o parcial uno o varios componentes de la maquinaria o equipo, el derrame de hidrocarburos, aceites minerales, sustancias tóxicas, ácidas o básicas, limpieza de piezas y, en general, cualquier acción que de hacerse en el sitio de la obra requiera de la permanencia del vehículo o maquinaria por más de tres horas.

Manto freático: Nivel por el que discurre el agua en el subsuelo. En su ciclo, una parte del agua se filtra y alimenta al manto freático, también llamado acuífero. El acuífero puede ser confinado cuando los materiales que conforman el suelo son impermeables, generando tanto un piso y un techo que mantiene al líquido en los mismos niveles subterráneos. No obstante, el acuífero también puede ser libre cuando los materiales que lo envuelven son permeables, con lo que el agua no tiene ni piso ni techo y puede aflorar sobre la superficie. Los mantos freáticos se encuentran en todo el mundo, con la diferencia de que en algunas localizaciones está presente a una profundidad notable, mientras que en otras está cercano a la superficie (o sobre ella). Resumiendo: el acuífero constituye toda la cuenca subterránea de agua, mientras que el manto freático es el límite y nivel al cual se encuentra el agua bajo la superficie.

Medidas correctivas: El conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de

medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente.

Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: Sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Nivelación del terreno: Conformación del terreno mediante pequeños cortes y rellenos con el fin de obtener un perfil uniforme suficiente para el tránsito de maquinaria.

Nivel de aguas máximas: La línea sobre una margen o en la orilla establecida por el nivel máximo de agua. Generalmente se identifica por evidencias físicas tal como una impresión natural (berma pequeña) sobre la margen, por cambios en el tipo de suelo, por destrucción de la mayor parte de la vegetación, o por la presencia de basura y de escombros.

Pavimento: Superestructura de una vía construida sobre la subrasante, compuesto normalmente por un sistema de capas: sub base, base y capa de rodamiento, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno (subrasante), distribuyéndolas de tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie confortable y resistente a la circulación del tránsito automotor.

Pendiente (Gradiente): Inclinación de la rasante del camino a lo largo de su alineamiento. Este talud se expresa en porcentaje –la relación entre el cambio en elevación y la distancia recorrida. Por ejemplo, una pendiente de +4% indica una ganancia de 4 unidades de medición en elevación por cada 100 unidades de distancia recorrida medida.

Protección de salida: Dispositivos o materiales, tales como un muro de cabeza o el enrocamiento de protección, colocado a la salida de las tuberías o de las estructuras de drenaje para disipar la energía del agua que fluye, reducir su velocidad de flujo, y prevenir la socavación del canal o de las márgenes.

Programa de vigilancia ambiental: Consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Rasante: Proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

Región: Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.
Relación de talud (Talud): Una forma de expresar los taludes construidos en función de la relación entre la distancia horizontal y el ascenso vertical, como por ejemplo 3:1 (3 m horizontales por cada 1 m de ascenso o descenso vertical).

Resiliencia: Medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Sección transversal: Dibujo en el que se muestra una sección del camino cortada a todo lo ancho de la vialidad. También se puede aplicar a un arroyo, a un talud, a un deslizamiento, etcétera.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sobre elevación: Pendiente transversal descendente que se da a la corona hacia el centro de las curvas del alineamiento horizontal para contrarrestar, parcialmente, el efecto de la fuerza centrifuga.

Socavación: Erosión o arrastre de suelo en el fondo de un arroyo, en las márgenes de un río, en un canal o por detrás de una estructura, causado en general por un aumento en la velocidad del agua o debido a la falta de protección.

Sondeo (Screening): Fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Subbase: Esta es la capa secundaria de distribución de la carga y que subyace a la capa de base. Normalmente está constituida por un material que tiene una menor resistencia y durabilidad que la del material usado en la base, por ejemplo, grava natural sin procesar, grava y arena o una mezcla de grava, arena y arcilla.

Subrasante: La superficie del cuerpo del terraplén sobre la cual se colocan las capas de sub-base, base o superficie de rodamiento. En el caso de caminos sin una capa de base o sin capa superficial, esta parte del cuerpo de terraplén se convierte en la superficie final de rodamiento.

Subdrenaje (Dren subterráneo): Zanja enterrada rellenada con agregado grueso, arena gruesa o grava, que generalmente se coloca en la línea de cunetas a lo largo del camino y cuya función es la de drenar el agua subterránea de una zona húmeda y descargarla en un lugar seguro y estable. Los subdrenes se pueden construir con un tamaño uniforme de roca, pueden envolverse en un geotextil y pueden tener un tubo perforado de drenaje en el fondo de la zanja.

Sustentabilidad: Es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

Talud de corte (talud exterior o corte marginal): La cara artificial o el talud cortado en suelo o en roca a lo largo del borde interior del camino.

Talud del relleno (Talud del terraplén): Talud inclinado que abarca desde el borde exterior del acotamiento del camino hasta el pie (parte inferior) del relleno.
Esta es la superficie que se forma donde se deposita el material para la construcción del camino.

Terraplén (Relleno): Material excavado que se coloca sobre la superficie de un terreno preparado para construir la subrasante del camino y la plantilla de base del camino.
Terreno natural (Nivel del terreno natural): La superficie del terreno natural que existía antes de la afectación y/o de la construcción del camino.

Tocón: La bola de raíces de árbol y de tierra que se extrae del suelo al desenraizar un árbol.

Transito diario promedio anual (TDPA): Número de vehículos que pasan por un lugar dado durante un (1) año dividido entre el número de días del año.

Transporte al sitio final: La remoción y acarreo del material excavado fuera del sitio de la obra hasta una zona estable de desecho (en vez de colocar el material de relleno cerca del lugar de excavación).

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos que crecen en forma natural, por la capacidad propia de dispersión y adaptación de las especies vegetales.

Vegetación de sucesión secundaria: vegetación que se desarrolla posterior a un desmonte o incendio, debido a la capacidad de resilencia natural de las especies vegetales y sus estrategias de adaptación.

Velocidad de proyecto: Velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un tramo de carretera y que se utiliza para su diseño geométrico.

ANEXOS.

TÉCNICA DE MUESTREO DE VEGETACIÓN.

En los siguientes párrafos se describirán las acciones que se llevarán a cabo para el muestreo en campo de la vegetación en el sistema ambiental (SA) y en las zonas donde habrá desmontes.

Para el estudio de las características de la vegetación en el SA se utilizará el tipo de muestreo aleatorio simple. Los sitios de muestreo se seleccionan con base en los tipos de vegetación cartografiados en el SA (Miranda & Hernández – X., 1963; Rzedowski, 1978; 2006).

Luego de ubicar en el campo los sitios seleccionados previamente en la cartografía, se delimita la unidad de muestreo.

Para el muestreo de la vegetación se delimita la parcela en parches de vegetación natural con relativa homogeneidad para asegurar un muestreo representativo. Sí es posible se puede llevar a la par un registro fotográfico del estado general de los sitios muestreados. Cada uno de los sitios debe ser caracterizado registrándose datos ambientales y de asociaciones vegetales (presencia de epífitas, enredaderas). Anotar el nombre y la localización del sitio, geoposicionarlo, anotar el tipo de vegetación (primaria o secundaria), sí el espacio que ocupa la vegetación es uniforme o irregular entre los árboles, fenología, el dosel es abierto o cerrado. Enumere los estratos de la vegetación que observe y su estado sucesional (si existen evidencias de manejo agrícola o forestal previo (i. e. tocones)). Anotar ladera de exposición y la orientación del área. Escribir a cuantos metros sobre el nivel del mar se encuentra. Registrar observaciones respecto al suelo, la pendiente, fauna observada, especies vegetales asociadas y fenología). Finalmente abundar sí el tipo de vegetación está ubicado en un cerro, una loma, una aguada, una pendiente, etc. (Mostacedo & Fredericksen 2000).

Los tipos de vegetación que sean dominados por especies arbóreas o arbustivas (i. e. Bosque, Selva) se muestrearan en unidades con áreas de 1,000 m^2 (50 x 20 m), cuadrantes sin sobrelapamiento (Flores &Álvarez, 2004; Monroy, 2010; Trejo & Dirzo, 2002). Las zonas muestreadas se delimitan con estacas en cada uno de sus vértices.

Por otra parte, aquellos cuadrantes con formas herbáceas dominantes y con algunas formas arbustivas tendrán extensiones de menor tamaño: 100 m^2 (10 x 10m) (i. e. tular, pastizal). Respecto al número de cuadrantes o unidades de muestreo pueden modificarse con base en los resultados parciales que se vayan obteniendo, pero se correrán formulas

estadísticas para cuantificar el tamaño de la muestra. Esta modificación sería a consecuencia de la relación que existe entre el número de especies y el área muestreada. Dado que esta relación es directamente proporcional se espera que al aumentar el número de áreas muestreadas aumente el número de especies que ahí se encuentran hasta llegar a una estabilización de la curva (Figura i). Situación en la cual se tiene el número de parcelas o zonas a muestrear adecuado para registrar la diversidad del tipo de vegetación analizado (Flores, J. S. & J. Álvarez, 2004).

Una vez delimitada la zona de muestreo se registra la riqueza de especies por cuadrante por medio de la identificación preliminar a nivel de género o especie, cuando sea posible, de los elementos florísticos presentes en los lugares registrados con sus correspondientes registros (ejemplar herborizado y/o foto) (Lot & Chiang, 1986). Esta operación se reproducirá incluso en aquellos vegetales que se encuentren estériles.

Luego de la toma de estos datos se marcará al individuo de forma tal que se asegure no volverlo a describir por error.

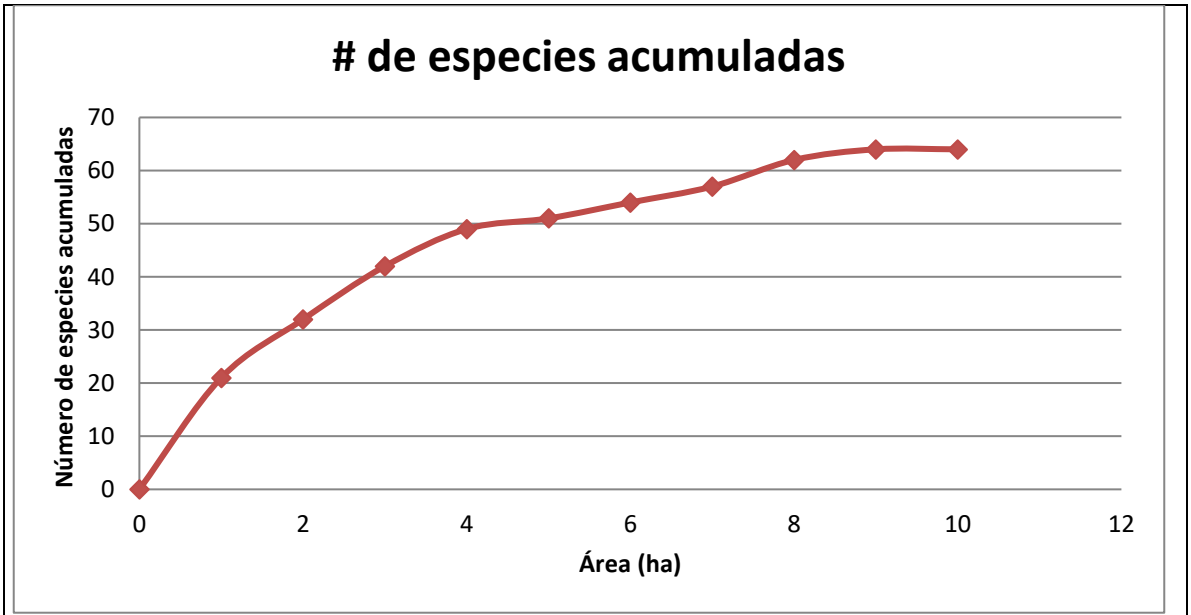


Figura Representación gráfica de la relación especies – área realizada para determinar el número mínimo de áreas para que la muestra sea representativa. Tomado de Mostacedo & Fredericksen (2000).

Se registrarán aquellos arboles cuya altura sea mayor a 1.5 m y su diámetro a la altura del pecho (DAP) sea ≥ 5 cm, a una distancia de 1.3 m del suelo y el diámetro basal 6 cm del suelo. En los casos en los que se cuente con árboles que se ramifiquen por debajo de 1.3 m de alto se

contaran como tallos múltiples de un mismo individuo y se anotaran tantos DAP como tallos existan (Monroy, 2010). Respecto a las comunidades en donde no existan individuos de porte arbustivo o arbóreo el DAP se tomara registrar el perímetro del tallo de la planta al ras del suelo (Mostacedo & Fredericksen 2000).

En las parcelas se documenta la estructura tanto en el sentido vertical (estratificación) como en el horizontal (espaciación). Los valores absolutos y relativos de densidad, dominancia, y frecuencia son parámetros que se miden en individuos y que trascienden a la vegetación caracterizándola.

Densidad = Número de individuos / área muestreada. Número de individuos por unidad de área.

Densidad relativa = (Densidad de la especie ***i*** / Densidad de todas las especies) * 100

Frecuencia= Número de veces que aparece la especie ***i*** en la unidad muestreada.

Frecuencia relativa = (Número de unidades de muestreo donde aparece la especie ***i*** / Número total de unidades de muestreo) * 100.

Dominancia = Área basal de la especie ***i*** / Área muestreada. Se estima con base en el diámetro (área) basal obtenida (diámetro del tallo a 20 cm)

Dominancia relativa = (Área ocupada por la especie ***i*** en una unidad de muestreo / área ocupada por todas las especies en una unidad de muestreo) * 100

Cobertura = se refiere a la superficie en el suelo (en m^2) que cubre la copa de la planta.

Para comparar comunidades con atributos similares es posible calcular coeficientes. Este tipo de comparaciones también son útiles para comparar comunidades de plantas para saber sí tienen diferentes grados de perturbación. Existen diversos índices de similitud basados en el uso de datos cualitativos (presencia/ausencia) o datos cuantitativos (dominancia). De entre estos índices más utilizados cualitativos podemos encontrar el índice de Jaccard. Por medio de este índice se obtiene un

porcentaje de similitud entre sitios en porcentaje, proporcionando diferencias entre ambos utilizando todas las especies muestreadas.
Coeficiente de similitud de Jaccard:

$$IJ = \frac{C}{A + B - C} * 100$$

Dónde:

IJ = Índice de Jaccard
A = Número de especies en la comunidad A
B = Número de especies en la comunidad B
C = Número de especies comunes en ambas comunidades.

Índice de valor de importancia (IVI) = Densidad relativa + dominancia relativa + frecuencia relativa de la especie ***i.***

La interpretación de esta cifra es que para valores altos de densidad refiere una buena estrategia adaptativa. Las cifras altas en la frecuencia denotan una propagación uniformemente distribuida de la población de la especie ***i***. Por último los valores altos de dominancia de corpulencia o biomasa, calculada por el DAP indica una buena utilización de los elementos nutritivos presentes, crecimiento y buen estado fisiológico. La integración de esa información en el IVI, permite determinar cuáles son las especies que dominan el ecosistema. También permite conocer a las especies que se encuentran sometidas a otros elementos vegetales. Además los elementos florísticos que dominan son los responsables directos de la constitución de la formación vegetal (tipo de vegetación) y del paisaje (Gallegos Rodríguez, et al., 1999; Sánchez Rodríguez, et al., 2003).

Respecto a los sitios de colecta, estos se seleccionarán de acuerdo a fórmulas estadísticas que estiman el tamaño de la muestra. Deberán tomarse en cuenta las condiciones locales a fin de modificar ligeramente su ubicación si es necesario. Habrá que considerar entonces la accesibilidad al sitio, la seguridad al muestrear ahí y las condiciones logísticas generales del terreno facilitar la toma de muestras y optimizar los tiempos.

De acuerdo con Schreuder et al., 2006, en su libro Técnicas Estadísticas para Muestreo y Monitoreo de Recursos Naturales publicado por la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO, propone que para determinar el tamaño de la muestra en un muestreo simple al azar un primer paso es

especificar con claridad los objetivos del muestreo. Una vez que los objetivos se han especificado, la decisión acerca del tamaño de la muestra es más fácil. En general, la recomendación será la muestra más grande posible de acuerdo con el dinero disponible. Si esto no es una respuesta satisfactoria, se recurre a una propuesta estadística sistemática. Típicamente, se desean intervalos de cierta amplitud aceptable para estimar un parámetro *Y*, es decir, se desea un intervalo de confianza:

$$P\left(\hat{Y}-\frac{zS_y}{\sqrt{n}}\le Y\le\hat{Y}+\frac{zS_y}{\sqrt{n}}\right)=1-\alpha \qquad (60)$$

donde *z* es el percentil normal estándar, para asegurar una alta probabilidad $(1-\alpha)$ y $\frac{S_y}{\sqrt{n}}$ es el error estándar de la estimada de *Y*ˆ que nos gustaría generar. Esta ecuación implica que el parámetro de interés (*Y*) tal vez se estimará dentro del intervalo, en promedio, (1-α)100% de las veces. El problema es que suele no saberse cuanto es *Sy* y, puesto que tampoco sabemos el tamaño de la muestra, se deberá usar la distribución *t* en lugar de la distribución *z*. Para estimar el tamaño de la muestra, se hace como sigue para MSA:

• Desarrolle una ecuación que exprese *n* en términos de la precisión deseada para la estimada.

Para MSA, $n\ge\frac{t_\alpha^2 s_y^2}{\lambda_i^2}$ donde *n* es el tamaño de la muestra deseado, *t*α es el 1-α/2 cuantil de la distribución central *t* con *n*-1 grados de libertad que se puede encontrar en Tablas de *t* (Tabla anexa), 2 *y s* es la varianza estimada para la variable de interés *y*, con base en un muestreo preliminar, y $2\lambda_i=\frac{2t_\alpha s_y}{\sqrt{n}}$ es la amplitud del intervalo de confianza especificado.

• Estime los parámetros de la población desconocidos en las ecuaciones usadas para estimar el tamaño de muestra deseado. Si esto no es posible, una regla general es tomar una muestra de tamaño 50.

Tabla A 2. Distribución *t* de Student.

	Probabilidad de un valor de t más grande, ignorando el signo				
df	0.5	0.1	0.05	0.01	0.001
1	1.00	6.31	12.71	63.66	636.62
2	0.82	2.92	4.30	9.92	31.60
3	0.76	2.35	3.18	5.84	12.92
4	0.74	2.13	2.78	4.60	8.61
5	0.73	2.02	2.57	4.03	6.87
6	0.72	1.94	2.45	3.71	5.96
7	0.71	1.89	2.36	3.50	5.41
8	0.71	1.86	2.31	3.36	5.04
9	0.70	1.83	2.26	3.25	4.78
10	0.70	1.81	2.23	3.17	4.59
11	0.70	1.80	2.20	3.11	4.44
12	0.70	1.78	2.18	3.05	4.32
13	0.69	1.77	2.16	3.01	4.22
14	0.69	1.76	2.14	2.98	4.14
15	0.69	1.75	2.13	2.95	4.07
16	0.69	1.75	2.12	2.92	4.01
17	0.69	1.74	2.11	2.90	3.97
18	0.69	1.73	2.10	2.88	3.92
19	0.69	1.73	2.09	2.86	3.88
20	0.69	1.72	2.09	2.85	3.85
21	0.69	1.72	2.08	2.83	3.82
22	0.69	1.72	2.07	2.82	3.79
23	0.69	1.71	2.07	2.81	3.77
24	0.68	1.71	2.06	2.80	3.75
25	0.68	1.71	2.06	2.79	3.73
26	0.68	1.71	2.06	2.78	3.71
27	0.68	1.70	2.05	2.77	3.69
28	0.68	1.70	2.05	2.76	3.67
29	0.68	1.70	2.05	2.76	3.66
30	0.68	1.70	2.04	2.75	3.65
40	0.68	1.68	2.02	2.70	3.55
60	0.68	1.67	2.00	2.66	3.46
120	0.68	1.66	1.98	2.62	3.37
∞	0.67	1.64	1.96	2.58	3.29

Literatura citada.

- Flores, J. S. & J. Álvarez-Sánchez (2004). Flora y Vegetación. Técnicas de muestreo para los manejadores de recursos naturales. F. Bautista Zúñiga, H. Delfín González and J. L. Palacio Prieto. México, D. F. Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Yucatán, Consejo nacional de Ciencia y Tecnología, Instituto Nacional de Ecología**:** 507.
- Gallegos Rodríguez, A., R. Villavicencio García, et al. (1999). "Permanent control sites for monitoring forest resources in Protected Areas in Mexico" USDA Forest service proceedings RMRS-P-12: 219 - 229.
- Lot, A. & F. Chiang, Eds. (1986). Manual de herbario. México, Consejo Nacional La flora de México. 142p.
- Miranda y Hernández X
- Monroy Ortiz, C. (2010). Conocimiento ecológico tradicional para la gestión sostenible de especies forestales no maderables. Postgrado de Botánica. Montecillo, Texcoco, Edo. de México, Colegio de Postgraduados. Doctora**:** 119 p.

- Mostacedo, B. & T. S. Fredericksen (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en Ecología Vegetal. P. d. M. F. S. (BOLFOR). Santa Cruz, Bolivia, BOLFOR**:** 92.
- Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. México, D. F., Limusa. 432 p.
- Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. México, D. F., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 504 p.
- Trejo, I. & R. Dirzo (2002). "Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests." Biodiversity and conservation 11: 2063 - 2048.

A continuación, se presentan los formatos de muestreo de flora a emplear:

Cuadrilla_____ **Responsable**_____ **Fecha** / / 2013 **Recuerda llevar un registro fotográfico**

Estado: Guanajuato **Municipio**:_____
Localidad:_____
_

Clave de cuadrante :_____**Altitud** _____msnm **Orientación** geográfica del sitio_____

Suelo_____**Color**_____**Materia orgánica** _____
Rocas_____

Notas u observaciones:

Tipo de vegetación_____Primaria o Secundaria. **Evidencias de manejo forestal** Tocones Manejo agrícola

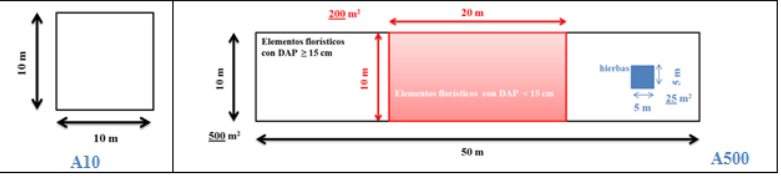
En Cerro Loma Aguada Cañada Pendiente Plano Otro **Especifique**_____-_____

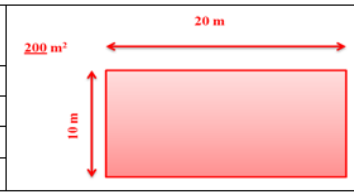
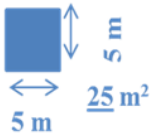
Estratos en la vegetación: _____ **Presencia de**: Enredaderas Epífitas Palmas **Coloniales o individuos** **Dosel** Abierto Cerrado.

Altura del dosel _____**Fenología** Flores Frutos **Especies conspicuas**_____

Notas sobre rastros o fauna observada

Coordenadas UTM del área de muestreo				
Estaca	UTM E 13 Q	UTM N		
1				
2				
3				
4				
Clave del área			A10	A500



Área de submuestreo de 200 m²				**Área de submuestreo de 25 m²**			
Estaca	UTM E 13 Q	UTM N		Estaca	UTM E 13 Q	UTM N	
1				1			
2				2			
3				3			
4				4			
Clave Submuestra **A200**				Clave Submuestra **A25**			

A25 m²			**Observaciones**: Muestreo de hierbas. Registrar la riqueza de especies (Usar cuadro A25). Contar las plántulas Germinadas independientemente de si las plantas germinadas son se trata de árboles, arbustos o hierbas.							
Especie o clave		# plantas germinadas	Especie o clave		# plantas germinadas	Especie o clave		# plantas germinadas		
1			17			33				
2			18			34				
3			19			35				
4			20			36				
5			21			37				
6			22			38				
7			23			39				
8			24			40				
9			25			41				
10			26			42				
11			27			43				
12			28			44				
13			29			45				
14			30			46				
15			31			47				
16			32			48				

A500 m² o A100 m²		**Observaciones**: **A500.** Muestreo en árboles, arbustos y lianas con DAP ≥ 15 cm a 1.3m de altura. Registrar la riqueza de especies. En árboles mayores a 1.5 m de altura anotar DAP a 1.3m y DB a 0.2 m. Tomar la cobertura en metros. Si se ramifica antes de 1.3 m se cuenta como multiples tallos entonces se toman múltiples DAP. **A100**. Muestreo de ambientes con forma biológica predominante herbácea, se anota la riqueza de especies y DB a 0.2 m o al ras del suelo de acuerdo con el porte de la planta. Si el ambiente lo permite se hará el submuestreo A25 y si no se anotaran las razones o se registrara en fotografías para justificar la decisión.									
ESPECIE o clave		Altura (m)	DAP (1.3 m)							DB (0.2 m)	Cobertura (m)
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

A200 m^2 o A25 m^2		**Observaciones**: **A200.** Muestreo en árboles, arbustos y lianas con DAP mayor a 2.5 cm y menor a 15cm. Estos elementos deben además medir más de un metro de altura. Registrar la riqueza de especies. Anotar el DAP a 0.2 m de altura y el DB al ras del suelo. Cobertura en metros. Si se ramifica antes de 0.2 m se cuenta como multiples tallos entonces múltiples DAP **A25**. Muestreo de herbáceas, se anota la riqueza de especies y DB a 0.2m o al ras del suelo.									
	ESPECIE o clave	Altura (m)	DAP (1.3 m)								DAP (0.2 m)	Cobertura (m)
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												

METODOLOGÍA PARA MUESTREOS DE FAUNA SILVESTRE.

AVES.

Introducción.

Bojorges (2006 y referencias ahí citadas) señala que la caracterización de las comunidades biológicas requiere de la documentación de sus propiedades emergentes; de estas, la riqueza específica es la más frecuentemente utilizada para describir una taxocenosis basándose solo en el número de especies presentes, sin tomar en consideración el valor de importancia relativa de las mismas.

Los estudios de riqueza de especies de aves son ampliamente utilizados como inventarios de la biodiversidad y son un medio relativamente sencillo y eficiente para su estimación (Rosenstock et al. 2002, Watson, 2003);adicionalmente, sirven como base de gran cantidad de investigaciones ecológicas, para determinar planteamientos contemporáneos y prioridades de conservación (Blackburn &Gaston, 1998, Rosenstock et al 2002), para calibrar la eficiencia de prácticas de manejo y documentar la distribución y ocurrencia de las oblaciones, así como respuestas a perturbaciones o impacto ambiental (Fjeldsa, 1999;Freudenenberger, 2001 y Watson, 2003).

Sin embargo, las metodologías desarrolladas para realizar inventarios de avifauna varían en su ejecución debido principalmente a la falta de estandarización de las mismas; por lo que factores como el hábitat, tipo de vegetación, la región de interés, entre otros, influyen en la obtención de resultados engañosos (Rosenstock et al. 2002 y referencias ahí citadas).Adicionalmente es bien conocido que frecuentemente no todas las especies presentes en un lugar y tiempo determinado pueden ser registradas (Chao et al. 2005, Kery &Schmid, 2006, O'Dea et al.,2006).

Aunado a tales limitaciones, la necesidad de generar rápidamente información, que sea aplicable en la toma de de decisiones de conservación (e.g. áreas protegidas); ha conducido al desarrollo de metodologías para maximizar la recolección de datos, sobre todo cuando el personal, el tiempo y el presupuesto son limitados (Poulsen & Krabbe, 1998). La combinación de métodos de muestreo (Bojorges et al, 2006) y el desarrollo de estimadores y métodos relativamente nuevos, ofrecen ser alternativas eficaces para caracterizar la riqueza de especies en un área, ensamble o sistema.

Debido a que en ambientes tropicales los métodos estándares de muestreo de especies de aves son difíciles de aplicar y necesitan modificarse (Terborgh et al. 1990; Remsen, 1994; Poulsen et al. 1997, Shankar, 2003), la combinación de métodos ha sido empleada como una opción para realizar inventarios de avifauna.

La combinación de registro visual y auditivo es considerado una combinación efectiva y eficiente para inventariar avifauna en bosques tropicales (Stiles &Bohórquez, 2000).

Bojorges et al (2006) propusieron la combinación de recorridos aleatorios (Fjeldsa, 1999) y puntos de conteo para registrar la mayor riqueza de especies de aves en ambientes donde es posible registrar un alto número de estas; concluyendo que el registro no sistemático en combinación con el registro de especies en estaciones de muestreo incrementa la detección de especies de aves y ofrece ser una buena opción en ecosistemas tropicales.

En comunidades tropicales, donde es posible registrar una alta riqueza de especies de aves, los métodos para registrar la mayor riqueza posible para determinar qué tan completo es un inventario de especies y para estimar la riqueza, son una herramienta para la realización de conteos rápidos. De tal modo, las estimaciones rápidas pueden generar datos de alta calidad para guiar esfuerzos de conservación para tropicales poco estudiadas y relativamente desconocidas (O'Dea, et.al., 2006).

Las metodologías tienen como objetivos principales:

1) Obtener un inventario de especies de aves razonablemente completo.
2) Realizar evaluaciones rápidas de la riqueza de especies de aves.
3) Para estimar la riqueza de especies.

La elaboración de la metodología de muestreo consistirá en una combinación de 3 técnicas, como son la de registro visual y auditivo, la técnica de transectos al azar y estaciones de muestreo (conteo).

Ejecución de los muestreos:

Técnica de registro visual y auditivo, mediante transectos al azar de 1 km. (registro aleatorio).

Se recorrerá el SA y el área de afectación directa para realizar registros visuales y auditivos.

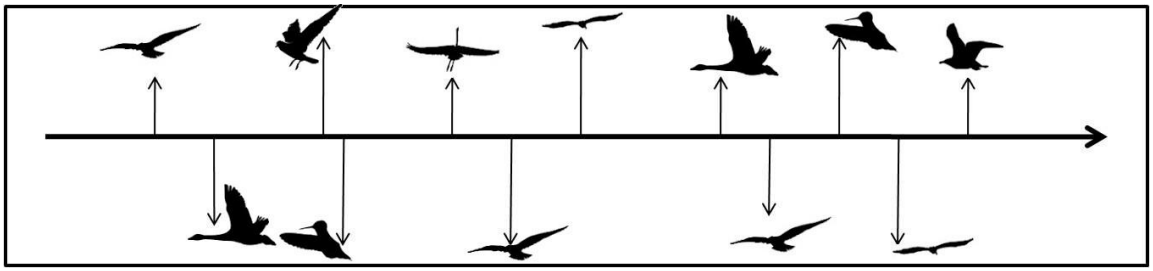
Se llevará una bitácora y un registro fotográfico de los avistamientos y se anotaran las coordenadas (UTM) de los sitios, para lo cual se utilizarán; Binoculares, sistemas de geo posicionamiento global (GPS) y cámaras fotográficas con teleobjetivos para poder fotografiar a las aves a distancia. Este método es efectivo ya que permite obtener listas de especies lo más completas y representativas posibles.

Material utilizado:

- Binoculares.
- GPS.
- Libreta de anotaciones
- Guía de campo:
- 1.- MEXICAN BIRDS, PETERSON FIELD GUIDE
- 2.- SAL A PAJAREAR, SALVADOR HERNANDEZ
- 3.- AVES CATALOGO DE ESPECIES LOCALES, PETR MYSKA
- 4.- ANFIBIOS, REPTILES, AVES Y MAMIFEROS DE MÉXICO, PETR MYSKA
- Cámara réflex D marca Nikon P1000 con Lente de 3000 mm.
- Cámara con GPS para tomar fotografías georeferenciadas que verifiquen el sitio fotografiado.

El muestreo se realizará de 2 formas:

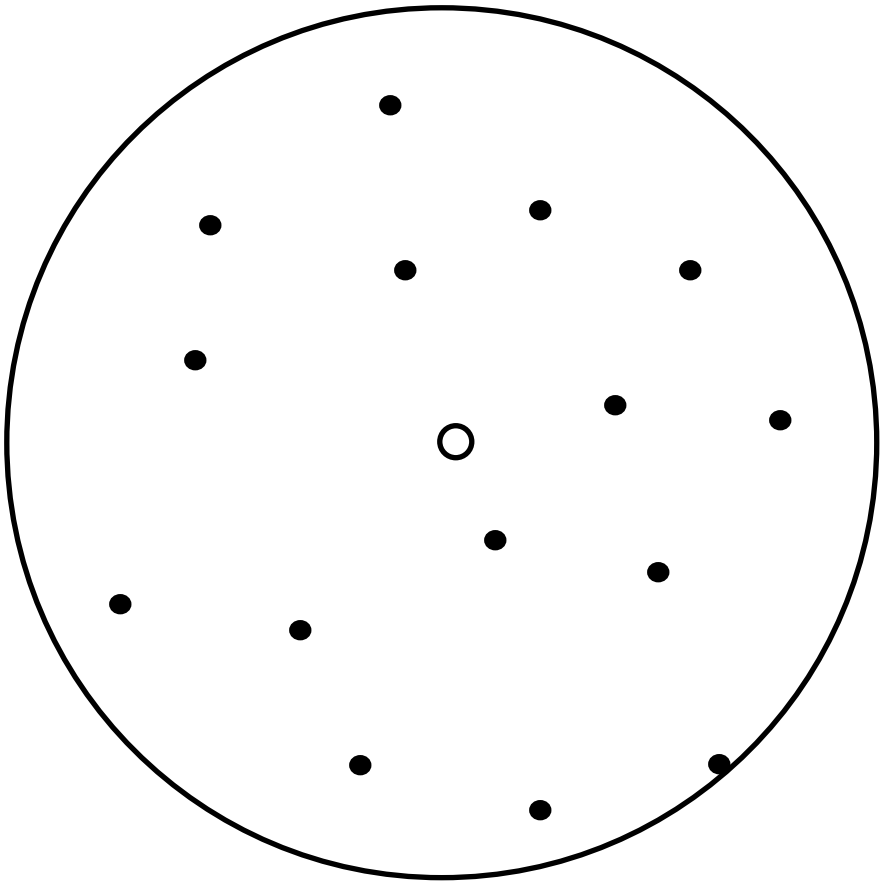
1. Mediante transectos.



• Las aves se registran a lo largo de un recorrido lineal.
• Se mantiene una velocidad constante.

Densidad = n / Área (L (largo transecto) x 2 A (ancho))

2. Mediante puntos de conteo



• Se realizan los registros dentro de una circunferencia.
• Se registran todas las especies vistas o escuchadas durante un período preestablecido
• Radio r (25 – 50 m).
• Densidad = n /pi x r2

MAMÍFEROS.

Para los muestreos de mamíferos, se recorrerá el SA y el área de afectación directa del proyecto, además se harán recorridos por el tramo para contabilizar el mayor número de ejemplares.

En este muestreo se usarán diferentes técnicas entre las que se cuentan. Trampeo de mamíferos, uso de trampas cámaras, (foto trampeo), recolección de heces fecales, identificación visual.

Para la identificación de especies se consulta la Guía de campo de los mamíferos de México, Ceballos y Miranda.

El conjunto de métodos que se utilizan para obtener información de presencia/ausencia, abundancia relativa y densidad de mamíferos incluyen:

1) entrevistas a pobladores locales,
2) observación de huellas y signos,
3) transectos en línea, y
4) trampas fotográficas (foto trampeo) y de golpe.

Entrevistas a gente local.

Durante el trabajo de campo, se hacen entrevistas a habitantes de las comunidades cercanas a los sitios de muestreo. Las entrevistas se basan en una lista de especies potencialmente presentes previamente compilada, utilizando información biogeográfica disponible, y con el apoyo de dibujos y fotografías (Ceballos y Miranda, 2000. Myska, 2007).

Observación de huellas y signos.

Diariamente se colecta información sobre huellas y signos de mamíferos a lo largo de senderos previamente establecidos en el interior del sitio. Para cada observación se registra la especie, el número de individuos, el tipo de signo y el sustrato.

Con esta información se obtienen índices de abundancia relativa basados en unidades de esfuerzo, dividiéndose el número de observaciones por la longitud total recorrida (White y Edwards, 2000).
n pistas / n visitas = para la distancia recorrida

Transectos en línea.

Para calcular la densidad de mamíferos grandes se abren tres transectos en áreas poco alteradas y libres de las actividades humanas.

Cada transecto tiene una longitud de 500 metros y es marcado con cintas cada 20 metros. Los recorridos en los transectos se realizan diariamente, por la mañana y por la noche (09:00-11:00 y 18:00-21:00 h. aproximadamente), por dos o tres observadores, a una velocidad aproximada de 1 km/h.

Por causa del ruido y debido a complicaciones en la detectabilidad de los animales, durante los días de lluvia se suspenden los censos y cuando

llueve durante un censo se suspende el trabajo si después de 20 minutos la lluvia no se detiene.
Los datos básicos que se colectan en los transectos son los siguientes: especie, hora de la observación, distancia animal-observador, ángulo formado entre el transecto y la distancia animal-observador, localización de la observación dentro del transecto y la altura; en el caso de especies sociales la distancia se mide al centro del grupo.
Con base en los datos obtenidos en los transectos se hacen estimaciones de densidad utilizando el método de King. La fórmula general de este método es:

$D = n / 2l\hat{a}$;

Donde, n =número de observaciones, l= longitud del transecto y
â = distancia animal-observador.

Utilizando â como fuente de variación, se calculan los intervalos de confianza al 90% para los datos de densidad.

TRAMPAS DE GOLPE

Debido al temporal de lluvias, temperaturas altas y zonas de inundación o flujo de corrientes fluviales, se realiza la captura para micro-mamíferos cómo roedores, marsupiales pequeños con la trampa de golpe fabricada de alambre y fierro galvanizado.

Funcionan en base a la colación de cebos los cuales atraen al animal.

Existen diferentes cebos, entre los cuales se cuentan avena con miel, atún, frutas o combinación de éstas. Se instalan en lugares propicios donde se estima pueden circular los animales, lo cuales son escogidos dependiendo del comportamiento de la especie a estudiar (ej. bajo arbustos).

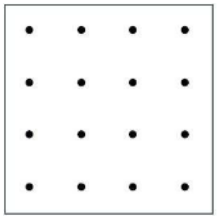
La disposición de las trampas puede ser en transectos (ej. 1 o 2 trampas cada 10 m) o en grillas.

El muestreo consiste en un trampeo por sitio durante 2 noches consecutivas y se utilizan trampas de golpe medianas. La primera noche se colocarán 30 trampas pequeñas de 17,5 x 8,5 cm, dispuestas en una cuadrícula de 6 filas con 5 trampas cada una, con un distanciamiento de 10 m entre trampas.

El período de muestreo diario de trampas será de 24 h, con inicio aproximadamente a las 8:00 h, y evaluadas a la misma hora del día siguiente. Para el segundo día y noche de trampeo, a todas las trampas se les colocarán un cebo nuevo, para mantener la condición del cebo en ambos días.

El cebo consiste en la mezcla de avena, maíz quebrado, jitomate y plátano maduro, en proporciones similares. Al final de cada período de captura, se registrarán el estado de las trampas, con una clasificación de 4 posibles estados: 1) trampa con captura, 2) trampa con buen funcionamiento pero sin captura, 3) trampa con un funcionamiento deficiente o captura de otras especies y 4) trampa con cebo consumido por hormigas.

Índice de abundancia = n ta/ tt x 100 Ejem: 5 /30 x 100= 16.66
ta=Trampa activada, tt=Total de trampas



Ejemplo de estructura de la grilla.

TRAMPAS TOMAHAWK PARA MAMÍFEROS MEDIANOS.

El muestreo consiste en un trampeo por sitio durante 2 noches consecutivas y se utilizan trampas Tomahawk. La primera noche se colocarán 5 trampas de 82,0 x 31.0 x 31.0 cm, dispuestas en una forma uniforme en transectos, con un distanciamiento de 100 m entre trampas o bien en de forma de maximizar la captura, es decir fuera de madrigueras, senderos, cercano a huellas y heces.

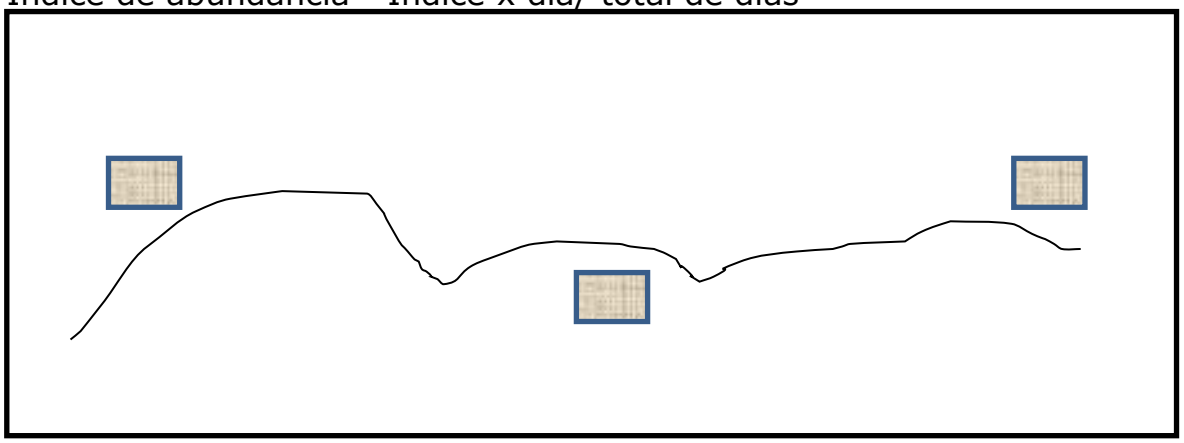
El período de muestreo diario de trampas será de 24 horas con inicio aproximadamente a las 8:00 h, y evaluadas a la misma hora del día siguiente.

Para el segundo día y noche de trampeo, a todas las trampas se les colocaran un cebo nuevo, para mantener la condición del cebo en ambos días. El cebo consiste en sardina, atún y calamar en proporciones similares para carnívoros, para herbívoros se utilizan frutas tropicales.

Al final de cada período de captura, se registraran el estado de las

trampas, con una clasificación de 3 posibles estados: 1) trampa con captura, 2) trampa con buen funcionamiento pero sin captura y 3) trampa con un funcionamiento deficiente o captura de otras especies.

Índice de abundancia= Índice x día/ total de días



Ejemplo de colocación de trampas Tomahawk

CÁMARAS-TRAMPA

Las cámaras trampas son un método eficiente para registrar especies que se desplazan grandes distancias, que presentan baja densidad y/o que son solitarios o viven en grupos pequeños. Es un método práctico para muestrear mamíferos de mediano a gran tamaño, y también es un método no invasivo que requiere poco esfuerzo y ha demostrado ser muy útil en el estudio de presencia/ausencia y obtener datos de abundancia relativa y densidad. Nuestras 2 cámaras MOULTRIE MOD MSH-CGS-I35, fotografían un animal u objeto cuando cruza un rayo infrarojo.



Se colocan en senderos donde se encuentran huellas, heces fecales y muestras de orina por 96 hrs, (por la premura del tiempo, lo ideal sería de 2 semanas en cada sitio), se utilizan como atrayentes carne fresca de res, pollo, pescado o cerdo (vísceras), o calamar, así mismo fruta tropical fresca.

Colocación de cámara trampa

RECOLECCIÓN DE HECES FECALES U ORINA.

Se recolecta temprano por la mañana (8-9 AM) en senderos previamente identificados, usamos guantes de látex y colocados en bolsa con broche, esta técnica nos ayuda a identificar las especies que habitan en el área de estudio usando letrinas o senderos, así como su estado de salud, se identifica la especie por la forma, tamaño, olor o contenido de la muestra.

En la identificación de orina se realizan transectos matutinos entre las 8-9 AM para obtenerlas frescas, se busca el tráfico por senderos identificados previamente y por la intensidad del olor se puede identificar el sexo.



Heces fecales de Coyote identificado por huellas, olor y tamaño.

MUESTREO DE MURCIÉLAGOS.

El muestreo consiste en ubicar los sitios de recurrencia de los murciélagos y fotografiarlos con la cámara Reflex, para la identificación se tomará en cuenta: coloración, tamaño, presencia o no de cola, membrana interfemoral, forma de las orejas, presencia o no de hoja nasal, forma de cráneo, pelaje, cuando se tiene duda en la identificación, realizamos el manejo con la ayuda de una red de mano de 1,00 m de diámetro, el manejo se realiza de la manera menos invasiva posible con guantes de piel sólo para registrar las biometrías y fotografías del ejemplar, después se anotan los ejemplares y especies observados para ser liberados

inmediatamente después del manejo. Se considera el sitio localizado como zona núcleo.



Ejemplo de identificación visual en fotografía.



Ejemplo de captura por medio de manejo

MONITOREO DE REPTILES.

Introducción.

La mayoría de las especies de anfibios y reptiles no son fáciles de ver. La oportunidad de observarlos en campo depende de una combinación de condiciones ambientales favorables, humedad y temperatura principalmente. Por su tamaño pequeño, coloración críptica y estilos de vida (viven generalmente ocultos bajo rocas, troncos caídos, bajo el suelo, o en sitios de difícil acceso) se acentúan las dificultades de su observación. Para aquellas personas interesadas en la herpetología, estos inconvenientes no deben desanimarlo, por el contrario, es una invitación a poner en juego todos sus sentidos y habilidades.

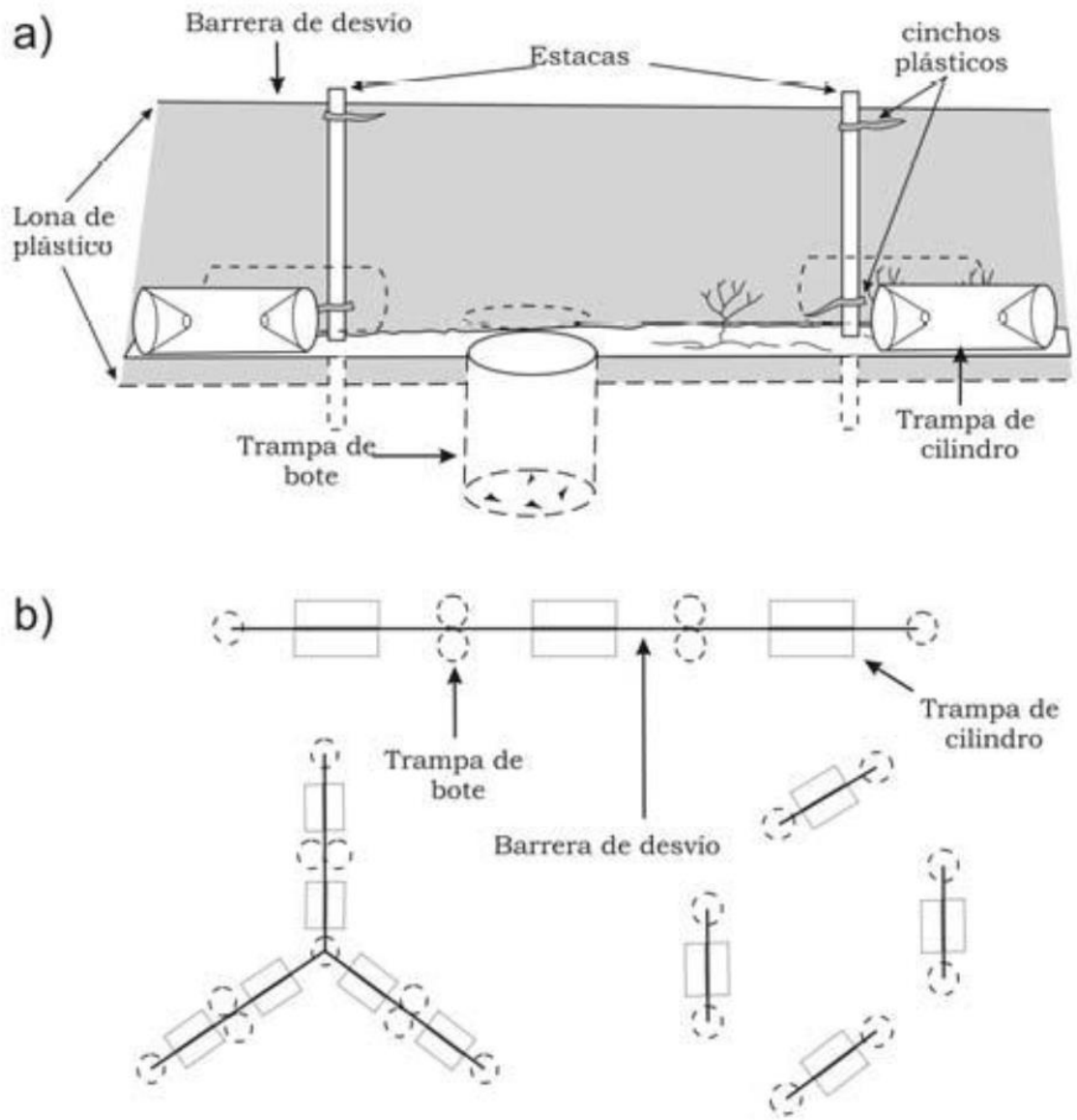
Es recomendable realizar muestreos sistemáticos en el área que uno haya seleccionado. Por lo general, se realiza una combinación de métodos de captura que ayuden a abarcar las diferentes zonas y asociaciones vegetales, y a la vez que cubran los diferentes horarios de actividad de los anfibios y reptiles.

También es necesario considerar los diversos factores que afectan el éxito de captura de estos organismos, incluyendo el tamaño corporal, el tamaño de ámbito hogareño, los patrones de actividad diaria y temporal,

la conducta de evasión de trampas, y el clima. Por ejemplo, la actividad de los anfibios y reptiles es frecuentemente irregular y altamente correlacionada con la temperatura y precipitación (Gibbons & Bennet 1974, Bury & Corn 1987). Vogt & Hine (1982) sugieren usar múltiples periodos cortos de muestreo durante el periodo de actividad de los organismos, para obtener la estimación más exacta de la composición y abundancia de las especies.

Para el caso específico de la herpetofauna, es frecuente usar una combinación de barreras de desvío ("drift fence") con trampas de caída ("pitfall") y trampas de embudo ("funnel trap") (ver figura) con varios tipos de arreglo espacial, para determinar la riqueza de especies de un área, detectar la presencia de especies raras o sigilosas, estimar la abundancia relativa, y determinar el uso de hábitat por especies (Crosswhite et al. 1999).

Para aprovechar al máximo el tiempo de permanencia en las áreas de estudio, es recomendable realizar a la par de la combinación de trampas, búsquedas intensivas en el suelo, entre la hojarasca, en los árboles, en cuerpos de agua y entre las rocas, con el objetivo de capturar organismos con la mano, el pie, pinzas y/o ganchos herpetológicos y para el caso de los anfibios se recomienda el uso de redes entomológicas.



Trampas utilizadas para la captura de la herpetofauna. 2a) Combinación de trampas de desvío ("drift fence"), trampas de bote ("pitfall") y trampas de cilindro ("funnel trap"); 2b) Tipos de arreglo espacial de las trampas (tomado y modificado de Heyer et al. 1994).

Para el estudio de reptiles utilizamos trampas de barrera y cilindro colocadas estratégicamente, así como muestreos diurnos y nocturnos.

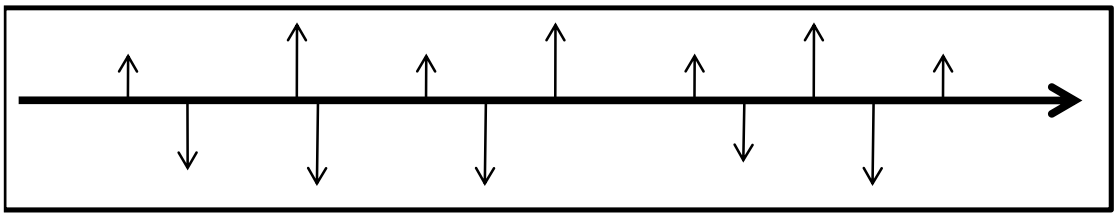
Ejecución.

Se registrarán las especies que sean observadas, en el SA y el área de afectación directa del proyecto, a lo largo de un recorrido lineal.

Durante una longitud determinada preliminarmente dependiendo de las condiciones del terreno, ya que, se requiere de un terreno homogéneo para que el recorrido no se dificulte. Durante el recorrido se mantiene una velocidad constante.

En el caso específico de los cocodrilos se realiza un recorrido lineal en el cuerpo de agua y se cuentan los avistamientos por medio de la técnica del lampareo. La mejor hora para contar cocodrilos es durante la noche.

Esto se debe a que estos animales son más activos durante la noche y sus candiles (luz reflejada del tapetum lucidum) los hacen visibles. Por estas razones los estudios de candiles de noche o de lámparas encandiladoras son los métodos más utilizados para encontrar cocodrilos (Magnusson 1982).



Densidad = n / Distancia= NT

ANIFIBIOS.

MUESTREO ACÚSTICO

Consiste en reproducir las grabaciones de las vocalizaciones de los anuros con el propósito de detectar la presencia de especies mediante la respuesta de los individuos a los estímulos auditivos. El comportamiento de la llamada se encuentra fuertemente influenciado por factores medio ambientales como la temperatura y la humedad, por lo que algunas ranas son más fáciles de detectar de noche que otras.



Es un método muy útil para detectar el número de especies (riqueza) de un lugar. Así mismo también usamos el transecto lineal o cuadrante y se contabilizan las vocalizaciones de los ejemplares.

Escala de calificación de abundancia x especie

Esperando respuesta de los anuros al reproducir vocalizaciones previamente grabadas.

EXPLORACIÓN DEL HÁBITAT

Consiste en la búsqueda activa de ejemplares debajo de piedras, troncos, arbustos, entre otros. Se puede realizar la búsqueda mediante transectos lineales o cuadrante de muestreo y escuchando las vocalizaciones.

Escala de calificación.



IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES CLAVE DE FAUNA.

Metodologías empleadas para determinar especies clave.

Para la determinación de las especies clave, se utilizara un Índice de Riesgo (IR) para cada una de las especies registradas en campo. Este IR se evaluará con el objetivo de priorizar el grado de riesgo para cada especie o grupo de especies, en cuatro niveles cualitativos que conforman el índice de riesgo (IR): Riesgo máximo, alto, medio y bajo. Estas categorías indican las especies prioritarias, a las cuales se deben destinar acciones de protección, rescate y/o manejo por el emplazamiento del proyecto; además, el índice de riesgo puede ayudar a inferir las especies sobre las que puede considerarse la aplicación de medidas de mitigación apropiadas para minimizar los impactos ocasionados por el emplazamiento del proyecto.

El cálculo de IR se basa en el conocimiento de diez criterios y el desarrollo de la siguiente formula:

$$IR = EC + E + GAP + M + EH + EB + FH + TE + MA + BSE$$

Dónde:

- Estado de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (EC): Se entiende que entre mayor sea la categoría de amenaza, su riesgo también será mayor, es por ello que este factor es de los que brinda mayor puntaje para el cálculo del IR.
- Endemismo (E): Se aplica considerando el endemismo de las especies en el país, como una medida del valor biológico de cada especie, en el sentido que aquellas especies que son exclusivas de México debieran ser consideradas más prioritarias que las no endémicas, en cuanto a la implementación de medidas de mitigación.
- Grado de agregación poblacional (GAP): Se aplica considerando si la especie se distribuye en colonias o en grupos sociales, lo que implica un mayor riesgo ante eventuales proyectos que se desarrollen en los ambientes donde ellas se encuentran, comparado con especies de distribución aleatoria o no agrupada, las que debieran considerarse en menor riesgo.
- Movilidad (M): Se aplica considerando la capacidad de escape natural de las especies ante cambios en su hábitat: mientras menor sea su movilidad (*ej*, anfibios, reptiles, mamíferos pequeños) tendrán menor probabilidad de migración natural ante las perturbaciones generadas por los proyectos y su riesgo será mayor.
- Especialista de hábitat (EH): Las especies más especialistas de hábitat o con distribución muy restringida son más sensibles que las especies generalistas o de amplia distribución.
- Efecto barrera (EB): Se aplica cuando a las especies de fauna se les impide el libre movimiento por la construcción de un proyecto. Disminuyendo sus zonas de distribución natural e incluso aislando a las poblaciones.
- Fragmentación o Pérdida de Hábitat (FH): Se aplica cuando las especies son desplazadas o es destruido su hábitat (sitios de reproducción, alimentación o resguardo) por cambios es sus sistemas, derivado de las actividades que genera la construcción de una carretera. Las especies faunísticas muestran una selección de hábitat característica, por lo que su modificación supone la desaparición de ciertas especies o una disminución de sus poblaciones.

- Tráfico de especies (valor comercial) o mortandad por personas (TE): Se aplica para aquellas especies que incrementan su mortandad por la presencia de personas durante el emplazamiento de un proyecto (*ej.* serpientes que son consideradas peligrosas) o

especies que representan un valor comercial (por efecto de caza para autoconsumo, caza deportiva, mascotas, pieles, plumas, etc.).

- Mortandad por atropellamiento (MA): Aplica a especies que una vez que entre en funcionamiento la carretera, se incrementa su mortandad por atropellos (*ej*, anfibios, reptiles, mamíferos pequeños y medianos).

- Criterios BSE: Señala a las especies benéficas para actividades silvoagropecuarias (B), las catalogadas con densidades poblacionales reducidas (S) y las benéficas para mantener el equilibrio de los ecosistemas naturales.

Sobre la base de estos criterios, el índice de riesgo (IR) se define como la suma total ponderada, que debiera reflejar el grado de prioridad de conservación.

Se considera la suma ponderada dado que cada uno de estos criterios no son equivalentes en cuanto a su importancia. A continuación, se definen las siguientes prioridades y su ponderación (Tabla siguiente).

Criterios para calcular el índice de riesgo para las especies registradas para el proyecto carretero.

Prioridad	Criterio	Ponderación (%)
Primera	Estado de conservación (EC)	15
	Endemismo (E)	10
Segunda	Grado de agregación (GAP)	10
	Movilidad (M)	10
	Especialista de hábitat (EH)	10
	Efecto barrera o perdida de hábitat (EB)	10
	Fragmentación o Pérdida de Hábitat (FH)	10
	Tráfico de especies o mortandad por personas (TE)	10
	Mortandad por atropellamiento (MA)	10
Tercera	Criterios BSE	5

De acuerdo a las prioridades y ponderaciones definidas arriba, a cada estado del criterio se le asocia un valor porcentual, como se presenta:

Ponderación de los Criterios para calcular el índice de riesgo expresado en porcentajes

Prioridad	Criterio	Valor (%)
Estado de conservación (EC)	En peligro (P)	100
	Amenazada(A)	75
	Protección especial (Pr)	50
	No listada (N)	0
Endemismo (E)	Endémica (E)	100
	No endémica-Población en riesgo (NER)	50
	No endémica Población sin riesgo (NES)	0
Grado de agregación poblacional (GAP)	Alto (A)	100
	Medio (M)	66
	Bajo (B)	33
Movilidad (M)	Baja (Ba)	100
	Media (Me)	66
	Alta (Al)	33
Especialista de hábitat (EH)	Especialista (ES)	100
	No especialista (NS)	0
Efecto barrera (EB)	Efecto alto(EBA)	100
	Efecto medio (EBM)	50
	Efecto bajo (EBB)	0
Fragmentación o Pérdida de Hábitat (FH)	Fragmentación alta (FA)	100
	Fragmentación media (FM)	50
	Fragmentación baja (FB)	0
Tráfico o Comercio de especies (TE)	Tráfico alto (TA)	100
	Tráfico medio (TM)	50
	Tráfico bajo (TB)	0
Mortandad por atropellamiento (MA)	Índice de Atropello alto(IAA)	100
	Índice de Atropello medio (IAM)	50
	Índice de Atropello bajo (IAB)	0
Criterios BSE	BSE	100
	BS = BE = SE	67
	S = B = E	33

Prioridad	Criterio	Valor (%)
	No definido (ND)	0

Nota: Modificado de SAG (2004).

La suma ponderada total para cada especie refleja un grado de prioridad en su conservación (IR) con valores entre 0 y 100%. Aquella especie que presente un valor cercano a 100%, debe de ser de máxima prioridad y por lo tanto, deben de ser indispensables las medidas de protección ante eventuales proyectos, particularmente los carreteros. En contraste, aquellas especies que resulten con valores cercanos a 0%, no presentan una alta vulnerabilidad ante la implantación del proyecto.

La graduación de riesgos en categorías de máximo, alto, medio y bajo permite asignar una prioridad de conservación para cada especie, de modo que aquellas que tengan riesgo máximo, deben ser de primera prioridad al momento de decidir pautas de manejo, como rescate y monitoreo. En el otro extremo, aquellas especies con valores bajos, eventualmente podrían no ser foco de acciones específicas de manejo, a menos que existan otros antecedentes, como los criterios de especies clave, estacionalidad y criterios propios del lugar, que ameriten la incorporación de dichas especies a los planes de manejo.