I. Área de quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.

II. Identificación del documento: Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. -mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2019VD046

III. Partes clasificadas: Página 1 de 311 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.

IV. Fundamento Legal: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular: Ing. Armando Sánchez Gómez



Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal[1] de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

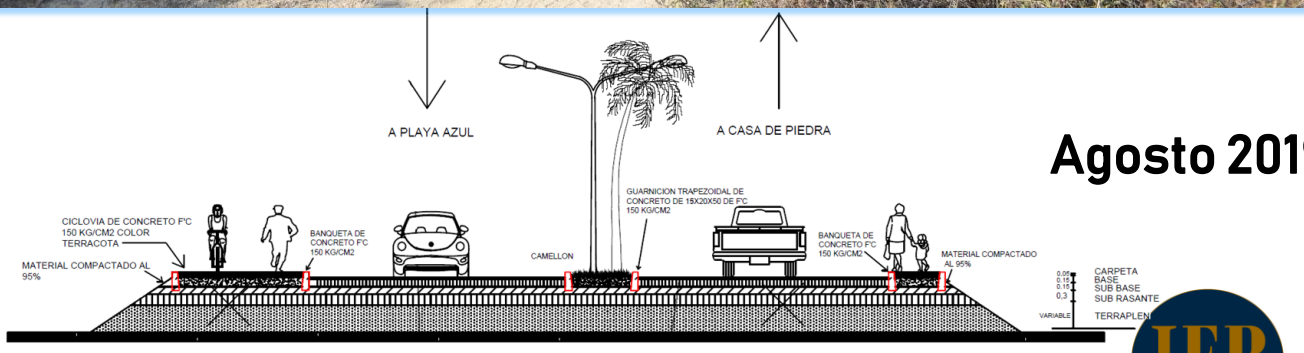
[1] En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

VI. Fecha: Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 16 de enero de 2020; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 001/2020/SIPOT.

ASFALTO Y ASOCIADOS DE GUERRERO S.A. DE C.V.

Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero.





Agosto 2019

ASFALTOS Y ASOCIADOS DE GUERRERO S.A. DE C.V.

JFR Asesoría ambiental

Índice

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

I.1 Proyecto. 1

I.1.1 Nombre del Proyecto. 2

I.1.2. Ubicación del proyecto. 2

I.1.3 Duración del proyecto. 9

I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses). 9

I.2 Datos generales del promovente 9

I.2.1. Nombre o razón social 9

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente 9

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal 9

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal 10

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 10

I.3.1. Nombre o razón social 10

I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio 10

I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP 10

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 10

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11

II.1 Información general del proyecto 11

II.1.1 Objetivos y Justificación. 13

II.1.2 Selección del sitio 21

II.1.3 Ubicación física del proyecto. 23

II.1.4 Inversión requerida 28

II.1.5. Dimensiones del proyecto 29

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 42

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 43

II.2. Características particulares del proyecto 45

II.2.1 Programa general de trabajo 47

II.2.2 Preparación del sitio y construcción 49

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 52

II.2.4. Etapa de Construcción 53

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento 64

II.2.6. Otros insumos 66

II.2.7. Sustancias peligrosas 67

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto 70

II.2.9. Etapa de abandono del sitio 70

II.2.10. Utilización de explosivos 70

II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 71

II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 76

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 78

III.1 Disposiciones legales de orden federal 79

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017. 79

III.1.2 Ley General de Bienes Nacionales. 80

III.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA). 82

III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). 86

III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS). 88

III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). 91

III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA). 95

III.2. Instrumentos y políticas aplicables. 98

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019– 2024 98

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021 101

III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local). 103

III.3. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a cargo de la Dirección General .. 107

III.4 Normas Oficiales Mexicanas 111

III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales 111

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL. 115

IV.1. Delimitación del área de influencia 115

IV.2 Delimitación del sistema ambiental 117

IV.2.1. Aspectos abióticos 119
IV.2.2. Aspectos bióticos 133
IV.2.3. Paisaje 235
IV.2.4. Medio socioeconómico. 238
Distribución de las Poblaciones Indígenas en el año 2015 239
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (*Síntesis del inventario)* 245
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES 248
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 249
V.1.1. Indicadores de impacto. 250
V.1.2. Lista de indicadores de los impactos. 252
V.2. Matriz de Leopold modificada 260
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 265
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 265
VI.2 Impactos Residuales 283
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 285
VII.1. Pronóstico del escenario 285
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental 288
VII.3. Conclusiones 297
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES 299
VIII.1. Formatos de presentación 299
VIII.2 Otros anexos 299
VIII.3 Glosario de términos 300
VIII.3. Bibliografía 305

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

I.1 Proyecto.

La obra de pavimentación del presente estudio pretende sentar las bases para el desarrollo e impulso de nuevos polos con potencial turístico ubicados en La Gran Costa del Pacifico Mexicano, esto con principal énfasis en la comunicación entre las Playas Azul y Ventura; disponiendo de una red carretera amplia y segura que conecte las nuevas rutas turísticas del Estado se propiciará que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social y desarrollo económico para la población del Municipio de Copala.

Dicha obra denominada Costera Playa Azul se ha venido desarrollado por etapas, para la cual se obtenido diversas autorizaciones ambientales para su ejecución, de las cuales se pueden resaltar la obtenida para la pavimentación del tramo Km 0+000 al Km 2+000 con número de autorización DFG-SGPARN-UGA/00358/2018 de fecha 21 de junio de 2018, así como la autorización para la construcción del puente vehicular con una longitud total de 300 m denominado “Playa Azul” con número DFG-SGPARN-UGA/00609/2018 de fecha 23 de octubre de 2018.

Para la presente etapa se pretende adquirir un ancho de derecho de vía de 30 m, es decir, 15 m a cada lado del eje del proyecto y a todo lo largo del trazo cuya longitud es de aproximadamente 3.7 km (Comprendidos del Km 2+300 al Km 6+000), y de acuerdo con las características geométricas del proyecto se contempla la construcción (pavimentación) de un ancho total de corona de 21 m compuesto de cuatro carriles de 3.5 m de ancho cada uno, una camellón central para jardinera de 2 m de ancho, una banqueta peatonal de 1.25 m y una ciclovía con banqueta de 3.75 m, la velocidad de proyecto prevista es de 70 km/hr (Imagen 1). Adicionalmente se contempla la construcción de 12 obras de drenaje menor de tipo losa.

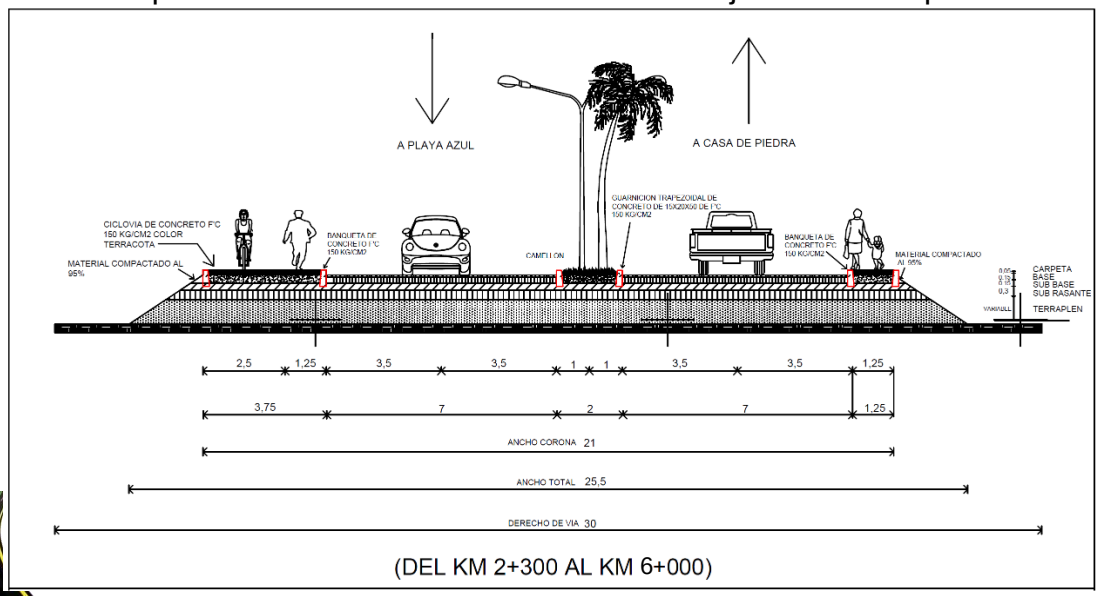


Imagen 1. Sección tipo del proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul

I.1.1 Nombre del Proyecto.

Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El presente proyecto se ubica en la jurisdicción del Municipio de Copala, Región Costa Chica, perteneciente al Estado de Guerrero.

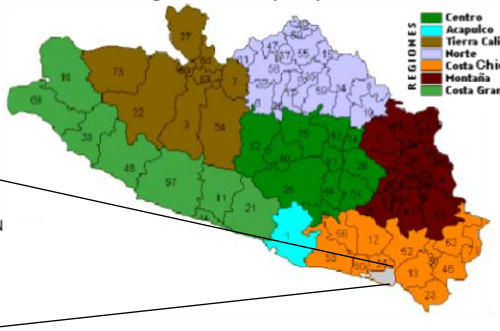
La región de Costa Chica es una larga llanura que inicia al este de Acapulco y llega hasta el Estado de Oaxaca. Al sur, limita con el océano Pacífico, y al norte, con la Sierra Madre del Sur. Integran la región 15 municipios: Ayutla de los Libres, Azoyú, Copala, Cuajinicuilapa, Cuautepec, Florencio Villarreal, Igualapa, Juchitán, Marquelia, Ometepec, San Luis Acatlán, San Marcos, Tecoanapa, Copala y Xochistlahuaca. Su extensión territorial es de 8089.7 km2. (Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012.)

El municipio de Copala colinda al norte con el municipio de Cuautepec; al este con los municipios de Cuautepec, San Luis Acatlán, Marquelia y el Océano Pacífico; al sur con el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y con los municipios de Florencio Villarreal y Cuautepec. Se localiza al sureste de la capital del Estado entre los 0 y 300 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra entre los paralelos 16° 32’ y 16°44’ de latitud norte; los meridianos 98° 49’ y 99° 07’ de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Representa el 0.47% de la superficie del Estado y cuenta con 33 localidades. (INEGI 2010)

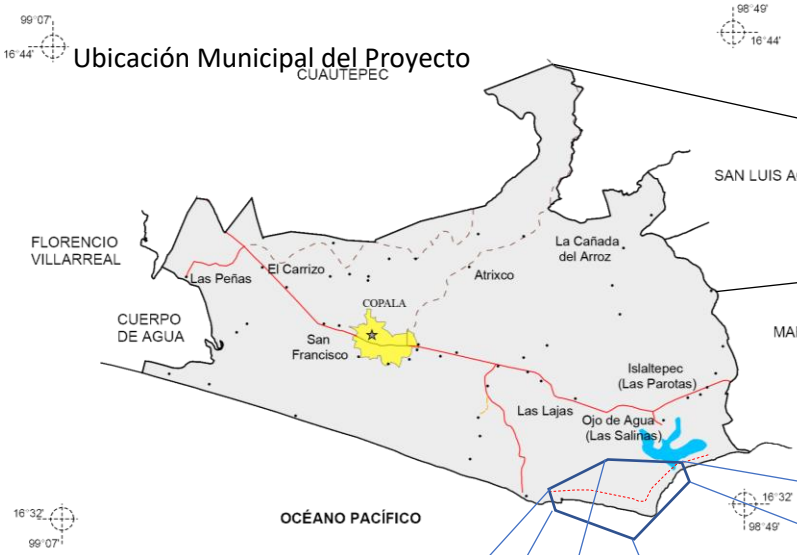
La proyección de la Costera Playa Azul se encuentra ubicada paralelo a la línea de costa entre playa Azul y Playa Ventura a una distancia promedio de 272.5 metros, es decir, del centro del eje del proyecto a la Línea de Costa de la República Mexicana 2011-2014 establecida por CONABIO, 2018. Dicha Costera inicia en la carretera pavimentada de Playa Azul en el Km 0+000 (16°33'15.56" Latitud N - 98°49'38.40" Longitud O) y se pretende finalice en el tramo de la carretera pavimentada de Casa de Piedra en el Km 8+180 (16°32'12.85" Latitud N - 98°53'36.66" Longitud O), sin embargo, el subtramo en estudio propuesto para construir (pavimentar) en la presente etapa, se ubicara sobre un terreno de tipo llanura costera con lomerío y contará con una longitud de 3.7 Km, con origen en el Km 2+300 con coordenadas UTM X, Y (516,279.1843 – 1,829,455.7906). El subtramo correspondiente a este proyecto finalizara en el km. 6+000, con coordenadas UTM X, Y (511,357.5154 – 1,828,339.8328).



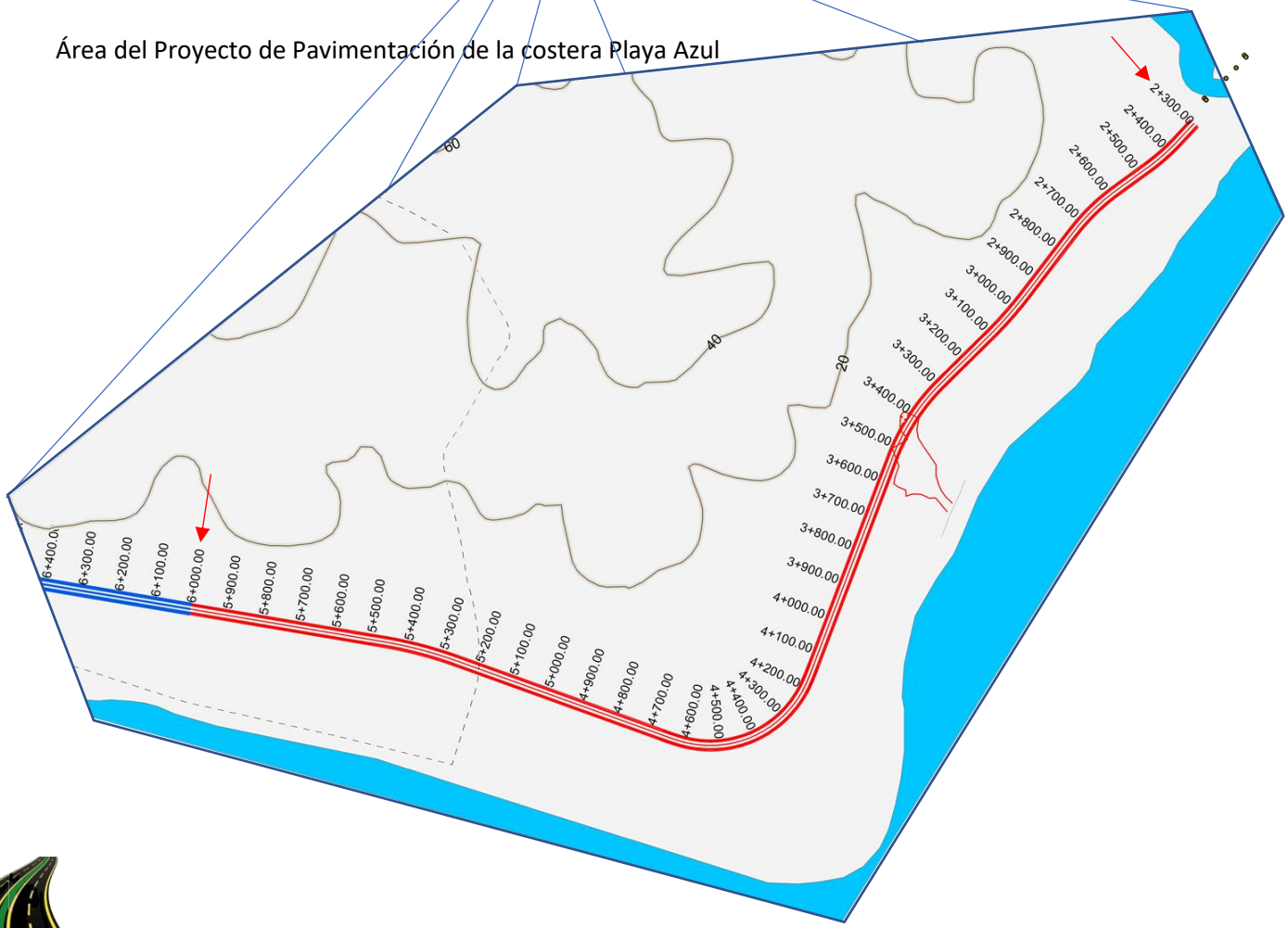
Ubicación Regional del proyecto



Ubicación Municipal del Proyecto



Área del Proyecto de Pavimentación de la costera Playa Azul



Fuente:

INEGI, Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y III.

INEGI, extracto de Carta Topográfica 1:50 000, Copala E14D61.

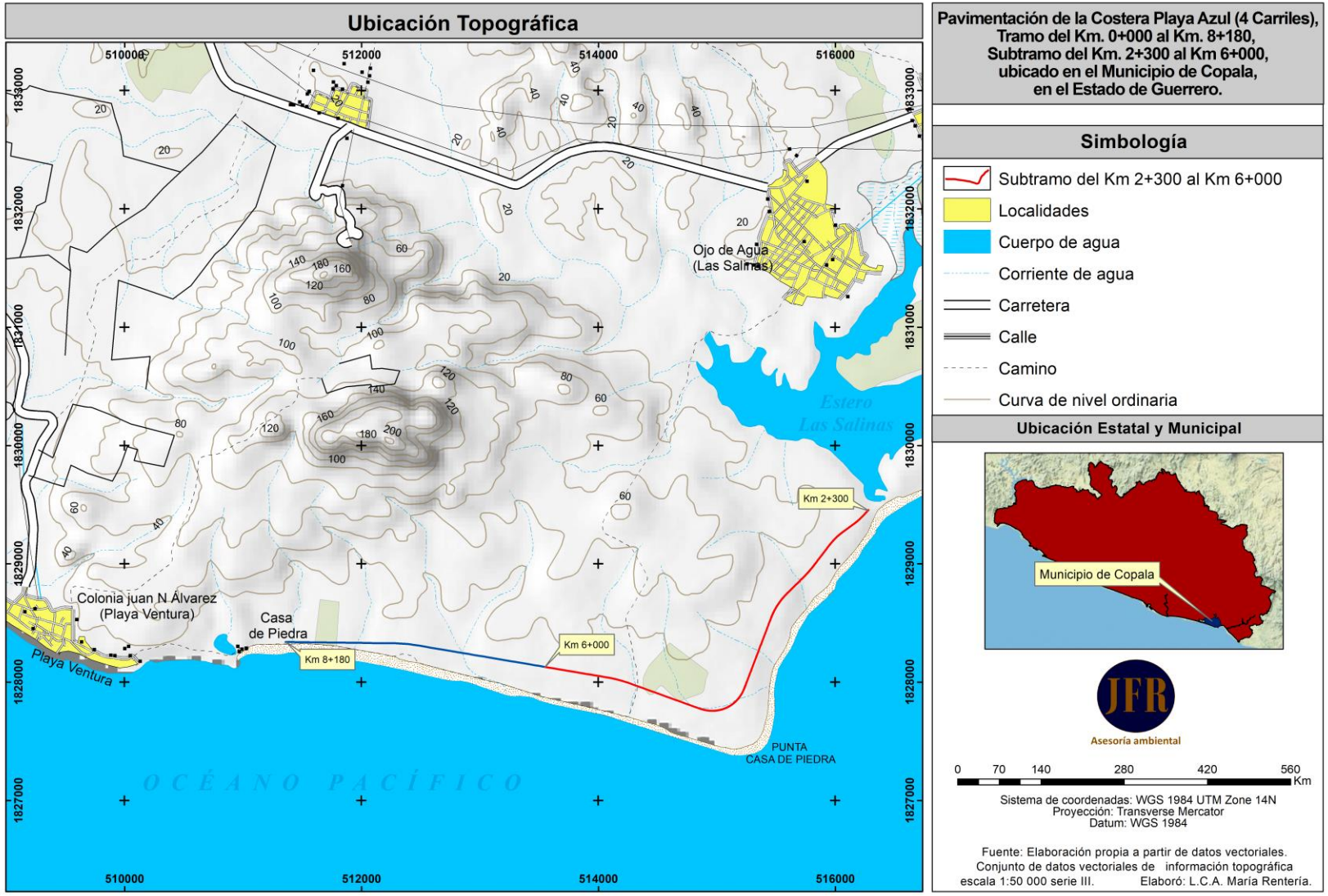


Imagen 2. Vista de oeste a este del ancho de camino existente a la altura del Km 0+000, ubicado bajo las siguientes coordenadas X 563220.58 E – 1859736.52 N

En la presente imagen se puede observar las mediciones realizadas para calcular la distancia promedio existente entre la línea de costa y el eje central del subtramo por construir en la presente etapa del proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), ubicado al suroeste de la cabecera municipal de Copala.



Imagen 3. Vista del trazo del proyecto de la Costera Playa Azul, subtramo de trabajo Km 2+300 al Km 6+000.



Fotografía 1. Vista aérea del inicio (Esquina derecha superior Km 0+000) y del larguillo de la Costera Playa Azul en sus 2 primeros kilómetros pavimentado. Fotografía área tomada con equipo de JFR.



Fotografía 2. Vista aérea de la carretera pavimentada con la que se unirá "La Costera Playa Azul" (Km 8+180), la cual conduce a Playa Ventura. Recuperado de https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1941625735910836&set=a.142994765773951&type=3&theater.

En las panorámicas adjuntas se puede observar el camino de terracería formado por los pobladores dueños de las parcelas, así como por locatarios de las playas Azul y Ventura; esto con la finalidad de contar con una vía corta de desplazamiento y un camino saca cosechas. Es de resaltar que de dicho camino solo se ocuparan 140 metros lineales que comprenden del Km 2+300 al Km 2+440, posterior a esto se realizar un alineamiento paralelo a la línea de costa a una distancia promedio de 272.5 metros.



Fotografía 3. Vista aérea este – oeste del camino tipo terracería existente que comunicaba a las Playas Azul y Ventura. Fotografía área tomada con equipo de JFR.



Fotografía 4. Vista aérea oeste – este del camino de terracería utilizado por los pobladores de la playa Ventura y playa Azul. Fotografía área tomada con equipo de JFR.



Fotografía 5. Vista del camino de terracería existente a la altura del Km 2+340 con un ancho aproximado de 4 metros, el cual es utilizado por propietarios de las parcelas pertenecientes al Ejido de Ojo de Agua Municipio de Copala, Guerrero.



Fotografía 6. Camino de terracería existente ubicado al este del eje central del Proyecto, a la altura del Km 2+760 con un ancho aproximado de 2.5 metros, el cual es utilizado por propietarios y turistas para acercarse a la zona de playa, la cual colindan con los predios del Ejido de Ojo de Agua Municipio de Copala, Guerrero.



Fotografía 7. Camino de terracería existente ubicado al sur del eje central del Proyecto, a la altura del Km 5+900 con un ancho variado, el cual es utilizado por propietarios y turistas para acercarse a la zona de playa, la cual colindan con los predios del Ejido de Ojo de Agua Municipio de Copala, Guerrero.

I.1.3 Duración del proyecto.

Se proyecta una duración de 390 días naturales para un desarrollo adecuado del proyecto de pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles); de los cuales se prevé de 70 días hábiles para la obtención de los permisos correspondientes para una correcta ejecución de la obra; posterior a ello se proyecta una duración de 320 días naturales comprendidos en 10.6 meses para las actividades de preparación del sitio y construcción (pavimentación) del subtramo Km 2+300 al Km 6+000, apegados a medidas preventivas y de mitigación durante la ejecución.

I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

La aplicación cotidiana y dinámica de las acciones para atender la conservación de autopistas, carreteras y caminos en nuestro país, ha generado una amplia experiencia nacional, con aportaciones técnicas novedosas y la adopción de innovaciones tecnológicas, que deben ser aprovechadas por los ingenieros y técnicos que participan en el Sector del transporte, orientando a los interesados en los aspectos de gestión y operación de las obras viales; propiciando mejores prácticas de trabajo al utilizar adecuadamente los materiales y las técnicas de construcción; así como asegurando la calidad y la durabilidad de las obras en operación. (SCT, 2014)
Con base en lo anterior se proyecta una vida útil de 40 a 50 años apegados al acervo normativo y documental, emitidos por la S.C.T., del cual la dependencia encargada deberá apegarse a la “Guía de Procedimiento y Técnicas para la Conservación de Carreteras en México”, la cual tiene como propósito propiciar que los profesionales y técnicos encargados de realizar trabajos de conservación de carreteras, tanto en el sector oficial como en la iniciativa privada, cuenten con un compendio de los procedimientos y técnicas disponibles en el medio, para su mejor comprensión y aplicación.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Asfalto y Asociados de Guerrero S.A. de C.V.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

R.F.C.: AAG160427R39

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Eliseo Jiménez Valdez
Apoderado Legal de Asfalto y Asociados S.A. de C.V.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal

Calle Martin Alonso Pinzón 14, Sin Número, Fraccionamiento Magallanes, C.P. 39670, Acapulco de Juárez, Guerrero

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez
No. de Cédula Profesional: 10257385



Imagen 4. Cedula Profesional del responsable de elaboración del estudio

I.3.1. Nombre o razón social

NA

I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández
L.C.A. Abigail Lobato Nava
L.C.A. José Alberto Montoya Carranza
Biol. Jorge Luis Salgado Flores
L.E.M. Rey Chupín Hernández
Técnico Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez
Técnico Superior Químico David Ramírez Rodríguez
Técnico Juan Miguel Rentería Hernández

I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP

RARF890218GY1

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Altos de Jalisco S/N, Col. El Calvario, Localidad del KM 30, C.P.39920, Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

Dentro de la red carretera, los caminos rurales y alimentadores constituyen un activo de gran importancia regional y local, ya que a través de ellos es posible la comunicación permanente entre los centros de población y producción en el medio rural, el acceso de amplios grupos de población marginada, a la salud, educación y otros satisfactores básicos para mejorar su calidad de vida, así como a mayores oportunidades de empleo y desarrollo en general. AMIVTAC, 2011.

Ahora bien, el concepto de sustentabilidad aplicado a las carreteras no sólo es referido al cuidado del componente ambiental, sino que cualquier aspecto que pretenda ser sustentable en las vías de comunicación debe garantizar -además del cuidado al medio ambiente- la seguridad y la calidad de los desplazamientos, así como la rentabilidad económica y social, contribuyendo al desarrollo del país. IMT, 2014.

Debido a que el Municipio de Copala cuenta con paisajes naturales en la costa y en zonas lagunares sea potencializado como un destino turístico que reviste una enorme importancia para sentar las bases para el desarrollo e impulso de nuevos polos con potencial turístico ubicados en La Gran Costa del Pacifico Mexicano () esto con principal énfasis en la comunicación eficaz y segura entre las Playas Azul y Ventura, surge entonces la necesidad de proponer una alternativa de solución a las necesidades planteadas como la construcción de una carretera con especificaciones del tipo A4 según clasificación de la S.C.T. basada en un trazo a conveniencia de las condiciones topográficas, ambientales y económicas -sociales actuales y futuras, lo cual nos lleva a la presentación del proyecto en comento denominado Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 carriles), Tramo del Km 0+000 al Km 8+180, Subtramo Km 2+300 al Km 6+000, En El Municipio de Copala en el Estado de Guerrero.

La obra del presente estudio contará con una longitud de 8.180 kilómetros (Tramo km 0+000 al 8+180), sin embargo, para la presente etapa solo se pretende construir 3.7 km comprendidos del Km 2+300 al Km 6+000, con características de una carretera tipo A4, la cual mantendrá un ancho de corona de 21.0 metros (cuatro carriles de 3.5 m de ancho cada uno, un camellón central para jardinera de 2 m de ancho, una banqueta peatonal de 1.25 m y una ciclovía con banqueta de 3.75 m), un ancho total de 25.5 metros (considerando el pateo del terraplén - 0 -) y un ancho de derecho de vía de 30.0 metros.

Dicho subtramo contará con una carpeta de concreto asfaltico de 5 cm de espesor compactado, 15 cm de base, 15 cm de sub base, 30 cm de sub rasante y un terraplén variable con una pendiente máxima del 6%, un grado de curvatura de 15°, para el cual se proyecta un aforo vehicular de 300 (TPDA) y una velocidad de 70 KM/HR; esto aunado a los trabajos de construcción de las 12 obras de drenaje (Tipo losas) ubicadas en los siguientes cadenamientos; 2+666.87, 2+792.99, 3+140.97,

3+467.68, 4+180.43, 4+266.11, 4+566.90, 4+953.43, 5+195.68, 5+342.19, 5+562.64, 5+675.63, así como a las cunetas, bordillos y lavaderos distribuidos a lo largo del tramo.

En lo particular en esta obra, los trabajos a realizar para el Proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, serán dentro de los 30 metros de ancho del derecho de vía proyectado por adquirir, resaltando los siguientes:

Terracerías: Desmonte, despalmes en corte y terraplén, cortes, excavaciones para estructuras, terraplenes y construcción de capa subrasante y rellenos.

Estructuras: Mampostería de tercera clase, zampeado de mampostería, guarnición de concreto de f´c=150 kg/cm2, concreto f´c=250 kg/cm2, acero de refuerzo, guarnición de concreto de f´c=200 kg/cm2 y banqueta de concreto.

Drenaje y Subdrenaje: Alcantarilla y cajones de concreto, cunetas, lavaderos, bordillos, subdrenes y capa drenante.

Pavimentos: Construcción de subbase, base hidráulica, riego de impregnación, arena para poreo y carpeta asfáltica.

Señalamientos y Dispositivos de Seguridad: Suministro de poste cónico circular de 8m, Lámpara autónomas, Marcas en el pavimento raya central y raya lateral, señal sp 71x71, señal sr 71x71, señal sid 15, señal sid 8, fantasmas, medidas de mitigación, suministro y colocación de pasto, suministro y plantación de palmas y suministro y colocación de delineador.

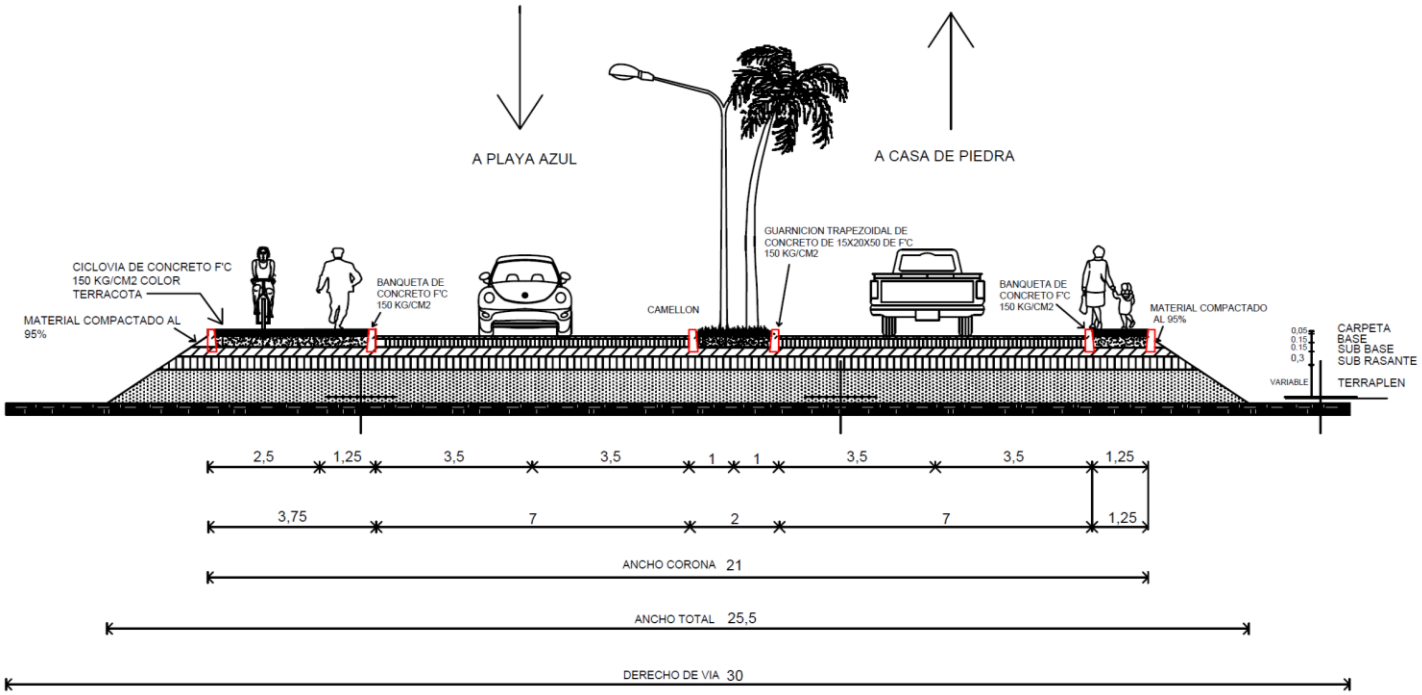


Imagen 5. Sección Tipo de la Costera Playa Azul (4 Carriles)

II.1.1 Objetivos y Justificación.

II.1.1.1 Justificación del proyecto (naturaleza, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas.)

La arena, las rocas, la flora (Palmeras, mangles, árboles nativos, etc.), la fauna (Crustáceos, peces, aves, etc.), los baños de sol, el sonido de las olas, los platillos típicos y los paseos por la playa generan y hacen pasar momentos únicos y agradables de relajación y diversión hacia las personas que visitan y frecuentan las costas.

Es precisamente esta belleza natural la que hace que las playas y las zonas costeras sean de los sitios más frecuentados por los turistas del mundo. Además de las actividades turísticas, las costas son, desde tiempos antiguos, debido al clima, lugares favoritos para el establecimiento de poblados y ciudades, historias de migración, rutas comerciales y actividades económicas. (Moreno Casasola, 2004 citado por Martínez, 2009)

Entre los elementos esenciales para asegurar la viabilidad del turismo se encuentran, sin duda, los medios de comunicación y transporte.

De ahí la importancia de la construcción de carreteras, puesto que promueven la reactivación de la industria de la construcción —que actualmente no se encuentra en su mejor momento— y con ello un mayor dinamismo en la economía. No sólo porque el gasto ejercido ayude a generar empleos y réditos para las empresas, sino porque los beneficios de largo plazo que produce la infraestructura, como lo son la reducción en los tiempos de traslado de las mercancías, la disminución de precios y el mejoramiento en la calidad de los servicios logísticos, hacen de México un país atractivo para los inversionistas. Armenta H., 2013.

De acuerdo con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2017), construir infraestructura que permita brindar mayor seguridad a los usuarios, prevendrá accidentes de tránsito y minimizará sus efectos en la vida y salud de las personas.

Por otra parte, el Estado de Guerrero cuenta con el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, el cual, en su meta número II. Guerrero Prospero, Proyecto Quinto; Infraestructura y conectividad: “Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la Red Carretera del Estado” considera la infraestructura de comunicaciones como un elemento fundamental para el desarrollo de sus regiones.

Con la Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, se pretende disminuir los costos generalizados de viaje de los usuarios de transporte público y privado entre las playas del municipio, así como facilitar los traslados durante los periodos vacacionales, lo cual incremente los accesos a las playas; Azul, Casa de Piedra, Ventura, entre otras. Con lo descrito se pretende sentar las bases para generar

bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad, esto aunado a disminuir los riesgos en los traslados de los usuarios y propietarios sobre el camino de terracería que existe actualmente.

Para la ejecución de los trabajos de pavimentación del subtramo, se requerirá de instalaciones de obras provisionales, como son: bodegas para herramienta y equipo menor; área para taller de trabajo (armado de acero, cimbra, etc.); área para sanitarios portátiles, entre otros. Dichas áreas serán habilitadas de manera provisional cerca de los terrenos colindante al proyecto, pertenecientes a los campesinos del Ejido Ojo de Agua del Municipio de Copala.

Para la preparación del sitio y construcción del proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA COSTERA PLAYA AZUL (4 CARRILES), TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 8+180, SUBTRAMO DEL KM. 2+300 AL KM 6+000, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE COPALA, EN EL ESTADO DE GUERRERO”, se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental del sector Vías Generales de Comunicación en su Modalidad Particular, la cual será ejecutada por la empresa (Asfalto y Asociados de Guerrero S.A. de C.V.) ejecutora de la obra; Con la información presentada en el presente estudio, aunado a las medidas de mitigación propuestas, se solicita la evaluación correspondiente, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción I y VII.

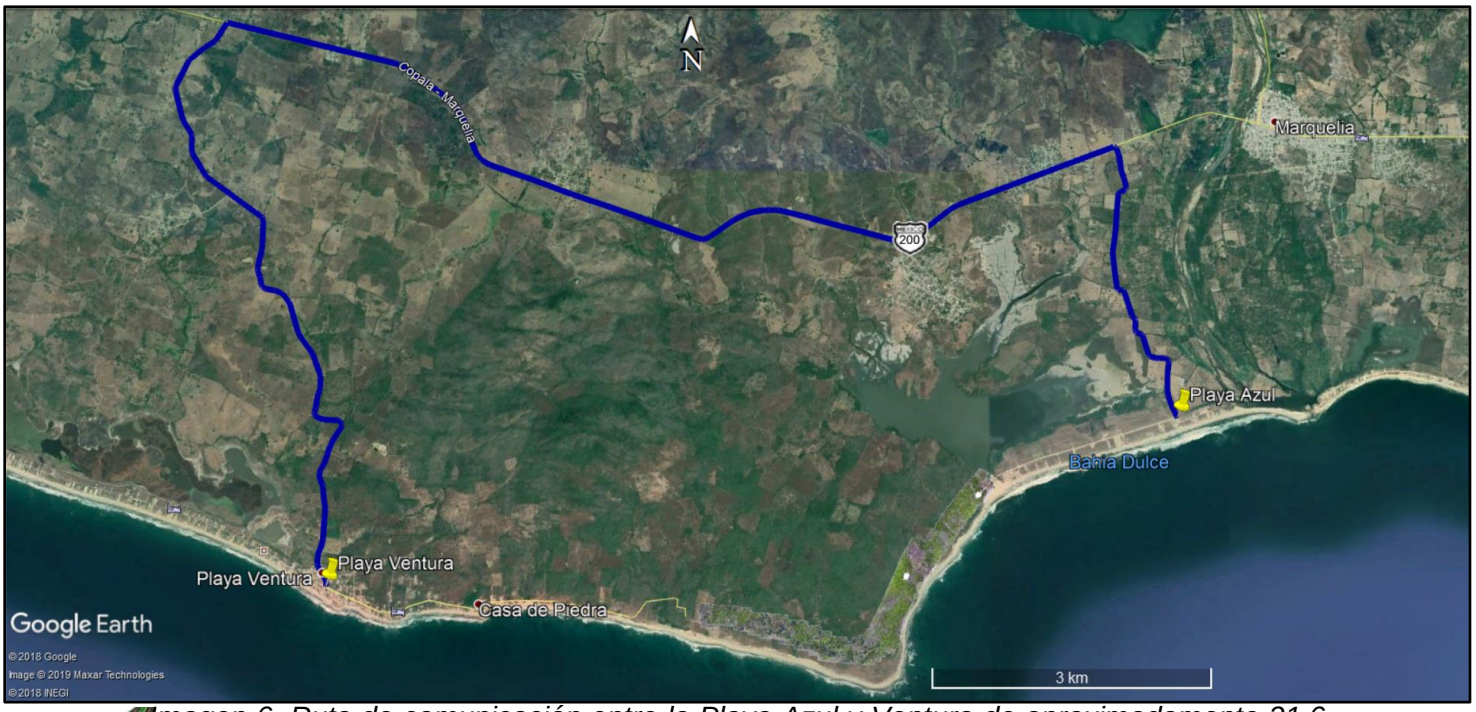


Imagen 6. Ruta de comunicación entre la Playa Azul y Ventura de aproximadamente 21.6 km; utilizada actualmente por los turistas y visitantes locales.

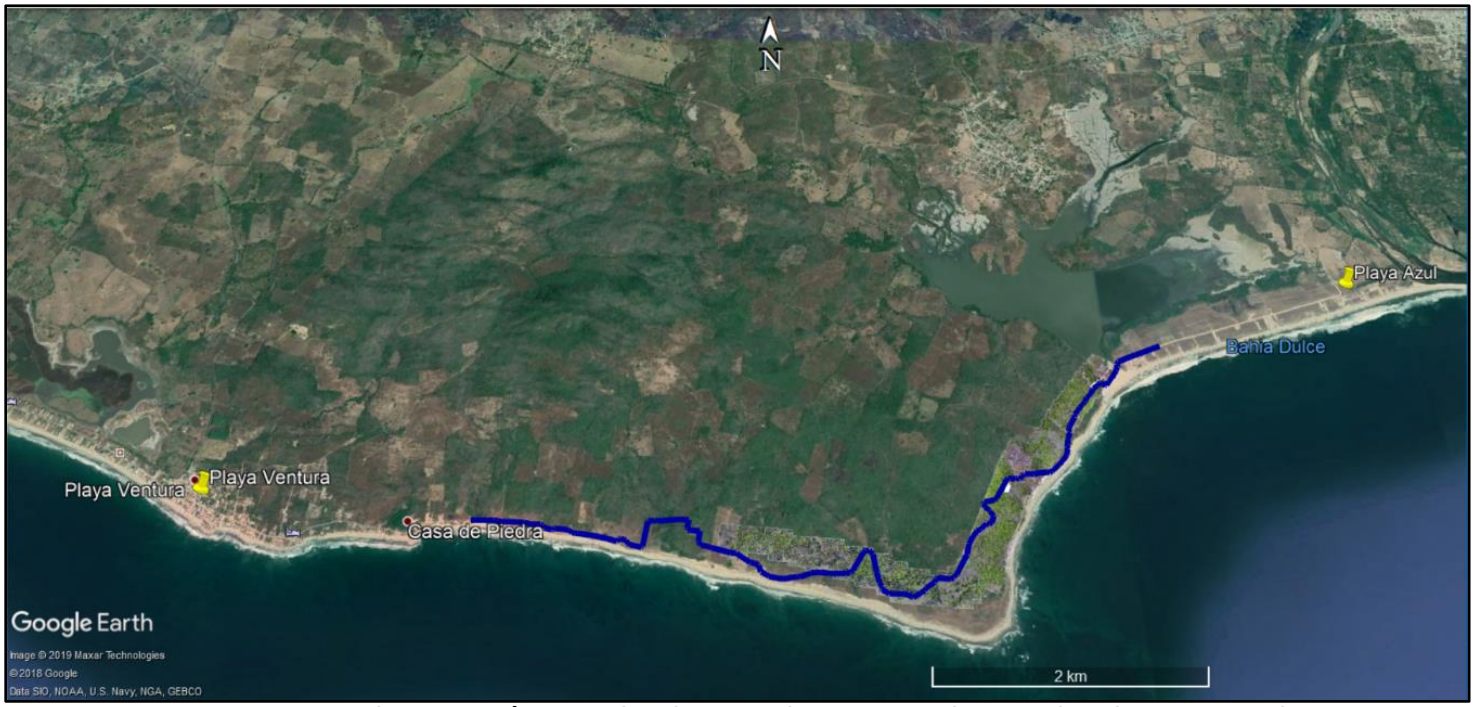


Imagen 7. Ruta de terracería entre la Playa Azul y Ventura de aproximadamente 7.5 km; utilizada por pescadores, campesinos y propietarios de las parcelas.



Imagen 8. Ruta propuesta de comunicación entre las playas; Azul, Casa de piedra y Ventura mediante la construcción de la Costera Playa Azul (4 carriles), con la cual se ahorrarán tiempos de traslados y se desarrollarán de manera eficaz y segura.

- Características Ambientales

La superficie que ocupará el proyecto “PAVIMENTACIÓN DE LA COSTERA PLAYA AZUL (4 CARRILES), TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 8+180, SUBTRAMO DEL KM. 2+300 AL KM 6+000, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE COPALA, EN EL ESTADO DE GUERRERO” presenta de acuerdo con la cartografía de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1: 250, 000 (Serie VI), así como al análisis espacial realizado en el SIGEIA; vegetación dominante en un 85.1% perteneciente a Pastizales Inducidos, el cual se encuentra ubicado a partir del Km 2+300 al 4+170 y 4+720 al 6+000, este se encuentra en completa asociación con la vegetación de Dunas Costeras en un 14.9% la cual se encuentra a partir del 4+170 al 4+720. Es importante aclarar que estas asociaciones vegetales refieren el cuadro vegetativo generado por el análisis del SIGEIA, el cual señala que se realizará un desmonte de 94,350 m^2, del cual 14,059 m^2 corresponden a cobertura vegetal forestal a remover.

Lo antes indicado se demuestra mediante la imagen del análisis realizado para el subtramo en comento en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

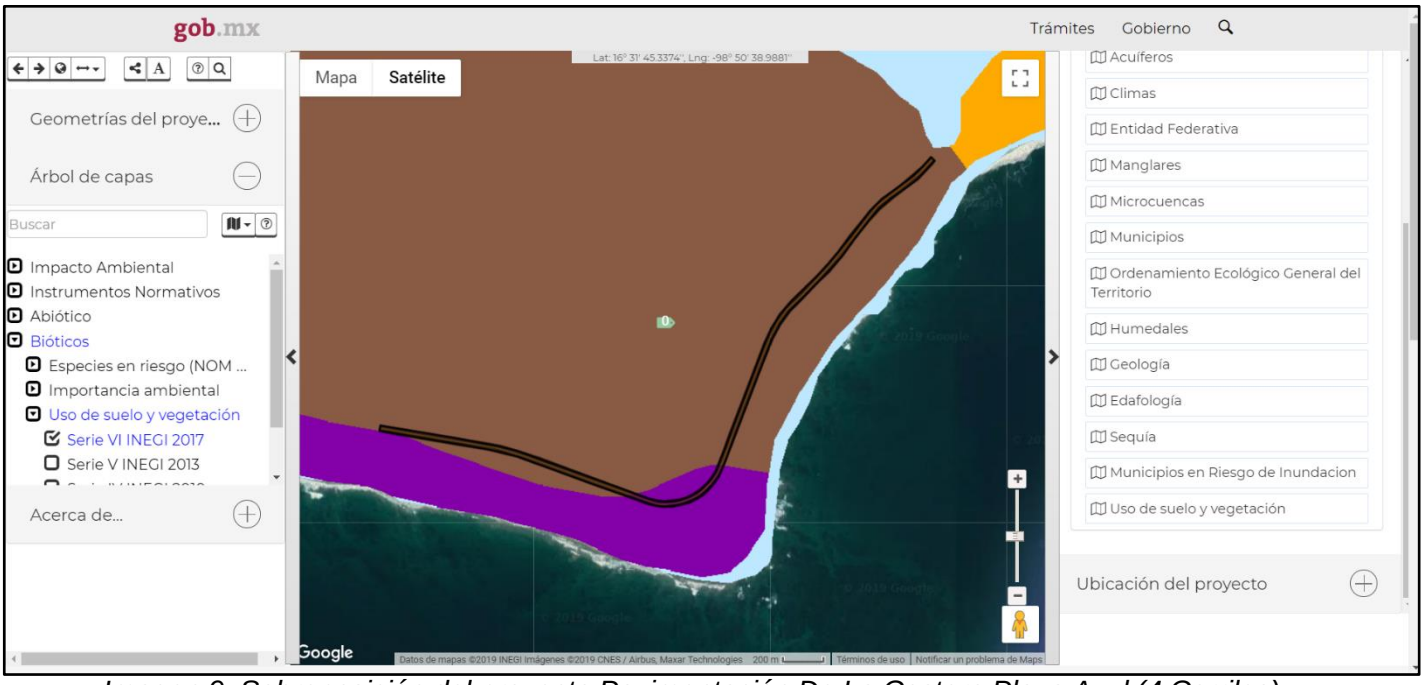


Imagen 9. Sobreposición del proyecto Pavimentación De La Costera Playa Azul (4 Carriles) en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

Realizada la interpretación preliminar, se desarrolló una verificación física y aérea (Aeronave no tripulada) en la superficie del proyecto, con la finalidad de conocer el conjunto biótico de dicha área y sus colindancias, determinando así una superficie de afectación de 47,531 m^2 de Selva Baja Caducifolia y 723 m^2 de manglar, la

superficie restante corresponde a pastizales inducidos, asociados con cultivos cocoteros y desmontes inducidos, ambos tipos de vegetación contaban con abundante presencia de nidos de termitas de la especie *Coptotermes gestroi*, la cual se encuentra catalogada en la NOM-EM-154-SEMARNAT-2007, como especie de muy alto riesgo, dado su potencial de establecimiento, dispersión e impactos económicos y ambientales.



Imagen 10. Polígonos Forestales sobre posicionados sobre orto mosaico elaborado para el proyecto en Google Earth.

El proyecto se desarrollará sobre un sistema de topoforma de llanura costera con lomeríos en terrenos que presenta diferencias altitudinales de acuerdo con el perfil registrado en una distancia de 3.7 km, con elevaciones Mínima de 7 msnm, promedio de 15 msnm y 21 msnm como máxima, este, además, cuenta con 6 zonas de curvas, las cuales se pretenden modificar con base al proyecto geométrico del presente.



Imagen 11. Perfil de elevación generado en Google Earth para el subtramo del Proyecto

Ahora bien, por las características del sitio, se tiene previsto cruzar por 4 corrientes de agua del tipo intermitente ubicados en los cadenamientos 3+139 (Área drenada 0.73 km^2), 3+840 (Área drenada 0.52 km^2), 4+340 (Área drenada 0.82 km^2) y 5+220 (Área drenada 1.01 km^2), esto aunado a un relicto de humedal ubicado entre el 3+460 y 3+530; dichas corrientes serán respetadas y canalizadas mediante obras de drenaje distribuidas principalmente sobre los puntos identificados y los puntos requeridos.



Imagen 12. Corrientes de aguas establecidas en la carta E14D61 y sobre posicionadas sobre el subtramo del Proyecto.

El Estero Las Salinas es uno de los principales cuerpos de agua de las poblaciones de Ojo de Agua y Bahía de Agua Dulce, así como también de otras comunidades aledañas, donde se llevan a cabo habitualmente labores domésticas como lavar ropa, bañarse, aseo de animales, abrevadero, pesca artesanal, sitio de recreo y abastecimiento de agua. Esto sin resaltar los múltiples beneficios que está generando a los pobladores contar con las playas de marea baja, intermareal y de marea alta.

El proyecto propuesto presenta la necesidad de construir una ruta de comunicación más corta entre las playas; azul, casa de piedra y ventura, para lo cual será necesario construir una carretera (Costera Playa Azul) tipo A4, con una carpeta de concreto asfaltico de 5 cm de espesor compactado, 15 cm de base, 15 cm de subbase, 30 cm de subrasante y un terraplén variable con una pendiente máxima del 6%, un grado de curvatura de 15°, un aforo vehicular de 300 (TPDA) y una velocidad de 70 KM/HR.

En este sentido, por su ubicación y características, el proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción I y VII.

La Costera Playa Azul se proyecta opere la conectividad entre las comunidades ubicadas colindantes a las playas descritas, por lo que los trabajos de pavimentación tienen como función el acercar los servicios básicos y potenciar el sector turismo desarrollado en la zona para mejorar sus condiciones de vida, beneficiando de manera directa e indirecta a más de 3 localidades (Ojo de Agua, Playa Azul, Playa Ventura, etc.).

Es de resaltarse que por las condiciones del proyecto se pretende desarrollar medidas preventivas, compensatoria y de mitigación durante toda la ejecución, las cuales permitirán realizar la preparación del sitio y la construcción con el mínimo de afectación al ambiente, reduciendo las probabilidades a futuro de un impacto negativo mayor.

II.1.1.2 Objetivos del proyecto

El objetivo principal del presente proyecto es incrementar la resiliencia para disminuir la vulnerabilidad de la infraestructura vial terrestre frente a los efectos adversos del cambio climático a través de medidas de adaptación y desarrollando los trabajos de construcción del puente mediante la aplicación de buenas prácticas constructivas, medidas preventivas y de mitigación, con las cuales se minimicen el impacto ambiental a la vegetación característica de la selva baja caducifolia, lo anterior con la finalidad de coadyuvar en el desarrollo de los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2021, con principal énfasis en sus objetivos siguientes:

Objetivo 2.4. Impulsar al sector turismo para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial.

Estrategia 2.4.2. Explotar las áreas de oportunidad del sector turístico para generar riqueza, beneficios y mejorar la calidad de vida de las personas. Diversificar la oferta turística y su promoción a nivel nacional y mundial, como acción estratégica.

Líneas de acción:

- Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.
- Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de aventura, de naturaleza, ecoturismo, de convenciones, deportivo y de entretenimiento.

Objetivo 2.6. Fortalecer las comunicaciones y el transporte en el Estado.

Estrategia 2.6.1. Invertir en nuevas tecnologías de comunicación y transporte público para la conectividad de Guerrero, con el resto del país y del mundo.

Líneas de acción

- Realizar una inversión histórica para la rehabilitación, la construcción y el mantenimiento de la infraestructura carretera, para comunicar a las regiones con sus localidades y al Estado con el resto del país, bajo criterios de impacto regional, bienestar social y con responsabilidad ecológica.

- Concluir las obras públicas para su buen funcionamiento y su integración a la vida productiva estatal.

- Impulsar el transporte marítimo como alternativa real y eficiente para fortalecer la afluencia de turistas que llegan en cruceros y el comercio estatal.

- Ampliar la cobertura carretera destinada a conectar las zonas rurales y de difícil acceso con las regiones comerciales, de educación y salud; esto permitirá disminuir las brechas de pobreza y marginación en el Estado.

- Mejorar la infraestructura vial y de transporte de la entidad para facilitar la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en las poblaciones rurales.

- Garantizar un servicio de transporte público urbano y suburbano digno, seguro, económico y eficiente que también atienda las zonas rurales y marginadas.



Fotografía aérea No. 8 con los atractivos naturales (Playa Azul o Bahía de Agua Dulce) con los que cuenta el Municipio de Copala

II.1.2 Selección del sitio

La ubicación actual del proyecto ejecutivo de la Costera Playa Azul (4 carriles) responde a las necesidades planteadas en estudios y criterios técnicos, ecológicos, económicos y sociales. En general, el subtramo que se describe en el presente estudio conserva las características geométricas requeridas por el proyecto para una adecuada funcionalidad, que cumpla con sentar las bases para el desarrollo e impulso de nuevos polos con potencial turístico ubicados en La Gran Costa del Pacifico Mexicano, esto con principal énfasis en la comunicación eficaz y segura entre las Playas Azul y Ventura ubicadas en el Municipio de Copala. En general, el subtramo que se describe en el presente estudio conserva las características geométricas requeridas por el proyecto para una adecuada funcionalidad, que cumpla con los objetivos de comunicar de manera eficaz y segura las playas del Municipio de Copala, Estado de Guerrero.

Los terrenos propuestos son adecuados para el desarrollo de la infraestructura carretera debido a que el 48.8% de la superficie corresponde a terrenos desmontados, pastizales inducidos y huertos cocoteros, esto aunado a que el tipo de terreno no es de carácter montañoso, eliminando así toda posibilidad de cortes en talud mayores a 3 metros. Esto aunado a que el proyecto socialmente es bien aceptado por los propietarios de los terrenos por los grandes beneficios que se generaran con la construcción de la Costera Playa Azul.

El sitio del proyecto no presenta características ecológicas únicas o sobre salientes, es una zona con un impacto significativo ocasionado por las actividades agropecuarias y antropogénicas (caminos saca cosechas y lotificación de terrenos) observadas colindante y dentro del área a construir; la trayectoria es ubicada paralelo a la línea de costa entre playa Azul y Playa Ventura a una distancia promedio de 272.5 metros, es decir, del centro del eje del proyecto a la Línea de Costa.

La construcción (Pavimentación) de la Costera Playa Azul responde al panorama de integración estatal y regional de Guerrero, ya que existen serios problemas por falta de infraestructura y de incentivos que permitan incorporar a las regiones y los municipios más atrasados a la dinámica del progreso del Estado, por ello se considera como uno de los primeros pasos indispensables para mejorar las posibilidades de una integración interregional, orientada a mejorar sustancialmente la red estatal de transporte, para sacar del aislamiento que hoy padecen varias comunidades. Ello facilitará no solo el acceso de las comunidades aisladas a mercados para sus productos, sino también la provisión de mejores servicios a sus pobladores.

El proyecto de PAVIMENTACIÓN DE LA COSTERA PLAYA AZUL (4 CARRILES), TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 8+180, SUBTRAMO DEL KM. 2+300 AL KM 6+000, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE COPALA, que se exhibe en el presente estudio es el más viable, puesto que se ha diseñado para lograr una vialidad que ocasione los menores daños ambientales posibles, mismos que a su vez puedan ser mitigados como se describe en el capítulo VI, combinando las posibilidades técnicas con las afectaciones ambientales mitigables.

La ruta en color azul provoca mayor gasto de combustible, mayor tiempo de traslado, mayores emisiones a la atmosfera, mientras que la ruta en color blanco representa mayor riesgo de accidentes, menor eficiencia en el traslado y complicaciones de traslado durante temporadas de mareas altas o lluvias fuertes.



Imagen 12. Rutas en color azul y blanco utilizadas actualmente como medio de comunicación entre las playas

II.1.3 Ubicación física del proyecto.

Como se ha descrito en apartados anteriores, el proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, se encuentra ubicado al sureste de la cabecera municipal del Municipio de Copala, y dentro de los terrenos ejidales dedicados a actividades agropecuarias, denominado Ojo de Agua.

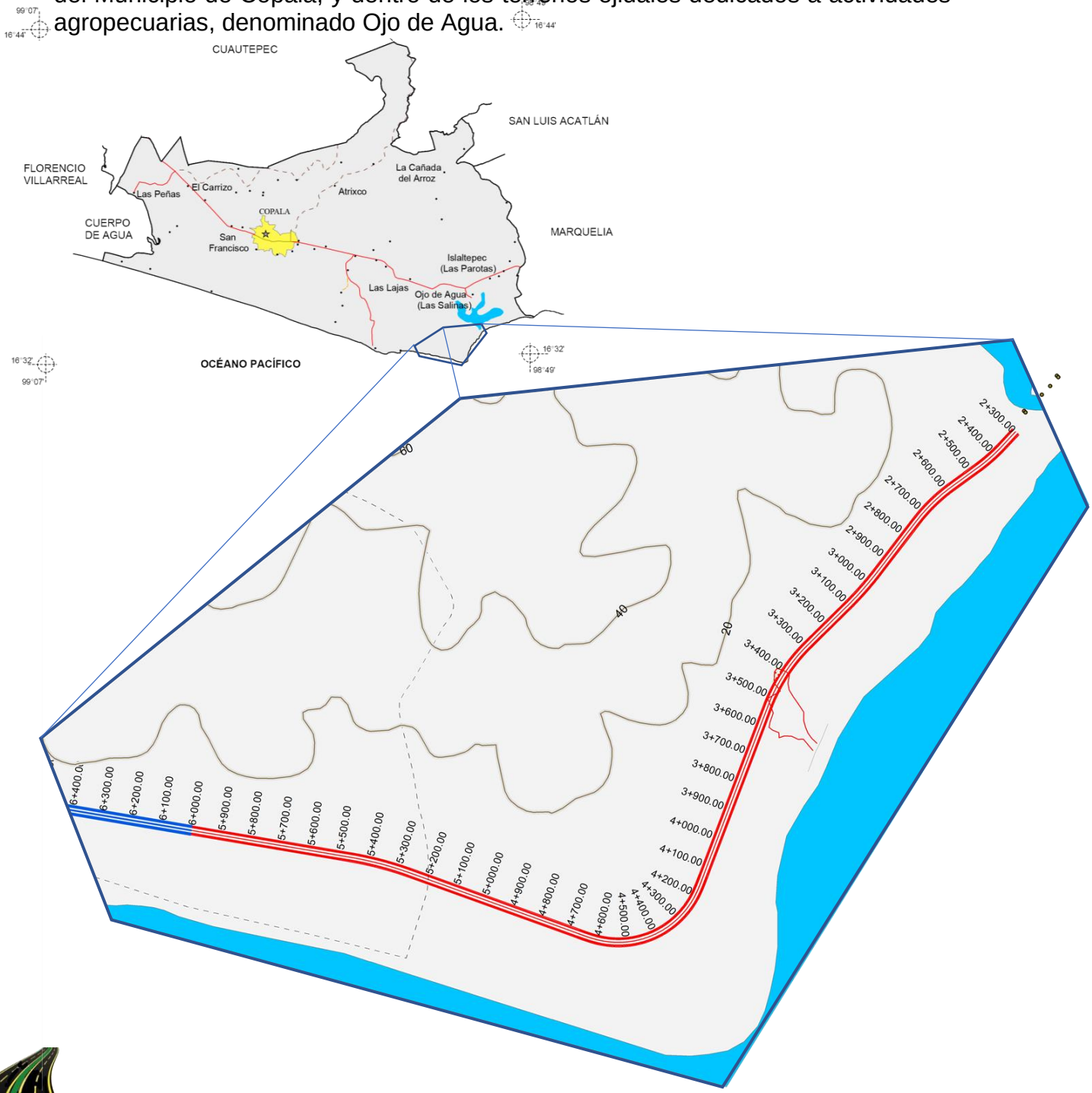


Imagen 14. Ubicación del Proyecto de pavimentación de la Costera Playa Azul

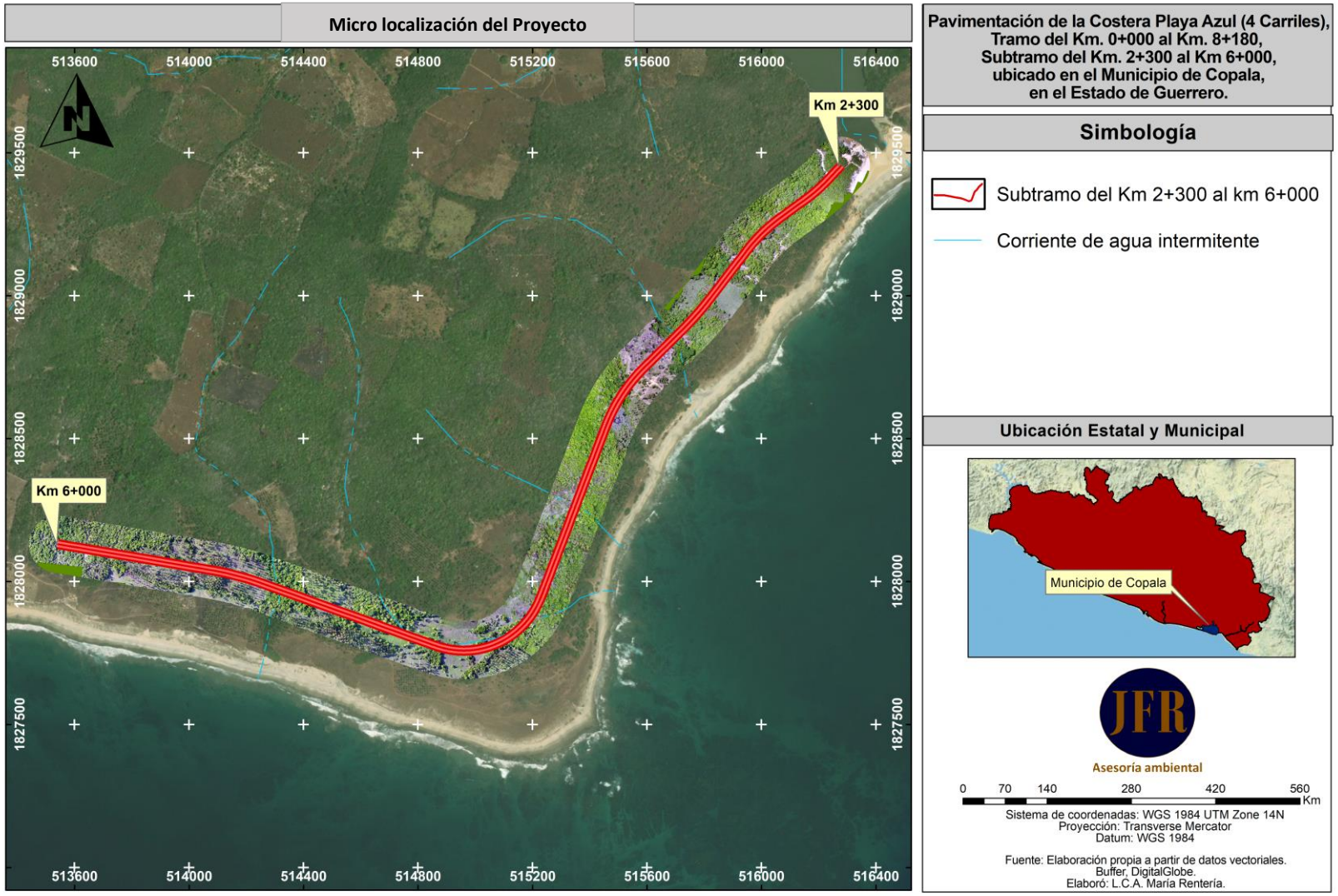
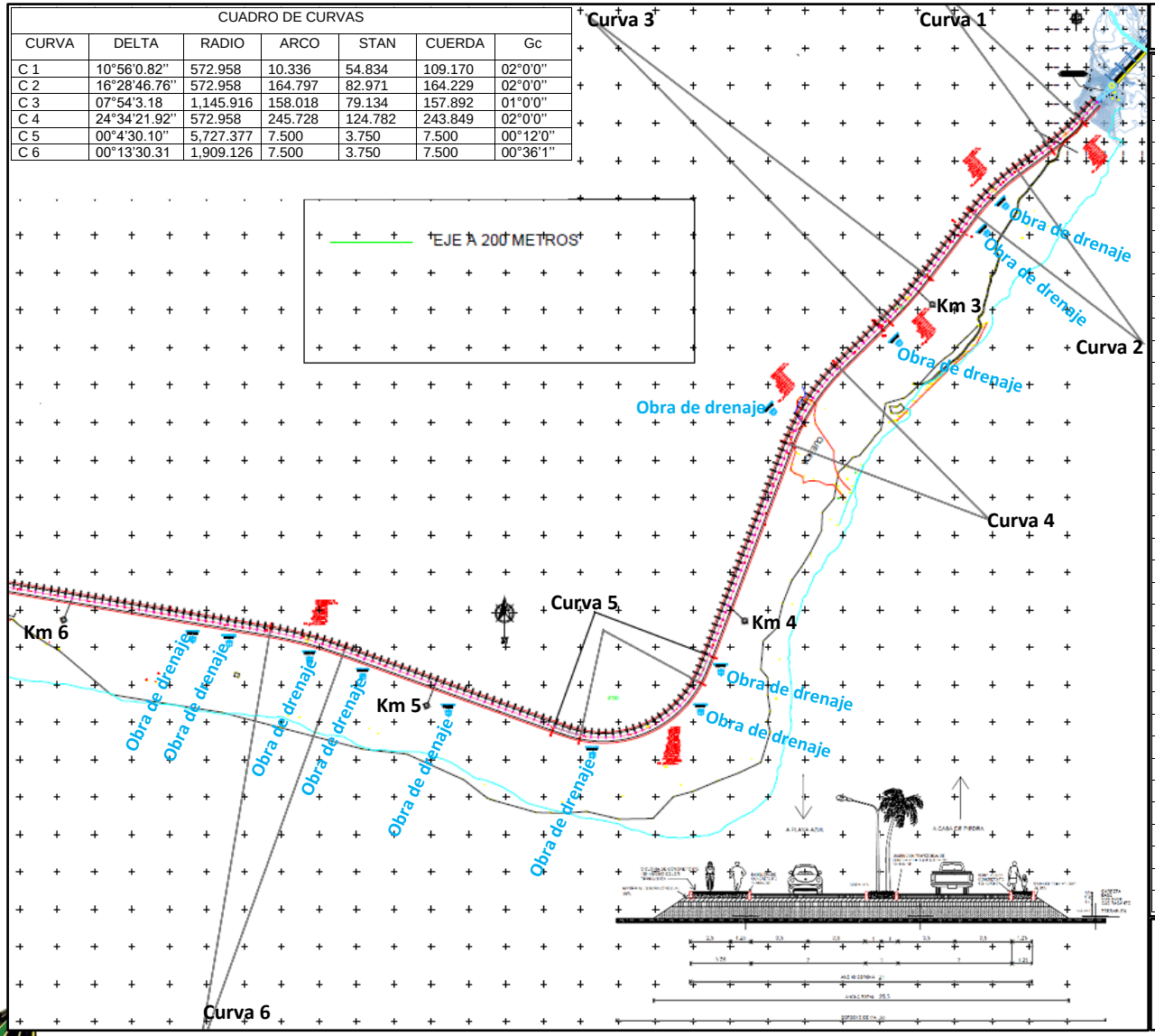


Imagen 15. Ubicación satelital del subtramo del Proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul

CUADRO DE CURVAS						
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	Gc
C 1	10°56'0.82"	572.958	10.336	54.834	109.170	02°0'0"
C 2	16°28'46.76"	572.958	164.797	82.971	164.229	02°0'0"
C 3	07°54'3.18	1,145.916	158.018	79.134	157.892	01°0'0"
C 4	24°34'21.92"	572.958	245.728	124.782	243.849	02°0'0"
C 5	00°4'30.10"	5,727.377	7.500	3.750	7.500	00°12'0"
C 6	00°13'30.31	1,909.126	7.500	3.750	7.500	00°36'1"



Cuadro de construcción del Subtramo

ID	Nombre	POINT_X	POINT_Y	NEAR_DIST
1	2+300.00	516279.18	1829455.79	99.84
2	2+400.00	516210.32	1829383.51	99.84
3	2+500.00	516132.50	1829320.85	99.91
4	2+600.00	516051.85	1829261.74	99.70
5	2+700.00	515978.89	1829193.78	99.70
6	2+800.00	515916.63	1829115.57	99.97
7	2+900.00	515855.80	1829036.20	99.99
8	3+000.00	515794.24	1828957.40	99.97
9	3+100.00	515727.00	1828883.42	99.97
10	3+200.00	515655.88	1828813.12	100.00
11	3+300.00	515584.75	1828742.84	99.88
12	3+400.00	515520.99	1828665.96	99.88
13	3+500.00	515471.55	1828579.18	99.88
14	3+600.00	515434.83	1828486.18	99.98
15	3+700.00	515399.33	1828392.70	100.00
16	3+800.00	515363.82	1828299.22	100.00
17	3+900.00	515328.31	1828205.73	100.00
18	4+000.00	515292.81	1828112.25	100.00
19	4+100.00	515257.30	1828018.76	99.98
20	4+200.00	515220.51	1827925.80	99.50
21	4+300.00	515164.01	1827843.90	99.50
22	4+400.00	515082.93	1827786.21	99.50
23	4+500.00	514987.02	1827759.74	99.50
24	4+600.00	514887.84	1827767.66	99.50
25	4+700.00	514793.14	1827799.67	99.96
26	4+800.00	514699.08	1827833.61	100.00
27	4+900.00	514605.01	1827867.54	100.00
28	5+000.00	514510.94	1827901.47	100.00
29	5+100.00	514416.88	1827935.40	100.00
30	5+200.00	514322.81	1827969.34	99.99
31	5+300.00	514228.50	1828002.58	99.97
32	5+400.00	514132.08	1828028.96	99.97
33	5+500.00	514033.81	1828047.40	99.98
34	5+600.00	513935.21	1828064.07	100.00
35	5+700.00	513836.61	1828080.74	100.00
36	5+800.00	513738.01	1828097.41	100.00
37	5+900.00	513639.41	1828114.08	100.00
38	6+000.00	513540.81	1828130.75	100.00

Camino Tipo:	A4
Ancho de calzada:	21 mts
Longitud de trabajo:	3.7 km

ASFALTO Y ASOCIADOS DE GUERRERO S.A. DE C.V.

agen 16. Larguillo de proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles).

El presente cuadro de construcción engloba todas las coordenadas UTM del eje del Proyecto en su totalidad de la pavimentación de la Costera Playa Azul; resaltando que las coordenadas del subtramo de trabajo de la presente etapa se engloban en el apartado anterior:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL EJE EN SU TOTALIDAD

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				PST=2+3000.00	**516,279.1843**	**1,82,455.7906**
PST=2+300.00	PC=2+365.24	S 43°00'55.37''W	65.249	PC=2+365.24	516,234.6720	1,829,408.0826
PC=2+36524	PT=2+474.58	S 48°28'55.78'' W Δ= 10°56'0.82'' der Rc= 572.958	109.170 Lc= 109.336 ST= 54.834	PT= 2+474.58 PI= 2+420.08	516,152.9312 516,197.2644	1,829,335.7191 1,829,367.984
PT=2+474.58	PC=2+580.61	S 53°56'56.18'' W	106.035	PC=2+580.61	515,067.2024Ç	1829,273.316
PC=2+580.81	PT=2+745.41	S 45°42'32.81'' W Δ= 16°28'46.76'' izq Rc= 572.958	164.22 Lc= 164.797 ST=82.971	PT=2+745.41 PI= 2+663.59	515,949.6466 516,000.1209	1,829,158.6353 1,829,224.4877
PT=2+745.41	PC=2+953.71	S 37°28'09.43'' W	208.295	PC= 2+953.71	515,822.9331	1,828,993.3156
PC=2+953.71	PT=3+111.72	S 41°25'11.02'' W Δ= 7°54'3.18'' der Rc= 1,145.916	157.892 Lc= 158.018 ST= 79.134	PT= 3+111.72 PI= 3+032.84	515,718.4762 515,774.7929	1,828,874.9147 1,828,930.5084
PT=3+111.72	PC=3+292.67	S 45°22'12.60'' W	180.946	PC= 3+292.67	515,589.7039	1,828,747.7956
PC=3+292.67	PT=3+538.40	S 33°05'12.60'' W Δ= 24°34'21.92'' izq Rc= 572.958	243.849 Lc= 245.728 ST= 124.782	PT= 3+538.40 PI= 3+417.45	515456.5954 515,500.9012	1,828,543.4813 1,828,660.1330
PT=538.40	TE=4+143.34	S 20°47'50.68'' W	604.941	TE= 4+143.34	515,241.8023	1,827,977.9576
TE=4+143.34	EC=4+128.34	S 23°17'52.91'' W Φ'C= 2°30'2.23'' Xc= 74.871 Δ=89°2'1855 der	74.943 STe= 319.995 Yc= 3.270 Θe = 7°30'0.00''	EC= 4+218.34 PI= 4+463.33	515,212.1615 515,128.1835	1,827,909.1257 1,827,678.8131
EC=4+218.34	CE=4+588.53	S 65°18'59.96'' W ΔC= 74°2'18.55'' Rc= 286.479 K= 37.478	344.968 Gc= 4°0'0.00'' Lc= 370.192 P= 0.819	CE= 4+588.53	514,898.7131	1,827,785.0660
CE=4+588.53	ET=4+663.53	N 72°39'53.00'' W Φ'C= 2°30'2.23'' Xc= 74.871 Δ= 89°2'18.55'' der	74.943 STe= 319.995 Yc= 3.270 Θe= 7°30'0.00''	ET= 4+663.53	514,827,1745	1,827,787.361
ET=4+663.53	PC=5+269.01	N 70°09'50.77'' W	595.480	PC= 5+259.01	514,267.0253	1,827,989.4587
PC=5+269.01	PT=5+463.81	N 75°17'02.8'' W Δ= 10°14'24.25'' izq Rc=1,145.916	204.529 Lc= 204.801 ST= 103.674	PT= 5+463.81 PI= 5+361.68	514,069,2055 514,170.4430	1,828,041.4143 1,828,024.2989
PT=5+463.81	PC=7+091.65	N 80°24'15.02'' W	1,627.835	PC= 7+091.65	512,464,1471	1,828,312.7694
PC=7+091.65	PT=7+269.86	N 84°51'34.41'' W Δ = 8°54'38.77'' izq Rc= 1,145.916	178.036 Lc= 178.215 ST=89.288	PT= 7+26.86 PI= 7+180.3	512,286.8273 512,376.1086	1,828,0328.7210 1,828,327.6534
PT=7+269.86	PST=8+199.24	N 89°18'53.79'' W	929.378	PST= 8+199.24	511,357.5154	1,828,339.8328

LONGITUD = 5,899.245m

Cuadro de construcción de las obras de drenaje que se construirán en el presente subtramo (Km 2+300 al Km 6+000) de trabajo del proyecto Costera Playa Azul:

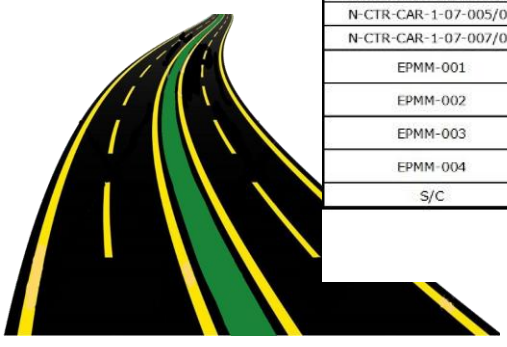
No.	Tipo	km	Latitud	Longitud
1	Losa de 2x1. 50cm	2+666.87	16°32'41.67"N	98°51'0.09"O.
2	Losa de 2x1. 50cm	2+792.99	16°32'38.54"N	98°51'2.84"O.
3	Losa de 2x1. 50cm	3+140.97	16°32'29.86"N	98°51'10.36
4	Losa de 2x1. 50cm	3+467.68	16°32'21.85"N	98°51'17.51"O
5	Losa de 2x1. 50cm	4+180.43	16°32'0.20"N	98°51'26.21"O
6	Losa de 2x1. 50cm	4+266.11	16°31'57.80"N	98°51'27.63"O
7	Losa de 2x1. 50cm	4+559.90	16°31'54.26"N	98°51'36.32"O
8	Losa de 2x1. 50cm	4+953.43	16°31'58.36"N	98°51'48.97"O
9	Losa de 2x1. 50cm	5+195.68	16°32'1.05"N	98°51'56.71"O
10	Losa de 2x1. 50cm	5+342.19	16°32'2.57"N	98°52'1.37"O
11	Losa de 2x1. 50cm	5+562.64	16°32'3.99"N	98°52'8.82"O
12	Losa de 2x1. 50cm	5+675.63	16°32'4.57"N	98°52'12.30"O



II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para la Pavimentación del camino es de $29,750,000.00 (Veintinueve millones setecientos cincuenta mil pesos 00/100 m.n.), incluye recursos para la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, así como para el seguimiento de los términos y condicionantes que se deriven de la resolución.

Norma	Descripcion	Importe
	Terracerías.	
N-CTR-CAR-1-01-001/11	DESMONTE, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$ 72,325.80
N-CTR-CAR-1-01-002/11	DESPALMES DE CORTES Y PARA DESPLANTE DE TERRAPLENES DESPERDICIANDO EL MATERIAL POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA, INCLUYE ACARREO AL BANCO DE DESPERDICIO.	$ 261,553.64
N-CTR-CAR-1-01-003/11	EXCAVACIÓN EN CORTE Y ADICIONALES DEBAJO DE LA SUBRASANTE POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA, (INCLUYE CARGA Y ACARREOS).	$ 897,600.00
N-CTR-CAR-1-01-007/11	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA, (INCLUYE: CARGA Y ACARREO A 20 MTS.).	$ 127,724.40
N-CTR-CAR-1-01-009/11 A	TENDIDO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO AL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%), P.U.O.T. INCLUYE ACARREO AL BANCO DE DESPERDICIO QUE ELIJA EL CONTRATISTA.	$ 1,047,137.00
N-CTR-CAR-1-01-009/11 B	TENDIDO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO (NORMA-N-CMT-1.03) PARA NOVENTA Y CINCO PORCIENTO (95%), P.U.O.T. INCLUYE ACARREO AL BANCO DE DESPERDICIO QUE ELIJA EL CONTRATISTA.	$ 1,614,150.00
N-CTR-CAR-1-01-011/11	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL DE BANCO QUE ELIJA EL CONTRATISTA, INCLUYE ACARREOS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$ 119,283.75
	Estructuras.	
N-CTR-CAR-1-02-001/00	MAMPOSTERÍA DE TERCERA CLASE, A CUALQUIER ALTURA, JUNTEADOS CON MORTERO 1:4, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$973,849.50
N-CTR-CAR-1-02-002/00	ZAMPEADO DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA DE 30 CMS DE ESPESOR DE TERCERA CLASE JUNTEADA CON MORTERO DE CEMENTO, PARA CUALQUIER ALTURA, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$69,388.63
N-CTR-CAR-1-02-010/00	GUARNICION DE CONCRETO F¨C=150 KG/CM2(SECCION 20 CM BASE, 15 CM CORONA Y 50 CM DE ALTURA), P.U.O.T.	$1,473,300.00
N-CTR-CAR-1-02-003/04	CONCRETO DE F'c=250 KG/CM2, HECHO EN OBRA, T.M.A.= 19 MM, RESISTENCIA NORMAL, P.U.O.T.	$149,684.60
N-CTR-CAR-1-02-004/02	ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO CON LIMITE ELÁSTICO IGUAL O MAYOR DE FY= 4200 KG/CM² EN ESTRUCTURAS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$130,032.00
N-CTR-CAR-1-02-010/00	GUARNICION DE CONCRETO F¨C=200 KG/CM2(SECCION 35 CM BASE, FORJADO PECHO PALOMA Y 40 CM DE ALTURA), P.U.O.T.	$2,167,320.00
N-CTR-CAR-1-02-010/00	BANQUETA DE CONCRETO ESTAMPADO DE 12 CM. DE ESPESOR DE F´C= 150 KG/CM2 CON PINTURA INTEGRADA COLOR TERRACOTA, P.U.O.T.	$2,323,740.00
	Drenaje y Subdrenaje.	
N-CTR-CAR-1-03-002/00	ALCANTARILLA DE CONCRETO REFORZADO DE F´C=280 KG/CM², DE 122 CM DE DIÁMETRO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$ 320,081.76
N-CTR-CAR-1-03-003/00	CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS DE CONCRETO HIDRAULICO DE F´c=150 KG/CM2, INCLUYE REPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE SERA REVESTIDO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$ 94,455.84
N-CTR-CAR-1-03-006/00	CONSTRUCCIÓN DE LAVADEROS DE CONCRETO HIDRAULICO, DE SECCIÓN 0.20 M2, DE F'c= 150 KG/CM2,INCLUYE LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE SERÁ REVESTIDO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$ 55,470.80
N-CTR-CAR-1-03-007/00	CONSTRUCCIÓN DE BORDILLOS DE CONCRETO HIDRAULICO, DE F'c= 150 KG/CM2 Y SECCIÓN DE 144 CM2 (16 CMS. BASE INFERIOR, 8 CMS. BASE SUPERIOR Y 12 CMS. DE ALTURA) , POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$ 38,586.00
N-CTR-CAR-1-03-009/00	SUBDRENES DE TUBO DE POLIETILENO DE 20 CMS. DE DIAMETRO POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	$ 91,617.75
N-CTR-CAR-1-03-011/00	CAPA DRENANTE ROMPEDORA DE CAPILARIDAD DE LOS BANCOS QUE ELIJA EL CONTRATISTA, INCLUYE ACARREO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$ 811,135.37
	Pavimentos.	
N-CTR-CAR-1-04-002/11	CONSTRUCCIÓN DE SUB-BASE HIDRAULICA, P.U.O.T. COMPACTADA AL 100%.	$ 2,405,894.40
N-CTR-CAR-1-04-002/11	CONSTRUCCIÓN DE BASE HIDRAULICA, P.U.O.T. COMPACTADA AL 100%	$ 2,654,389.80
N-CTR-CAR-1-04-004/00	RIEGO DE IMPREGNACIÓN, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$ 529,650.00
N-CTR-CAR-1-04-004/00	COLOCACIÓN DE ARENA SOBRE LA SUPERFICIE IMPREGNADA, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$ 73,200.60
N-CTR-CAR-1-04-006/09	CARPETAS ASFALTICAS CON MEZCLA EN CALIENTE, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. (INCLUYE: RIEGO DE LIGA, BARRIDO DE LA SUPERFICIE Y ACARREO).	$ 5,013,690.00
	Señalamiento y Dispositivos de Seguridad.	
N-CTR-CAR-1-07-001/00	MARCAS EN EL PAVIMENTO RAYA CENTRAL POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	$ 73,850.00
N-CTR-CAR-1-07-001/00	MARCAS EN EL PAVIMENTO RAYA LATERAL POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	$ 147,700.00
N-CTR-CAR-1-07-005/00	SEÑALES VERTICALES BAJAS SP 71 X 71	$ 11,403.90
N-CTR-CAR-1-07-005/00	SEÑALES VERTICALES BAJAS SR 71 X 71	$ 17,105.85
N-CTR-CAR-1-07-005/00	SEÑALES VERTICALES BAJAS SII 15 (30 X 76)	$ 3,582.13
N-CTR-CAR-1-07-005/00	SEÑALES VERTICALES BAJAS SID 8 (40 X 239), P.U.O.T	$ 7,639.32
N-CTR-CAR-1-07-007/00	INDICADORES DE ALINEAMIENTO (FANTASMAS DE CONCRETO), P.U.O.T.	$ 9,868.20
EPMM-001	MEDIDAS DE MITIGACION POR IMPACTO AMBIENTAL POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA	$ 111,000.00
EPMM-002	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PASTO NATURAL, INCLUYE: RELLENO CON TIERRA LAMA DE 30 CM DE ESPESOR, P.U.O.T.	$ 489,124.00
EPMM-003	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PALMA DECORATIVA TIPO REAL, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	$ 489,727.50
EPMM-004	SUMINISTRO Y COLOCACION DE DELINEADOR 12CM X 56CM X 10CM TIPO A DE CICLOVIA, INCLUYE: ACCESORIOS P.U.O.T.	$ 123,737.40
S/C	AJUSTE AL PRESUPUESTO	$ 0.06
	Impuestos IVA 16%	***$ 4,000,000.00***
	Indirectos 3%	***$ 750,000.00***
		$ 29,750,000.00



II.1.5. Dimensiones del proyecto

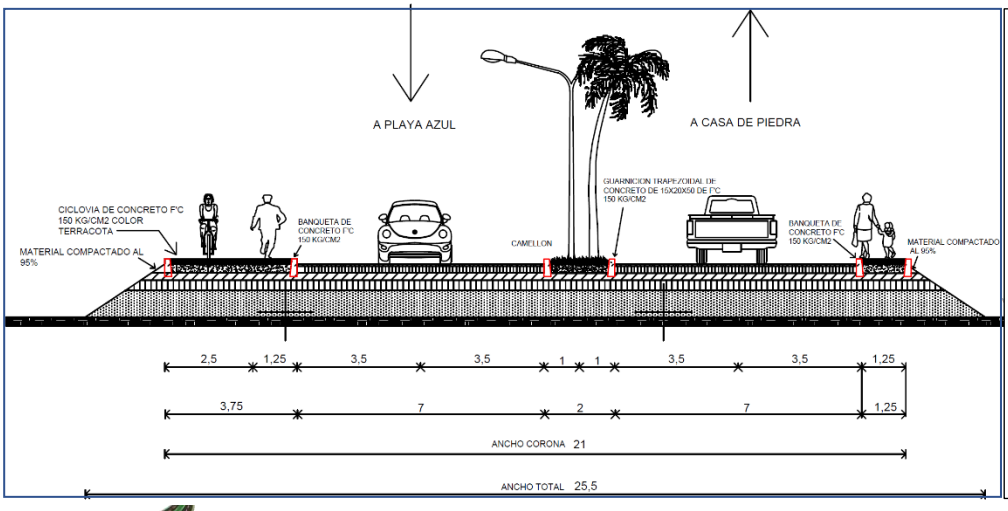
A) Superficie total del predio (en m2).

La obra del presente estudio contará con una longitud de 8.180 kilómetros (Tramo km 0+000 al 8+180), sin embargo, para la presente etapa solo se pretende construir 3.7 km comprendidos del Km 2+300 al Km 6+000, con características de una carretera tipo A4, la cual mantendrá un ancho de corona de 21.0 metros (cuatro carriles de 3.5 m de ancho cada uno, un camellón central para jardinera de 2 m de ancho, una banqueta peatonal de 1.25 m y una ciclovía con banqueta de 3.75 m), un ancho total de 25.5 metros (considerando el pateo del terraplén - 0 -) y un ancho de derecho de vía de 30.0 metros.

Dicho subtramo contará con una carpeta de concreto asfaltico de 5 cm de espesor compactado, 15 cm de base, 15 cm de sub base, 30 cm de sub rasante y un terraplén variable con una pendiente máxima del 6%, un grado de curvatura de 15°, para el cual se proyecta un aforo vehicular de 300 (TPDA) y una velocidad de 70 KM/HR; esto aunado a los trabajos de construcción de las 12 obras de drenaje (Tipo losas) ubicadas en los siguientes cadenamientos; 2+666.87, 2+792.99, 3+140.97, 3+467.68, 4+180.43, 4+266.11, 4+566.90, 4+953.43, 5+195.68, 5+342.19, 5+562.64, 5+675.63, así como a las cunetas, bordillos y lavaderos distribuidos a lo largo del tramo.

En este sentido el área del Proyecto contará con cunetas a ambos lados, por lo que el ancho de pateo irá desde los 0.5 m hasta los 1.0 m, dando así una superficie a utilizar de 94,350.0 m^2 (9.43 ha).

Se anexan imágenes representativas con secciones transversales del camino, a manera de soportar la formulación de la superficie a utilizar.



Longitud; 3,700.0 metros
Km 2+300 al 6+000

Superficie Corona (21 mts): 77,700 m^2

Superficie Pateo Der (+/-2.5m): 8,325 m^2

Superficie pateo Izq (+/-2.5 m): 8,325 m^2

Superficie Total: **94,350 m^2**
Superficie en Hectáreas: **9.43 Ha**

ASFALTO Y ASOCIADOS DE GUERRERO S.A. DE C.V.

Imagen 17. Secciones tipo del Costera Playa Azul

B) Superficie a afectar (en m^2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

El presente análisis se desarrolló una vez delimitada la superficie real del proyecto de pavimentación de los 3.7 km de la Costera Playa Azul, el cual consistió en lo siguiente:

La ubicación del proyecto se ingresó al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, el cual señala que el área del proyecto incide un 85.1% perteneciente a Pastizales Inducidos, el cual se encuentra ubicado a partir del Km 2+300 al 4+170 y 4+720 al 6+000, este se encuentra en completa asociación con la vegetación de Dunas Costeras en un 14.9% la cual se encuentra a partir del 4+170 al 4+720. Es importante aclarar que estas asociaciones vegetales refieren el cuadro vegetativo generado por el análisis del SIGEIA, el cual señala que se realizará un desmonte de 94,350 m^2, del cual 14,059 m^2 corresponden a cobertura vegetal forestal a remover.

Realizada la interpretación preliminar según el SIGEIA y la Carta de carta de uso de suelo serie VI del INEGI, se desarrolló un levantamiento de datos de la comunidad vegetal (especies dominantes o características) del proyecto, así como la toma de fotografías aéreas con una aeronave no tripulada la cual capturo imágenes actualizadas del sitio para la elaboración de un ortomosaico del subtramo del proyecto, posteriormente se sobrepusieron los polígonos del proyecto con las imágenes satelitales de Google Earth Pro. Como resultado se identificaron 75 especies de flora, de las cuales 40 pertenecen al estrato arbóreo, 24 al arbustivo, 7 a las herbáceas, 2 a los hongos y 2 a las Palmas, así mismo se delimitaron 20 polígonos con características forestales con una superficie de 48,254 m^2 (47,531 m^2 de Selva Baja Caducifolia y 723 m^2 de manglar), la superficie restante (46,096 m^2) corresponde a pastizales inducidos, asociados con cultivos cocoteros y desmontes inducidos.

En este sentido, se resalta que de las especies identificadas 3 (*Licania arborea*, *Handroanthus impetiginosus* y *Avicennia germinans*) se encuentran con estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Resalte que en los 3.7 kilómetros del subtramo de la presente etapa, se encontró presencia de nidos de termitas de la especie *Coptotermes gestroi*, la cual se encuentra catalogada en la NOM-EM-154-SEMARNAT-2007, como especie de muy alto riesgo, dado su potencial de establecimiento, dispersión e impactos económicos y ambientales, por lo que con las actividades del proyecto se lograra disminuir su población y distribución hacia otros sitios.

A continuación, se anexan imágenes con los polinos forestales delimitados en el sitio.



Fotografía 9. Vista aérea tipo plano del ortomosaico en el que se puede apreciar el polígono 1 y 2 con características forestales pertenecientes a la selva baja caducifolia.



Fotografía 10. Vista aérea tipo plano del ortomosaico en el que se puede apreciar el polígono 3 y 4 con características forestales pertenecientes a la selva, nótese los espacios desmontados entre los polígonos delimitados.



Fotografía 11. Vista aérea tipo plano del ortomosaico en el que se puede apreciar el polígono 5 con características forestales pertenecientes a la selva, nótese los espacios desmontados y/o con presencia de zacates entre los polígonos delimitados.



Fotografía 12. Vista aérea tipo plano del ortomosaico en el que se puede apreciar el área desmontada producto de una lotificación en la parcela por la que cruza el subtramo del proyecto.



Fotografía 13. Vista aérea tipo plano del ortomosaico en el que se puede apreciar el polígono 6 y 7 con características forestales pertenecientes a la selva (color verde) y relicto de mangle (color azul); resáltese que en el presente sitio se realizaran obras de drenaje para garantizar un libre flujo hídrico, así como acciones que garanticen la integridad física de los individuos de mangle.



Fotografía 14. Vista aérea tipo plano del ortomosaico en el que se puede apreciar la continuación y finalización del polígono 6 el cual cuenta con características forestales pertenecientes a la selva baja caducifolia.



Fotografía 15. Vista aérea tipo plano del ortomosaico en el que se puede apreciar el polígono 8 y 9 con características forestales pertenecientes a la selva, nótese los espacios desmontados entre los polígonos delimitados, así como en las áreas colindantes.



Fotografía 16. Vista aérea tipo plano del ortomosaico en el que se puede apreciar el polígono 10,11, 12 y 13 con características forestales pertenecientes a la selva, nótese los espacios desmontados entre los polígonos delimitados, así como en las áreas colindantes.



Fotografía 17. Vista aérea tipo plano del ortomosaico en el que se puede apreciar el polígono 14,15, 16 y 17 con características forestales pertenecientes a la selva, nótese los espacios desmontados entre los polígonos delimitados, áreas colindantes, así como la presencia de huertos cocoteros.



Fotografía 18. Vista aérea tipo plano del ortomosaico en el que se puede apreciar el polígono 18 con características forestales pertenecientes a la selva, nótese la fragmentación existente del ecosistema producto de los huertos cocoteros establecidos en el sitio; así mismo se puede apreciar los caminos internos tipo saca cosechas.



Fotografía 18. Vista aérea tipo plano del ortomosaico en el que se puede apreciar el polígono 19 y 20 con características forestales pertenecientes a la selva, nótese los espacios desmontados entre los polígonos delimitados, áreas colindantes, así como la presencia de huertos cocoteros.

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Los terrenos colindantes al proyecto son de tipo agrícola y ganadero, así como de asentamientos humanos. Esto con base en el Marco Censual Agropecuario 2016, publicado en el Mapa Digital de México del INEGI, el subtramo del proyecto que se pretende pavimentar se encuentra dentro del área de control 12018007-A005, con un total de 679 terrenos, de los cuales 410 terrenos tienen como principales actividades las relacionadas con la agricultura, 210 son de uso Ganadero, 0 de uso forestal, 5 realiza otro tipo de actividades y 54 se encuentran sin ninguna actividad.

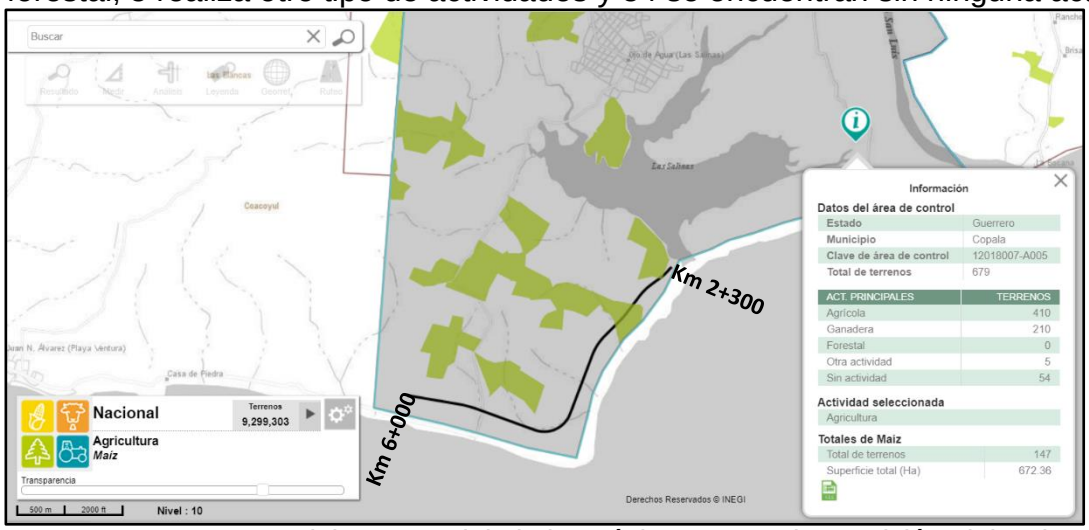


Imagen 18. Extracto del Mapa Digital de México, con sobreposición del subtramo del proyecto

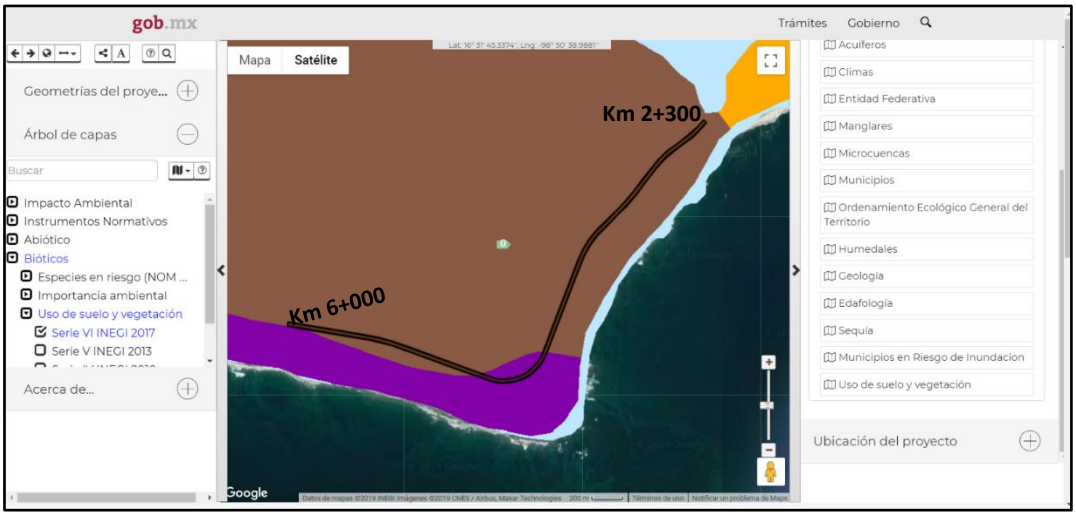


Imagen 19. Extracto del SIGEIA, con sobreposición de la carta de uso de suelo serie VI y el subtramo del proyecto

De acuerdo con el análisis espacial desarrollado en el SIGEIA, de los 3.7 kilómetros del subtramo propuesto a pavimentar; 550 metros lineales de la costera es vegetación del tipo Dunas Costeras y en los 3150 metros restantes pastizales inducidos, asociados con cultivos de temporal.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Con base en la Cedula de Información Municipal (www.microrregiones.gob.mx) el municipio de Copala se encuentra clasificado bajo un grado de marginación Alto y grado de rezago social Medio, la población total del año 2010 es de 13,636 habitantes, establecida bajo una densidad de población de 45.82 habitantes/km^2; de los cuales 5,588 presentaban pobreza extrema, equivalente al 35.21% del total de la población municipal.

En este sentido de acuerdo con la información del Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total de la Colina Juan N Alvarez (Playa Ventura) oscilaba en los 555 habitantes, con un total de 288 viviendas y un promedio de 4.32 ocupantes, mientras que las localidades de Isaltepec y Ojo de Agua contaban con 676 y 1477 habitantes, con un total de 194y 455 viviendas; estas últimas contaban con una vialidades pavimentadas.

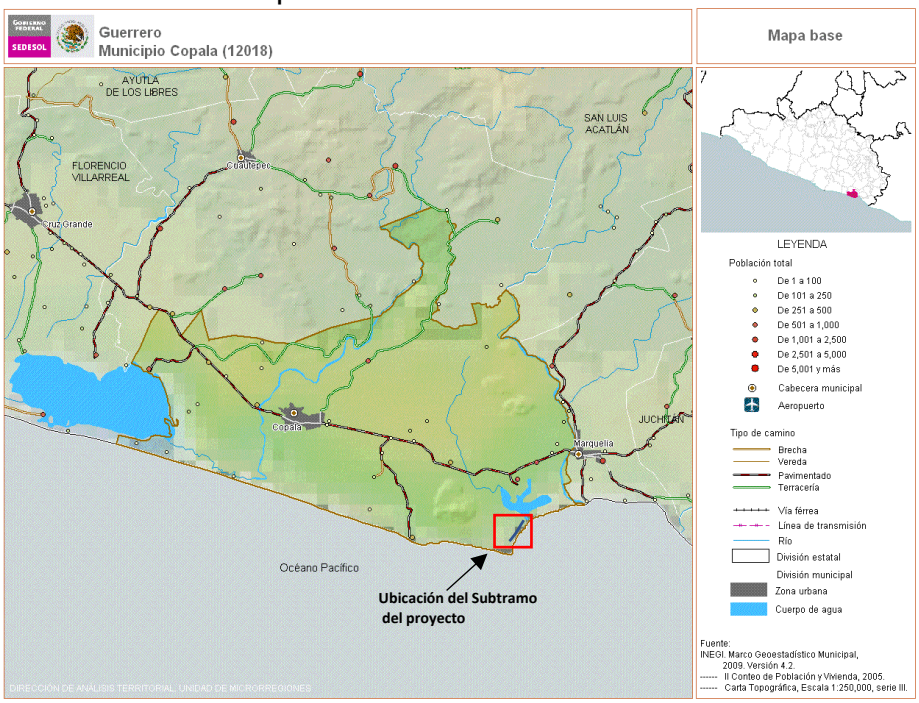


Imagen 20. Infraestructura vial y Población total del Municipio de Copala

La principal vía de acceso a los primeros kilómetros pavimentados de la Costera Playa Azul (autorizados en el 2018 mediante exención ambiental), corresponde a la carretera E.C. (Acapulco-Pinotepa Nacional) - Bahía de Agua Dulce, posteriormente se sigue en línea recta hasta llegar al camino de terracería existente el cual colinda con el trazo del subtramo a pavimentar en la presente etapa.

Para la ejecución de los trabajos del proyecto, la empresa requerirá de establecer oficinas de campo y demandará servicios para su operación y manejo. También deberá contar con medios de transporte, servicio médico de rutina y urgencias, además de considerar medios para el rápido traslado de personal que pudiera sufrir

un accidente de trabajo a los servicios de salud de la cabecera municipal o de alguna localidad cercana al área del proyecto que cuente con los servicios adecuados.

El sitio de trabajo no cuenta con sistema de agua potable ni drenaje sanitario, por lo tanto, estos servicios básicos deberán ser asumidos por la constructora de la siguiente manera como mínimo:

La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, alumbrado para las actividades de construcción y las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna.

Para prevenir la emisión de aguas residuales y el fecalismo al aire libre, se deberá contar con sanitarios portátiles suficientes para los trabajadores (2 sanitarios por cada 20 trabajadores), y a los cuales la empresa contratará para el servicio de mantenimiento adecuado y periódico con el objeto de mantenerlos en buenas condiciones de sanidad.

Se solicitará en su caso el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos a las autoridades municipales cercanas al trazo del proyecto, así como de aquellas que cuenten con autorización para la recolección de los residuos peligrosos que pudiesen llegarse a suscitar; o en su caso el responsable de obra deberá gestionar la contratación de la recolección por empresas privadas.

Los residuos de manejo especial (RME) como el material inerte excedente de la excavación y despalme, que no se utilice en la formación de terraplenes, se deberá disponer en bancos de tiro que también deberá contemplar la constructora en turno (tramitando lo conducente en materia ambiental previo inicio de operaciones de cada banco). En el caso de los residuos peligrosos (RP) que se generen, la constructora deberá darse de alta como pequeña generadora ante la SEMARNAT, realizando el manejo y almacenamiento temporal en obra de estos residuos, de acuerdo a lo que establece la legislación y normatividad vigente en la materia, asimismo los deberá entregar mediante previa contratación a una empresa especializada para su tratamiento y disposición o confinamiento final, a su vez la constructora deberá mantener un registro de los residuos generados.

El agua cruda y potable se hará llegar a los frentes de trabajo en pipas de agua cruda para los riegos en la formación de los terraplenes y garrafones de plástico para el consumo de los trabajadores. Se estima que durante la construcción del proyecto se requerirán del orden de 1.5 m3/día. Se considera que otros servicios que requiera el proyecto podrán ser abastecidos por las localidades de Isaltepec y/o Bahía de Agua Dulce, la cual es la más cercana al proyecto.
Es importante establecer que no se deberán realizar mantenimientos y lavados cercanos y en superficies con pendientes que puedan escurrir los residuos líquidos hacia el cauce natural de los ríos. Todo el mantenimiento de maquinaria pesada y lavado de ollas para preparación de concreto deberá realizarse en patios de maquinaria y talleres que no perturben o puedan afectar el ambiente por algún tipo de derrame o escurrimiento.

II.2. Características particulares del proyecto

La obra del presente estudio contará con una longitud de 8.180 kilómetros (Tramo km 0+000 al 8+180), sin embargo, para la presente etapa solo se pretende construir 3.7 km comprendidos del Km 2+300 al Km 6+000, con características de una carretera tipo A4, la cual mantendrá un ancho de corona de 21.0 metros (cuatro carriles de 3.5 m de ancho cada uno, un camellón central para jardinera de 2 m de ancho, una banqueta peatonal de 1.25 m y una ciclovía con banqueta de 3.75 m), un ancho total de 25.5 metros (considerando el pateo del terraplén - 0 -) y un ancho de derecho de vía de 30.0 metros.

Dicho subtramo contará con una carpeta de concreto asfaltico de 5 cm de espesor compactado, 15 cm de base, 15 cm de sub base, 30 cm de sub rasante y un terraplén variable con una pendiente máxima del 6%, un grado de curvatura de 15°, para el cual se proyecta un aforo vehicular de 300 (TPDA) y una velocidad de 70 KM/HR; esto aunado a los trabajos de construcción de las 12 obras de drenaje (Tipo losas) ubicadas en los siguientes cadenamientos; 2+666.87, 2+792.99, 3+140.97, 3+467.68, 4+180.43, 4+266.11, 4+566.90, 4+953.43, 5+195.68, 5+342.19, 5+562.64, 5+675.63, así como a las cunetas, bordillos y lavaderos distribuidos a lo largo del tramo.

Terracerías: Desmonte de 48,254 m2 (Vegetación forestal), 1,1824 m2 (Huertos y vegetación inducida) y 1063 m2 (Pastizal inducido), despalmes en corte y terraplén, cortes, excavaciones para estructuras, terraplenes y construcción de capa subrasante y rellenos (3700 metros formación de terraplén).

Estructuras: Mampostería de tercera clase, zampeado de mampostería, guarnición de concreto de f´c=150 kg/cm2, concreto f´c=250 kg/cm2, acero de refuerzo, guarnición de concreto de f´c=200 kg/cm2 y banqueta de concreto.

Drenaje y Subdrenaje: Alcantarilla () y cajones de concreto (12 obras de cajones), cunetas, lavaderos, bordillos, subdrenes y capa drenante.

Pavimentos: Construcción de subbase, base hidráulica, riego de impregnación, arena para poreo y carpeta asfáltica (3700 metros con carpeta asfáltica).

Señalamientos y Dispositivos de Seguridad: Suministro de poste cónico circular de 8m, Lámpara autónomas, Marcas en el pavimento raya central y raya lateral, señal sp 71x71, señal sr 71x71, señal sid 15, señal sid 8, fantasmas, medidas de mitigación, suministro y colocación de pasto, suministro y plantación de palmas y suministro y colocación de delineador.



Descripción de las obras y actividades

En el presente apartado se describirán las diferentes obras y actividades implicadas en cada una de las etapas del proyecto Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000.

Preliminares

Las actividades previas a la preparación del sitio consisten en la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Guerrero. Posteriormente y de acuerdo con el Proyecto Ejecutivo se realizará el trazo y la nivelación en campo del eje definitivo. También en esta etapa se realizan los estudios previos, relacionados con: mecánica de suelos, proyectos de terracerías y pavimentos y levantamiento topográfico, entre otros.

- Estudios previos

Levantamiento topográfico; El levantamiento topográfico consiste en una serie de mediciones y recopilación de datos terrestres que se representan en este caso el eje y secciones del proyecto, en el que los resultados se plasman en planos que muestran su distribución espacial (planimetría y altimetría).

Mecánica de Suelos; Este estudio tiene como finalidad conocer todas las características de los materiales sobre los que se van a excavar o realizar cortes, o bien a desplantar los terraplenes; estas características y propiedades darán a los proyectistas los parámetros de cálculo para elaborar los diagramas de masas y movimiento de tierras. Al mismo tiempo determina el perfil de suelos del eje del trazo, proporcionando toda la información necesaria para diseñar cortes y terraplenes.

- Trazo y nivelación

Con el proyecto aprobado y cumpliendo con las características técnicas del mismo se realiza el trazo del eje definitivo, que consiste en pasar al campo los dibujos plasmados en el proyecto ejecutivo, marcando puntos de control y ubicando mojoneras. Posteriormente se mide y colocan estacas a cada 20 m anotando su cadenamiento y elevación.

El trabajo topográfico de nivelación se desarrolla con un nivel convencional o con un nivel electrónico, y se hace siempre el cierre correspondiente, es decir, salir nivelando de un punto, llegar a una longitud preestablecida y regresar al punto de partida, a donde deberá llegarse con la precisión requerida. Es muy importante dejar bancos de nivel a distancias no mayores de 500 m, es decir, por lo menos dos por kilómetro.

II.2.1 Programa general de trabajo

Se proyecta una duración de 390 días naturales para un desarrollo adecuado del proyecto de pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles); de los cuales se prevé de 70 días hábiles para la obtención de los permisos correspondientes para una correcta ejecución de la obra; posterior a ello se proyecta una duración de 320 días naturales comprendidos en 10.6 meses para las actividades de preparación del sitio y construcción (pavimentación) del subtramo Km 2+300 al Km 6+000, apegados a medidas preventivas y de mitigación durante la ejecución.

Se anexa en la siguiente hoja.

PROGRAMA DE LA EJECUCION GENERAL DE LOS TRABAJOS

Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
Tramites de permisos y licencias													
Terracerias.													
DESMONTE, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
DESPALMES DE CORTES Y PARA DESPLANTE DE TERRAPLENES DESPERDICIANDO EL MATERIAL POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA, INCLUYE ACARREO AL BANCO DE DESPERDICIO.													
EXCAVACIÓN EN CORTE Y ADICIONALES DEBAJO DE LA SUBRASANTE POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA, (INCLUYE CARGA Y ACARREOS).													
EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA, (INCLUYE: CARGA Y ACARREO A 20 MTS.).													
TENDIDO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO AL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%), P.U.O.T. INCLUYE ACARREO AL BANCO DE DESPERDICIO QUE ELIJA EL CONTRATISTA.													
'TENDIDO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO (NORMA-N-CMT-1.03) PARA NOVENTA Y CINCO PORCIENTO (95%), P.U.O.T. INCLUYE ACARREO AL BANCO DE DESPERDICIO QUE ELIJA EL CONTRATISTA.													
'RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL DE BANCO QUE ELIJA EL CONTRATISTA, INCLUYE ACARREOS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
Estructuras.													
MAMPOSTERIA DE TERCERA CLASE, A CUALQUIER ALTURA, JUNTEADOS CON MORTERO 1:4, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
ZAMPEADO DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA DE 30 CMS DE ESPESOR DE TERCERA CLASE JUNTEADA CON MORTERO DE CEMENTO, PARA CUALQUIER ALTURA, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
GUARNICION DE CONCRETO F¨C=150 KG/CM2(SECCION 20 CM BASE, 15 CM CORONA Y 50 CM DE ALTURA), P.U.O.T.													
CONCRETO DE F'c=250 KG/CM2, HECHO EN OBRA, T.M.A.= 19 MM, RESISTENCIA NORMAL, P.U.O.T.													
ACERO PARA CONCRETO HIDRÁULICO CON LIMITE ELÁSTICO IGUAL O MAYOR DE FY= 4200 KG/CM² EN ESTRUCTURAS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
GUARNICION DE CONCRETO F¨C=200 KG/CM2(SECCION 35 CM BASE, FORJADO PECHO PALOMA Y 40 CM DE ALTURA), P.U.O.T.													
BANQUETA DE CONCRETO ESTAMPADO DE 12 CM. DE ESPESOR DE F´C= 150 KG/CM2 CON PINTURA INTEGRADA COLOR TERRACOTA, P.U.O.T.													
Drenaje y Subdrenaje.													
ALCANTARILLA DE CONCRETO REFORZADO DE F´C=280 KG/CM², DE 122 CM DE DIÁMETRO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS DE CONCRETO HIDRAÚLICO DE F´c=150 KG/CM2, INCLUYE REPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE SERA REVESTIDO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
CONSTRUCCIÓN DE LAVADEROS DE CONCRETO HIDRAÚLICO, DE SECCIÓN 0.20 M2, DE F'c= 150 KG/CM2,INCLUYE LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE QUE SERÁ REVESTIDO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
CONSTRUCCIÓN DE BORDILLOS DE CONCRETO HIDRAÚLICO, DE F'c= 150 KG/CM2 Y SECCIÓN DE 144 CM2 (16 CMS. BASE INFERIOR, 8 CMS. BASE SUPERIOR Y 12 CMS. DE ALTURA) , POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
SUBDRENES DE TUBO DE POLIETILENO DE 20 CMS. DE DIAMETRO POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA													
CAPA DRENANTE ROMPEDORA DE CAPILARIDAD DE LOS BANCOS QUE ELIJA EL CONTRATISTA, INCLUYE ACARREO, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
Pavimentos.													
CONSTRUCCIÓN DE SUB-BASE HIDRAULICA, P.U.O.T. COMPACTADA AL 100%.													
CONSTRUCCIÓN DE BASE HIDRAULICA, P.U.O.T. COMPACTADA AL 100%													
RIEGO DE IMPREGNACIÓN, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
COLOCACIÓN DE ARENA SOBRE LA SUPERFICIE IMPREGNADA, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
CARPETAS ASFALTICAS CON MEZCLA EN CALIENTE, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA. (INCLUYE: RIEGO DE LIGA, BARRIDO DE LA SUPERFICIE Y ACARREO).													
Señalamiento y Dispositivos de Seguridad.													
MARCAS EN EL PAVIMENTO RAYA CENTRAL POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA													
MARCAS EN EL PAVIMENTO RAYA LATERAL POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA													
SEÑALES VERTICALES BAJAS SP 71 X 71													
SEÑALES VERTICALES BAJAS SR 71 X 71													
SEÑALES VERTICALES BAJAS SII 15 (30 X 76)													
SEÑALES VERTICALES BAJAS SID 8 (40 X 239), P.U.O.T													
INDICADORES DE ALINEAMIENTO (FANTASMAS DE CONCRETO), P.U.O.T.													
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PASTO NATURAL, INCLUYE: RELLENO CON TIERRA LAMA DE 30 CM DE ESPESOR, P.U.O.T.													
SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PALMA DECORATIVA TIPO REAL, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.													
SUMINISTRO Y COLOCACION DE DELINEADOR 12CM X 56CM X 10CM TIPO A DE CICLOVIA, INCLUYE: ACCESORIOS P.U.O.T.													
MEDIDAS DE MITIGACION POR IMPACTO AMBIENTAL POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA													

II.2.2 Preparación del sitio y construcción

II.2.2.1 Preparación del sitio

Durante esta etapa las principales actividades serán: el desmonte de hierbas, arbustos y árboles ubicado en los laterales del camino, aunado al despalme. Por lo que será necesario el rescate de renuevos de flora silvestre que se encuentren en dicho lateral, el ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre, además de la capacitación de personal.
Otras obras asociadas necesarias serán la habilitación de las oficinas e instalaciones temporales, la explotación de bancos de materiales y/o préstamo (Será abastecido por alguno de los dos bancos listados en el inventario de bancos de materiales emitido por la Unidad General de Servicios Técnicos del Centro S.C.T. Guerrero) y la ubicación de bancos de tiro/desperdicio; para todas las obras asociadas y complementarias que se realicen fuera del DV (caminos de acceso, bancos de préstamo y tiro) y que no cuenten con autorización en materia ambiental, se les deberá realizar la solicitud conducente por parte de la constructora correspondiente.

- Rescate de flora silvestre

Se rescatarán especies de importancia ambiental de flora como parte de las acciones previas al desmonte y despalme, con el objeto de propiciar y asegurar la continuidad de la evolución de los ecosistemas ambientales y la biodiversidad de las especies, lo anterior reflejará una disminución en la pérdida de flora y alteración del ecosistema, causados por la construcción de la Costera Playa Azul. El rescate deberá enfocarse principalmente en las especies protegidas y de aquellas de lento crecimiento y difícil propagación en un vivero de acuerdo con los criterios considerados de acuerdo en el “Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre”.

- Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre

Previo a las actividades de desmonte y movimientos de maquinaria se realizará la aplicación de técnicas de rescate y reubicación de ejemplares faunísticos que pudieran localizarse en las áreas de construcción, es importante considerar acciones para ahuyentar la fauna cercana. La sola presencia de personal provoca un alejamiento de la fauna de las zonas de trabajo, aprovechando esta situación, se plantea la situación de provocar el mismo efecto por medios inducidos.

- Rescate y conservación del suelo

Las acciones planteadas en esta actividad tienen como finalidad rescatar y conservar el suelo orgánico producto del despalme del ancho total del proyecto para ser utilizado posteriormente en el arrope del terraplén; Previo al despalme se establecerán los sitios para el almacenamiento temporal del suelo orgánico, delimitando las áreas por medio de estacas, cinta preventiva, algún medio visual como letreros, etc.

- Desmonte y despalme

La actividad de desmonte consiste en roza de arbustos y maleza que crecieron colindante al camino ya establecido; por lo cual esta actividad se realizará mediante el uso de maquinaria y herramienta menor, la tala de los árboles ubicados en los 20 polígonos de afectación será mediante derribo direccionado y se observarán en general las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 01 001/11 de la cual se puede resaltar lo siguiente:

- Tala, consistirá en cortar los árboles y arbustos.
- Roza, consistirá en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras.
- Desenraice, consistirá en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de desperdicios que cuenten con autorización vigente.

El desmonte se hará solamente en el ancho total (25.5 mts) según lo establecido en el proyecto ejecutivo.

Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto; cualquier daño a la vegetación fuera de dicha área, será responsabilidad del Contratista de Obra y la restituirá por su cuenta y costo, de acuerdo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Al menos que el proyecto indique otra cosa, el desenraice se ejecutará, por lo menos, dentro de las superficies limitadas por líneas trazadas a lo largo de los ceros de cortes, terraplenes con espesor menor de un (1) metro, canales y contracunetas, entre otras.

El responsable ambiental del proyecto ejecutivo, indicarán los árboles o arbustos que deban respetarse; en este caso, el Contratista de Obra tomará las providencias necesarias para no dañarlos y únicamente se cortarán las ramas que queden a menos de ocho (8) metros sobre la corona de la carretera, procurando conservar la simetría y buena apariencia del árbol. En cualquier caso, se respetarán los árboles y la vegetación adyacente a cuerpos de agua. Cualquier daño a árboles o arbustos que deban ser respetados, será reparado por cuenta y costo del Contratista de Obra.



Previo a la actividad central del movimiento de tierras se deberá hacer el despalme del ancho total (25.5 mts) del proyecto pavimentación de la costera Azul, para lo cual el responsable de la obra se deberá de apegar a lo señalado en la Norma N CTR CAR 1 01 002/11, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

- Previo al inicio del despalme y una vez ejecutado el desmonte, se delimitará la zona de despalme de acuerdo con el ancho total indicado en el proyecto o aprobado por la CICAEG.

- El espesor del despalme será el que indique el proyecto u ordene la CICAEG a la vista de los materiales existentes en el lugar, de acuerdo con la estratigrafía del terreno o con la existencia de rellenos artificiales.

- Los residuos producto del despalme se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que cuente con autorización, en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible.

- A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la CICAEG, el material natural producto del despalme se empleará para el recubrimiento de los taludes de terraplenes, así como de los pisos y fondo de las excavaciones, o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación, se le adicionarán semillas de pasto o de vegetación propia de la zona, adecuada al paisaje y que no impidan la buena visibilidad.



II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras asociadas, provisionales y/o servicios complementarios que se requerirán para el desarrollo de esta obra son: campamentos y oficinas administrativas, almacenes, patios de maquinaria, e instalaciones sanitarias, los campamentos, oficinas administrativas y bodegas principalmente serán ubicados tentativamente en alguna parcela desmontada colindante al trazo del subtramo del proyecto, éstos dependerán de los programas y procedimientos constructivos de la obra en forma más específica, además como se ha visto se contemplan bancos de préstamo para el abastecimiento de los materiales requeridos para la formación de terraplenes tomando en cuenta que no se prevé la generación de material de desperdicio es decir material producto de los cortes; el área de derecho de vía servirá como banco de tiro provisional para depositar aquellos pequeños volúmenes de material sobrante o desperdicios en general de forma temporal, sin embargo se requerirá de bancos de tiro en forma que cuenten con su debida autorización en materia ambiental para la disposición final de residuos de manejo especial generados; aunado a lo requerido por bancos de préstamos, los cuales podrán ser abastecidos por alguno de los bancos listados en el inventario de bancos de materiales emitido por la Unidad General de Servicios Técnicos del Centro S.C.T. Guerrero:

Es de resaltar que no se habilitarán vías de acceso para el sitio propuesto para el desarrollo del proyecto ya que se utilizarán los accesos existentes colindantes al subtramo a construir.



II.2.4. Etapa de Construcción

- Obras civiles por realizar

Como actividades de construcción se consideran la excavación y nivelación del terreno (Cortes y terraplenes), la construcción de obras de drenaje menor (alcantarillas y losas tipo cajón), la habilitación de las estructuras del pavimento como base hidráulica, riego de impregnación, riego de liga, carpeta asfáltica, riego de sello, drenaje superficial (bordillos, cunetas, contra-cunetas, lavaderos), y la colocación de señalización horizontal (Marcas en el pavimento raya lateral y central) y vertical de tipo; restrictiva, informativa y preventiva.

La principal actividad será el movimiento de tierras en los 3700 metros del subtramo; necesario para conseguir una superficie uniforme en que se constituirá en la base de la capa de rodamiento de los vehículos. Dicho movimiento de tierras consistirá en realizar cortes de material en las partes elevadas y transportarlo a las partes bajas para formar terraplenes, resultando una superficie geométrica más regular; los faltantes de material, si se requieren, se completarán con material proveniente de bancos de préstamo como se ha descrito anteriormente; si resultara material sobrante se retirará a los bancos de tiro autorizados.

- Terracerías y Pavimentos

El terraplén es una estructura formada con material producto de corte, sobre la misma terracería, o proveniente de un banco de préstamo, para el presente subtramo se construirá un terraplén de 3.7 kilómetros con un ancho de corona de 21 metros, el cual considera un pateo de talud de 2.25 metros sobre cada lateral.

Las estructuras del pavimento son capas de material con especificaciones de calidad particulares (propiedades físicas, granulometría, estar limpios, etc.); estos materiales se trasladarán desde un banco de préstamo hasta el frente de obra que los requerirá, donde se colocarán y compactarán. Entre las últimas capas del pavimento también se deberán colocar riegos de emulsiones asfálticas para unir capas y que su función estructural sea más resistente y homogénea

A) <u>Terraplenes</u>

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 01 009/16, así como a la N CMT 1 01, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

Se construirán con material producto de préstamo lateral, clasificados como compactables y no compactables, a los primeros se les retirara los tamaños de material mayores a 7.5 cm. El equipo de construcción de los Terraplenes será el conveniente de acuerdo con el material existente, incluyendo el que se empleará para la compactación. Si el material de desplante se clasifica compactable, se [illegible]tará el área en un espesor de 0.20 m. o lo que señale el proyecto, hasta alcanzar

el 90% del peso volumétrico seco máximo determinado por la prueba de compactación dinámica AASHTO Estándar. (Norma N-CMT-1.01.02).

Corte: Cuando se realicen excavaciones profundizando o ampliando un corte existente, o un corte nuevo.

Ampliaciones de Corte: Cuando se amplíe lateralmente un corte hasta 8 metros medidos horizontalmente de hombro existente al hombro del proyecto.

Rebaje de corona: Cuando se profundice un corte hasta 1.20 metros de profundidad sobre la corona existente del camino.

Compactación del terreno natural: Se realizará cuando se tenga que desplantar un terraplén sobre el terreno natural previamente despalmado.

Compactación de la cama de los cortes: Se realizará cuando se tenga que compactar la superficie descubierta del terreno natural a nivel de desplante de la capa subrasante que se formara con material de banco en secciones en corte.

Cuerpo de Terraplén: Se realizará cuando por las condiciones topográficas el alineamiento vertical tenga que ubicarse sobre la línea de terreno natural quedando la capa subrasante y la estructura de pavimento sobre relleno compactado a 90% mínimo ya sea con material de banco o de los propios cortes.

Relleno Caja a 100%: Cuando existan secciones en corte y el material no cumpla con las especificaciones para formar la capa subrasante se realizará excavación adicional al nivel de subrasante en un espesor mínimo igual al de dicha capa (subrasante), se rellenará y Se compactara esta capa de material a 100% de su P.V.S.M. extraída de los Bancos de materiales existentes en la zona y recomendados en este estudio.

B) Capa Sub-Yacente.

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 01 009/16, así como a la N CMT 1 02, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

En los terraplenes, la capa Subyasente se construirá empleando material del terreno natural o de los bancos de préstamo fijados.

Al material en greña al extenderse parcialmente sobre la superficie de la capa de terraplén para disgregar y retirar los tamaños de material mayores a 7.5 cm. se le incorporara agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para a continuación extenderlos en las capas necesarias para que al ser compactados al 95% del peso volumétrico seco máximo determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR, se obtengan los 0.50 m. de proyecto.



En los préstamos laterales donde el material reúna la calidad requerida para la capa de Subyasante, se despalmará los 0.30 m. inferior debajo de la línea Subyacente y se acamellonará, la superficie descubierta se humedecerá y se procederá a compactar al 95% del peso volumétrico seco máximo.

El material acamellonado se humedecerá, se mezclará y se tenderá para proceder a compactarse al 95% de su P.V.S.M. determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR.

Durante el tiempo que se tarde la compactarán se darán riegos superficiales de agua para compensar perdida de humedad por evaporación.

La compactación se iniciará de la parte interior hacia la parte exterior (Norma N-CMT-1.02.02).

C) Capa Sub-Rasante.

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 01 009/16, así como a la N CMT 1 03, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

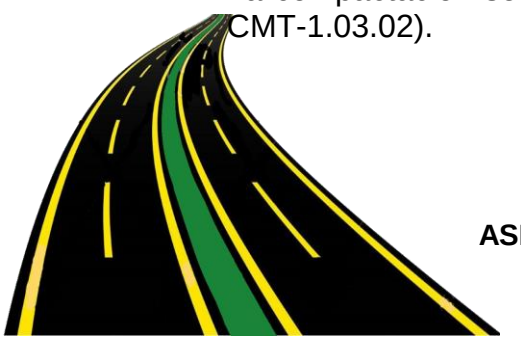
En los terraplenes, la capa Subrasante se construirá empleando material del terreno natural o de los bancos de préstamo fijados.

Al material en greña al extenderse parcialmente sobre la superficie de la capa de terraplén para disgregar y retirar los tamaños de material mayores a 7.5 cm., se le incorporara agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, para a continuación extenderlos en las capas necesarias para que al ser compactados al 100% del peso volumétrico seco máximo determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR, se obtengan los 0.30 m. de proyecto.

En los préstamos laterales donde el material reúna la calidad requerida para la capa de Subrasante, se despalmará los 0.30 m. inferior debajo de la línea Subrasante y se acamellonará, la superficie descubierta se humedecerá y se procederá a compactar al 100% del peso volumétrico seco máximo.

El material acamellonado se humedecerá, se mezclará y se tenderá para proceder a compactarse al 100% de su P.V.S.M. determinado mediante la prueba de compactación AASHTO ESTANDAR.

Durante el tiempo que se tarde la compactarán se darán riegos superficiales de agua para compensar perdida de humedad por evaporación.
La compactación se iniciará de la parte interior hacia la parte exterior (Norma N-CMT-1.03.02).



Se compactará esta capa de material a 100% de su P.V.S.M. extraída de los Bancos de materiales existentes en la zona y recomendados en este estudio que se describe a continuación:

D) Capa de Subbase hidráulica:

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 04 002/11, así como a la N CMT 4 02 001, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

Es la capa de material pétreo seleccionado que se construye sobre la subrasante, cuya función principal es proporcionar un apoyo uniforme a la base, capaz de soportar las cargas que ésta le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y prevenir la migración de finos hacia las capas superiores.

Una vez construida la capa de subrasante, se colocará la subbase de quince (15) centímetros de espesor, compactada al 95 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo determinado mediante la prueba AASHTO Modificada. El empleo de estos materiales será de algún banco de materiales cercano a la obra.

E) Capa de Base hidráulica:

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 04 002/11, así como a la N CMT 4 02 002, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

Es la capa de material pétreo seleccionado que se construye sobre la subrasante, cuya función principal es proporcionar un apoyo uniforme a la base asfáltica, soportar las cargas que ésta le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, proporcionar a la estructura de pavimento la rigidez necesaria para evitar deformaciones excesivas, drenar el agua que se pueda infiltrar e impedir el ascenso capilar del agua subterránea.

Sobre la capa de subbase hidráulica se construirá la capa de base hidráulica de quince (15) centímetros de espesor compactada al 100 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo determinado mediante la prueba AASHTO Modificada, el Valor Relativo de Soporte será de 100 % mínimo y el equivalente de arena 50 % mínimo, utilizando materiales pétreos triturados parcialmente.



F) Riego de Impregnación

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 04 004/15, así como a la N CMT 4 05 001, de la cual se puede resaltar lo siguiente:
Consiste en la aplicación de un material asfáltico, sobre la capa de material pétreo de base del pavimento, con objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la base asfáltica. El material asfáltico que se utiliza normalmente es una emulsión, ya sea de rompimiento lento o especial para impregnación.

Inmediatamente después de haber realizado la operación anteriormente descrita, estando barrida y seca la superficie de la capa de base hidráulica, se aplicará un riego de impregnación con Emulsión Asfáltica ECI-60 en cantidad necesaria para que garantice una penetración mayor a cero puntos cuatro (0.4) centímetros, por lo que se deberá tomar en cuenta si se requiere de una o dos aplicaciones.

G) Riego de liga

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 04 005/15, así como a la N CMT 4 05 001, de la cual se puede resaltar lo siguiente:
Consiste en la aplicación de un material asfáltico sobre una capa de pavimento, con objeto de lograr una buena adherencia con otra capa de mezcla asfáltica que se construya encima. Normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido.

Con la finalidad de lograr una adecuada adherencia entre la capa de base hidráulica y la base de concreto asfáltico, en la superficie de la base hidráulica previamente impregnada y barrida, se aplicará un riego de liga con Producto Asfáltico Tipo Emulsión Catiónica de Rompimiento Rápido (ECR-60) a razón de cero punto cinco litros por metro cuadrado (0.5 lt/m2), aproximadamente.

H) Capa de Carpeta Asfáltica

En general se observarán las buenas prácticas recomendadas en la Norma N CTR CAR 1 04 006/14, así como a la N CMT 4 04, de la cual se puede resaltar lo siguiente:

Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación. Según la granulometría del material pétreo que se utilice, pueden ser de granulometría densa, semiabierta o abierta. Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente se construyen para proporcionar soporte adecuado, comodidad, confort y seguridad al usuario, además de proporcionar una superficie antiderrapante.

Inmediatamente antes de iniciar la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos de material asfáltico, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente los baches que hubieran existido.

No se permitirá la construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

Cuando el producto asfáltico del riego de liga tenga la consistencia conveniente, se construirá con cinco (5) centímetros de espesor una base de concreto asfáltico, compactándola hasta alcanzar el 95 % de su Peso Volumétrico Máximo determinado en laboratorio por el Método Marshall. En la elaboración del concreto asfáltico deberá utilizarse material pétreo de tamaño máximo de diecinueve (19) milímetros procedentes de algún banco de materiales cercano a la obra y producto asfáltico del tipo AC-20 Normal en la dosificación adecuada previamente establecida en laboratorio.

- Estructuras y obras de drenaje (Excavación para estructuras, rellenos y zampeados).

Las 12 obras de drenaje tipo cajón, aunado a las alcantarillas, bordillos, lavaderos y cunetas se construirán de acuerdo con las Normas para Construcción e Instalaciones, del Libro Estructuras y Obras de Drenaje N CTR CAR 1.03.001.00, N CTR CAR 1.03.002/00 (Alcantarillas tubulares), N CTR CAR 1.03.003/00 (Cunetas), N CTR CAR 1.03.006/00 (Lavaderos), N CTR CAR 1.03.007/00 (Bordillos) de la SCT.

Alcantarillas tubulares; La colocación de las alcantarillas se hará siempre de aguas abajo hacia aguas arriba, ubicando siempre el extremo con la junta tipo macho hacia aguas abajo.

Cunetas; Cuando la sección del camino pase de corte a terraplén, la cuneta se prolongará la longitud necesaria en diagonal, siguiendo la conformación del terreno, para desfogar el agua en terreno natural, en la obra de drenaje más cercana o hasta donde establezca el proyecto.

Lavaderos; se construirán sobre el talud y a ambos lados de los terraplenes en tangente, de preferencia en las partes con menor altura; solo en el talud interno de los terraplenes en curva horizontal en su parte más baja; en las partes bajas de las curvas verticales, en las secciones de corte en que se haya interceptado un escurridero natural que pase arriba de la rasante, que deba continuar drenando, y en las salidas de las obras menores de drenaje que lo requieran

Bordillos; se ubicarán longitudinalmente en ambos lados en los terraplenes que se encuentren en tangente, sólo en el acotamiento interno de los terraplenes en curva horizontal y en la zona de terraplén de las secciones de corte en balcón.

A) PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

1. Inmediatamente antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa.

2. Si así lo indica el proyecto o aprueba la CICAEG, la superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

B) COLOCACIÓN DEL ACERO

1. Las varillas de refuerzo se colocarán en la posición que fije el proyecto o apruebe la Secretaría y se mantendrán firmemente en su sitio durante el colado.

2. Los estribos rodearán a las varillas longitudinales y quedarán firmemente unidos a ellas.

3. En losas, cuando se utilicen estribos, éstos rodearán a las varillas longitudinales y transversales de las capas de refuerzo y quedarán firmemente unidos a ellas.

4. El refuerzo más próximo al molde quedará separado del mismo, a la distancia necesaria para cumplir con el recubrimiento indicado en el proyecto, mediante el uso de separadores de acero o dados de concreto.

5. En losas con doble capa de refuerzo, las capas se mantendrán en su posición por medio de separadores fabricados con acero de refuerzo de cero coma noventa y cinco (0,95) centímetros de diámetro nominal mínimo, de modo que la separación entre las varillas inferiores y superiores sea la indicada en el proyecto. Los separadores se sujetarán al acero de refuerzo por medio de amarres de alambre o bien, por puntos de soldadura, según lo indicado en el proyecto.

6. Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado se colocarán y tensarán con las longitudes, posiciones, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el proyecto.

7. Las rejillas o mallas de alambre, metal desplegado y otros elementos estructurales que se empleen como refuerzo, se colocarán según lo indicado en el proyecto. En caso de existir traslapes, éstos serán de diecinueve (19) centímetros como mínimo, se harán sin doblar las mallas, sujetándolas por medio de amarres con alambre, a menos que el proyecto indique otra cosa.

8. Si el proyecto no indica otra cosa, en elementos verticales de concreto, las mallas se fijarán con alambre recocido sobre separadores de alambrón, que a su vez irán fijados a la cimbra, de tal manera que no se muevan durante el colado.

10. En elementos horizontales, el amarrado de los tramos de malla se hará con alambre recocido, se colocarán silletas de apoyo para obtener el recubrimiento necesario según lo indicado en el proyecto.

C) CIMBRAS Y MOLDES

1. El diseño de las obras falsas, cimbras y moldes será responsabilidad del Contratista de Obra y las construirá para cumplir con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

2. Las cimbras y moldes serán del material indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

3. Las cimbras y moldes tendrán la rigidez suficiente para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción. Además, las cimbras y moldes serán estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el colado y el vibrado.

4. Las cimbras y moldes se limpiarán antes de una nueva utilización. La parte de las cimbras y moldes expuesta al concreto recibirá una capa de desmoldante.

5. Todas las cimbras y moldes se construirán de manera que puedan ser retirados sin dañar el concreto. Cuando se considere necesario se dejarán aberturas temporales en la base y otros lugares de las cimbras o moldes, para facilitar su limpieza, inspección y la colocación del concreto.

6. No se permitirá el colado en cimbras o moldes con juntas que presenten aberturas mayores de diez (10) milímetros; en este caso, las juntas serán calafateadas con un material adecuado que garantice un buen sello, que resista sin deformarse o romperse el contacto con el concreto y que no produzca depresiones ni salientes mayores que las tolerancias geométricas que establezca el proyecto. En el caso de concreto aparente, las cimbras o moldes se ajustarán perfectamente y no se permitirá calafatear sus juntas.

7. Durante y después de las operaciones del vaciado del concreto, se inspeccionará la cimbra o molde, para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajustes.

8. Los separadores de madera, no se dejarán ahogados en el concreto. Las varillas o tirantes usados para afianzar los moldes, pueden quedar ahogados en el concreto y cortarse a no menos de tres (3) centímetros hacia el interior de las caras amoldadas del concreto.

D) COLADO

1. El colado será continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que indique el proyecto.

2. Cuando sea necesario que el colado de elementos estructurales verticales, tales como muros, columnas o pilas, se efectúe en etapas, éstas serán las indicadas en el proyecto. La superficie libre de la última capa que se cuele, ya sea por suspensión temporal del trabajo o por terminar las labores del día, se limpiará tan pronto como dicha superficie haya fraguado lo suficiente para conservar su forma, quitando la lechada u otros materiales perjudiciales.

3. Se colará por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento estructural.

4. No se dejará caer la revoltura desde alturas mayores de uno coma cinco (1,5) metros, ni se amontonará para después extenderla en los moldes.

5. El lapso entre un vaciado y el siguiente, para el mismo frente de colado, será como máximo de treinta (30) minutos.

6. El colado en arcos se hará formando dovelas, cada dovela se colará en una sola operación. El orden de avance será simultáneo de ambos arranques hacia la clave, a menos que el proyecto indique otra cosa.

7. Los colados bajo el agua se ejecutarán, tomando en cuenta las siguientes consideraciones generales:

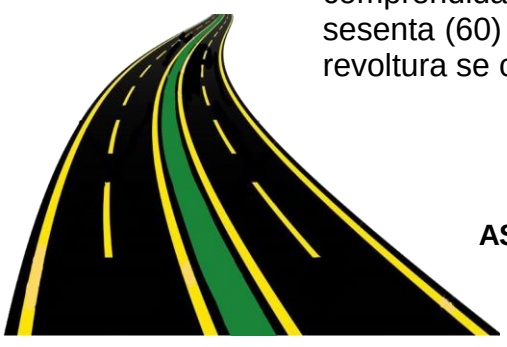
- 7.1. La zona de trabajo se protegerá adecuadamente, con objeto de efectuar el colado en agua tranquila, donde la revoltura se vaciará de manera que vaya formando capas sensiblemente horizontales.

- 7.2. El colado se hará por medio de un bote de fondo móvil, éste tendrá forma de embudo y capacidad mínima de doscientos cincuenta (250) litros. El bote se bajará gradual y cuidadosamente hasta que el embudo penetre en la revoltura previamente depositada; a continuación, se abrirá el fondo y se levantará poco a poco el bote, para no agitar el agua ni la revoltura.

- 7.3. El concreto fresco no quedará expuesto a la acción dinámica del agua, sino hasta que haya endurecido.

- 7.4. En el caso de colados bajo agua salada o expuestos a la acción de la misma, no se usarán agregados pétreos ligeros de baja resistencia.

- 7.5. En ningún caso se dejarán juntas de construcción en la zona comprendida entre sesenta (60) centímetros abajo del nivel de bajamar y sesenta (60) centímetros arriba del nivel de pleamar; en esta última zona la revoltura se colará en seco.



8. A menos que el proyecto indique otra cosa, no se suspenderá el colado o se interrumpirá temporalmente, cuando falten menos de cuarenta y cinco (45) centímetros para enrasar el coronamiento final de estructuras verticales, como muros, estribos, pilas o columnas, a menos que éstos tengan que rematar en dalas, coronas o diafragmas, capiteles o marquesinas de menos de cuarenta y cinco (45) centímetros de altura, en cuyo caso se podrá dejar una junta de construcción en el lecho bajo dichos elementos.

E) FRAGUADO Y CURADO

1. Durante las diez (10) primeras horas que sigan a la terminación del colado, se evitará que el agua de lluvia o alguna corriente de agua, deslave el concreto.

2. Una vez iniciado el fraguado y por lo menos durante las primeras cuarenta y ocho (48) horas de efectuado el colado, se evitará toda clase de sacudidas, trepidaciones y movimientos en las varillas que sobresalgan, que interrumpan el estado de reposo y alteren el acabado superficial con huellas u otras marcas.

3. Se evitará la pérdida de agua del concreto para que alcance su resistencia y durabilidad potencial, protegiéndolo mediante el curado que indique el proyecto.

4. Si el proyecto no indica otra cosa, se aplicarán riegos de agua sobre las superficies expuestas y los moldes, en cuanto dichos riegos no marquen huellas en dichas superficies. Los riegos se aplicarán durante siete (7) días cuando se emplee cemento Pórtland de los tipos I, II, IV y V, puzolánico tipo IP o de escorias de altos hornos tipo IE y durante tres (3) días cuando se emplee cemento Pórtland tipo III. El agua que se utilice para el curado, será de la misma calidad que la que se emplee en la elaboración del concreto.

5. Cuando así lo establezca el proyecto, en vez de los riegos a que se refiere el Inciso anterior, se aplicará una membrana impermeable en las superficies expuestas, que impida la evaporación del agua contenida en la masa de concreto. La cantidad, clase de producto que se emplee y su forma de aplicación, cumplirán con los requisitos fijados en el proyecto. La membrana mantendrá la superficie del concreto húmeda durante el mismo tiempo señalado en el Inciso anterior, según el tipo de cemento que se utilice.

6. Cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la Secretaría, el curado se hará cubriendo las superficies expuestas con arena, costales o mantas, que se mantendrán húmedas al igual que los moldes, durante el mismo tiempo señalado en el Inciso 4. de este procedimiento, según el tipo de cemento que se utilice.

F) DESCIMBRADO

1. La determinación del tiempo a partir del cual puede iniciarse la remoción de los moldes, se hará como lo indique el proyecto.

2. A menos que el proyecto indique otra cosa, cuando no se utilicen aditivos que afecten el fraguado, los períodos entre la terminación del colado y la iniciación de la remoción de las cimbras, moldes y obras falsas serán los señalados en la Tabla 3 de este procedimiento y la norma anteriormente citada.

3. Cuando se usen aditivos que afecten el fraguado, la remoción de las cimbras, moldes, se iniciará cuando lo indique el proyecto, con base en los resultados de las pruebas realizadas a especímenes del mismo concreto empleado en el elemento estructural.

4. Cuando así lo establezca el proyecto, en elementos estructurales que no estén sujetos a cargas, tales como guarniciones, banquetas y parapetos, los moldes de superficies verticales se podrán remover a partir de doce (12) a cuarenta y ocho (48) horas después de efectuarse el colado, según las condiciones de la obra.

5. Para remover las cimbras, moldes y obras falsas, se usarán procedimientos que no dañen las superficies del concreto o que incrementen los esfuerzos a que estará sujeta la estructura.

Con base en lo anterior se eligió concreto reforzado por temperatura para la construcción de los estribos y aleros de las alcantarillas de losa, así como de concreto reforzado de 200 kg/cm2 para las losas. Para el caso de los tubos se construirán los muros cabeceros de concreto reforzado por temperatura.

Para garantizar la durabilidad y buen comportamiento del pavimento por construirse, será muy importante construir y/o ampliar las obras de drenaje que se señalen en el proyecto. A los puntos en los cuales existen este tipo de escurrimientos se propone construir obras con tubo de 1.20 m. y obras con Losa, de tal manera que los cauces de agua sean salvados sin mayores afectaciones y por otro lado no perjudiquen el camino de terracería actual. Será necesario que la construcción de las obras menores de drenaje que indique el proyecto geométrico se realice de forma paralela a las terracerías, y al finalizar la pavimentación.

Durante la pavimentación no se alterarán las escorrentías ya que se conservarán algunas obras de drenaje y otras se mejorarán con base a lo que dictaminan las normas constructivas.



- **Relación De Personal, Equipo, Herramienta Y Materiales**

Se considera que para la ejecución de la obra será necesario 2 frente de trabajo compuesto de 59 personas cada uno para laborar en las diferentes etapas del proyecto, la cantidad de personal por puesto y tipo de mano de obra se muestra a continuación:

Personal clave para el desarrollo del proyecto.

Cantidad	Puesto	Etapa del proyecto	Tipo de empleo	Disponibilidad local
1	Superintendente de obra	Todas	Temporal	No
1	Residente de obra	Todas	Temporal	Sí
1	Control de calidad	Todas	Temporal	Sí
2	Topógrafo	Construcción	Temporal	Sí
1	Supervisor ambiental	Todas	Temporal	No
2	Técnicos ambientales			
8	Operador de maquinaria mayor	Todas	Temporal	Sí
4	Operador de maquinaria menor	Todas	Temporal	Sí
4	Cuadrilla de topografía	Todas	Temporal	Sí
6	Cuadrilla de herrería	Construcción	Temporal	Sí
10	Cuadrilla de albañilería	Construcción	Temporal	Sí
4	Carpintero de obra negra	Construcción	Temporal	Sí
15	Ayudante general	Todas	Temporal	Sí
59	TOTAL			

Un técnico se quedará de encargado en el almacén, el cual estará capacitado para supervisar las diferentes medidas de mitigación propuestas en esta MIA, para evitar cualquier impacto negativo que se presente al ambiente sobre el área del proyecto.

La empresa que ejecutará las medidas de mitigación debe tener personas capacitadas o una persona capacitada en la materia ambiental. De preferencia un biólogo para poder Prevenir y corregir cualquier alteración ambiental.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Al planear, programar y ejecutar este tipo de obras que sus años e índices de servicio satisfactorio dependen de la calidad que se obtenga en el proceso y procedimientos de construcción y de la aplicación de un programa racional de mantenimiento durante su vida útil; guardada tal proporción, se reduce considerablemente el costo de la propia conservación y se garantiza su durabilidad manteniendo con ello un índice de servicio adecuado debe considerarse que cuando en un camino secundario como el que nos ocupa llega a una calificación de dos (2) (bajo la norma del índice de servicio de la S.C.T.) el transito tiene bastantes problemas y la comodidad del servicio llega al mínimo, iniciándose en este momento la falla funcional de la carretera y si el camino sigue en servicio alcanzara la falla estructural y por tal motivo no se podrá lograr alcanzar el tránsito de diseño.

Para que un camino deteriorado con el tiempo no llegue a la falla estructural es necesario rehabilitar la vía cuando alcance la falla funcional y su calificación sea de 2 a 3 para los caminos de segundo orden.

Dos aspectos son esenciales que deben cuidarse en una vía dentro de su mantenimiento; la superficie de rodamiento y las obras de drenaje tanto longitudinal como transversal de la superficie de rodamiento es recomendable sistematizar la aplicación de riegos de sello o tratamientos superficiales cada tres años en toda su longitud, vigilando con especial cuidado que se lleven a cabo antes del inicio de la temporada de lluvias.- además, el personal directivo involucrado en la toma de decisiones sobre el programa de mantenimiento debe tener muy presente en todo momento la edad de la obra a efecto de prever los recursos necesarios para un reforzamiento estructural adecuado antes de alcanzar el período de diseño señalado en el proyecto.

El agua que se utilizará en la obra será obtenida de las cercanías del proyecto, con la autorización de las autoridades correspondientes y se utilizará una pipa para su traslado al lugar del proyecto, para el tratamiento de material y que el material obtenga el punto deseado de compactación.

El proyecto se encuentra en una zona cercana a la población de Bahia de Agua Dulce e Isaltepec misma que cuenta con todos los servicios de comunicación y de suministro de energía eléctrica, agua potable y cuentan con drenaje (fosa séptica), Asimismo se contratará servicios de suministro y manejo de sanitarios portátiles (letrinas) para evitar el fecalismo a la intemperie.

- Almacenes.

Se colocará un almacén para prevenir cualquier tipo de impacto negativo sobre el ambiente, los residuos sólidos se recolectarán, se trasladarán y se depositarán, en diferentes tipos de contenedores ubicados en sitios estratégicos del proyecto. Posteriormente serán trasladados a las Instancias correspondientes cómo será el Municipio de Copala para destinarlos a plantas de tratamiento de residuos sólidos como pueden ser de reciclaje o de disposición final en el relleno sanitario municipal.

El mantenimiento preventivo y correctivo rutinario consistirá en el bacheo y recarpeteo de algunos tramos de carpeta asfáltica, barreras, bordillos, limpieza del derecho de vía, limpieza y desazolve de las obras de drenaje, reposición y repintado de defensas, postes y fantasmas y conservación de las áreas en el derecho de vía y zonas aledañas. Las actividades de mantenimiento rutinario, se ejecutará programada para cada año, con el objeto de preservarlas y propiciar una operación económica, eficiente y segura de los vehículos: renivelación de carpeta y reparación de pavimentos y obras de drenaje, cuyos daños se deben fundamentalmente al paso repetido de vehículos pesados, la acción degradante del medio ambiente, la socavación producida por las corrientes naturales, así como a su antigüedad.

También el mantenimiento y reposición del señalamiento tanto vertical como horizontal.

La conservación de la carpeta asfáltica requerirá de reparaciones periódicas de la misma en mayor o menor medida según sea el caso, por lo que será necesario realizar bacheo, calavereo o repavimentación de carriles.

Como todas las obras, las carreteras libres requieren permanentemente de conservación y mantenimiento para soportar las cargas repetidas impuestas por el tránsito de vehículos, que es creciente, y por los agentes climatológicos. En este sentido la CICAEG realiza un esfuerzo importante, no obstante que los recursos han sido insuficientes para desarrollar todo el proyecto en su totalidad.

Con el mantenimiento preventivo, se deben realizar inspecciones y hacer ajustes y/o calibraciones, o cambiar partes en base a frecuencia y o análisis de aceite de la maquinaria a utilizar. Los aceites, filtros, refacciones especiales, refacciones comunes, y otros artículos de almacén normalmente usados durante la etapa de operación y construcción serán tratados de forma especial y depositados a las instancias correspondientes para evitar cualquier daño o derrame de aceites al ambiente.

La empresa constructora a cargo de la obra deberá contratar a una empresa dedicada al ámbito ambiental para ejecutar las medidas de mitigación propuestas y evitar cualquier impacto negativo al ambiente.

II.2.6. Otros insumos

En cuanto a los insumos se considera lo siguiente:

1. Para servicio del personal no será necesaria la instalación de campamentos puesto que el personal contratado provendrá de las localidades cercanas, o en su caso, podrá alojarse en la localidad de Bahía de Agua Dulce, Ixaltepec u Ojo de Agua. El agua potable, se abastecerá diariamente para consumo del personal aproximadamente 6 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales.

2. Para las actividades de compactación será requerida agua, la cual se obtendrá de pozos (que cuenten con la concesión por parte de la CONAGUA) de las poblaciones cercanas, siendo esta de tipo cruda, puesto que no recibirá ningún tratamiento ya que básicamente se requiere para la conformación y compactación de las terracerías, excavaciones, riegos en el camino y para la preparación del concreto utilizado en la construcción de las obras de drenaje menor.

El traslado y almacenamiento del agua cruda será en camiones tipo pipa de 10,000 litros. Resaltando que no será necesaria almacenarla debido a que siempre se

trasladará y utilizará inmediatamente en los trabajos de preparación del sitio y construcción, para los cuales se tiene proyectado un consumo ordinario de 110 m3/día.

3. El material para la sub-base y base cuyo volumen será calculado de acuerdo al diagrama de curva de masa y será acarreado de las zonas de corte o bien de los bancos de material autorizados para su aprovechamiento.

4. Equipo menor y herramientas tales como: vibrador de concreto, carretillas, palas, guantes, llaves, pinzas, etc.

5. Material diverso como: concreto hidráulico, acero de refuerzo, madera, clavos, alambre en diferentes calibres, refacciones automotrices para reparaciones menores, pintura, etc.; los cuales serán utilizados en la etapa de construcción en cantidades de acuerdo con el diseño de las estructuras proyectadas.

6. Combustible y aceites para la operación de vehículos y maquinaria, estos serán abastecidos por las estaciones de combustible cercanas y resguardados en el almacén temporal debidamente instalado.

II.2.7. Sustancias peligrosas

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXIII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente, un Material peligroso se entiende por aquellos *Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicoinfecciosas (CRETIB);*

Tomando en consideración lo anteriormente descrito, se resalta que en la realización del proyecto se utilizarán sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente toxicas e inflamables, sin embargo, tomando en cuenta que la cantidad es un factor de importancia, para su consideración como peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizará en la preparación del sitio y construcción del tramo carretero, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales, ya que estas se utilizaran indirectamente como combustible en la maquinaria pesada y en equipos menores, lo cual reduce la posibilidad de impactos directos al ecosistema.

En este sentido para tener conocimiento de estas sustancias, se han construido la siguiente tabla mencionando las sustancias peligrosas (por que poseen alguna de las características CRETIB, que se utilizaran en la operación de la maquinaria y en los trabajos de señalización horizontal del tramo. De las que se anotan a continuación, solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias

peligrosas publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 4 de mayo de 1992, y en este caso no aplica por el tipo de actividad (Pavimentación del camino de 3,700 metros de longitud) al que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 1. Características de las sustancias peligrosas.

Nombre Comercial	*Gasolina sin plomo*
Nombre Técnico	*Gasolina*[3]
CAS	*8006-61-9*
Estado Físico	*Líquido*
Tipo de envase	*Pipas*
Etapa o Proceso en que se emplea	*Operación de la maquinaria*
Cantidad de Uso Mensual	*La cantidad será responsabilidad de la empresa constructora*
Cantidad de Reporte	*A partir de 10 000 barriles*
Características CRETIB	*Inflamable y Explosiva*
IDLH	*<10 mg/m*[3]
TLV	*500 ppm*
Destino o uso final	*Para el funcionamiento y operación de la maquinaria durante la preparación del sitio y construcción.*

**Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.*

El siguiente listado no se encuentra en la publicación del Diario Oficial de la Federación, sin embargo, las consideramos como sustancias y materiales peligrosos porque poseen alguna de las características CRETIB, y por el daño que pueden ocasionar al ambiente por el mal manejo, uso o disposición de estas sustancias.

Tabla 2. Sustancias y material peligroso.

Nombre comercial	Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Tipo I, IA, II, III, V	Cal
Nombre Técnico	Combustible Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Pórtland	Hidróxido de Calcio [Ca(OH)2]
CAS	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1	1305-62-0
Estado Físico	Líquido	líquido	líquido	sólido	sólido
Tipo de envase	Pipas	Envases de plástico	Envase de acero u hojalata, polietileno de alta densidad y propileno.	Bolsas de papel	Bolsas de papel
Etapa o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Obras de drenaje	Obras de drenaje
Cantidad de Uso Mensual	1000 lt.	300 lt.	200 lt.	2300 Kg.	-
Cantidad de Reporte	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E

Características CRETIB	Inflamable Tóxico	Inflamable Tóxico	Inflamable Tóxico	Tóxico	Tóxico
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100 mg/m^3	100 mg/m^3	100 mg/m^3	10 mg/m^3	5 mg/m^3
Destino o uso final	**Como combustible para la maquinaria que labore durante la preparación del sitio y la construcción.**	**Sera utilizado en la maquinaria pesada y este será aplicado por las empresas encargadas del mantenimiento de la maquinaria.**	**Sera utilizado en la maquinaria pesada y este será aplicado por las empresas encargadas del mantenimiento de la maquinaria.**	**En los trabajos de construcción obras de drenaje, cunetas, guarniciones, etc.**	**En los trabajos de topografía y construcción**

NOTA: Las sustancias que se citan como toxicas no tienen información acerca de la persistencia en aire, agua, sedimento y suelo. Bioacumulación FBC, Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres.
Significado:
N/E: No se ha establecido una cantidad de reporte ND: No hay datos
CAS: Chemical Abstracts Service. (Número asignado por Chemical Abstracts a la sustancia) TLV: Threshold Limit Values. (Valor Limite Umbral)
IDLH: Inmediatly Dangerous to Life and Healt. (Inmediatamente peligroso para la vida o la salud).

Es importante mencionar que el grado de peligrosidad de estas sustancias aumenta conforme aumenta la cantidad de manejo o de almacenamiento. En la Pavimentación de la Costera Playa Azul, se espera que las cantidades a emplear no sean tan altas como para llegar a la cantidad de reporte, ni tampoco conlleva actividades altamente riesgosas para ingresar un Estudio de Riesgo. Sin embargo, se resalta que se desarrollara un buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por mínimo que sea.

En el caso de llegase a suscitarse algún accidente (derrame, explosión, intoxicación) es conveniente contar con las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales, así como con la Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia (GRENA 96) para saber qué hacer en un accidente durante el transporte de un material peligroso. Las hojas de Datos de Seguridad de Materiales se solicitan a los distribuidores de las sustancias peligrosas, aunado a que se deberá contar con un responsable ambiental para que vigile, verifique y asesore a la empresa constructora en escenarios como el descrito.

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complemente a cualquiera de las obras principales. Para el caso de la Pavimentación del camino ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero, no será necesaria la construcción de ningún tipo de obras asociadas (caminos de acceso), ya que para le apertura de los frentes de trabajo se utilizaran los accesos existente de tipo terracería.

II.2.9. Etapa de abandono del sitio

La Pavimentación del camino quedará clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación. La vida útil del camino estará en función de la calidad de los materiales utilizados, el seguimiento estricto de las especificaciones técnicas constructivas de los programas de mantenimiento. Si lo anterior se ajusta correctamente, la vida útil será aproximadamente de 40 a 50 años, periodo en que se procederá a modernizarse para que tenga continuidad en el servicio que otorga.

II.2.10. Utilización de explosivos

Por las características del proyecto y por el tipo de terreno en el que se pretende construir, no se tiene proyectada la utilización de material explosivo durante ninguna de las etapas del proyecto. Para los cortes y nivelación del ancho total del proyecto no será necesaria la utilización de explosivos, solo se utilizará una excavadora para remover y afinar los taludes que así se requieran.

II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXX, XXXII y XXXIII, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se entenderá por residuos;

- *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;*

- *Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;*

- *Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;*

En este sentido se señala que, al realizar el proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), se generarán residuos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos seguirán la siguiente secuencia de actividades:

•Recolección y separación
•Almacenamiento temporal
•Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
•Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
•Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

•La identificación de residuos por fuente específica de generación
•La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
•La separación y envasado de los residuos
•El etiquetado de los contenedores
•El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
•La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

La etapa de preparación del sitio se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la Pavimentación del camino. Son dos las actividades que se incluyen en esta etapa: el desmonte y el despalme y se realizaran regularmente en el área de las rampas de acceso.

- Desmonte de aproximadamente 61,141 m^2

- Residuo Sólido urbano – Residuos de manejo especial; Orgánicos

Hojarasca, ramas y troncos: Tomando en consideración que se generaran volúmenes altos de materia orgánica se desarrollaran diversas medidas para disponerlos y/o utilizarlo de manera adecuada. Los troncos y/o fustes que se encuentren en buenas condiciones serán entregados a los propietarios para su uso que ellos dispongan. Aunado a lo anterior, de los individuos arbóreos derribados se recolectara la hojarasca, se reducirá el tamaño de las ramas y troncos, esto para poder colocar el material en un sitio en el cual no vaya a tener movimiento de tierra para proceder a realizar una composta ó almacenar y confinar para reutilizarlo en la restauración de las áreas afectadas disponer en las áreas inertes o taludes de terraplén de los accesos, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.

Durante la presente actividad se cumplirán las medidas indicadas en la norma N·CTR·CAR·1·01·001/11, referente al Desmonte.

- Despalme en lo 3700 metros del subtramo en un ancho total de 25.5 mts

- Residuo de manejo especial; material orgánico con material inerte

Material superficial del terreno: Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y el retiro del suelo vegetal, se generan residuos no peligrosos (tierra, piedras y materia orgánica) los cuales se procederán a almacenar y confinarlos en un sitio que no se encuentre cerca del Proyecto, se sugiere mezclar cada semana, esto es, remover y humedecer. Cuando se termine de formar los terraplenes del subtramo a Pavimentar de la Costera Playa Azul se procederá a colocar el despalme composteado a manera de arrope de los terraplenes, para desarrollar la capa vegetal y promover el desarrollo de herbáceas.

Durante la presente actividad se cumplirán las medidas indicadas en la norma N·CTR·CAR·1·01·002/11, referente al Despalme.

Durante el desarrollo de las descritas actividades, se verán involucrados personal, equipo menor (motosierras a base de combustibles) y maquinaria pesada (Retroexcavadora, camiones de volteo, camionetas, etc.), por lo que aunado a los residuos anteriores se pretenden generar los siguientes:

- Residuos Sólidos urbanos; Orgánicos

Restos de alimentos en general: Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico y entregarlos al sistema de limpia municipal y/o transportarlos por medio propios hasta el punto de recolección del H. Ayuntamiento del Municipio de Copala.

Papeles y cartones. La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen. Los papeles y los cartones deben ser recogidos, para posteriormente ser comercializados para su reciclaje, de no ser factible el reciclaje, estos residuos deberán ser entregados al sistema de limpia municipal.

- Residuos Sólidos Urbanos; Inorgánicos

Vidrios. Las botellas de jugos y envases varios se recolectarán en contenedores plásticos localizados en cada área del proyecto. Estos serán enviados a lugares de compra o donados a personas u organizaciones de las comunidades cercanas a la zona del proyecto, que puedan reutilizar estos residuos. En caso de no existir estas alternativas, serán depositados en lugares dispuestos por la autoridad municipal o entregados al sistema de limpia.

Plásticos y Latas. Las botellas, los envases, las bolsas y latas se recolectarán en contenedores plásticos en cada una de las áreas del proyecto, para ser entregados al sistema de limpia municipal.

- Residuos Líquidos – Orgánicos

Agua Residual: Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles, los residuos generados serán retirados por la empresa prestadora del servicio, garantizando que la disposición final de dichos residuos líquidos sea en las plantas tratadoras de aguas residuales.

- Residuos Peligrosos; Solidos

• Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible
• Botes vacíos de aceite, grasas, combustible, solventes y pintura
• Tierra contaminada con aceite durante la preparación del sitio

Todos estos residuos se colocarán dentro de un almacén temporal, en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones vigentes respectivas.

- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Consiste en excavar y nivelar el terreno; el tendido de subrasante, bases y carpeta asfáltica; la construcción de muros de contención, obras de drenaje, cunetas, guarniciones, etc.

La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. El control de calidad puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino y disminuirá algunos impactos ambientales.

- Residuos Sólidos Urbanos; Solidos

Pedazos de varilla de acero, trozos de madera, bolsas de plástico y papel, cartones, clavos y alambre, etc.: Estos residuos se tendrán que recolectar y seleccionar, separando los que se puedan reutilizar y guardarlos bajo techo, para posteriormente entregarlos a empresas recicladoras. Los residuos que no se puedan reciclar, deberán ser dispuestos en lugares autorizados por la autoridad municipal.

Residuos de Manejo Especial; Solidos

Acero en volumen, desperdicio de madera en volumen, residuos de concreto, bentonita, material producto de la excavación, etc.: Estos residuos se tendrán que acopiar hasta acumular una cantidad en la que pueda transportarse en camiones de volteo cubiertos con una lona, hacia los bancos de tiro con autorización vigente, o en su caso donde indique la autoridad la municipal.

- Residuos Peligrosos; Sólidos y líquidos

Los materiales y residuos peligrosos (materiales o contenedores impregnados de aceite, gasolina, aceites usados, grasa, así como cartones, mangueras, estopas manchadas por los mismos) que se generen a lo largo de la construcción del subtramo de la Costera Playa Azul, se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas.

Deberá evitarse el derrame en el suelo o en cuerpos de aguas intermitentes, de residuos de grasas, aceites, solventes y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes actividades de construcción. Estos residuos se deben manejar de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normatividad aplicable.

- Emisiones a la atmosfera

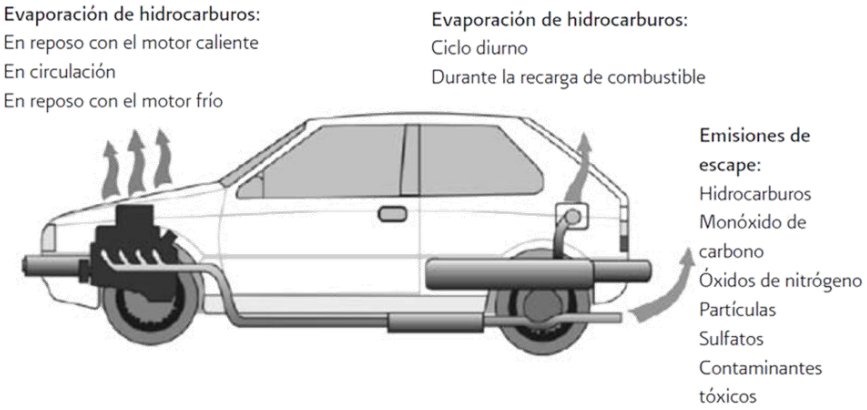
En lo concerniente a las emisiones, se resalta que estas existirán tanto en la preparación del sitio como en la construcción, debido a que en ambas etapas se utilizara maquinaria y equipos.

Las emisiones de los vehículos automotores estarán integradas por un gran número de contaminantes que provienen de muchos procesos diferentes (Ilustración 1).

Las más comúnmente consideradas son las provenientes del escape, que resultan de la combustión del combustible y que son liberadas por el escape del vehículo.

Los contaminantes de interés clave en este tipo de emisiones incluyen NOx (óxidos de nitrógeno); SOx (óxidos de azufre); Compuestos Orgánicos Volátiles (COV); CO (monóxido de carbono); y las partículas PM (partículas en suspensión). También incluye los gases efecto invernadero, que, aunque no afectan a la salud influye en el clima, como es el CO2. Estas emisiones, si bien no podrán controlarse y evitarse, si podrán reducirse, mediante un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria. (IMT 2009)

Ilustración 1. ***Proceso de emisión de contaminantes en vehículos automotores***



- Operación y mantenimiento

Como se ha descrito en apartados anteriores el mantenimiento se resume en la reparación de la superficie de rodamiento y de los señalamientos estropeados y en mantener limpio de vegetación el derecho de vía.

Durante la operación se proyectan impactos relacionados con la circulación vehicular, tales como contaminación del aire, ruido, residuos sólidos urbanos que arrojen a los cuerpos de agua, accidentes, entre otros. Para contrarrestar dichos posibles impactos se sugerirá la colocación de señalética con mensajes de cuidado y protección al ecosistema.

II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los trabajos desarrollados por la construcción del proyecto Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero, estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal. El manejo se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen generado, procedencia, costo de tratamientos o disposición final, posibilidades de recuperación, reciclaje o reemplazo por insumos que generen residuos con menores índices de peligrosidad.

En este sentido el manejo de los residuos seguirá la siguiente secuencia de actividades:

•Recolección y separación
•Almacenamiento temporal en los terrenos rentados colindante al proyecto
•Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
•Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
•Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

•La identificación de residuos por fuente específica de generación
•La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
•La separación y envasado de los residuos
•El etiquetado de los contenedores
•El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
•La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, ubicado dentro del terreno rentado colindante al proyecto con las características indicadas en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, resaltando las siguientes:

a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;

b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;

c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;

d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar con pisos impermeables con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;

e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;

f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;

g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;

h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y

i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

La empresa constructora a cargo deberá de darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos en la SEMARNAT Delegación Guerrero y contratar a un transportista con autorización vigente, para que este traslade los residuos generados hasta la empresa que brindara la disposición final; ambas empresas deberán contar con permisos vigentes expedidos por la SEMARNAT.

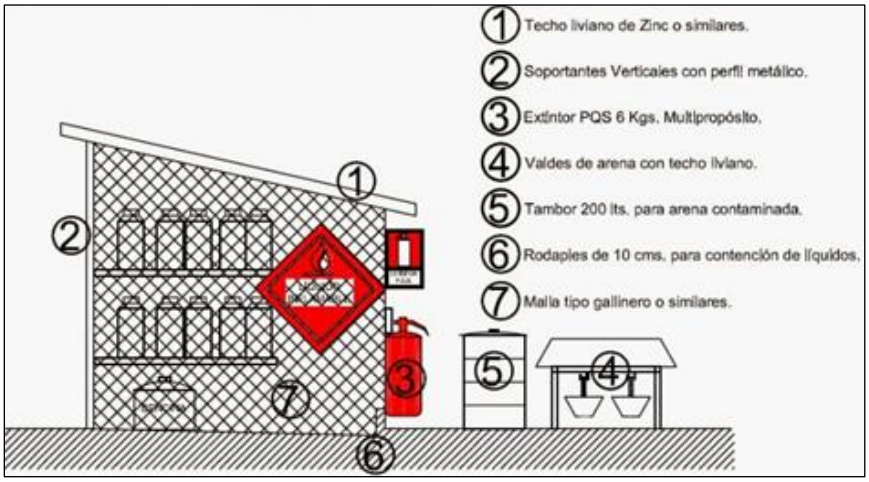


Ilustración 2. Bodega representativa de almacenamiento temporal para residuos peligrosos

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

El desarrollo de casi toda actividad humana genera efectos sobre el entorno ambiental, es por ello que se encuentran sujetas al cumplimiento de diversas disposiciones. Los proyectos carreteros son unas de las tantas actividades que deben observar las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental en los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal (SCT, 2016).



El no observar las obligaciones que imponen estas leyes, implicará no sólo un daño o afectación negativa sobre el entorno, sino una responsabilidad por parte de quien realiza los proyectos que puede resultar en multas, sanciones administrativas, e incluso penales (SCT 2016). Es por lo anterior y a fin de cumplir con las obligaciones a las que los proyectos carreteros se encuentran sujetas, que a lo largo de este capítulo se hará referencia a los principales ordenamientos jurídicos aplicables al tema, y a las diversas obligaciones que se imponen a esta actividad.

El propósito de realizar estudios de Manifestación de Impacto Ambiental en las obras de infraestructura carretera se encuentra implícito en el criterio de garantizar progreso y justicia social que las leyes mexicanas contemplan, sin comprometer el preservar de un ambiente sano, parte fundamental en los procesos de desarrollo social.

Las leyes y normas que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente son la base en la que se fundamentan los estudios ambientales cuando se relacionan a obras que representan la posibilidad de progreso económico local y regional, participación del desarrollo integral de nuestro municipio y facilitan la vida de los pobladores y turistas de la zona.

Las obras de infraestructura carretera como la construcción del proyecto Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero, son parte fundamental en los procesos de integración social y no están exentas de cumplir con las disposiciones jurídicas de garantizar el respeto al medio y a los elementos que lo conforman en el proceso de su construcción.

En este sentido, el presente estudio expresa la voluntad del promovente de respetar plenamente los instrumentos jurídicos y las normas que aplican en materia de impacto y protección al ambiente y sus componentes, fomentando en todo momento trabajos constructivos armónicos con el ecosistema natural de la zona.

III.1 Disposiciones legales de orden federal

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017.

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 4. (…) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizara el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generara responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (…)

ARTÍCULO 27. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de (…), de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación (…), cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (…), y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Son propiedad de la Nación (…), las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos (…); las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley (…).

En concomitancia con el artículo 27, la propiedad originaria de la nación se establece sobre el territorio nacional, que según el artículo 42 comprende:

I. El de las partes integrantes de la Federación.
II. El de las islas, incluyendo los arrecifes y cayos en los mares adyacentes.
III. El de las islas de Guadalupe y las Revillagigedo situado en el Océano Pacifico.

IV. La plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas, cayos y arrecifes.
V. Las aguas de mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional y las marítimas interiores, y
VI. El espacio situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el propio derecho internacional.

VINCULACIÓN

En este sentido, el artículo 27 delimita el territorio mexicano, que es dentro de él en donde se pueden llevar a cabo la construcción de infraestructura carretera y que se refiere básicamente a ecosistemas, lo que establece un paralelismo entre territorio y ecosistemas.

Así mismo tomado como referencia inicial el artículo 4 de la constitución, en este capítulo se aborda mediante un análisis de las leyes y normas que rigen las actividades que impactan en el bien común en nuestro país, la factibilidad jurídica de los procesos de pavimentación del subtramo de la Costera, previendo además la magnitud de las afectaciones al ambiente y proponiendo las medidas para mitigarlos. Con ello se busca respetar, proteger y aprovechar sustentablemente el ambiente y sus recursos naturales; por otra parte, con la ejecución y operación del proyecto se contribuirá disminuir las condiciones de marginación y rezago social, promoviendo un bienestar común con mejoramiento de las condiciones de vida de la población de Bahía de Agua Dulce, Colonia Juan N. Álvarez, entre otras.

III.1.2 Ley General de Bienes Nacionales.

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 3.- Son bienes nacionales:

I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;
III.- Los bienes muebles e inmuebles de la Federación;
IV.- Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las entidades;
V.- Los bienes muebles e inmuebles propiedad de las instituciones de carácter federal con personalidad jurídica y patrimonio propios a las que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos les otorga autonomía, y

ARTÍCULO 6.- Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación:
I.- Los bienes señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;
III.- Las plataformas insulares en los términos de la Ley Federal del Mar y, en su caso, de los tratados y acuerdos internacionales de los que México sea parte;

IV.- El lecho y el subsuelo del mar territorial y de las aguas marinas interiores;
VII.- Los terrenos baldíos, nacionales y los demás bienes inmuebles declarados por la ley inalienables e imprescriptibles;
VIII.- Los inmuebles federales considerados como monumentos arqueológicos, históricos o artísticos conforme a la ley de la materia o la declaratoria correspondiente;
IX.- Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:

I.- El espacio aéreo situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el derecho internacional;
II.- Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar;
III.- El mar territorial en la anchura que fije la Ley Federal del Mar;
IV.- Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales;
V.- La zona federal marítimo terrestre;
VIII.- Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional;
IX.- Las riberas y zonas federales de las corrientes;

ARTÍCULO 8.- Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos.

Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.

VINCULACIÓN

El presente proyecto pretende pavimentar 3.7 kilómetros, de los cuales no se considera cruzar o utilizar Zona Federal Marítimo Terrestre de las playas colindantes, sin embargo, en 70 metros lineales aproximadamente se atraviesa sobre el margen superior de un cuerpo de agua perteneciente a un relicto de mangle el cual de pertenecer a ZFMT se procederá a gestionar y tramitar el permiso de construcción de las obras, para desarrollar un proyecto apegado al marco jurídico ambiental vigente.



III.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1 fracciones I, III y V. 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:

- ✓ Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- ✓ La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- ✓ El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

ARTÍCULO 3, fracciones XX, XXI, XXV, XXVI y XXVII. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- ✓ Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- ✓ Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo;
- ✓ Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales;
- ✓ Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;
- ✓ Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

ARTÍCULO 5 fracción X. Son facultades de la Federación:

- ✓ La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

ARTÍCULO 15, fracción IV. Para la formulación y conducción de la política ambiental (…), en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- ✓ 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, promueve o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

ARTÍCULO 28 fracciones I, VII y X. 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:

- ✓ (…) vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- ✓ Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales
- ✓ Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de

VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente estudio refieren a la “Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero”; para lo cual será necesario realizar actividades de alineamiento horizontal y vertical para lograr un ancho de corona de 21 metros de ancho, e intervenir con obras civiles como alcantarillas, muros de contención, lavaderos y cunetas, obras que se encontraran distribuidas a lo largo del proyecto.



Por lo tanto, como las obras y actividades antes mencionadas, se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT-DGIRA); en observancia a lo que establecen estos instrumentos de política ambiental se somete a consideración de la autoridad la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, para su análisis y dictaminación correspondiente, con la finalidad de que el promovente pueda encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de las obras y/o actividades propuestas en el presente estudio ambiental.

En este sentido, se resalta que cuando se realicen las actividades de pavimentación del subtramo del camino, se adquirirán obligaciones ambientales durante las diversas etapas, de modo que la empresa ASFALTOS Y ASOCIADOS DE GUERRERO S.A. de C.V., asumirá la responsabilidad de proteger el equilibrio ecológico en términos de la ley, a través de la obtención de diversos permisos, avisos, licencias y/o autorizaciones que varían dependiendo no sólo de la actividad en particular, sino de la zona o lugar donde se pretenda desarrollar.

III.1.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. 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.

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

ARTÍCULO 3, fracciones I TER, XIII y XIV. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:

- ✓ Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y;
- ✓ 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.

ARTÍCULO 4 fracción I. Compete a la Secretaría:

- ✓ Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento,

ARTÍCULO 5 inciso B), O) fracción I y R) fracción I. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

- VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

o Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, (…).

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

O 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.

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

o Cualquier tipo de obra civil (…)

ARTÍCULO 11 fracción I. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- ✓ (…), carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas

ARTÍCULO 14. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente proyecto de pavimentación del subtramo de la Costera Playa Azul; para lo cual será necesario realizar actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales e intervenir y ejecutar actividades de alineamiento horizontal y vertical, nivelarlo, e intervenir con obras civiles como alcantarillas, muros de contención, lavaderos y cunetas.

Por lo tanto, como las obras y actividades antes mencionadas, se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); en observancia a lo que establecen estos instrumentos de política ambiental se somete a consideración de la autoridad la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, para su análisis y dictaminación correspondiente, con la finalidad de que el promovente pueda encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de las obras y/o actividades propuestas en el presente estudio ambiental.

III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

FUNDAMENTO LEGAL

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, (…).

ARTÍCULO 2 fracción I. Son objetivos generales de esta Ley:

- ✓ Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico- forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.

ARTÍCULO 3 fracciones II, XI y XXII. Son objetivos específicos de esta Ley:

- ✓ Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;
- ✓ Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con

fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;
- ✓ Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.

ARTÍCULO 7 fracciones V, XLII, XLIII y XLVIII. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:
- ✓ Cambio de uso de suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;
- ✓ Terreno forestal: el que está cubierto por vegetación forestal;
- ✓ Terreno preferentemente forestal: aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados;
- ✓ Vegetación forestal: 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 16, fracción XX. La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:

- Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales

ARTÍCULO 58, fracción I. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

- Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

ARTÍCULO 63. Las autorizaciones en materia forestal solo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos (…).

ARTÍCULO 117. La Secretaría sólo 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

ARTÍCULO 118. Los interesados en realizar el cambio de uso de terrenos forestales deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, para

concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

VINCULACIÓN

Para el desarrollo del presente Proyecto de construcción de la Costera Playa Azul se prevé desmontar 48,254 m^2, por lo que se requerirá de la gestión para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con base en que dentro del área los 3700 metros se identificaron 20 polígonos pertenecientes a selva baja caducifolia y manglar; puesto que la cobertura vegetal existente dentro del proyecto, se prevé tramitar y gestionar la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente para el Proyecto, implementando en todo momento buenas prácticas constructivas, así como medidas de prevención y mitigación para atenuar los impactos al ecosistema colindante. Es de resaltar que con la finalidad de desarrollar un proyecto amigable con el medio ambiente se realizarán trabajos de rescate de germoplasma de aquellas especies que cuenten con importancia ecológica o se encuentren bajo algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. 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 forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

ARTÍCULO 3, fracciones I, II, IX, XX y XLIX. Para efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza
- ✓ Aprovechamiento no extractivo: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.

- ✓ Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- ✓ Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.
- ✓ Vida silvestre: los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

ARTÍCULO 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación (…).

ARTÍCULO 5, fracciones I y II. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:

- ✓ La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres
- ✓ Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

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.

ARTÍCULO 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna

silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

III.1.4.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).

FUNDAMENTO LEGAL

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

ARTÍCULO 2, fracciones VIII, IX y XV. Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- ✓ Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.
- ✓ Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.
- ✓ Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

VINCULACIÓN JURÍDICA

En cumplimiento a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es importante aclarar que el proyecto NO efectuara acciones que conlleven el aprovechamiento extractivo de especies de vida silvestre, únicamente se proponen desarrollar los trabajos de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), mediante la aplicación de buenas practicas constructivas las cuales estarán asociadas a medidas preventivas y de mitigación para salvaguardar en todo momento la integridad física de los ejemplares de fauna silvestre del sitio.

No obstante, y en función de las labores de campo llevadas a cabo, se realizó un diagnóstico para identificar las especies de flora y fauna silvestre de la zona de estudio, con la finalidad de descartar a aquellas pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo de las señaladas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, dando como resultado la identificación de cinco especies de fauna y tres correspondiente a flora, mismas que se describen de forma más específica, en el capítulo IV del presente manifiesto.

TABLA DE ESPECIES CATALOGADAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010

AVES			
NOMBRE COMÚN	**Nombre científico**	**Estatus en la NOM-059**	**Distribución**
Perico frente naranja	*Aratinga canicularis*	Protección especial	No endémica
Carpintero pico plateado	*Campephilus guatemalensis*	Protección especial	No endémica
HERPETOFAUNA			
Iguana negra	*Ctenosaura pectinata*	Amenazada	Endémica
Abaniquillo de la costa de guerrero	*Anolis subacularis*	Protección especial	Endémica
Culebra perico mexicana	*Leptophis diplotropis*	Amenazada	Endémica
PLANTAS			
Mangle	Avicennia germinans	Amenazada	
Cacahuate	Licania arbórea	Amenazada	
Roble rosa	Handroanthus impetiginosus	Amenazada	

Aunado a lo anterior, y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar sobre el hábitat en que se encuentran dichas especies, el proyecto contempla diversas medidas de mitigación, orientadas a darle continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el área de estudio, como son:

- Programa de Ahuyentamiento de Fauna Silvestre
- Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestre
- Implementación y habilitación de pasos de fauna
- Recolección de germoplasma de especies de importancia económica y catalogadas en la Norma.
- Colocación de señalización vertical ambiental para la obra en construcción y operación
- Medidas de prevención de Contaminación Lumínica
- Implementación de Reglamentación Ambiental Interna

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

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1, fracciones I, II y X. 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, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con 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:

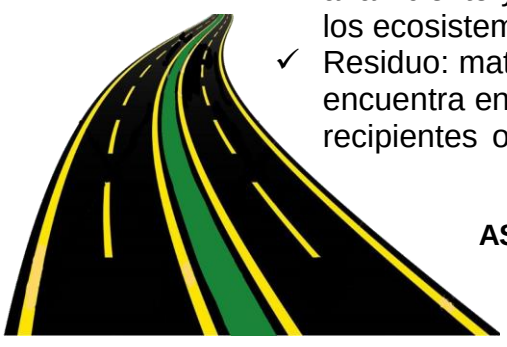
- ✓ Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
- ✓ Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- ✓ Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.

ARTÍCULO 2, fracciones III, IV, V y X. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- ✓ La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- ✓ Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;
- ✓ La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;
- ✓ La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

ARTÍCULO 5, fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- ✓ Disposición final: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;
- ✓ Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o



requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

- ✓ Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- ✓ Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;
- ✓ Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;
- ✓ Responsabilidad compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;

ARTÍCULO 18. Los residuos sólidos urbanos podrán sub clasificarse 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.

ARTÍCULO 19, fracciones I y VII. 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:

- ✓ Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
- ✓ Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

ARTÍCULO 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

ARTÍCULO 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

ARTÍCULO 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

III.1.5.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).

FUNDAMENTO LEGAL

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 2, fracciones I, II, X y XVII. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y

Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

- ✓ Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.
- ✓ Acopio: acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.
- ✓ Instalaciones: aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad.
- ✓ Recolección: acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

ARTÍCULO 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

VINCULACIÓN JURIDICA

Con respecto a lo que señala la LGPGIR y su Reglamento, el proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul considerará todos los requisitos que estas disposiciones legales establecen, para que, durante las diversas etapas de ejecución del proyecto, los diversos residuos que se generen sean manejados adecuadamente y dispuestos ya sea en sitios temporales de almacenamiento y/o clasificándolos para posteriormente, llevar a cabo su adecuada disposición final.

III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. 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. (…)

ARTÍCULO 2, fracciones III y XVI. Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio

Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

- ✓ Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley
- ✓ Servicios ambientales: las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

ARTÍCULO 5. 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.

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

- ✓ Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, 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,
- ✓ No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.
- ✓ La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

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.

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, 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.

ARTÍCULO 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño (…)

ARTÍCULO 14, fracciones I y II. La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- ✓ Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- ✓ Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:

    - c. Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;
    - d. Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y
    - e. Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental (…)

ARTÍCULO 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

ARTÍCULO 16. Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

ARTÍCULO 17. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva

de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño (…)

VINCULACIÓN

El proyecto refiere a la Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero, corresponde a obras y/o actividades que requieren de la pavimentación en un ancho de corona total de 25.5 mts, así como la ocupación de superficie que previamente impactada y de la cual se requiere ampliar el ancho de corona y colocar obras adicionales para su correcta operación. Por lo cual, y en observancia con lo que indicado en la Ley, se da cumplimiento con lo que establece este instrumento jurídico, al presentar la MIA-P ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT), con la finalidad de que una vez evaluada y dictaminado el estudio en comento; el promovente se pueda encontrar en aptitud de poder llevar a cabo los trabajos propuestos; en consecuencia, el proyecto no contraviene esta disposición legal. Dando el adecuado seguimiento hasta la conclusión de la obra y su entrega al organismo operador.

III.2. Instrumentos y políticas aplicables.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019– 2024

Con base en lo emitido por la Gaceta Parlamentaria de la Camara de Diputados, en el Número 5266-XVIII, Anexo XVIII - Bis referente al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, se señala lo siguiente:

El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas: 1) Justicia y Estado de Derecho; 2) Bienestar; 3) Desarrollo económico.

El PND plantea un objetivo para cada eje general, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos. A su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas.

Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que se requieren para alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público y que son detalladas en el diagnóstico. Finalmente, se

presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

En este sentido se describen, los ejes, objetivos y estrategias en los que el presente proyecto de pavimentación incide dentro del PND.

El eje general de "Justicia y Estado de Derecho" tiene como objetivo general:

Garantizar la construcción de la paz, el pleno ejercicio de los derechos humanos, la gobernabilidad democrática y el fortalecimiento de las instituciones del Estado mexicano.

Objetivo particular de incidencia

Objetivo 1.9 Construir un país más resiliente, sostenible y seguro.
Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

1.9.5 Brindar atención prioritaria en los planes de reconstrucción a la vivienda, los servicios básicos, los medios de vida, la infraestructura pública y la reactivación económica, garantizando el uso de los recursos públicos con criterios de accesibilidad, sostenibilidad y no discriminación.

El eje general de "Bienestar" tiene como objetivo general:

Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.

Objetivo particular de incidencia

Objetivo 2.8 Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente.
Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

2.8.1 Promover acciones de planeación de carácter regional, estatal, metropolitano, municipal y comunitario en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial y ecológico con criterios de sostenibilidad, accesibilidad, de mitigación y adaptación al cambio climático, asegurando la participación de los tres órdenes de gobierno, los sectores social, privado y la academia, así como los pueblos y comunidades indígenas.

2.8.2 Realizar intervenciones integrales que mejoren las condiciones de habitabilidad, accesibilidad y movilidad de los asentamientos humanos, el goce y la producción social de los espacios públicos y comunes con diseño universal.

2.8.3 Fomentar, junto con los gobiernos locales, esquemas de impulso a la movilidad accesible y sostenible priorizando los modos de transporte público eficientes y bajos en emisiones, así como la movilidad no motorizada.

2.8.4 Promover que la infraestructura, equipamiento y servicios básicos se realice con enfoque de un hábitat inclusivo, integral y sostenible, priorizando las localidades con mayor rezago, así como mejorar y actualizar los modelos de gestión de los núcleos agrarios.

El eje general de "Desarrollo económico" tiene como objetivo general:

Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

Objetivo particular de incidencia

Objetivo 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.
Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.

3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.

3.6.4 Contribuir a que los puertos sean enlaces de desarrollo costero planificado y a la competitividad nacional e internacional.

3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación.



3.6.6 Promover la competencia, transparencia, evaluación y rendición de cuentas de los programas, acciones, procesos y recursos orientados al desarrollo de obra pública y la mejora de la infraestructura del país.

VINCULACIÓN

El presente estudio de MIA-P es motivado por el proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero su vinculación con el PND circunde en los tres ejes generales, con una mayor incidencia en el número de estrategias en el de “Desarrollo económico”, en su objetivo particular 3.6 el cual pretende desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

Sin duda el proyecto será un detonante de beneficio social integral que equipará de infraestructura básica a las localidades caracterizadas por el rezago y la marginación, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría fortaleciendo la economía local a través de la infraestructura carretera, accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional del Estado.

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 (PED), es la hoja de ruta resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno del Estado durante los próximos años. Este documento traza los objetivos de las políticas públicas y establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa los indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

Dicho documento establece como metas estatales: 1. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos, 2. Guerrero Próspero, 3. Guerrero Socialmente Comprometido, 4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal y 5. Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente.

En el capítulo VII se detalla puntualmente una serie de estrategias y líneas de acción para alcanzar cada objetivo a seguir.

Con respecto a infraestructura de transporte y al sector turístico el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 especifica entre sus objetivos, estrategias y líneas de acción lo siguiente:



Objetivo 2.4. Impulsar al sector turismo para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial.

Estrategia 2.4.2. Explotar las áreas de oportunidad del sector turístico para generar riqueza, beneficios y mejorar la calidad de vida de las personas. Diversificar la oferta turística y su promoción a nivel nacional y mundial como acción estratégica.

Líneas de acción:

- ✓ Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.
- ✓ Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de aventura, de naturaleza, ecoturismo, de convenciones, deportivo y de entretenimiento.

Objetivo 2.6. Fortalecer las comunicaciones y el transporte en el Estado.

Estrategia 2.6.1. Invertir en nuevas tecnologías de comunicación y transporte público para la conectividad de Guerrero con el resto del país y del mundo.

Líneas de acción

- ✓ Realizar una inversión histórica para la rehabilitación, la construcción y el mantenimiento de la infraestructura carretera, para comunicar a las regiones con sus localidades y al Estado con el resto del país, bajo criterios de impacto regional, bienestar social y con responsabilidad ecológica.
- ✓ Concluir las obras públicas para su buen funcionamiento y su integración a la vida productiva estatal.
- ✓ Impulsar el transporte marítimo como alternativa real y eficiente para fortalecer la afluencia de turistas que llegan en cruceros y el comercio estatal.
- ✓ Ampliar la cobertura carretera destinada a conectar las zonas rurales y de difícil acceso con las regiones comerciales, de educación y salud; esto permitirá disminuir las brechas de pobreza y marginación en el Estado.
- ✓ Mejorar la infraestructura vial y de transporte de la entidad para facilitar la movilidad de los ciudadanos en una forma segura y confortable, con el fin de reducir el estancamiento y propiciar el desarrollo económico en las poblaciones rurales.
- ✓ Garantizar un servicio de transporte público urbano y suburbano digno, seguro, económico y eficiente que también atienda las zonas rurales y marginadas.



VINCULACIÓN

Al igual que se describió anteriormente el proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero; se vincula con el PED circunde en la meta estatal No. 2, objetivos 2.4 y 2.6 correspondiente a un Guerrero Próspero con perspectiva de género e intercultural, el cual promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de certidumbre financiera, estabilidad económica y la generación de empleos e igualdad de oportunidades. Considerando que hoy Guerrero, le apuesta por la diversificación del turismo, la infraestructura, la red hidráulica, la producción agroindustrial y la minería.

Sin duda el proyecto será un detonante de beneficio social integral, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría fortaleciendo la economía local a través de la infraestructura carretera, con lo que se espera al concluir el subtramo 2+300 al 6+000 (el cual comunicara a las playas; Azul, Casa de piedra y Ventura) detonar la mejora de los servicios y actividades económicas, aprovechando el potencial turístico que ofrecen la Playa Azul y la Playa Ventura, del Municipio de Copala

III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar los términos de la Ley de Planeación. (SEMARNAT 2014)

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

incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF. (DOF 2012)

En este sentido con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización (DOF 2012).

Con base en lo anterior, el área del proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero, se ubica en la Región Ecológica Numero 18.34, Unidad Ambiental Biofísica No. 139, Costas del Sur del Sureste de Guerrero, Política Ambiental; Restauración y aprovechamiento sustentable; bajo una prioridad de atención Muy Alta, Eje rector de desarrollo; Turismo, Asociados al Desarrollo: Agricultura – Minera - Poblacional; según lo establecido en la Propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Incluido en el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio emitido por el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2012.

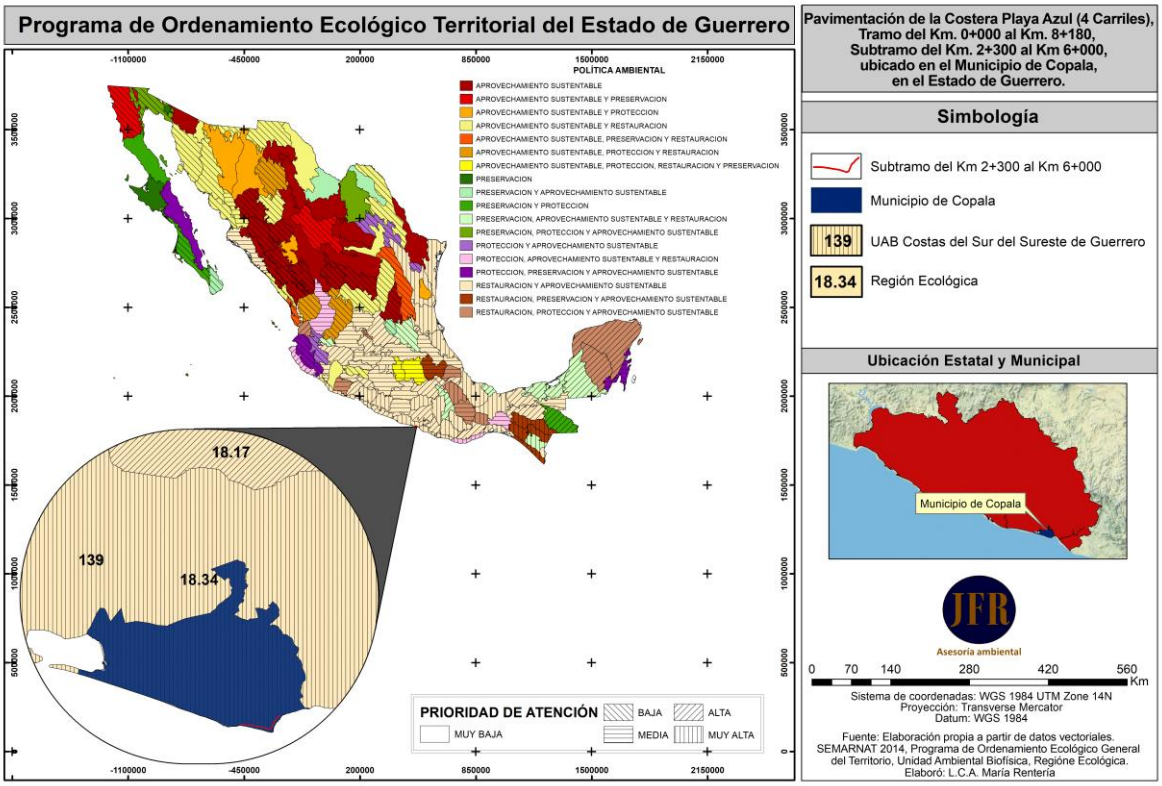


Imagen 21. Ubicación Municipal del proyecto, dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 139 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto de Pavimentación del camino San Cristóbal – Cruz Alta – El Capulín:

Estrategias UAB 139	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **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	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**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).

Estrategias UAB 139	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	**24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.
C) Agua y saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
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. **34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **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 localidades rurales vinculadas. **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. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación 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

De acuerdo con lo anterior, el proyecto de Pavimentación del camino acredita que las actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Ver recuadro azul). Dentro de las estrategias sectoriales se contempla el pavimentar la red caminos a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. Lo anterior tiene como fin el ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región, por lo que, con las actividades del presente proyecto de construcción de la Costera Playa Azul, pretende contribuir a lograr las metas planteadas de la Unidad Ambiental Biofísica Costas del Sur del Sureste de Guerrero.

III.3. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a cargo de la Dirección General

Actualmente el Estado de Guerrero cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 3 corresponden a Parques Nacionales (áreas con uno o más ecosistemas que destacan por su belleza escénica, valor científico, educativo de recreo, valor histórico, existencia de flora y fauna, aptitud para el desarrollo turístico o de interés general) y 2 Santuarios (áreas establecidas en zonas que se caracterizan por su riqueza biológica de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringido).

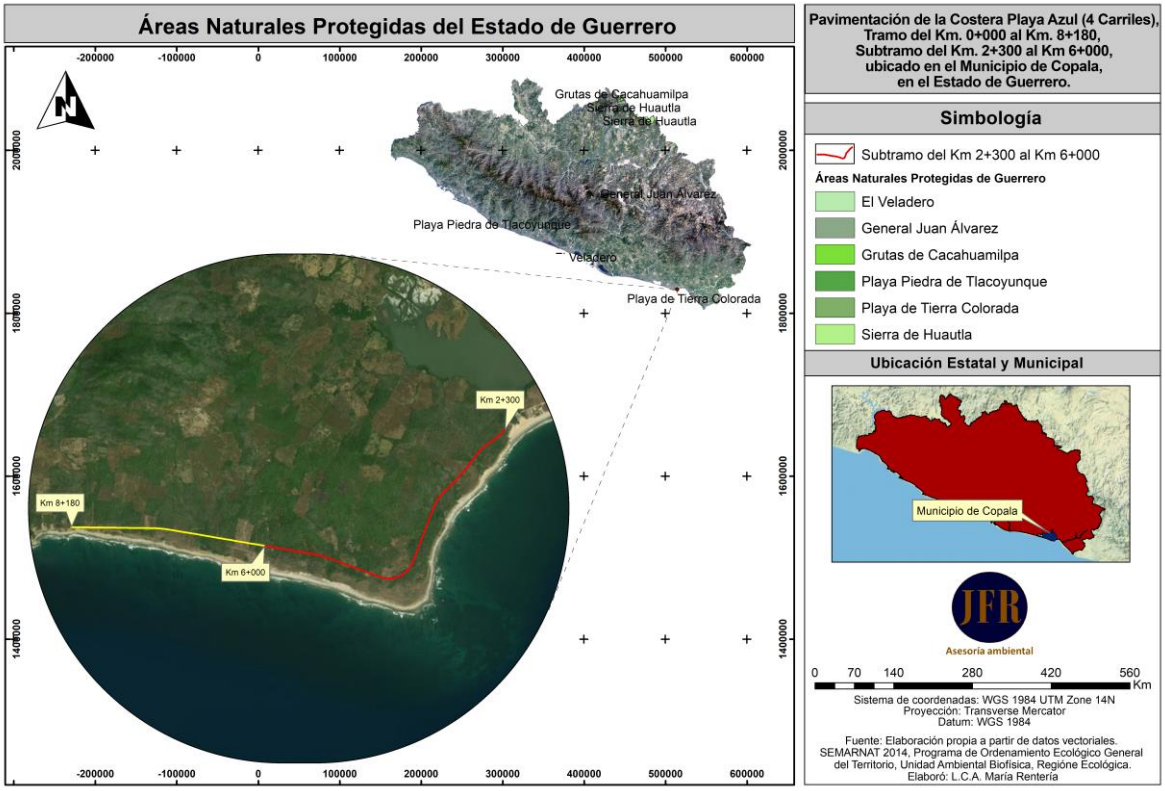


Imagen 22. Ubicación del área del proyecto, con respecto a la Áreas Naturales Protegidas de Guerrero.

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de PAVIMENTACIÓN DE LA COSTERA PLAYA AZUL (4 CARRILES), TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 8+180, SUBTRAMO DEL KM. 2+300 AL KM 6+000, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE COPALA, EN EL ESTADO DE GUERRERO no se ubica dentro de ningún polígono de las Áreas Naturales Protegidas del Estado, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

- **Regiones prioritarias.**

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2007).

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008).
En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km2, de estas 6 se encuentran dentro del Estado de Guerrero las cuales son: El Cañon del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco – Huautla, Sierras Triqui – Mixteca (Laura Arriaga Cabrera, et al., 2009).

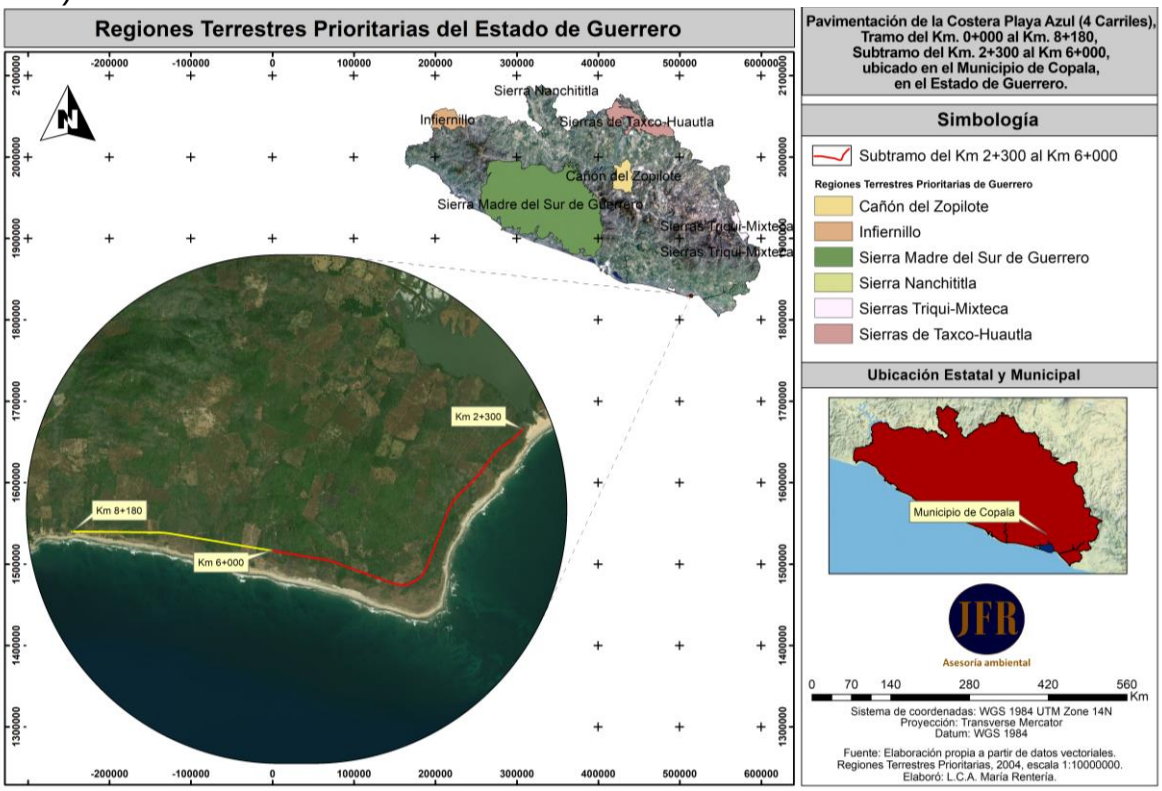


Imagen 23. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN

El área del Proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, no se ubica dentro de ninguna de las cinco Región Terrestre Prioritaria, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

- **Región hidrológica prioritaria.**

Este mapa presenta las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (110 áreas). En octubre de 1997, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México, con el apoyo de las agencias The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional Para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

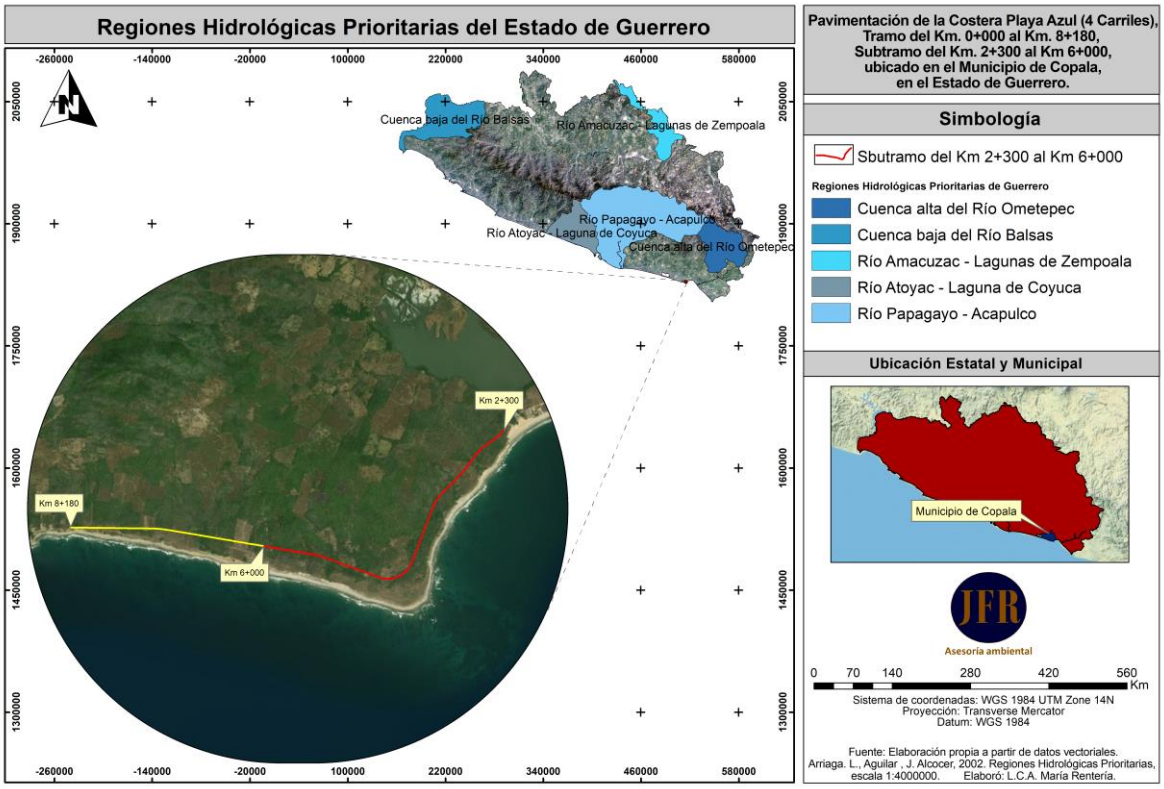


Imagen 24. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN

El área donde llevara a cabo el proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, no se ubica dentro de ninguna de las cinco Región Hidrológica Prioritaria, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)**

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Acahuizotla – Agua de Obispo, Cañon del Zopilote, Cuenca Baja del Balsas, Grutas de Cacahuamilpa, Lagunas Costeras de Guerrero, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Sierra de Huautla, Sierra de Taxco – Nevado de Toluca, Vallecitos de Zaragoza.

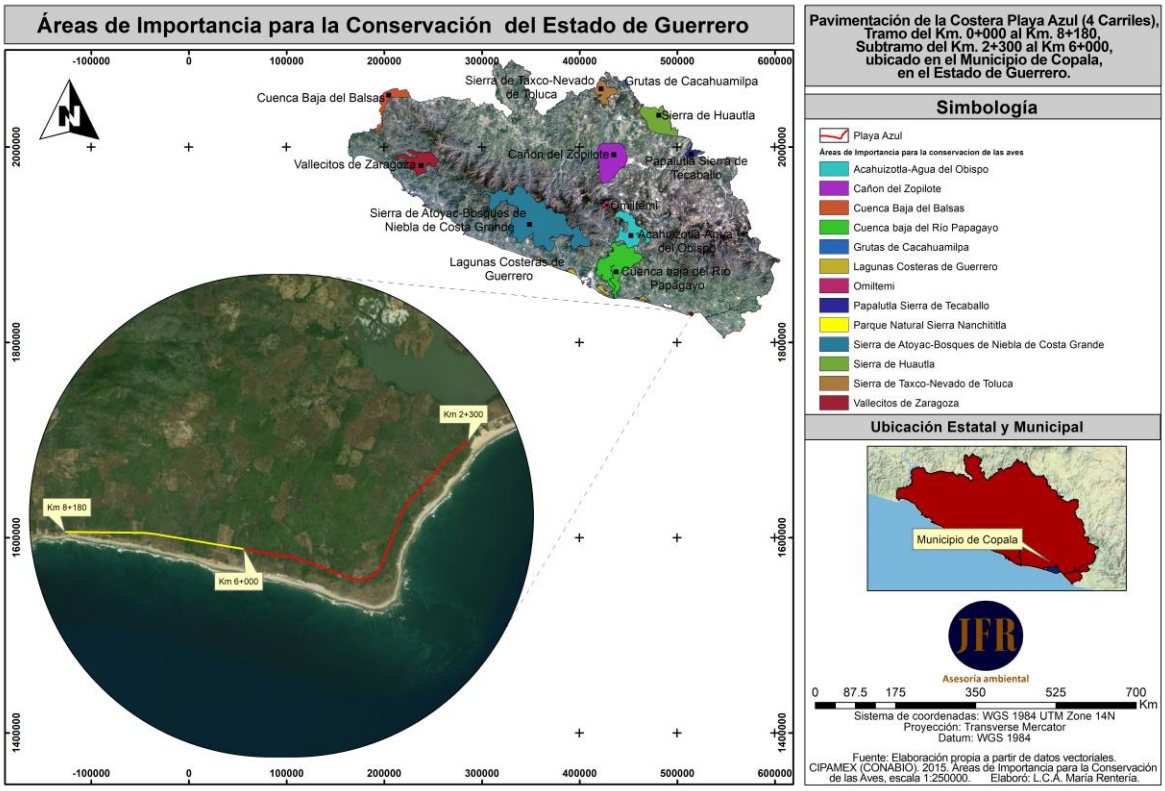


Imagen 25. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de Guerrero

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, no se ubica dentro de ninguna de AICA, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia, puesto que no se impactarán zonas de anidamiento, alimentación o refugio.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

En términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización, una Norma Oficial Mexicana (NOM) es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación (SCT 2016).

Normas aplicables al proyecto.

NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA	
NOM-059-SEMARNAT-2010 Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.	En observancia a lo que establece esta norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con la finalidad de tener identificadas las diversas especies presentes, y por ende, descartar a aquellas enlistadas por esta norma. Por consiguiente, para poder contribuir en la protección de las especies de flora y fauna identificadas en los laterales del camino a pavimentar, se han diseñado medidas de prevención, mitigación y compensación necesarias para el cuidado y protección de estas, como son: - Programa de Ahuyentamiento de Fauna Silvestre - Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestre - Implementación y habilitación de pasos de fauna - Recolección de germoplasma de especies de importancia económica y catalogadas en la Norma. - Colocación de señalización vertical ambiental para la obra en construcción y operación - Medidas de prevención de Contaminación Lumínica - Implementación de Reglamentación Ambiental Interna

NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
NOM-022-SEMARNAT-2003 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que por sus características, puedan influir negativamente en éstos.	En observancia a lo que establece esta norma, el proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son: 1. Elaboración y aplicación de un Plan de manejo para la especie de mangle identificada en el proyecto. 2. Programa de rescate y reubicación de las especies de mangle identificadas en el proyecto. Resáltese que el proyecto desarrollara obras de drenaje con la finalidad de asegurar los drenes naturales existentes y con ello asegurar la conservación de la unidad hidrológica del humedal, evitando en todo momento interrumpir el balance hídrico que existe entre el agua salobre y agua marina.
EN MATERIA DE SUELOS	
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 Esta norma establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.	Con respecto a lo que establece esta norma, se han contemplado las acciones a realizar en caso de que por alguna circunstancia se generen contaminantes que puedan modificar y/o alterar la composición natural del suelo, por cual, dichas actividades quedarán a cargo de la empresa responsable de la ejecución del proyecto que se designe para tales fines, misma que deberá estar debidamente autorizada por la autoridad correspondiente. Por lo que se deberá de registrarse como generador de residuos peligrosos, y realizar el manejo adecuado de estos.
EN MATERIA DE RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005 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 y es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo	En observancia a esta norma, durante la ejecución de los trabajos y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma, ya sea por sí o por tercera persona debidamente acreditada ante la SEMARNAT. Los trabajos desarrollados estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje,

NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
	tratamiento y apropiado almacenamiento temporal.
NOM-161-SEMARNAT-2011 Esta norma oficial mexicana establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	En observancia a esta norma, durante la ejecución de las obras y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma. Los trabajos desarrollados estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal.
EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA	
NOM-041-SEMARNAT-2006 Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel permitido y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería. NOM-045-SEMARNAT-2006 Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como: ✓ Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo. ✓ Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material. ✓ Para reducir emisiones de polvo, por circulación de vehículos, terracerías o excavaciones, se realizará riego de la superficie con agua tratada durante la temporada seca que se requiera. ✓ Quedará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de mantenimiento dentro de las áreas del proyecto, como en zonas aledañas, por lo que dicha actividad deberá ser desarrollada dentro de talleres

NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	mecánicos que cuenten con registro de manejo de residuos peligrosos.
EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO	
NOM-080-SEMARNAT-1994 Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. 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 pesada para la construcción y los que transitan por riel.	En observancia a lo que establece esta norma, el proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son: □ Realizar mantenimiento preventivo vehículos de acarreo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad. □ Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.

Como ya se señaló a lo largo del capítulo, existen diversas NOM que se deberán considerarse a la hora de ejecutar los diversos permisos y autorizaciones obtenidos para la realización del proyecto Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero.

.

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 área de influencia

De acuerdo con León P. (s.f.), la caracterización del área de influencia del proyecto debe tener como punto de partida la descripción del entorno o estado inicial del medio. A partir de este, se debe definir el área de influencia sobre la cual el proyecto incidirá y los componentes del sistema ambiental que recibirán los impactos. Para ello, deberá determinarse la extensión que tales efectos podrían tener, según arreglo a los componentes geosférico, atmosférico, hídrico, biótico y socioeconómico.

Para efectos prácticos, dado que muchos de los efectos son de tipo local y puntuales, se adoptará una extensión en apego a lo planteado por Forman T. y Alexander E. (1998), en el cual establece medidas arbitrarias.

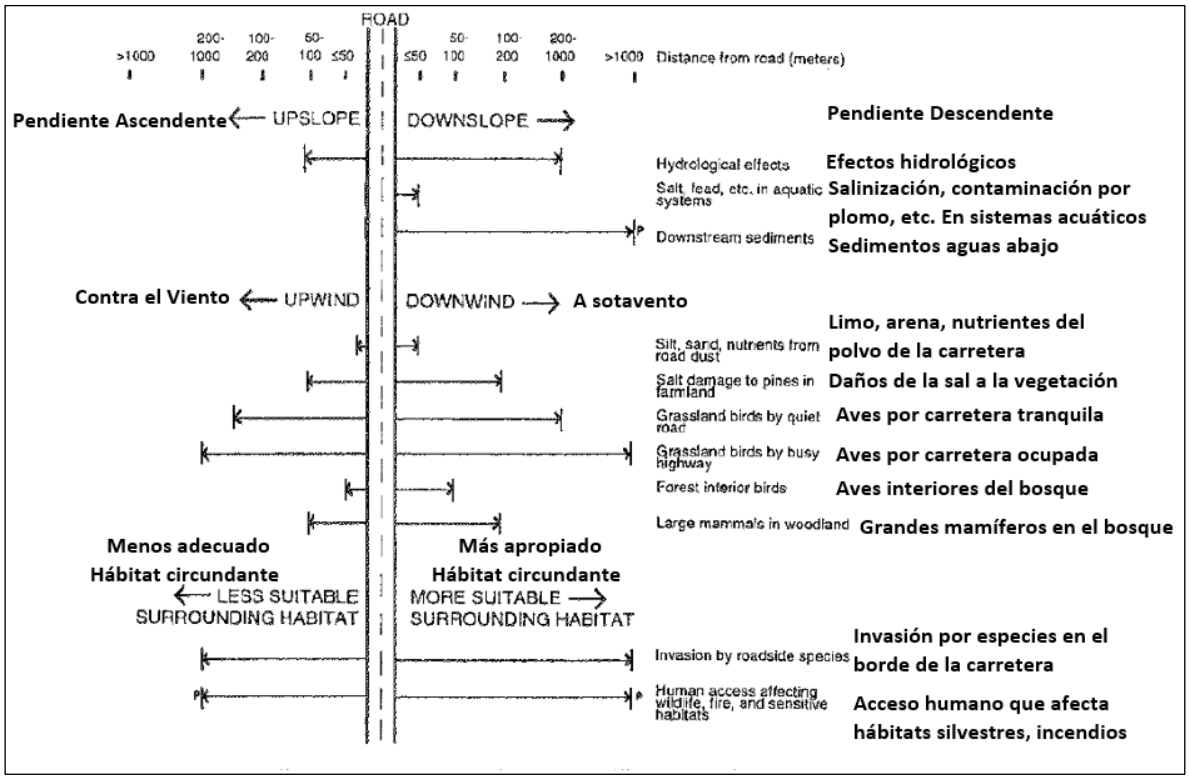


Imagen 19. *Zona de efecto de carretera definida por efectos ecológicos extendiendo las distancias desde una carretera. La mayoría de las distancias se basan en estudios ilustrativos específicos; la distancia a la izquierda es arbitrariamente la mitad de eso a la derecha. Indica un efecto principalmente en puntos específicos. Tomado y modificado de Forman T. y Alexander E. 1998.*

El área de influencia se comenzó a delimitar con base a las características del proyecto en cuanto a longitud (3,700 m), tipo de proyecto (Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000) y los posibles impactos a generar por las actividades del tipo de proyecto a realizar, siendo estos diversos trabajos de movimientos de tierras, materiales y estructuras lo cual ocupara una superficie total de **94,350.0 m^2 (9.435 ha)**, como parte de un proyecto de mayores dimensiones.

El Polígono del área de influencia para el proyecto de Pavimentación, fue de 100 m (siendo estas las distancias máximas y mínimas arbitrarias definidas para el presente estudio), lo anterior arrojó un polígono de **77.13** hectáreas de superficie.

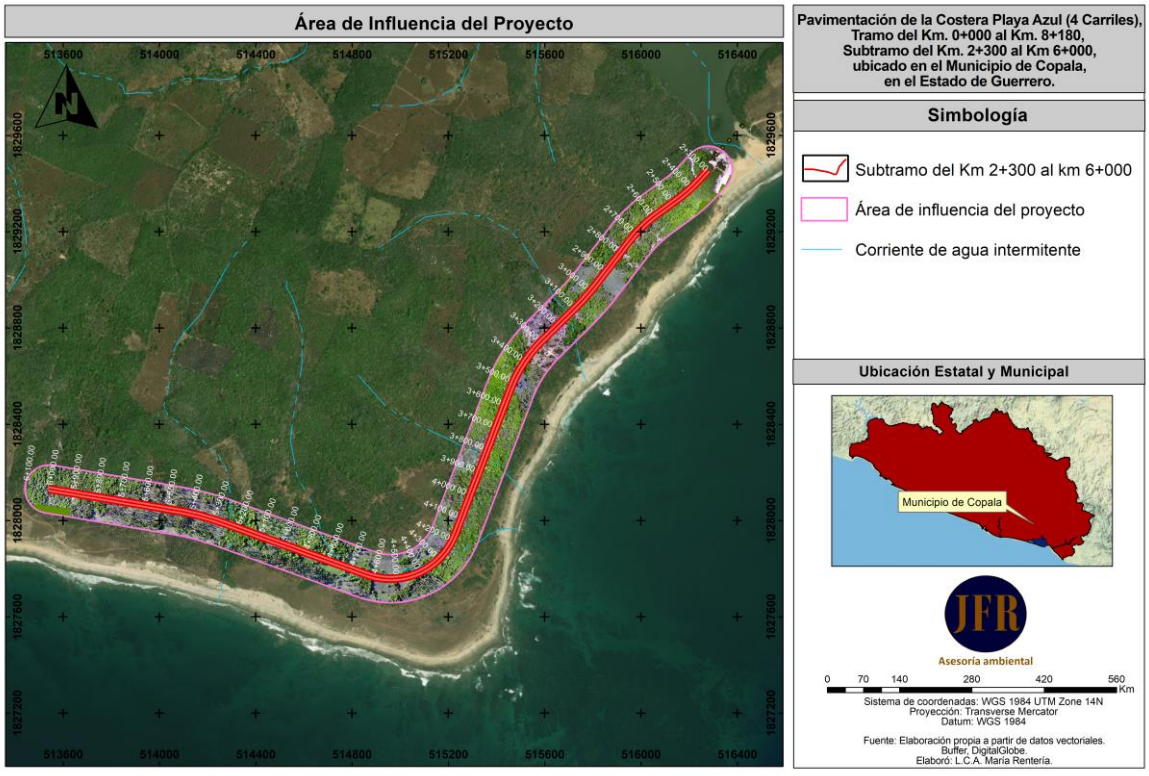


Imagen 20. *Vista satelital del Área de Influencia del Proyecto*

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

La presente delimitación del Sistema Ambiental (SA), está sustentado en los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes en la zona, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto.

Con base en lo anterior se consideró el tipo de proyecto que se pretende llevar a cabo, que será de impacto muy puntual. Esto se debe a que la alteración del medio se reducirá al máximo y el hecho de cubrir con todas las especificaciones requeridas. El principal criterio para la delimitación del sistema ambiental fue el hidrológico superficial y de relieve (puesto que este es el principal conductor de energía, con lo cual se da origen a una serie compleja y entrelazada de transferencias de energía “Red Alimentaria”); identificando el cuerpo de agua principal denominado Arroyo Las Lajas, mismo que se encuentra inserto en la microcuenca Ojo de agua (Las Salinas). Se reconoce la importancia y se asegura la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito local, por encima de la afectación moderada que se pueda causar a este cuerpo de agua.

El Sistema Ambiental para el presente estudio constara de una superficie de **6,086.71 ha** y un perímetro de 36.83 Km, de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) y biológicas del Sistema (flora y fauna silvestre). Además, dentro de este SA se incluyeron las localidades costeras beneficiadas de Playa Azul y Playa Ventura, así como de manera indirecta la localidad de Ojo de agua (Las salinas), además de una parte proporcional de la Carretera Federal Copala – Marquelia y del camino que conduce al proyecto, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

Con base en los capítulos anteriores;

Superficies	
Área del Proyecto	94,350.00 m2 (9.435 ha)
Área de Influencia del Proyecto	771,335.30 m2 (77.13 ha)
Área del Sistema Ambiental	60,867,100.00 m2 (6,086.71 ha)



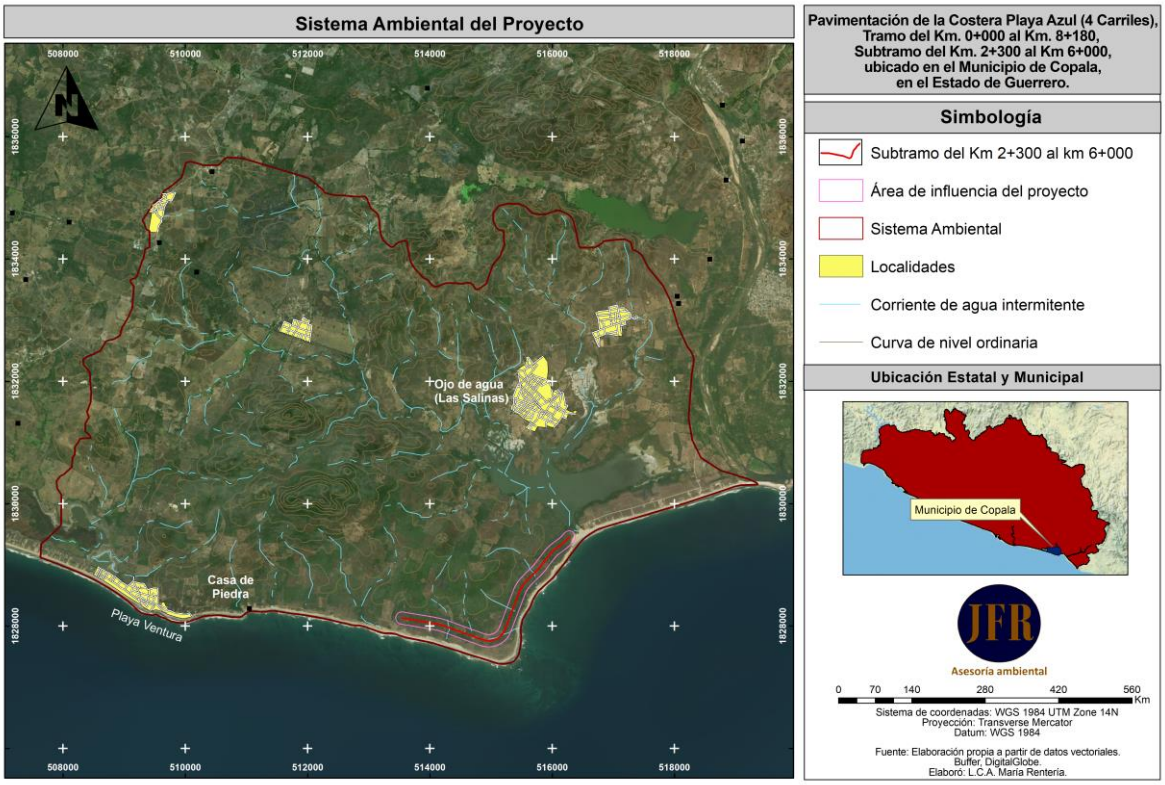


Imagen 21: *Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero.*

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

Con base en los diferentes tipos de climas de la República Mexicana, clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, las superficies del Sistema ambiental, Área de influencia y Área del proyecto se encuentran situadas 100% dentro de un clima de tipo (**Aw1**) **Cálido subhúmedo**, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C.
Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de luvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En la siguiente imagen se muestra el tipo de clima presente dentro del Sistema Ambiental, Área de influencia y Área del proyecto.

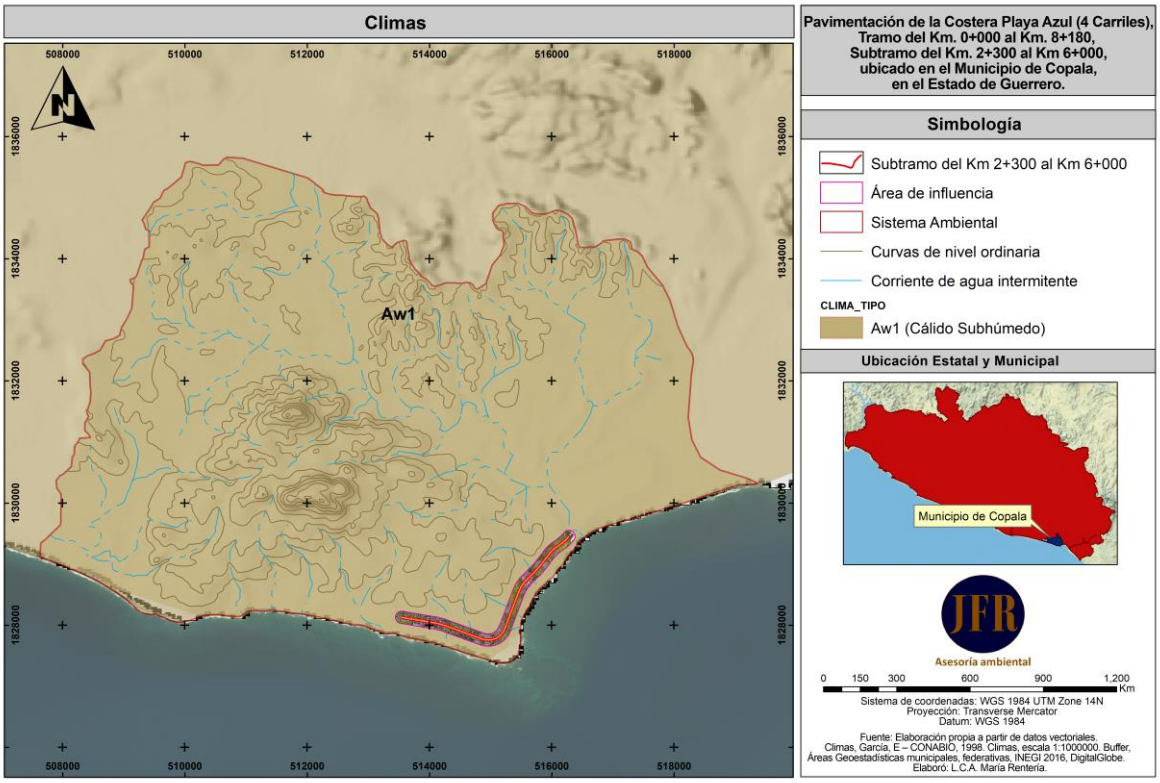


Imagen 22: *Climas de la República Mexicana clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero*

- **Temperaturas**

A partir de los datos recabados de las estaciones climatológicas (Pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional) colindantes al SA, se realizó el análisis de las temperaturas las cuales se reflejan en las siguientes tablas.

Tabla 7. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Marquelia

ESTACION: 00012173 MARQUELIA				LATITUD: 16°34'46" N. LONGITUD: 98°48'17" W.			ALTURA:10.0 SNM			A 2.72 Kilómetros al Este del Proyecto			
Elementos	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
Temperatura Máxima Normal	34.4	34.4	34.9	35.6	35.5	34.4	34.2	34.8	34	34.7	34.8	34.5	34.7
Temperatura Media Normal	27.1	27.1	27.5	28.5	28.9	28.5	28.3	28.8	28.2	28.5	28	27.2	28.1
Temperatura Mínima Normal	19.8	19.7	20.1	21.2	22.4	22.8	22.6	22.7	22.5	22.4	21.2	19.9	21.4

Tabla 8. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Copala

ESTACION: 00012022 COPALA				LATITUD: 16°36'53" N. LONGITUD: 98 58'15" W.			ALTURA:20.0 MSNM			A 6.60 Kilómetros al Oeste del Proyecto			
Elementos	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
Temperatura Máxima Normal	32.1	31.6	32.1	32.7	33.2	32.4	32.3	32.1	31.6	31.7	31.5	31.3	32.1
Temperatura Media Normal	25.4	25.1	25.8	26.8	27.4	27	26.9	26.8	26.6	26.6	25.9	25.3	26.3
Temperatura Mínima Normal	18.7	18.6	19.6	20.9	21.6	21.7	21.4	21.4	21.5	21.4	20.4	19.1	20.5

Fuente: *Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA*

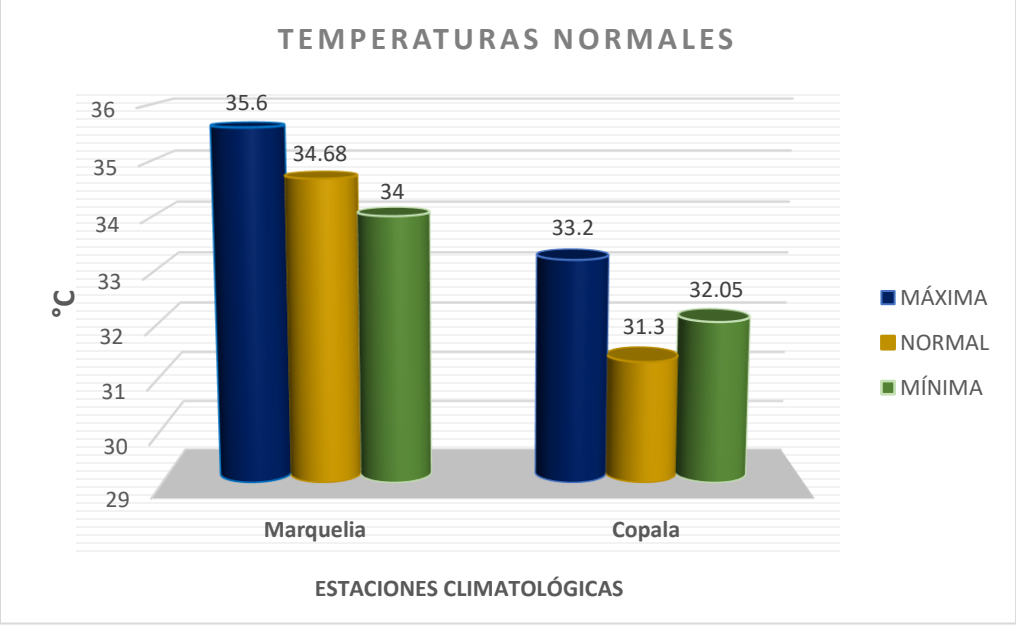


Gráfico 1. Temperaturas de las estaciones climatológicas. (SMN, Normales Climatológicas 1981-2010 y elaboración propia).

Con base a lo anterior, se determinó que la superficie del área de influencia y área del proyecto presentan una temperatura máxima de 34.4°C, una temperatura media normal de 32.9.0°C y una temperatura mínima de 33.0°C.

En lo que concierne al SA se determinó que existe un gradiente término en un rango de 26°C a los 28°C, tal y como se ve reflejado en la siguiente imagen correspondiente a las isotermas por García E. – CONABIO (1998).

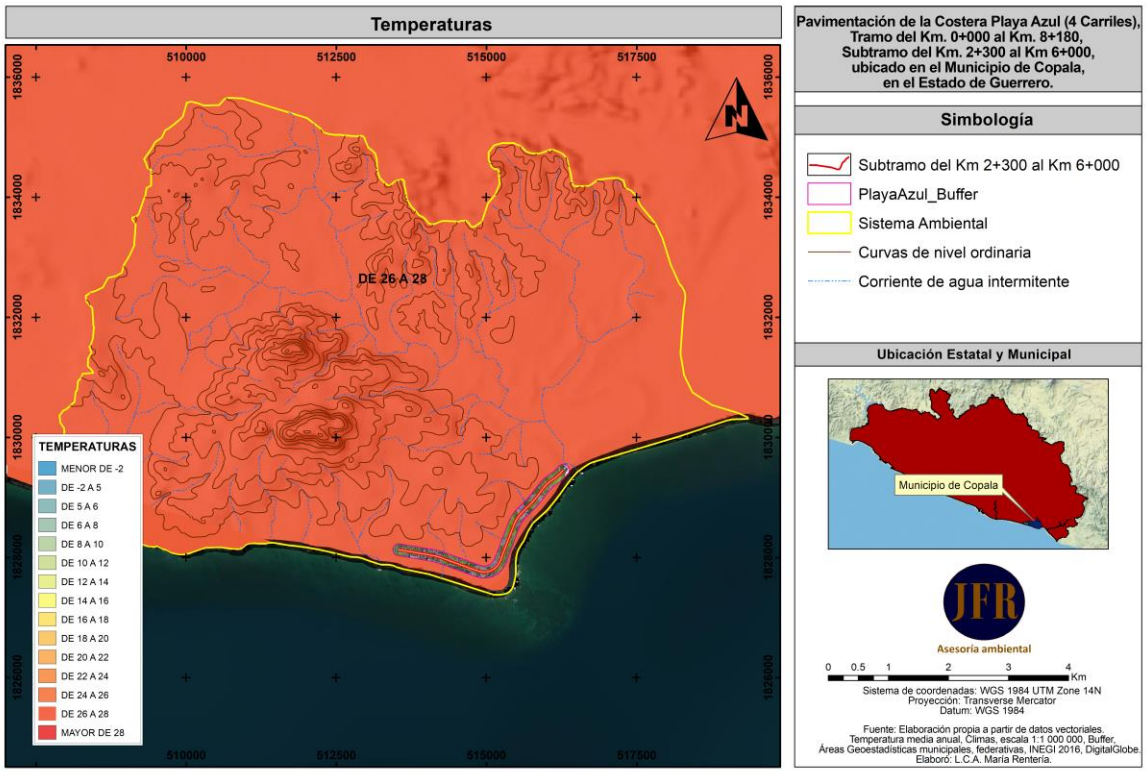


Imagen 23: *Extracto de la carta de Isotermas Medias Anuales'. Escala 1:1000000, México, con sobreposición en el SA, AI y Área del Proyecto.*

- **Precipitación**

A partir de los datos recabados de las estaciones climatológicas (Pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional) colindantes al SA, se realizó el análisis del régimen de lluvias, el cual se refleja en las siguientes tablas.

Tabla 9. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Marquelia

ESTACION: 00012173 MARQUELIA				LATITUD: 16°34'46" N. LONGITUD: 98°48'17" W.		ALTURA:10.0 SNM			A 2.72 Kilómetros al Este del Proyecto				
Elementos	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
PRECIPITACION NORMAL	5.9	2.1	0.5	0.8	61.7	293	212.1	316.8	326	172.4	19	6	1,416.30
MAXIMA MENSUAL	96.5	38.5	8	9.5	636	900	354.2	944.5	678	664	253.8	75.5	
MAXIMA DIARIA	96.5	37.5	6.5	9.5	94	336.8	104.5	200	128	163	130	40.4	

Tabla 10. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Copala

ESTACION: 00012022 COPALA					LATITUD: 16°36'53" N. LONGITUD: 98 58'15" W.		ALTURA:20.0 MSNM			A 6.60 Kilómetros al Oeste del Proyecto			
Elementos	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
PRECIPITACION NORMAL	8.2	8.7	1.5	0.1	51	330.5	250.9	300.8	359.3	174.8	20.3	7.9	1,514.00
MAXIMA MENSUAL	56	190.5	20	2	596.5	680.8	508.5	776.5	696	566	287	80	
MAXIMA DIARIA	41	128	19	2	102	277	184	196	171.5	226	146.5	80	

Fuente: *Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA*

En este sentido se estableció una Precipitación Normal anual de 1,465.15 mm para el área de influencias y área del proyecto, tomando como referencia lo anteriormente descrito. Así pues, se determinó un régimen de lluvias a partir de los meses de Mayo a Octubre y una temporada más seca en los meses de Febrero a Abril.

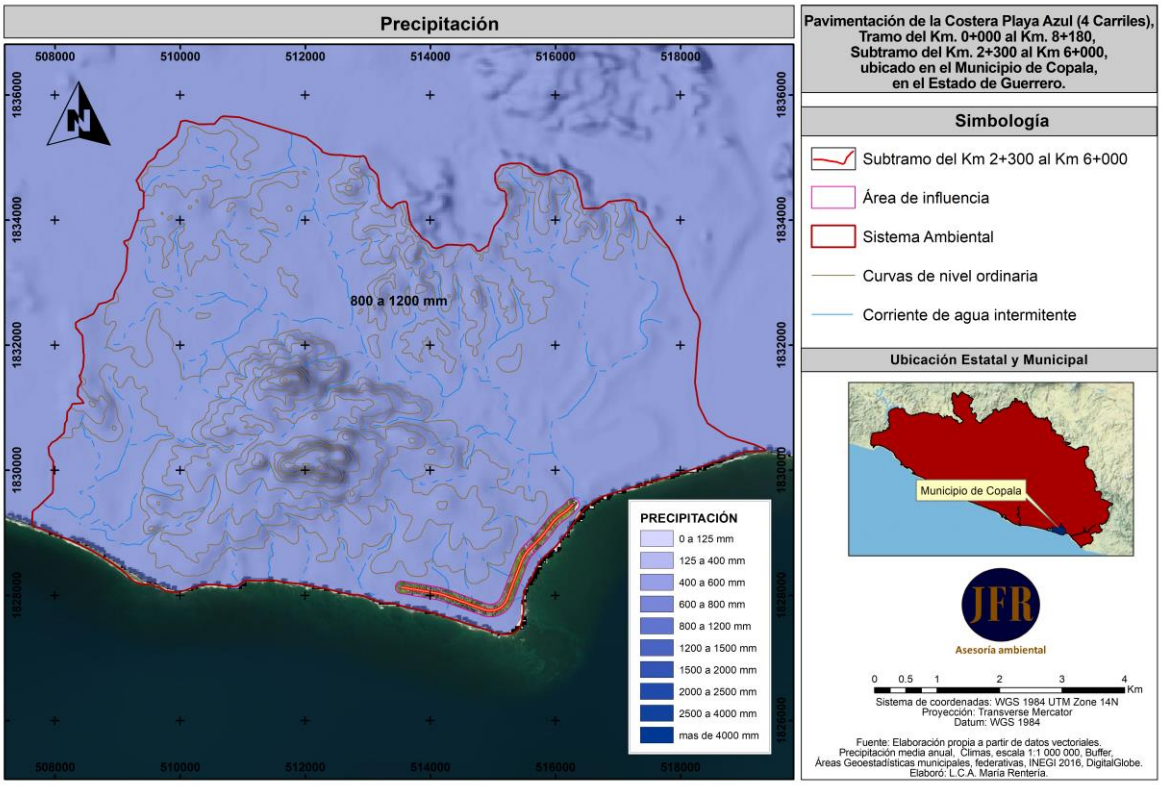


Imagen 24: *Extracto de la carta 'Precipitación total anual'. Escala 1: 1000000. México, con sobreposición en el SA, AI y Área del Proyecto.*

En lo que concierne al Sistema Ambiental, se determinó que la superficie se ubica bajo un rango de precipitación de 800 a 1200 mm, tal y como se ve reflejado en la siguiente imagen de isoyetas, trazadas por García, E. - CONABIO, (1998).

- **Tormentas Tropicales y Huracanes**

Por su ubicación geográfica y poseer costas tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico, México se encuentra expuesto a la influencia de los ciclones tropicales, fenómenos que se caracterizan por producir fuertes vientos, lluvias intensas y alto oleaje. Los ciclones tropicales se presentan año tras año afectando a la población que se asienta próxima a las costas y, muchas veces, también a asentamientos lejanos a ellas. Durante la temporada de ciclones tropicales del año 2018 se generaron 41 ciclones tropicales, 25 en el Océano Pacifico Nororiental y 16 en el Océano Atlántico.

CUENCA	CICLONES TROPICALES	DEPRESIONES TROPICALES	TORMENTAS TROPICALES	HURACANES	HURACANES FUERTES	HURACANES INTENSOS
OCÉANO PACÍFICO	25	3	10	12	3	9
OCÉANO ATLÁNTICO	16	1	7	8	6	2
TOTAL	41	4	17	20	9	11

De los ciclones de la temporada en el Océano Pacifico , 12 fueron huracanes, 10 fueron tormentas tropicales y tres, solo alcanzaron la etapa de depresión tropical; de los huracanes, nueve fueron intensos, dado que alcanzaron categoría III o mayor en la escala de Saffir-Simpson, ellos son en el orden de aparición, “Aletta”, “Bud”, “Héctor”, “Lane”, “Norman”, “Olivia”, “Rosa”, “Sergio” y “Willa”, que rebasaron vientos máximos sostenidos de 178 km/h.

Durante dicha temporada, ocho ciclones tocaron tierra o se acercaron a la costa de México; en el orden cronológico fueron el huracán “Bud”, la Tormenta Tropical “Carlotta”, los huracanes “Rosa” y “Sergio”, las tormentas tropicales “Tara” y “Vicente”, y por último el huracán “Willa” (CONAGUA 2018).

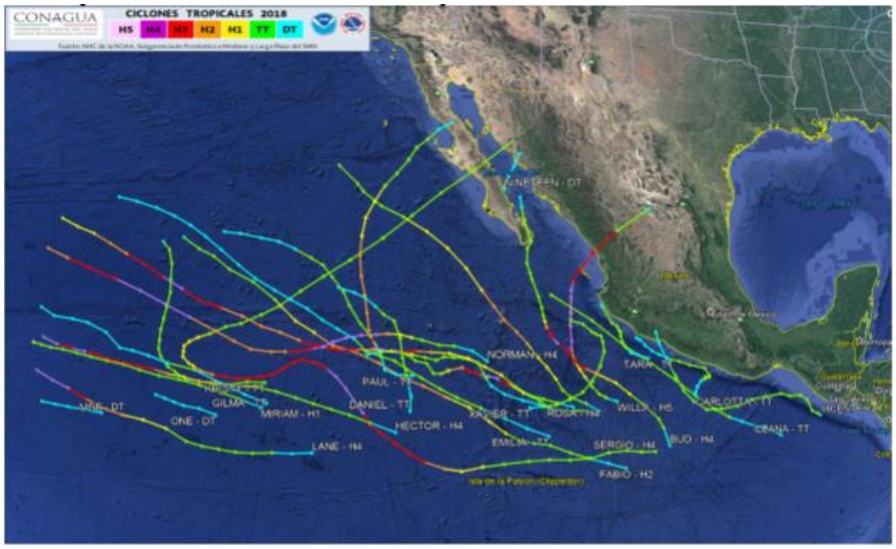


Imagen 25 *Trayectorias ciclónicas de la temporada 2018 en el Océano Pacifico. Fuente: Resumen de la temporada de ciclones tropicales del año 2018.*

El estado de Guerrero, en la costa sur del Pacífico mexicano, ha sido afectado por un número significativo de tormentas tropicales en los últimos años. Para el periodo de 1970 a 2011, el estado de Guerrero ha sufrido el impacto directo de por lo menos 24 ciclones tropicales, destacando los años 1974 y 1996 cuando se presentaron tres ciclones en cada temporada (CONAGUA, 2012 citado por Rodríguez Esteves, Juan Manuel 2017).

En este sentido, con base en el Atlas Nacional de Riesgo publicado por CENAPRED el área del proyecto se ubica bajo dos indicadores; 1. Grado de Peligro por ciclones tropicales hasta el 2015, en el cual se clasifica con bajo peligro, 2. Grado de riesgo por Ciclones tropicales hasta el 2015, en el cual se clasifica con riesgo medio.

En este sentido de acuerdo con El Servicio Meteorológico Nacional de la Conagua, para la temporada de ciclones 2019, se pronosticaron 19 sistemas tropicales con nombre en la cuenca del Pacífico Nororiental; de los cuales 8 serían tormentas tropicales, 5 más serían huracanes de categoría 1 o 2 en la escala de Saffir-Simpson y los 6 restantes serían huracanes intensos, de categoría 3, 4 o 5, iniciando dicha temporada el 15 de mayo.



Imagen 26: *Infografía de Pronostico para la temporada de Ciclones Tropicales 2019.*

En tanto, la actividad ciclónica en el Atlántico comienza el 1 de junio; para dicha región se prevén 6 tormentas tropicales, 5 huracanes de categoría 1 o 2 y otros 3 huracanes intensos, que sumarían 14 sistemas tropicales. Concluyendo la temporada para ambas cuencas oficialmente el 30 de noviembre.

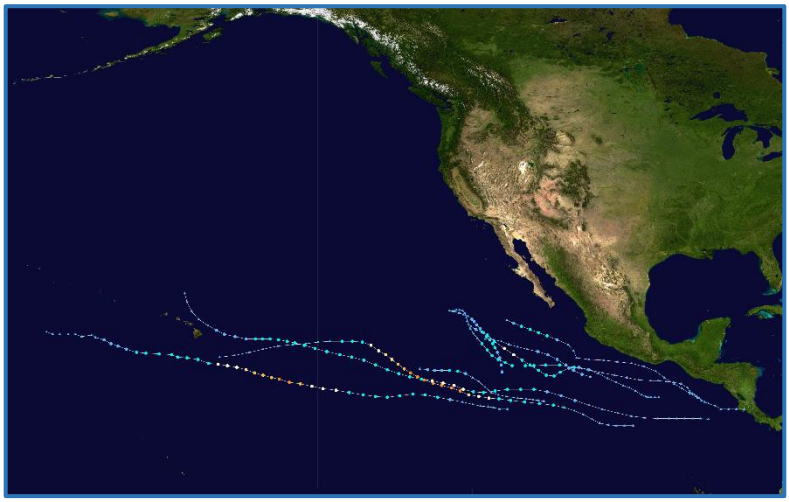


Imagen 27*: Ciclones tropicales en la temporada de huracanes del Pacífico de 2019. Fuente: Centro Nacional de Huracanes y el Pacífico Centro de Huracanes central 's base de datos Noreste y Norte del Pacífico Central de Huracanes.*

b) Geología

Los procesos geológicos que han creado y modelado esta región de la República Mexicana son complejos; las unidades litológicas que la conforman presentan historias geológicas diferentes hasta el Terciario. Durante el cretácico superior la colisión de las placas oceánica y continental causo metamorfismo en las rocas precámbricas y paleozoicas, tanto ígneas intrusivas y extrusivas como sedimentarias. Los esfuerzos que se trasmitieron originaron fallas inversas y de cobijadura en rocas mesozoicas, así, como plegamientos hacia el antepaís formando la Sierra Madre del Sur.

Con base en la información del INEGI y del Prontuario de información geográfica el municipio de Copala está constituido por el siguiente cuadro geológico:

Periodo	Roca
Terciario (44.44%)	Ígnea Intrusiva: ▪ Granito (42.29%) ▪ Granodiorita (4.61%) Metamórfica: ▪ Gneis (24.87%) Suelo: ▪ Aluvial (18.77%) ▪ Lacustre (4.17%) ▪ Litoral (1.65%)
Jurásico (24.87%)	
Jurásico Terciario (2.47%)	
Cuaternario (24.58%)	
Zona urbana (1.4%)	
Cuerpo de agua (2.24%)	

Aunado a lo anterior se consultó la base de datos del Servicio Geológico Mexicano (Carta Geológico-Minera Acapulco E14-11, Guerrero, Oaxaca, Esc. 1:250,000), en el cual el área del *Sistema Ambiental* está constituida por materiales de acuerdo con los siguientes porcentajes:

- 61% (TeoGr-Gd) corresponde a roca Intrusiva de la Era Cenozoica, Periodo Terciario, composición litológica de tipo Granito – Granodiorita.
- 27.75% (pE(?)TpgCM) roca Metamórfica de la Era Mesozoica - Cenozoica, Periodo Jurásico terciario, composición litológica de tipo Complejo metamórfico.
- 2.67% (Qholi) roca sedimentaria de la Era Cenozoica, Periodo Cuaternario, composición litológica de tipo Litoral.
- 2.21% (Qhoal) roca Sedimentaria de la Era Cenozoica, Periodo Cuaternario, composición litológica de tipo Aluvial.

En lo que respecta a la composición geológica presente en el área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP), se encuentran ubicados 100% (TeoGr-Gd) en roca de tipo intrusiva de la Era Cenozoica, Periodo Terciario, composición litológica de tipo Granito -Granodiorita.

Con base a lo anterior, se muestra la siguiente imagen con las unidades geológicas en las que incide el área del proyecto.

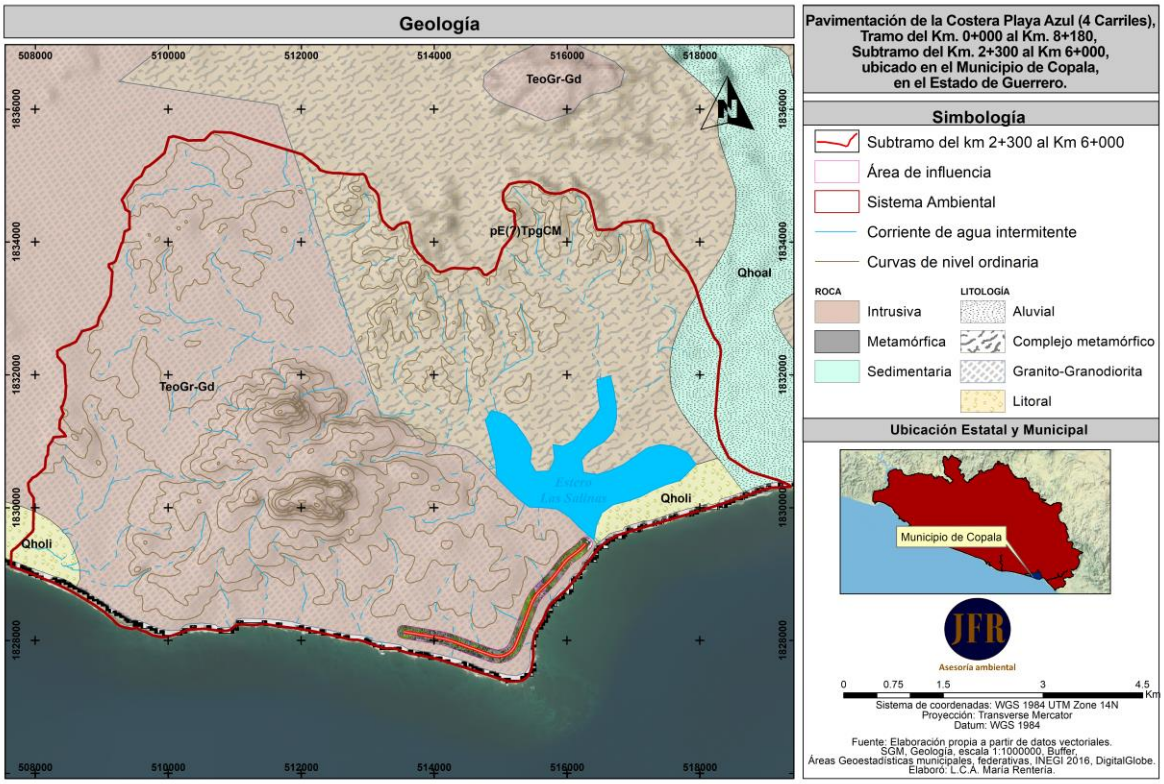


***Imagen 28**: Unidades geológicas del SA*, el *AI* y el *Área del Proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero.*
Fuente: Carta Geológico-Minera Acapulco E14-11, Guerrero, Oaxaca, Esc. 1:250,000.

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano; una roca es un agregado de uno o mas minerales sólidos, con propiedades físicas y químicas definidas, que se agrupan de forma natural. Las rocas se clasifican según su modo de formación u origen en tres grupos: **Ígneas**, **Sedimentarias** y **Metamórficas**; y cada grupo contiene a su vez gran variedad de tipos de roca que difieren entre sí por su composición y textura.

- Las **rocas ígneas** son todas aquellas que se han formado por solidificación de un de material rocoso, caliente y móvil denominado magma; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes.

- Las **rocas sedimentarias** se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

- Las **rocas metamórficas** resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo. Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado proceso metamórfico.

➢ Susceptibilidad sísmica

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico pero roza con la del Caribe y choca contra las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos.

Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal.



Regiones Sísmicas de México, con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de 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.
Las 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.
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.

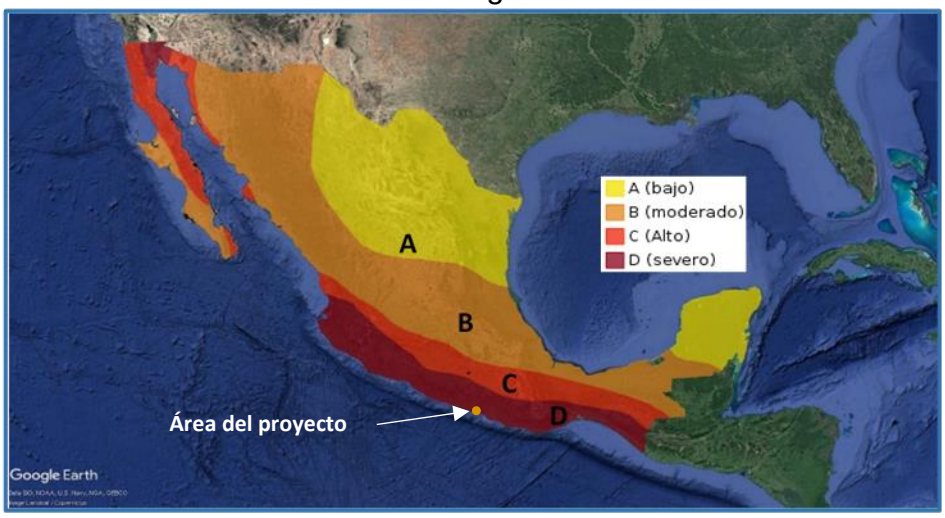


***Imagen 29**: Zonas Sísmicas de México, INEGI, 2005*

Si bien la zona del SA, el AI y el Área del Proyecto se ubican dentro de la región sísmica “D”, la cual tiene una incidencia de sismos severa, desacuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN) durante el periodo del 01/08/2018 al 01/08/2019 se reportaron 282 sismos de una magnitud de 4.0 a 9.9 dentro del Estado de Guerrero como en su línea de costa, resaltando que dentro del área del proyecto no se registraron sismos de ninguna magnitud.

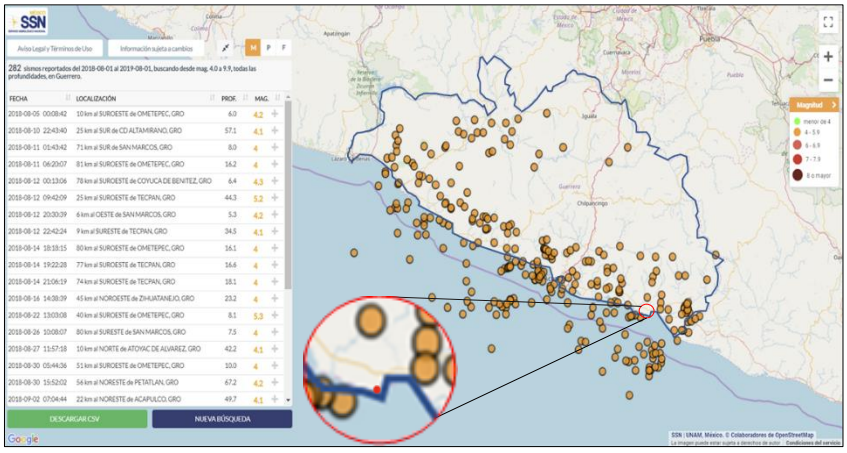


***Imagen 30**: Extracto del Mapa de Epicentros comprendidos 01/08/2018 al 01/08/2019, emitido por el Servicio Sismológico nacional.*

c) Geomorfología

Con base en la información del INEGI (2010), el municipio de Copala se ubica 100% dentro de la Provincia Sierra Madre del Sur, Subprovincia Costas del Sur los cuales están constituidos por los siguientes sistemas de topoformas: Llanura costera con lomerío (60.27%), Lomerío con llanuras (17.97%), Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado (16.62%) y Llanura costera con lagunas costeras salinas (5.14%).

De acuerdo con los datos vectoriales Fisiográficos del INEGI, el área del Sistema Ambiental, se encuentra situado 100% sobre la Provincia Sierra Madre del Sur, Subprovincia Costas del Sur. En igual manera el Sistema de topoformas lo constituye 100% el tipo de Llanura costera con lomerío.

En lo que respecta al Área de Influencia y el Área del proyecto, se encuentran situados 100% sobre la Provincia Sierra Madre del Sur, Subprovincia Costas del Sur, con un Sistema de topoformas del 100% del tipo de Llanura costera con lomerío.

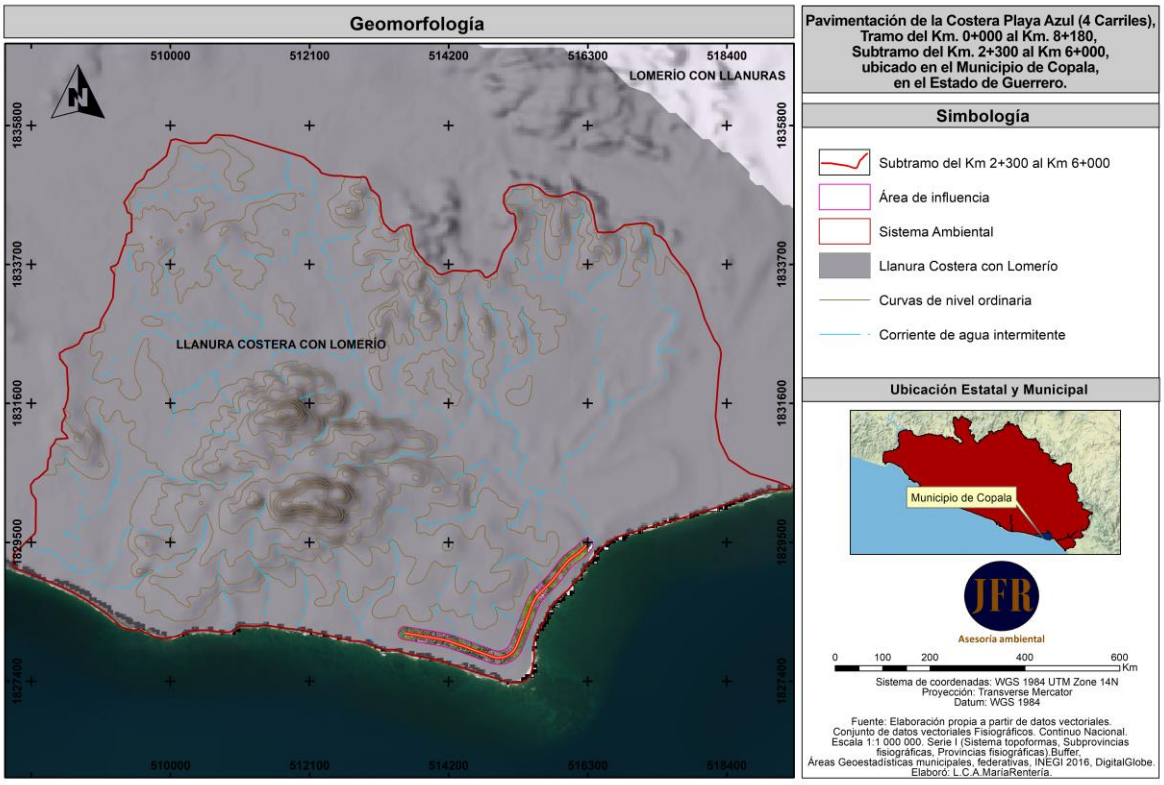


***Imagen 31**: Provincias fisiográficas, Subprovincias fisiográficas y Sistema de topoformas en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero.*

d) Suelos

De acuerdo con la información del INEGI (2010), el municipio de Copala está constituido por los siguientes suelos dominantes: Regosol (61.76), Gleysol (17.24), Solonchak (6.92%, Phaeozem (5.14%), Fluvisol (3.32%) y Arenosol (1.98%).

En este sentido, con base a la información del INEGI (Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II), el área del Sistema Ambiental está conformada por los siguientes tipos de suelos que se muestran en la siguiente tabla:

No.	CLAVE	%	Grupo y Calificadores de suelo
1	SChuso+RGso/1	1.26	Suelo de tipo Solonchak húmico sódico asociado a Regosol sódico de textura gruesa.
2	RGdylep+CMdylep/1	26.58	Suelo de tipo Regosol dístrico epiléptico asociado a Cambisol dístrico epiléptico de textura gruesa.
3	FLeugln+GLeu/1	0.44	Suelo de tipo Fluvisol éutrico endogléyico asociado a Gleysol éutrico de textura gruesa.
4	AReu/1	0.86	Suelo dominante de tipo Arenosol éutrico de textura gruesa.
5	RGeulep/1	14.86	Suelo de tipo Regosol éutrico epiléptico de textura gruesa.
6	RGeu+PHgl/1	7.19	Suelo de tipo Regosol éutrico asociado a Phaeozem gleyico de textura gruesa.
7	GLmo+PHha/1	5.86	Suelo de tipo Gleysol mólico asociado con Phaeozem háplico de textura gruesa.
8	RGeulep+LPeuli/2	22.98	Suelo de tipo Regosol éutrico epiléptico asociado a Leptosol éutrico lítico de textura media.
9	GLmosz+PHglsz/1	0.88	Suelo de tipo Gleysol mólico sálico asociado con Phaeozem gleyico sálico de textura gruesa.
10	GLmo+PHgl/1	14.13	Suelo de tipo Gleysol mólico asociado a Phaeozem gleyico de textura gruesa.

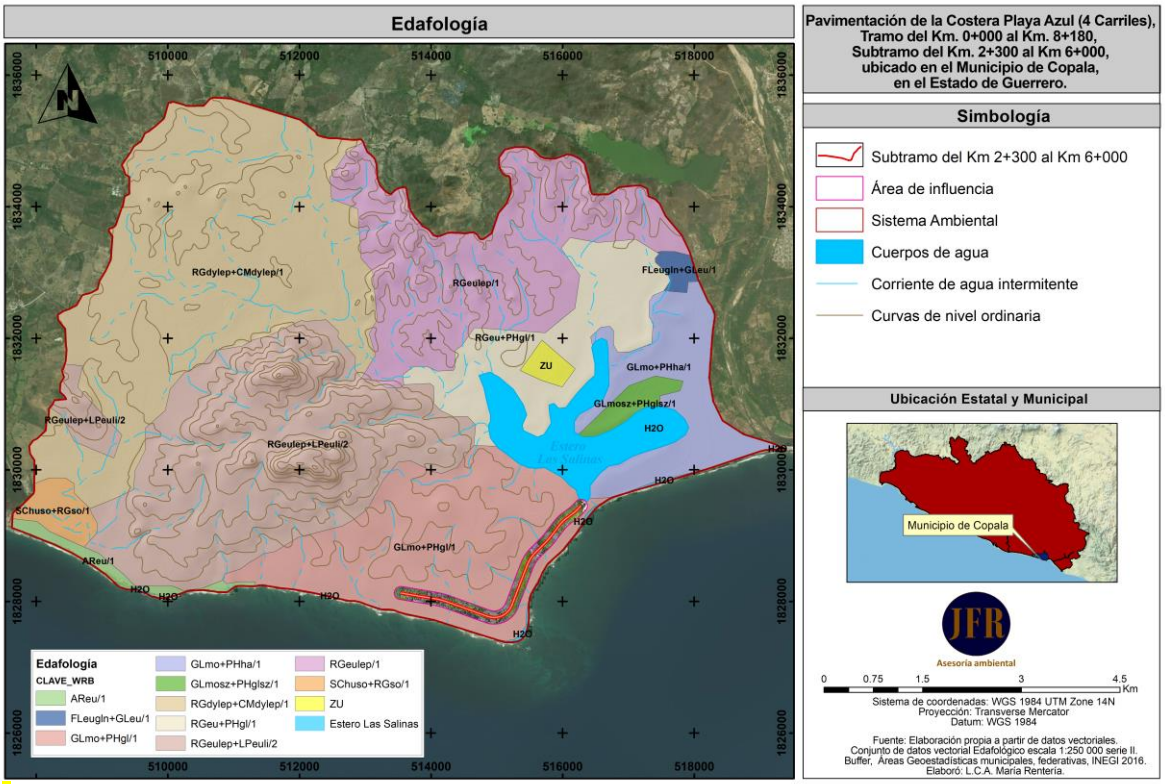


Imagen 32: *Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II (Continuo Nacional) en el [illegible] el AI y el Área del Proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), [illegible] del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el [illegible]io de Copala, en el Estado de Guerrero.*

En lo que respecta al área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP), estos se ubican 100% dentro un suelo de tipo **GLmo+PHgl/1** que corresponde a un tipo de suelo pantanoso con una capa superficial suave, obscura, fértil y rica en materia orgánica asociado con tierra parda (roja) saturada de agua. Suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año.

Con base en lo anterior y de acuerdo con el INEGI 2015;

Gleysol (GL): tipo de suelo, conocido como Gleysol, que se caracteriza por ser Suelos propios de humedales y que bajo condiciones naturales están afectados por agua subterránea en los primeros 50 cm de profundidad. Presentan manchas azul verdosas o negruzcas que denotan presencia de sulfuro de hierro o metano.

Mólico (mo): Corresponde al subtipo de suelo suave. Suelos con una capa superficial suave, obscura, fértil y rica en materia orgánica.
+
Phaeozem (PH). Suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado. En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura.

Gleyico (gl): Corresponde al subtipo de suelo pantanoso. Suelos con una capa saturada de agua al menos alguna época del año. Esta capa es de color gris, verde o azuloso y se mancha de rojo cuando se expone al aire. Se localizan generalmente en depresiones o llanuras y son poco susceptibles a la erosión.

Textura gruesa (/1). suelos arenosos de textura gruesa (con más de 65% de arena), con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas



g) Hidrología superficial y subterránea

El Estado de Guerrero está formado por las Regiones Hidrológicas 18 (Balsas), 19 (Costa Grande) y 20 (Costa Chica- Rio Verde).

Tomando como base la Red Hidrográfica del INEGI Edición 2.0, se determinó que tanto el *Sistema Ambiental*, el *Área de Influencia* y el *Área del proyecto* se encuentran situados dentro de la Región Hidrológica Costa Chica R. Verde. No. 20, Cuenca Río Nexpa y otros, Subcuenca R. Copala, Microcuenca Ojo de agua (Las Salinas), este último determinado por las Microcuencas digitalizadas por FIRCO - UDQ 2006, solo para el área del Proyecto.

Aunado a lo anterior y con base en los recorridos realizados en el subtramo con km 2+300 al 6+000 se identificó la incidencia sobre cuatro corrientes de agua intermitentes de orden 1 a nivel subcuenca, con longitudes que van desde los 856.04 a los 1986.34 m, las cuales descargan directamente en el Océano Pacífico. Es de resaltar que de dicha longitud solo se estará utilizando un promedio de 25.5 metros lineales correspondientes a las obras de drenaje.

ID	TIPO DE ENTIDAD	CONDICION	LENGTHM	ORDER_1	TIEMPO DE CONENTRACIÓN	ÁREA DRENADA
5320500	CORRIENTE DE AGUA	INTERMITENTE	856.04	1	0.00 min	0.52 km2
5320670	CORRIENTE DE AGUA	INTERMITENTE	1986.34	1	17.88 min	0.82 km2
5321232	CORRIENTE DE AGUA	INTERMITENTE	1754.66	1	17.05 min	1.01 km2
5321610	CORRIENTE DE AGUA	INTERMITENTE	1330.76	1	15.33 min	0.73 km2

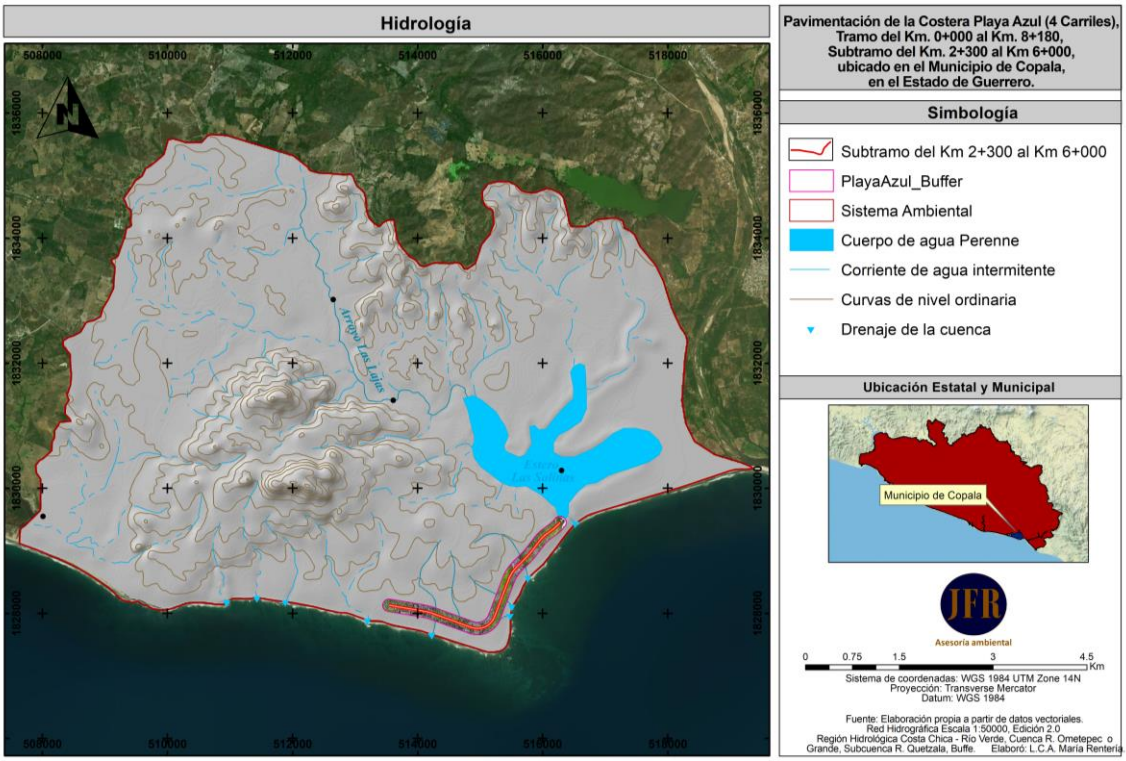


Imagen 33: *Red Hidrográfica Escala 1:50 000 Edición: 2.0, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero.*

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Entre las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica está la topografía, la variedad de climas y una compleja historia geológica. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y micro ambientales que promueven una gran variedad de hábitat y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996).

La flora del país es considerada como una de las más ricas del mundo. La alta riqueza florística, tiene un alto endemismo, donde aproximadamente el 10 % de los géneros y el 62 % de las especies se restringen a México (Rzedowski, 1993).

En este sentido y de acuerdo con el Compendio de información geográfica INEGI 2010, municipio de Copala, está compuesto por las formaciones vegetales en el siguiente orden: Selva (14.96%), otro (9.14%), Pastizal (3.13%), Manglar (%2.08) y Tular (1.93%).

Para clasificar las formaciones vegetales presentes en el SA, el AI y el Área del Proyecto, se utilizó el método de interpretación de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1: 250, 000 (Serie VI), en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Superficie dentro del sistema Ambiental		
Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	**Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria**	**% Superficie**
TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	3.81
PC	Pastizal cultivado	82.66
PH	Pastizal halófilo	1.84
VSI	Sabanoide	0.97
VT	Tular	1.07
VU	Vegetación de dunas costeras	2.49

En lo que concierne al área de influencia, está constituida en su mayoría por Pastizal cultivado con el 84.79%, mientras que la menor superficie se encuentra en el tipo de Vegetación de dunas costeras con el 15.21%, mientras que el área del proyecto se incide en un 85.1% en vegetación de tipo Pastizal cultivado y 14.9% en vegetación de tipo dunas costeras.

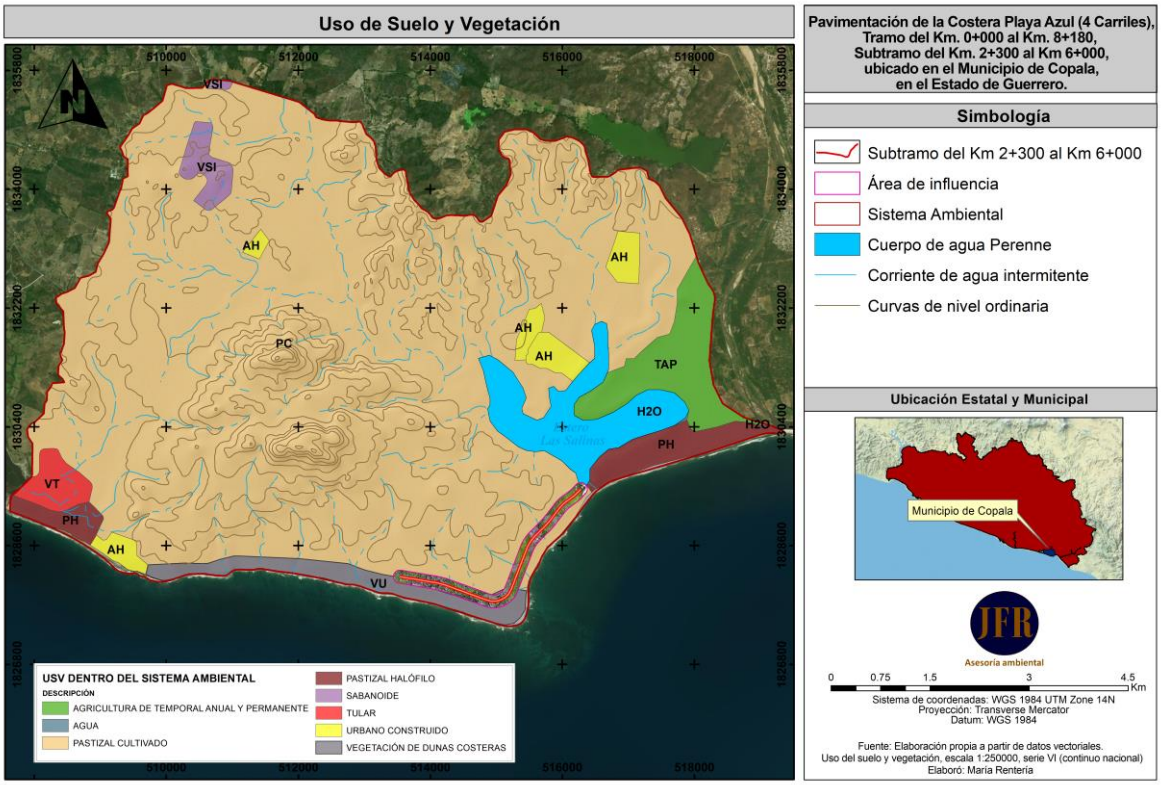


Imagen 34: *Uso del Suelo y Vegetación, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Tramo del Km. 0+000 al Km. 8+180, Subtramo del Km. 2+300 al Km 6+000, ubicado en el Municipio de Copala, en el Estado de Guerrero.*

Con base en lo anterior y de acuerdo con la Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación (INEGI 2015), se entiende por;

- Pastizal Inducido y/o cultivado; Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

- Vegetación de dunas costeras. 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 las especies que se pueden encontrar son nopal (Opuntia dillenii), riñonina (Ipomoea pes-caprae), alfombrilla (Abronia maritima), (Croton spp.), verdolaga (Sesuvium portulacastrum), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (Coccoloba uvifera), pepe (Chrysobalanos icacos), cruceto (Randia sp.), espino blanco (Acacia sphaerocephala), mezquite (Prosopis juliflora), zacate salado (Distichlis spicata), zacate (Sporobolus sp.) entre otros.

Realizada la interpretación preliminar cartográfica, se desarrolló una verificación en la superficie del proyecto, con la finalidad de conocer el conjunto biótico de dicha área y sus colindancias.

Para la identificación de flora se realizaron recorridos con personal con experiencia en identificación y con apoyo bibliográfico en los títulos Flora Nectarífera y Polinífera en el Estado de Guerrero (SAGARPA, 2002), La Flora del Estado de Guerrero (Araujo Villareal, 2009), Árboles de México (Lesur Luis, 2011) y Árboles tropicales de México – Manual para la identificación de las principales especies (Pennington, T.D. y José Sarukhánn, 2016), así como en las base de datos de las plataformas electrónicas de; The Plant List, Tropicos, Royal Botanic Gardens, Enciclovida, Naturalista, Malezas de México y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.

Durante la fase de campo y los recorridos llevados a cabo sobre la superficie a pavimentar se desarrollaron 10 puntos de muestreo de tipo transectos logrando apreciar sobre las colindancias la presencia de individuos característicos de la vegetación secundaria de la selva baja caducifolia, con dominancia de la especie *Curatella americana*, asociado con terrenos desmontados y pastizales.

Realizada la interpretación preliminar según el SIGEIA y la Carta de carta de uso de suelo serie VI del INEGI, se desarrollaron 9 puntos de muestreo de tipo transectos logrando obtener datos de la comunidad vegetal (especies dominantes o características) del proyecto, así mismo se realizaron toma de fotografías aéreas con una aeronave no tripulada la cual capturo imágenes actualizadas del sitio para la elaboración de un ortomosaico del subtramo del proyecto, posteriormente se sobrepusieron los polígonos del proyecto con las imágenes satelitales de Google Earth Pro. Como resultado se identificaron 75 especies de flora, de las cuales 40 pertenecen al estrato arbóreo, 24 al arbustivo, 7 a las herbáceas, 2 a los hongos y 2 a las Palmas, así mismo se delimitaron 20 polígonos con características forestales con una superficie de 48,254 m^2 (47,531 m^2 de Selva Baja Caducifolia y 723 m^2 de manglar), la superficie restante (46,096 m^2) corresponde a pastizales inducidos, asociados con cultivos cocoteros y desmontes inducidos.

En este sentido y con base en los datos de campo del INFYS 2009-2013 y el IEEFYS 2013, se señala que la formación vegetal de la selva baja caducifolia presenta 205 géneros y 307 especies, de las cuales en el proyecto se identificaron 22 familias (más 3 desconocidos), pertenecientes al estrato arbóreo con dominancia de la familia *Leguminosae*, seguida de *Fabaceae*; en lo correspondiente al estrato arbustivo se identificaron 13 familias (más 4 desconocidas) con dominancia de la Familia *Leguminosae*, seguida de *Rubiaceae*. En lo que respecta a las Palmas la única familia identificada y radicada en el subtramo corresponde a la *Palmae*. No se omite destacar que en dicho subtramo se tiene identificada la presencia de 3 especies (*Avicennia germinans, Licania arbórea (plántulas)* y *Handroanthus impetiginosus*) catalogadas como amenazadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, los cuales en su mayoría correspondían a individuos adultos.

Cabe resaltar que, a pesar de existir una amplia distribución de familias en el estrato herbáceo, para el subtramo en comento solo se identificaron 5 familias con dominancia de la *Convolvulceae*.

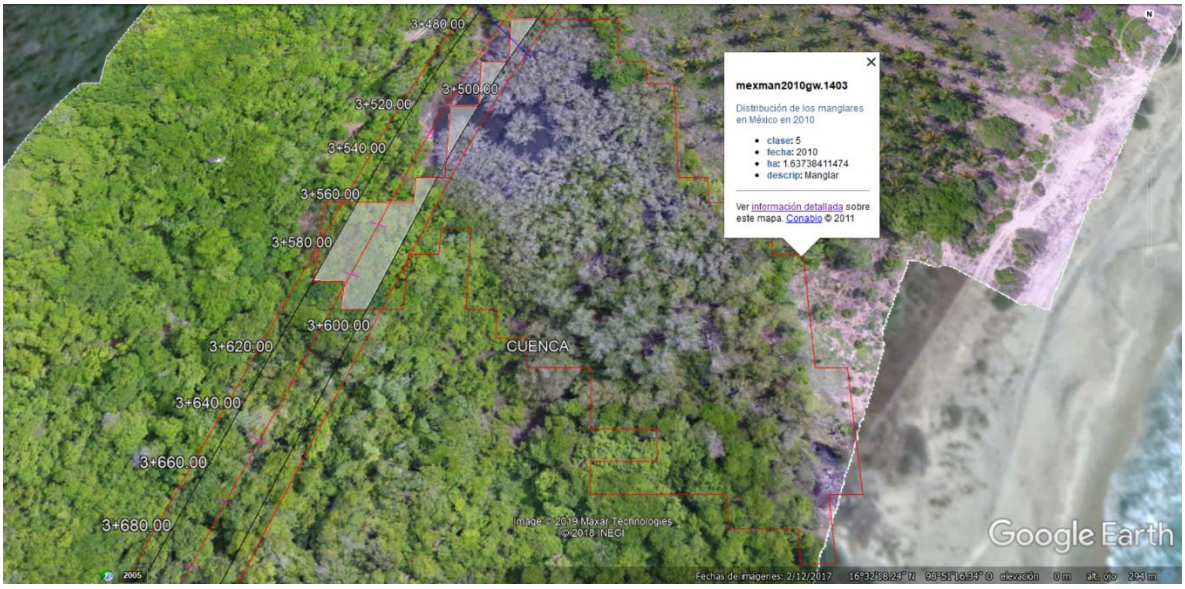
Resalte que de los 3.7 kilómetros del subtramo, se determinó un 48.8% de fragmentación producto de los pastizales inducidos, asociados con cultivos cocoteros y desmontes inducidos, aunado a que se encontró abundante presencia de nidos de termitas de la especie *Coptotermes gestroi*, la cual se encuentra catalogada en la NOM-EM-154-SEMARNAT-2007, como especie de muy alto riesgo, dado su potencial de establecimiento, dispersión e impactos económicos y ambientales, por lo que con las actividades del proyecto se lograra disminuir su población y distribución hacia otros sitios.

En lo que respecta al relicto de mangle existente sobre el lateral izquierdo del proyecto en el sentido Playa Azul -Playa Ventura, el análisis del SIGEIA señala que el proyecto ocupara una superficie de 1,465.95 m^2, mientras que de acuerdo con la distribución determinada por CONABIO (2013), se cuantifico ocupar una superficie 1,112 m^2 de las 1.6373 hectáreas que conforman el polígono establecido. Sin embargo, como se ha descrito en los apartados anteriores el proyecto prevé ocupar una superficie real de 723 m^2, esto con base en la información de campo y las fotografías aéreas tomadas en el sitio. Se anexan imágenes ilustrativas.



Imagen del análisis realizado en el SIGEIA

Nótese los polígonos sombreados en color blanco lo cual de acuerdo a la CONABIO corresponde a vegetación de tipo Manglar, sin embargo, como se podrá apreciar a partir del Km 3+540 el tipo de vegetación no corresponde a ninguna especie mangle, mismo que fue corroborado con la información recaba en el sitio.



Orto mosaico con la sobreposición del polígono delimitado por CONABIO 2013.



Ortomosaico en el que se puede apreciar la superficie real del mangle que se considera se encuentra dentro del subtramo a pavimentar, nótese como el polígono delimitado por la CONABIO y SIGEIA considera vegetación que no es características del manglar, esto de acuerdo con lo señalado en la NOM-022-SEMARNAT-2003, la cual dice a la letra:

Manglar: Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitas facultativas o halófilas que poseen características ecofosiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales; pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (Aprox. 15 ppm). En el ámbito nacional existen cuatro especies Rizophora mangle, Conocarpus erecta, Avicennia germinans, Laguncularia racemosa.

De acuerdo con Gómez *et al. (*2015) el manglar constituye un ecosistema costero de importancia ecológica, económica y social sujeto a disturbios naturales ocasionados por agentes bióticos y abióticos. Tal es el caso, que las condiciones en las que se encontró la población de *Avicennia germinans* en el cadenamiento 3+450 al 3+540, mostraba perturbación marcada por la pérdida de follaje y un alto grado de pudrición en troncos y ramas, las cuales pueden ser producto de las actividades antropogénicas desarrolladas en sus colindancias, como por las condiciones bióticas y abióticas del sitio.

La visita a la zona de muestreo fue en julio del presente año, precedido por meses de poca precipitación (CONAGUA), por lo que la zona de muestreo presentaba un bajo nivel del agua (Imagen 3). Esta disminución en el nivel de agua, deja expuestas las raíces, lo que podría provocar su deshidratación, de igual forma esta misma disminución eleva el nivel de solutos, a pesar de que *Avicennia germinans* es una especie con alta tolerancia a la salinidad no significa que no pueda ser afectado ya que se ha demostrado que esto podría modificar la morfología foliar (Soto y Corrales 1987).

Fotografías del mangle existente en el sitio del proyecto









norámicas donde se puede apreciar la escases de hojas en los individuos

Del mismo modo, se encontraron indicios de daño foliar en las hojas de los árboles, provocados por algún agente biológico, similares a lo reportado por Castillo y Gervacio (mayo 2103- abril 2014) en una población de *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus* en la laguna de Nuxco, Tecpán de Galeana, Guerrero y Gómez *et al* (2015) en *Avicennia germinans* en Tabasco. Determinando la presencia de termitas (Coptotermes gestroi) en la zona de mangle, ya que se localizaron termiteros y caminos de forrajeo en diferentes individuos. Debido a la pudrición de los tallos ya se presentan indicios de algunos hongos propios de madera en descomposición.











Resáltese que el proyecto desarrollara obras de drenaje con la finalidad de asegurar los drenes naturales existentes y con ello asegurar la conservación de la unidad hidrológica del humedal en donde se tiene ubicado el manglar, evitando en todo momento interrumpir el balance hídrico que existe entre el agua salobre y agua marina.

A continuación, se agrega el concentrado de las especies identificadas dentro del subtramo a pavimentar, así como de los transectos muestreados, resaltando que las tablas con las especies encontradas en cada uno de los puntos de muestreo se anexan al final del estudio.

Muestreo y/o Transecto	Inicio	Final	Longitud	Ancho de muestra	Superficie	Total
1	2+300	2+340	40 mts	25 mts	1,000	**13,100**
2	2+360	2+400	40	25 mts	1,000	
3	2+800	2+860	60	25 mts	1,500	
4	3+111	3+140	29	25 mts	725	
5	3+450	3+560	110	25 mts	2,750	
6	4+000	4+060	60	25 mts	1,500	
7	4+640	4+700	60	25 mts	1,500	
8	5+170	5+240	70	25 mts	1,750	
9	5+825	5+840	15	25 mts	375	
10	6+140	6+180	40	25 mts	1,000	

Tabla con el concentrado general de las especies existentes en el proyecto

EXTRACTO ARBOREO				
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Estatus**	**Familia**
1	Nanche	*Byrsonima crassifolia*	Sin categoría	Malpighiaceae
2	Hormiguillo	*Cordia alliodora*	Sin categoría	Boraginaceae
3	Trementinillo	*Casearia corymbosa*	Sin categoría	Salicaceae
4	Tejoruco	*Genipa americana*	Sin categoría	Rubiaceae
5	Cubata	*Vachellia campechiana*	Sin categoría	Fabaceae
6	Cacahuananche	*Gliricidia sepium*	Sin categoría	Fabaceae
7	Cornezuelo	*Vachellia cornigera*	Sin categoría	Fabaceae
8	Iguanero	*Caesalpinia eriostachys*	Sin categoría	Fabaceae
9	Piñón	*Jatropha standleyi*	Sin categoría	Euphorbiaceae
10	Guayabillo	*Psidium sartorianum*	Sin categoría	Myrtaceae
11	Zuliman		Sin categoría	
12	Flor De mayo	*Plumería rubra*	Sin categoría	Apocynaceae
13	Cuajilote	*Parmentiera aculeata*	Sin categoría	Bignoniaceae
14	Roble	*Tabebuia rosea*	Sin categoría	Bignoniaceae
15	**Roble rosa**	***Handroanthus impetiginosus***	**Amenazada**	**Bignoniaceae**
16	Cuaulote	*Guazuma ulmifolia*	Sin categoría	Malvaceae
17	Palo molino		Sin categoría	
18	Mango	*Mangifera indica*	Sin categoría	Anacardiaceae
19	Marañona	*Anacardium occidentale*	Sin categoría	Anacardiaceae
20	Ciruelo	*Spondia purpurea*	Sin categoría	Anacardiaceae
21	Pistache silvestre	*Pistacia vera*	Sin categoría	Anacardiaceae

22	Palo de arco	*Apoplanesia Paniculata*	Sin categoría	Leguminosae
23	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Sin categoría	Leguminosae
24	Parota	*Enterolobium cyclocarpum*	Sin categoría	Leguminosae
25	Tamarindillo	*Cynometra oaxacana*	Sin categoría	Leguminosae
26	Drago	*Pterocarpus acapulcensis*	Sin categoría	Leguminosae
27	Palo de aro	*Lonchocarpus sericeus*	Sin categoría	Leguminosae
28	Copal	*Bursera excelsa*	Sin categoría	Burseraceae
29	Palo mulato	*Bursera simaruba*	Sin categoría	Burseraceae
30	**Cacahuate**	***Licania arbórea***	**Amenazada**	**Chrysobalanaceae**
31	Frailer	*Couepia polyandra*	Sin categoría	Chrysobalanaceae
32	Capulín		Sin categoría	
33	Amate	*Ficus cotinifolia*	Sin categoría	Moraceae
34	Jovero	*Coccoloba barbadensis*	Sin categoría	Polygonaceae
35	**Mangle**	***Avicennia germinans***	**Amenazada**	**Acanthaceae**
36	Anona	*Annona glabra*	Sin categoría	Annonaceae
37	Ráscale	*Curatella americana*	Sin categoría	Dilleniaceae
38	Manzana de playa	*Crateva tapia*	Sin categoría	Capparidaceae
39	Zapote prieto	*Diospyros nigra*	Sin categoría	Ebenaceae
40	Apanico	*Cochlospermum vitifolium*	Sin categoría	Cochlospermaceae

EXTRACTO ARBUSTIVO				
1	Palo virgen	*Bonellia macrocarpa*	Sin categoría	Theophrastaceae
2	Crucero	*Randia obcordata*	Sin categoría	Rubiaceae
3	Crucecita	*Randia aculeata*	Sin categoría	Rubiaceae
4	Crucillo	*Randia echinocarpa*	Sin categoría	Rubiaceae
5	Vara de cruz	*Randia thurberi*	Sin categoría	Rubiaceae
6	Pata de cabra		Sin categoría	
7	Cruceta	*Acanthocereus tetragonus*	Sin categoría	Cactaceae
8	Nopal lengua de vaca	*Opuntia karwinskiana*	Sin categoría	Cactaceae
9	Bejuco corralero		Sin categoría	
10	Cinco negritos	*Lantana cámara*	Sin categoría	Verbenaceae

11	Bejuco de carape	*Combretum farinosum*	Sin categoría	Combretaceae
12	Tulipán silvestre	*Malvaviscus arboreus*	Sin categoría	Malvaceae
13	Tapacola	*Waltheria indica*	Sin categoría	Sterculiaceae
14	Piñuela	*Bromelia pinguin*	Sin categoría	Bromeliaceae
15	Flor de mirto	*Russelia sarmentosa*	Sin categoría	Scrophulariaceae
16	Cuita de gato	*Senna fruticosa*	Sin categoría	Leguminosae
17	Caña Fistola	*Senna atomaria*	Sin categoría	Leguminosae
18	Zarza	*Mimosa pigra*	Sin categoría	Leguminosae
19	Plumerillo	*Calliandra tergemina*	Sin categoría	Leguminosae
20	Cola de gallo	*Aphelandra scabra*	Sin categoría	Acanthaceae
21	Zuzuca	*Salpianthus purpurascens*	Sin categoría	Nyctaginaceae
22	Tetlatia	*Comocladia macrophylla*	Sin categoría	Anacardiaceae
23	Corona de cristo		Sin categoría	
24	Bejuco de agua		Sin categoría	

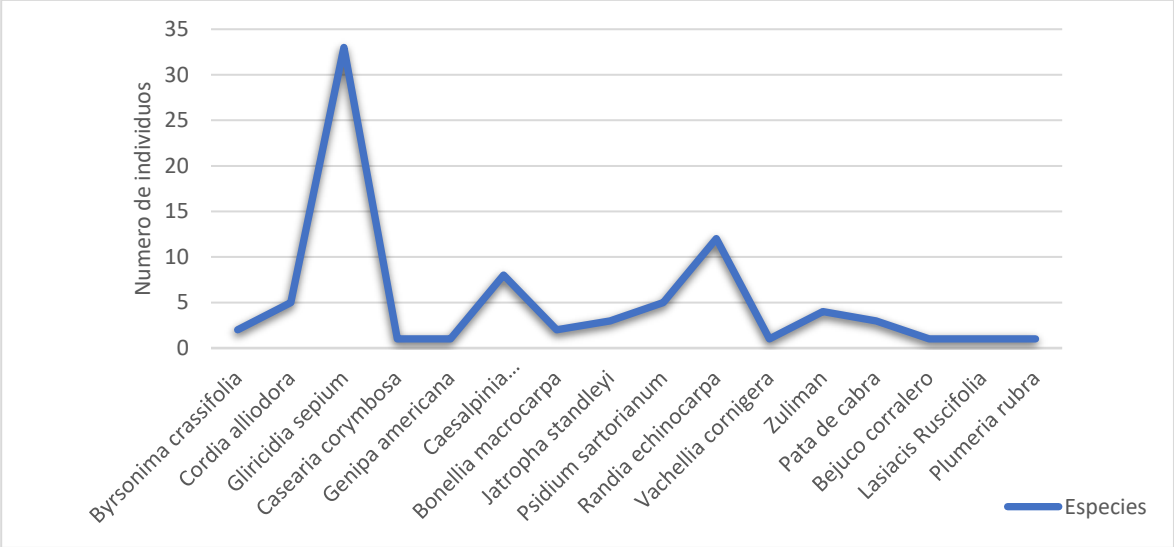
EXTRACTO HERBÁCEO				
1	Carricillo	*Lasiacis ruscifolia*	Sin categoría	Gramineae
2	Bejuco de mar	*Ipomoea pes-caprae*	Sin categoría	Convolvulaceae
3	Amole	*Ipomoea triloba*	Sin categoría	Convolvulaceae
4	Chayotillo	*Cucumis anguria*	Sin categoría	Cucurbitaceae
5	Tule	*Schoenoplectus acutus*	Sin categoría	Cyperaceae
6	Maracuyá	*Passiflora ciliata*	Sin categoría	Passifloraceae

PALMAS				
1	Cocotero	*Cocos nucifera*	Sin categoría	Palmae
2	Cocoyul	*Acrocomia aculeata*	Sin categoría	Palmae

HONGOS				
1	Hongo	*Ganoderma lucidum*	Sin categoría	Ganodermataceae
2	Hongo	*Clathrus ruber*	Sin categoría	Phallaceae

A continuación, se describe mediante gráficas y memoria fotográficas las especies identificadas y registradas dentro del área del proyecto, para cada uno de los puntos muestreados.

Muestreos No. 1 del tramo 2+300 al 2+340.



Arbóreo=10. Arbustivo=4. Herbácea=1.

Mayor dominancia de ***Gliricidia sepium.***



Fotografía de *Gliricidia Sepium.*



Fotografía de Randia Echinocarpa.



Fotografía de *Caesalpinia Eriostachys.*



Fotografía de *Bonellia Macrocarpa.*



Fotografía de *Jatropha Standleyi.*



Fotografía de *Pata de Cabra(desconocido).*



Fotografía de *Byrsonima Crassifolia.*



Fotografía de *Genipa Americana.*



Fotografía de *Vachellia Cornigera.*



Fotografía de *Bejuco Corralero*



Fotografía de *Lasiacis Ruscifolia*.



Fotografía de *Psidium Sartorianum.*



Fotografía de Zuliman (desconocido).



Fotografía de *Casearia Corymbosa.*



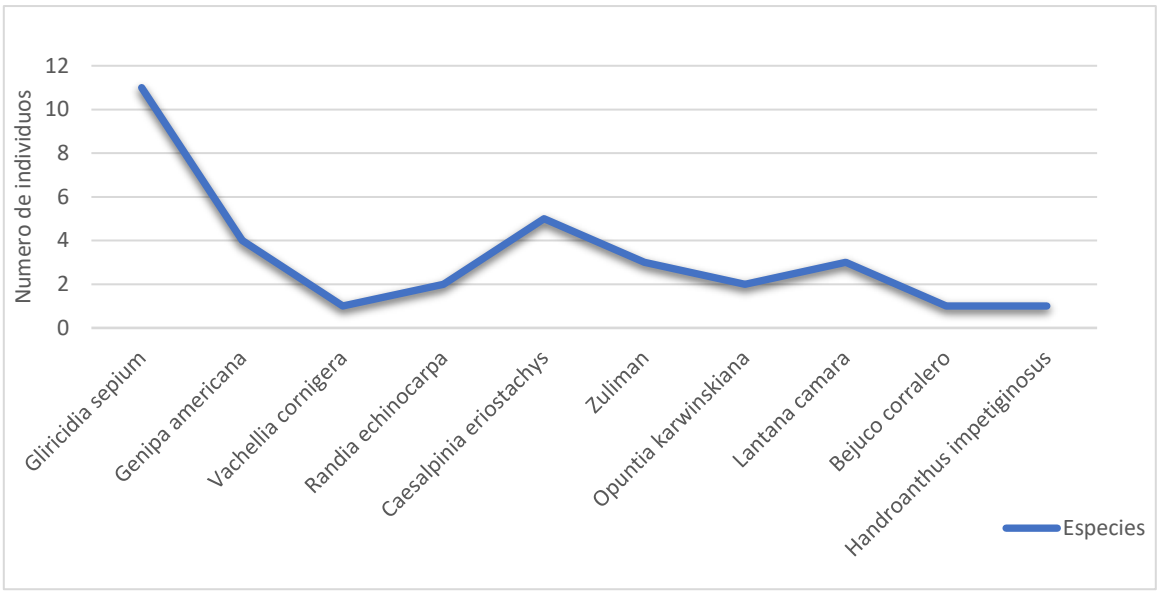
Fotografía de *Cordia Alliodora.*



Fotografía de *Plumeria rubra.*

Colindante

Muestreo No. 2 tramo 2+360 al 2+400.



Arbóreo=6. Arbustivo=4. Herbácea=

Mayor dominancia ***Gliricidia sepium.***



Fotografía de *Gliricidia Sepium.*



Fotografía de *Genipa Americana.*



Fotografía de *Vachellia Cornigera.*



Fotografia de *Randia Echinocarpa.*



Fotografía de *Caesalpinia Eriostachys.*



Fotografía de Zuliman (desconocido).



Fotografía de *Opuntia Karwinskiana.*



Fotografía de *Lantana Cámara*.



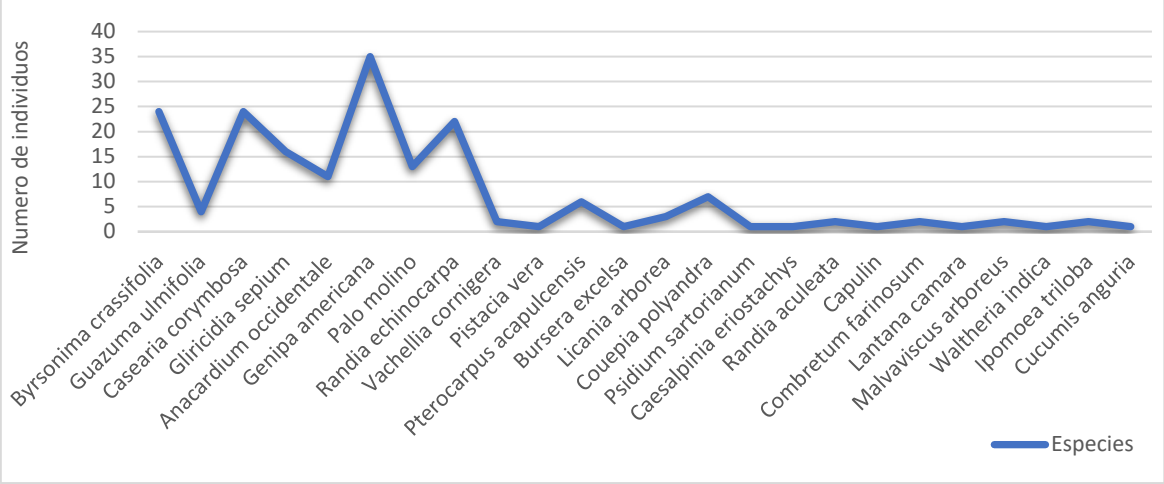
Fotografía de Bejuco corralero.

Desconocido



Fotografía de *Handroanthus Impetiginosus.*

Muestreo 3. Tramo 2+800 al 2+860



Arbóreo=16. Arbustivo=6. Herbácea=2

Mayor dominancia ***Genipa americana.***



Fotografía de *Byrsonima Crassifolia.*



Fotografía de *Guazuma Ulmifolia*.



Fotografía de *Casearia Corymbosa.*



Fotografía de *Gliricidia Sepium.*



Fotografía de *Anacardium Occidentale.*



Fotografía de *Genipa Americana*.



Fotografía de Palo molino.



Fotografía de *Randia Echinocarpa.*



Fotografía de *Vachellia Cornigera.*



Fotografía de *Pistacia Vera.*



Fotografía de *Pterocarpus Acapulcensis.*



Fotografía de *Bursera Excelsa.*



Fotografía de *Licania Arbórea.*



Fotografía de *Couepia Polyandra.*



Fotografía de *Psidium Sartorianum.*



Fotografía de *Caesalpinia Eriostachys.*



Fotografía de *Randia Aculeata.*



Fotografía de Capulín (desconocido).



Fotografía de *Combretum Farinosum.*



Fotografia de *Lantana Cámara.*



Fotografía de *Malvaviscus Arboreus.*



Fotografía de *Waltheria Indica.*

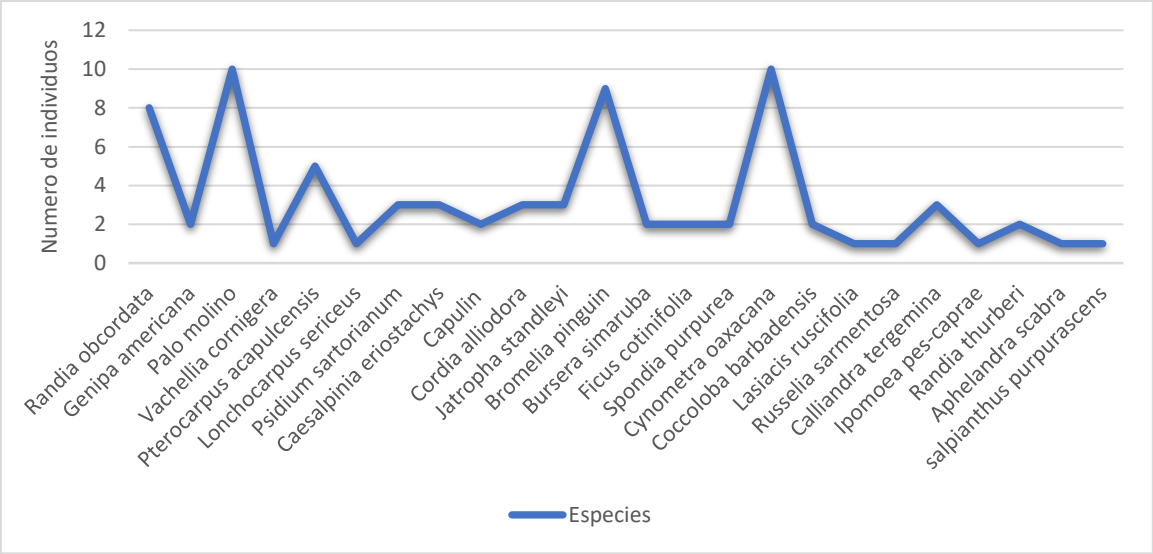


Fotografía de *Ipomoea Triloba.*



Fotografía de *Cucumis Anguria.*

Muestreo No. 4 del tramo 3+111 al 3+140.



Arbóreo=15. Arbustivo=6.herbacea= 3.

Mayor dominancia ***Cynometra oaxacana*** y Palo molino.



Fotografía de *Randia Obcordata.*



Fotografía de *Genipa Americana.*



Fotografía del Palo molino.



Fotografía de *Vachellia Cornígera.*



Fotografía de *Pterocarpus Acapulcensis.*



Fotografía de Lonchocarpus Sericeus.



Fotografía de *Psidium Sartorianum.*



Fotografía de *Caesalpinia Eriostachys*.



Fotografía de Capulín (desconocido).



Fotografía de *Cordia Alliodora*.



Fotografía de *Jatropha Standleyi.*



Fotografia de *Bromelia Pinguin.*



Fotografía de *Bursera Simaruba*.



Fotografía de *Ficus Cotinifolia.*



Fotografía de *Spondia Purpurea.*



Fotografía de *Cynometra Oaxacana*.



Fotografía de *Coccoloba Barbadensis.*



Fotografía de *Lasiacis Ruscifolia*.



Fotografía de *Russelia Sarmentosa.*



Fotografía de *Calliandra Tergemina.*



Fotografía de *Ipomoea Pes-caprae.*



Fotografía de *Randia Thurberi.*

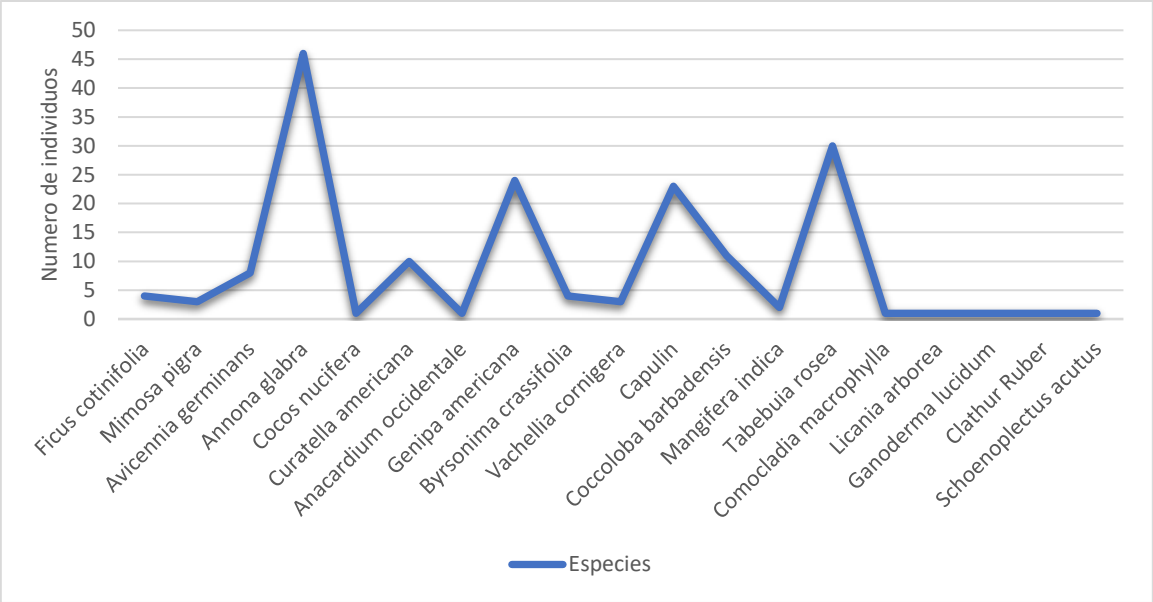


Fotografía de *Aphelandra Scabra*.



Fotografía de *Salpianthus Purpurascens*.

Muestreo No. 5 del tramo 3+450 al 3+560.



Arbóreo=14. Arbustivo=1. Palma=1. Hongo=2 Herbácea=1.

Mayor dominancia ***Annona glabra.***



Fotografía de *Ficus Cotinifolia.*



Fotografía de *Schoenoplectus Acutus.*



Fotografía de *Mimosa Pigra.*



Fotografía de *Avicennia Germinans.*



Fotografía de *Annona Glabra.*



Fotografía de *Cocos nucifera.*



Fotografía de *Curatella americana.*



Fotografía de *Anacardium Occidentale.*



Fotografía de *Genipa Americana.*



Fotografía de *Byrsonima Crassifolia.*



Fotografía de *Vachellia Cornigera.*



Fotografía de Capulín (desconocido).



Fotografía de *Coccoloba Barbadensis.*



Fotografía de *Mangifera Indica.*



Fotografía de *Tabebuia Rosea.*



Fotografía de *Comocladia Macrophylla.*



Fotografía de *Licania Arbórea.*

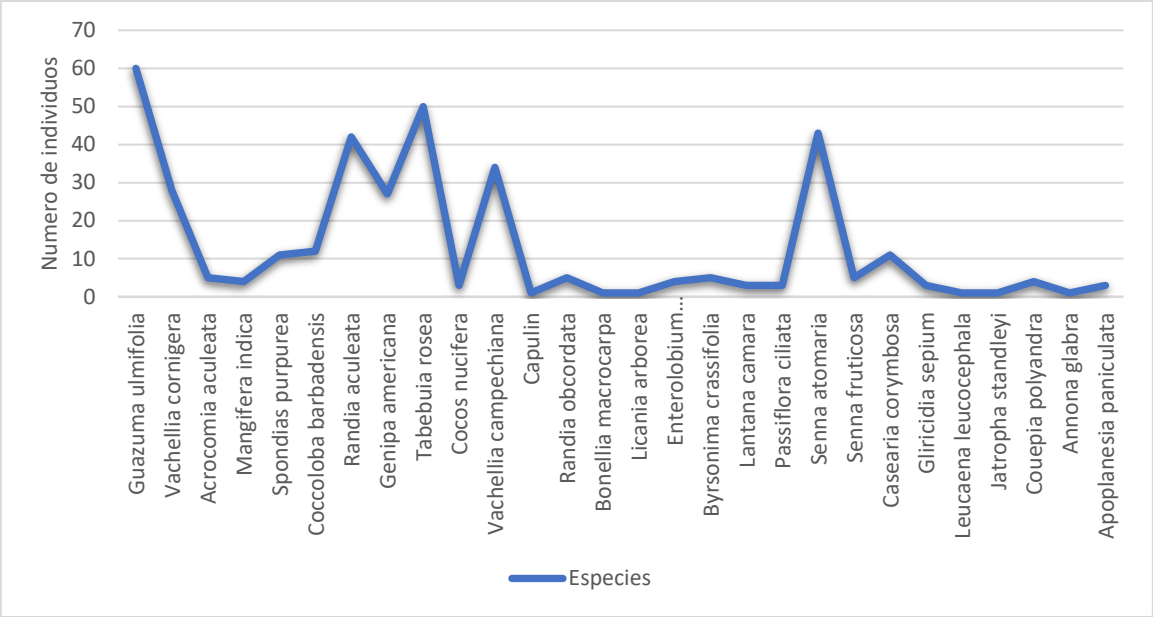


Fotografía de *Ganoderma Lucidum.*



Fotografía de *Clathur Ruber.*

Muestreo No. 6 del tramo 4+000 al 4+060.



Arbóreo=19. Arbustivo=6. Herbácea=1. Palma=2

Mayor dominancia ***Guazuma ulmifolia.***



Fotografía de *Guazuma Ulmifolia.*



Fotografía de *Vachellia Cornigera.*



Fotografía de *Acrocomia Aculeata.*



Fotografía de *Mangifera Indica.*



Fotografía de *Spondias Purpurea.*



Fotografía de *Coccoloba Barbadensis.*



Fotografía de *Randia Aculeata.*



Fotografía de *Genipa Americana*.



Fotografía de *Tabebuia Rosea.*



Fotografía de *Cocos Nucifera.*



Fotografía de *Vachellia Campechiana.*



Fotografía de Capulín (desconocido).



Fotografía de *Randia Obcordata.*



Fotografía de *Bonellia Macrocarpa*.



Fotografía de *Licania Arbórea.*



Fotografía de *Enterolobium Cyclocarpum*.



Fotografía de *Byrsonima Crassifolia.*



Fotografía de *Lantana Camara.*



Fotografía de *Passiflora Ciliata*.



Fotografía de *Senna Atomaria.*



Fotografía de *Senna Fruticosa.*



Fotografía de *Casearia Corymbosa.*



Fotografía de *Gliricidia Sepium.*



Fotografía de *Leucaena Leucocephala.*



Fotografía de *Jatropha Standleyi.*



Fotografía de *Couepia Polyandra.*

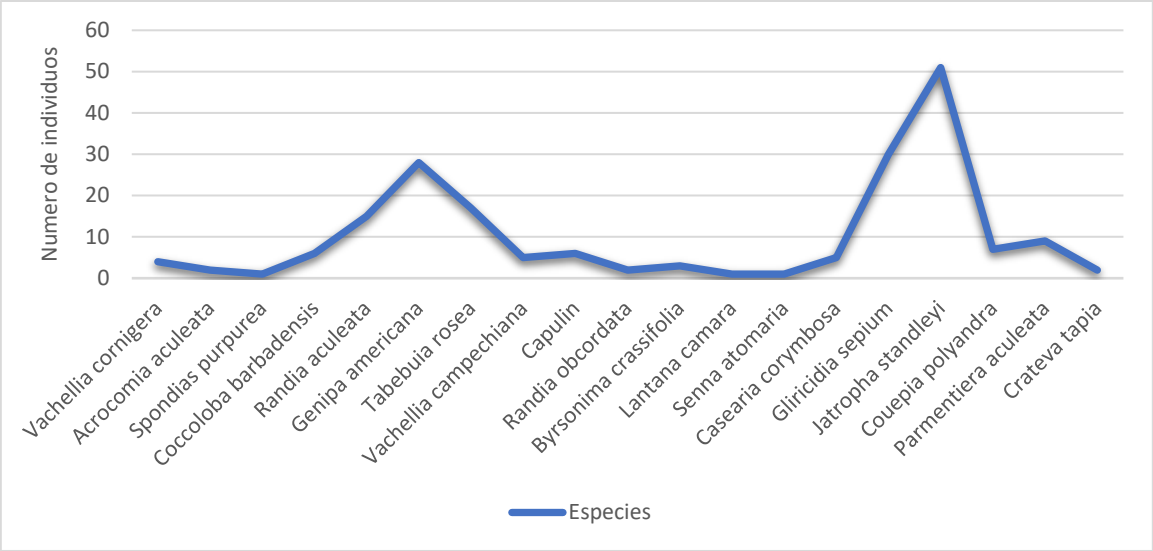


Fotografía de *Annona Glabra.*



Fotografía de *Apoplanesia Paniculata.*

Muestreo No. 7 del tramo 4+640 al 4+700



Arbóreo=14. Arbustivo=4. Palma=1.

Mayor dominancia ***Jatropha standleyi.***



Fotografía de *Vachellia Cornigera.*



Fotografía de *Acrocomia Aculeata.*



Fotografía de *Spondias Purpurea.*



Fotografía de *Coccoloba Barbadensis.*



Fotografía de *Randia Aculeata.*



Fotografía de *Genipa americana.*



Fotografía de *Tabebuia Rosea.*



Fotografía de *Vachellia Campechiana.*



Fotografía de Capulín (desconocido).



Fotografía de *Randia Obcordata.*



Fotografía de *Byrsonima Crassifolia.*



Fotografía de *Lantana Cámara.*



Fotografía de *Senna Atomaria.*



Fotografía de *Casearia Corymbosa.*



Fotografía de Gliricidia Sepium.



Fotografía de *Jatropha standleyi.*



Fotografía de *Couepia Polyandra.*

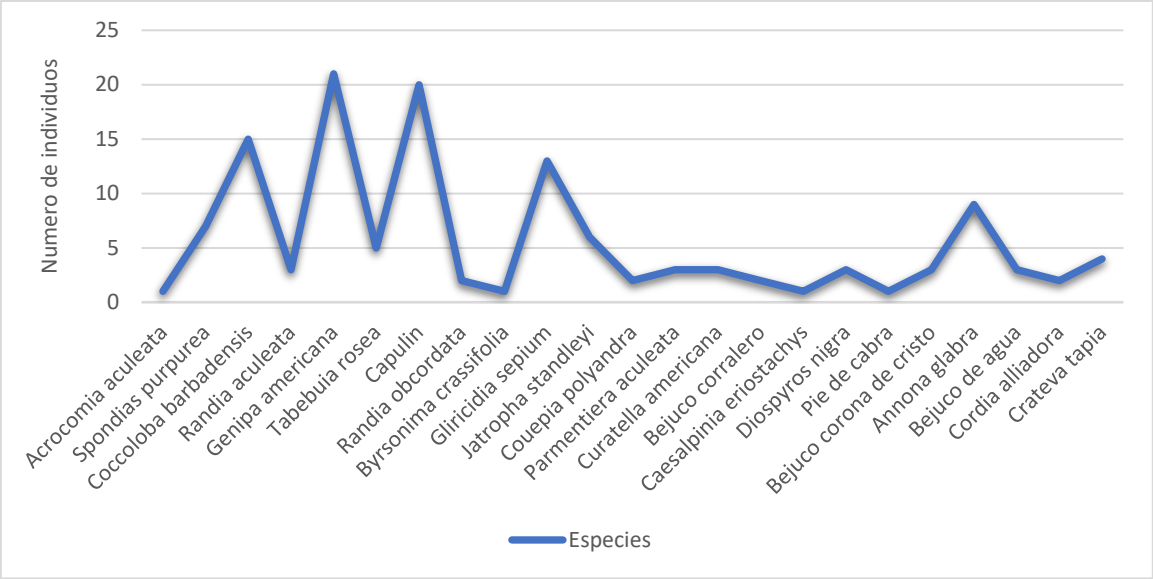


Fotografía de *Parmentiera Aculeata.*



Fotografía de *Crateva Tapia.*

Muestreo No. 8 del tramo 5+170 al 5+240.



Arbóreo=16. Arbustivo=6. Palma=1

Mayor dominancia ***Genipa americana.***



Fotografía de *Acrocomia Aculeata.*



Fotografía de *Spondias Purpurea.*



Fotografía de *Coccoloba Barbadensis.*



Fotografía de *Randia Aculeata.*



Fotografía de *Genipa Americana*.



Fotografía de *Tabebuia Rosea.*



Fotografía de Capulín (desconocido).



Fotografía de *Randia Obcordata.*



Fotografía de *Byrsonima Crassifolia.*



Fotografía de *Gliricidia Sepium.*



Fotografía de *Jatropha Standleyi.*



Fotografía de *Couepia Polyandra.*



Fotografía de *Parmentiera Aculeata.*



Fotografía de *Curatella americana.*



Fotografía de Bejuco corralero.



Fotografía de *Caesalpinia Eriostachys.*



Fotografía de *Diospyros Nigra.*



Fotografía de Pie de cabra.



Fotografía de Bejuco corona de cristo.



Fotografía de *Annona Glabra.*



Fotografía de Bejuco de agua.

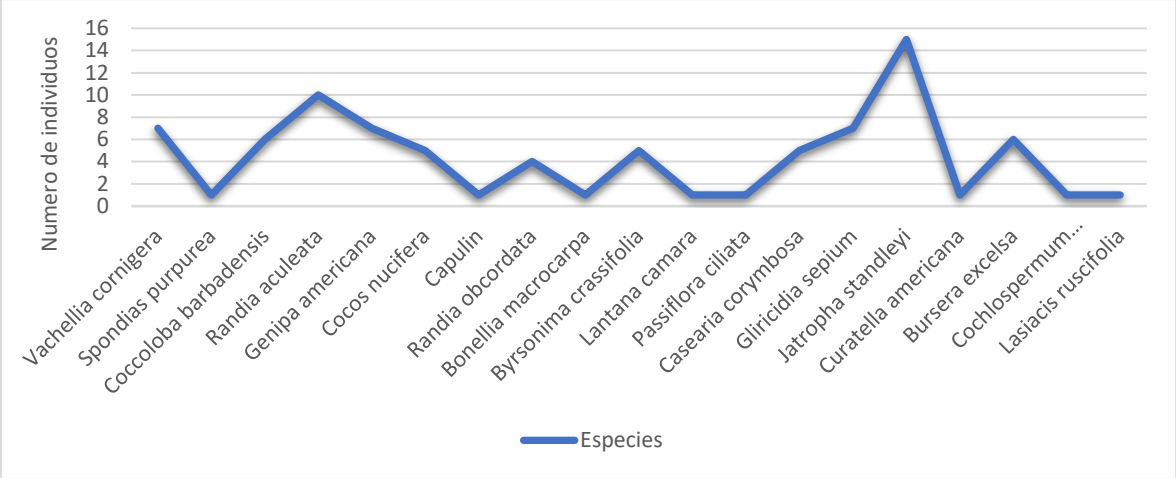


Fotografía de *Cordia Alliadora.*



Fotografía de *Crateva Tapia.*

Muestreo No. 9 del tramo 5+825 al 5+840.



Arbóreo=12. Arbustivo=4. Herbácea=2.Palma=1

Mayor dominancia ***Jatropha standleyi.***



Fotografía de *Vachellia Cornigera.*



Fotografía de *Spondias Purpurea.*



Fotografía de *Coccoloba Barbadensis.*



Fotografía de *Randia Aculeata.*



Fotografía de *Genipa Americana.*



Fotografía de *Cocos Nucifera.*



Fotografía de Capulín (desconocido).



Fotografía de *Randia Obcordata.*



Fotografía de *Bonellia Macrocarpa.*



Fotografía de *Byrsonima Crassifolia.*



Fotografía de *Lantana Cámara.*



Fotografía de *Passiflora Ciliata.*



Fotografía de *Casearia Corymbosa.*



Fotografía de *Gliricidia Sepium.*



Fotografía de *Jatropha Standleyi.*



Fotografía de *Curatella americana*.



Fotografía de *Bursera Excelsa*.

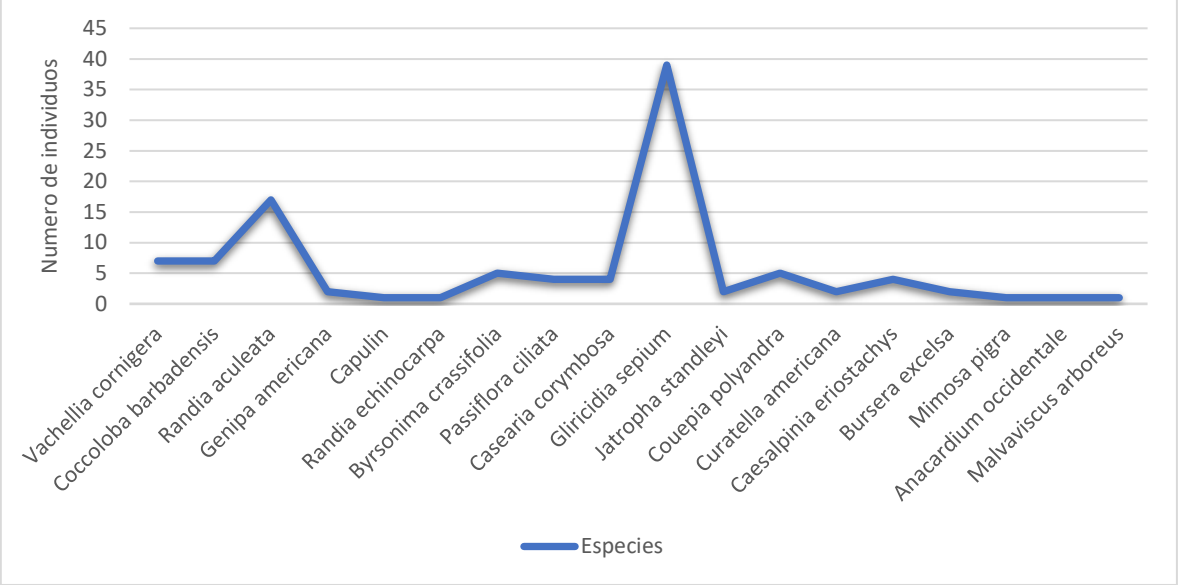


Fotografía de *Cochlospermum Vitifolium.*



Fotografía de *Lasiacis Ruscifolia.*

Muestreo No. 10 del tramo 6+140 al 6+180.



Arbóreo=13. Arbustivo=4. Herbácea=1

Mayor dominancia ***Gliricidia sepium.***



Fotografía de *Vachellia Cornigera.*



Fotografía de *Coccoloba Barbadensis.*



Fotografía de *Randia Aculeata.*



Fotografía de *Genipa americana.*



Fotografía de Capulín (desconocido).



Fotografía de *Randia Echinocarpa*.



Fotografía de *Byrsonima Crassifolia.*



Fotografía de *Passiflora Ciliata.*



Fotografía de *Casearia Corymbosa.*



Fotografía de *Gliricidia Sepium*.



Fotografía de *Jatropha Standleyi.*



Fotografía de *Couepia Polyandra.*



Fotografía de *Curatella americana.*



Fotografía de *Caesalpinia Eriostachys*.



Fotografía de *Bursera Excelsa.*



Fotografía de *Mimosa Pigra*.



Fotografía de *Anacardium Occidentale.*



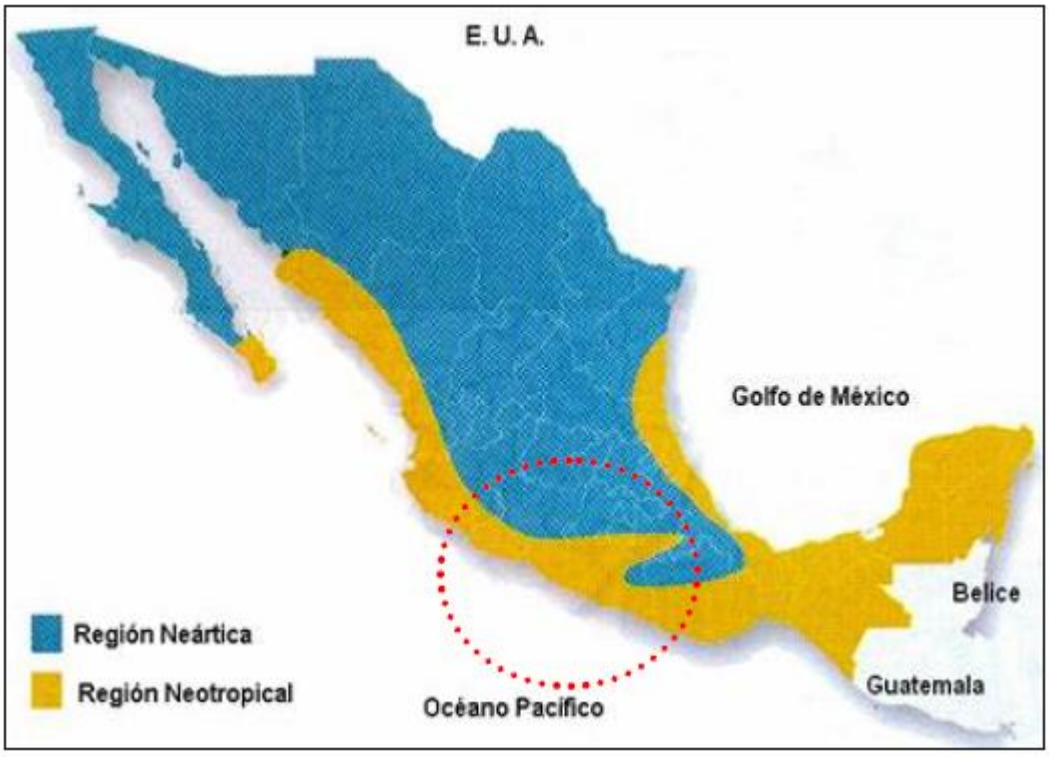
Fotografía de *Malvaviscus Arboreus*.

A manera de conclusión y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar sobre el hábitat en que se encuentran las especies descritas, el proyecto contempla diversas medidas de mitigación, orientadas a darle continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el área de estudio, como son:

- Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestre
-Recolección de germoplasma de especies de importancia económica y catalogadas en la Norma.
- Colocación de señalización vertical ambiental para la obra en construcción, así como delimitación de las zonas de trabajo
- Implementación de Reglamentación Ambiental Interna

b) Fauna

México por su situación geográfica, representa un ecotono entre dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, por lo que cuenta con una vasta riqueza de flora y fauna, siendo uno de los países de mayor biodiversidad. (González, 2011). Ubicándose en tercer lugar después de Indonesia y Brasil en número de especies de mamíferos (Arita y Ceballos, 1997; Ceballos et al., 2002). Para nuestro país, se han registrado 475 especies terrestres, distribuidas en 12 órdenes, 34 familias y 165 géneros (Ceballos et al., 2002). Esto representa aproximadamente el 10% del total de las especies de mamíferos que se conocen en el mundo (Challenger, 1998; Ramírez-Pulido, et al. 2005). Siendo los anfibios y reptiles pilares importantes para sostener el cuarto lugar de siete países enlistados, donde cada uno posee el 10% de la riqueza biológica mundial, cuenta con el tercer lugar en anfibios con 393 especies y subespecies y el segundo lugar en reptiles con 1234 especies y subespecies registradas (Mandez de la cruz et, al 2009).



Región faunística de Mexico. Fuente: Sevallos y oliva (2005).

Guerrero es el cuarto estado con mayor diversidad biológica en México, incluyendo 270 especies de anfibios y reptiles (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2006), 545 de aves (AlmazánNúñez y Navarro, 2000; Navarro, 1998) y 115 de mamíferos

terrestres (Almazán-Catalán, Sánchez-Hernández y RomeroAlmaraz, 2005). Sin embargo, a pesar de la elevada diversidad biológica del estado, existen pocos trabajos publicados sobre la distribución e historia natural de los mamíferos (AlmazánCatalán et al., 2005; Almazán-Catalán et al., 2009; CervantesReza, Ramírez-Vite, Ramírez-Vite y Ballesteros, 2004; Cuervo-Robayo y Monroy-Vilchis, 2012; Jiménez-Almaraz, Juárez-Gómez y León-Paniagua, 1993; León-Paniagua y Romo-Vázquez, 1993; Ramírez-Pulido y Armella, 1987; RamírezPulido, Armella y Castro-Campillo, 1993).

En contraste con su elevada biodiversidad, Guerrero cuenta con menos del 0.1% de su territorio decretado como área protegida (Bezauri-Creel, Torres, Ochoa y Castro-Campos, 2012) y se calcula que, a la fecha, ha perdido alrededor del 32% de su hábitat natural (Semarnat, 2009) y, menos del 30% de los hábitats naturales actuales pueden ser identificados como vegetación primaria (Semarnat, 2008). Anualmente, se pierde entre el 0.5 y 0.7% de la cobertura de bosques y 2.4 y 2.7% de selvas tropicales, además de encontrarse entre los estados con mayor fragmentación de bosques y selvas en México (22-24%), con una tasa anual entre 23.7 y 36.3% de sobre-pastoreo (Semarnat, 2008).

Método utilizado para la determinación de la fauna existente en el proyecto

Existen gran variedad de métodos para el estudio de fauna silvestre, en este sentido los métodos de investigación y de consecución de información de campo se basan principalmente en dos tipos de datos obtenidos directa o indirectamente (Ojasti, 2000).

- **Datos directos**

Los datos directos se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o ha oído, lo que demuestra una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y momento. La observación directa permite la aplicación de métodos directos que se basan en datos ópticos y acústicos (Guinart & Rumiz 1999). Por otra parte, los datos indirectos estimados a partir de signos de rastros dejados por el animal, permite conocer la composición faunística de la zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitat, dieta o comportamiento. Es frecuente emplear este tipo de datos para calcular índices de abundancia o de presencia de especies (Sánchez, et al. 2004).
Con la finalidad de realizar un listado cuantitativo de las poblaciones de aves, mamíferos, reptiles y peces en el área del proyecto, se desarrollaron técnicas de observación directa e indirecta durante turnos diurnos y nocturnos en toda el área del proyecto desde la zona con vegetación hasta la zona de playa. (Sánchez, et al. 2004).

- **Datos indirectos**

En el estudio de las diferentes comunidades animales desde cualquier punto de interés, predomina el hecho de que estas siguen ciertos patrones de distribución y comportamiento en las áreas naturales de manera que no siempre es sencillo contemplarlas (Guinart & Rumíz, 1999).

Es muy posible encontrar señales indirectas que indican la presencia de animales aún no observados. Estas señales o signos pueden ser de diferentes tipos como huellas, heces, comederos, cuevas, rasguños, entre otros, que constituyen en muchas ocasiones la única información válida obtenida acerca de las especies para ciertos hábitats (Ojasti, 2000). Por esta razón, en lugares donde se hace difícil la observación de mamíferos por cualquier motivo, resulta indispensable utilizar medios para hacer posible su acercamiento como la utilización o estimación de datos indirectos, basados en la identificación de signos producidos por el animal de interés (Rabinowitz, 1997).

- **Transeptos**

El uso de transeptos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o cuantificación de especies silvestres (Carrillo et al. 2000). Muchos lo aplican en la estimación del tamaño de una población dada, usándose en situaciones que proveen información útil al trabajo con manejo de fauna (Wallace, 1999).
Aunado a lo anterior en los recorridos se desarrollaron técnicas acordes a la identificación de los grupos avistados durante los trabajos realizados en el área del proyecto que a continuación se describen:

- Aves; se buscaron nidos, huevos, cascarones, excretas desde el suelo hasta los altos doseles de los árboles, así como a la identificación cantos.

- Mamíferos; se buscaron huellas, excretas, pelos, dientes, madrigueras y sitios de mayor concurrencia.

- Herpetofauna; Se realizaron recorridos por transectos para el registro de especies por avistamientos, rastros y restos orgánicos registro directo.

- Peces; Registro directo por avistamiento en recorridos por transectos

A continuación, se presenta las tablas de listado de especies registradas por transeptos en el área del proyecto y zonas colindantes, cabe señalar que en el tramo se realizaron 10 muestreos, los cuales se desglosaron por grupos (Aves, mamíferos, Herpetofauna, Crustáceos, Isópteros, etc.)

Especies de aves observadas

Muestreo No. 1 del Km 2+300 al Km 2+340 AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Luisito común	*Myiozetetes similis*	D	Registrada	S/C	No listada
2	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	A	Registrad	S/C	No listada
3	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	A	Registrad	S/C	No listada
4	Fragata tijereta	*Fregata magnificens*	V	Registrad	S/C	No listada
5	Paloma turca de collar	*Streptopelia decaocta*	P	Registrada	S/C	No listada
6	Tortolita pecho liso	*Columbina minuta*	A	Registrad	S/C	No listada
7	Tortolita pecho liso	*Columbina minuta*	D	Registrad	S/C	No listada
8	Calandria dorso rallado	*Icterus postulatus*	A	Registrada	S/C	No listada
9	Luisito común	*Myiozetetes similis*	D	Registrada	S/C	No listada
10	Tortolita pecho liso	*Columbina minuta*	A	Registrad	S/C	No listada
11	Zopilote cabeza negra	*Coragyps atratus*	V	Registrada	S/C	No listada
12	Paloma turca de collar	*Streptopelia decaocta*	P	Registrada	S/C	No listada
13	Monjita americana	*Himatopus mexicana*	V	Registrada	S/C	No listada
14	Garza blanca	*Ardea alba*	V	Registrada	S/C	No listada
15	Garza blanca	*Ardea alba*	V	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, = vocalización, Re= restos, P= perchando, O= otro (especificar).

Muestreo No. 2 del Km 2+360 al Km 2+400 AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	Ca	Registrada	S/C	No listada
2	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	Ca	Registrad	S/C	No listada
3	Mirlo dorso canela	*Turdus rufopalliatus*	D	Registrad	S/C	No listada
4	Zopilote cabeza negra	*Coragyps atratus*	D	Registrad	S/C	No listada
5	Zopilote cabeza negra	*Coragyps atratus*	D	Registrada	S/C	No listada
6	Urraca Cara Blanca	*Calocitta formosa*	d	Registrad	S/C	No listada
7	Calandria dorso rallado	*Icterus postulatus*	D	Registrad	S/C	No listada
8	Zopilote aura	*Cathartes aura*	D	Registrada	S/C	No listada
9	Zopilote aura	*Cathartes aura*	D	Registrada	S/C	No listada
10	Garrapatero	*Crotophaga sulcirostris*	P	Registrad	S/C	No listada
11	Garrapatero	*Crotophaga sulcirostris*	V	Registrada	S/C	No listada
12	Zopilote cabeza negra	*Coragyps atratus*	V	Registrada	S/C	No listada

Muestreo No. 3 del Km 2+800 al Km 2+860 AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	p	Registrada	S/C	No listada
2	Cacique mexicano	*Cassiculus melanicterus*	p	Registrad	S/C	No listada
3	Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	P	Registrad	S/C	No listada
4	Luisito común	*Myiozetetes similis*	P	Registrad	S/C	No listada
5	Zopilote aura	*Cathartes aura*	P	Registrada	S/C	No listada
6	Urraca Cara Blanca	*Calocitta formosa*	D	Registrad	S/C	No listada
7	Calandria dorso rallado	*Icterus postulatus*	V	Registrad	S/C	No listada
8	Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	d	Registrada	S/C	No listada
9	Zopilote aura	*Cathartes aura*	V	Registrada	S/C	No listada
10	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
11	Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	P	Registrada	S/C	No listada
12	Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	p	Registrada	S/C	No listada
13	Calandria dorso negro mayor	*Icterus gularis*	D	Registrada	S/C	No listada
14	Gorrión domestico	*Passer domesticus*	Ca	Registrada	Especie exótica	No listada
15	Tirano pipirí	*Tyrannus melancholicus*	P	Registrada	S/C	No listada
16	Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	p	Registrada	S/C	No listada
17	Perico frente naranja	*Aratinga canicularis*	A	Registrada	Listada	Pr
18	Perico frente naranja	*Aratinga canicularis*	A	Registrada	listada	Pr

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, P= perchando, O= otro (especificar).

Muestreo No. 4 del Km 3+111 al Km 3+140 AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Chachalaca palida	*Ortalis poliocephala*	D	Registrada	S/C	No listada
2	Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	A	Registrad	S/C	No listada
3	Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	P	Registrad	S/C	No listada
4	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	P	Registrad	S/C	No listada
5	Zopilote aura	*Cathartes aura*	V	Registrada	S/C	No listada
6	Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	D	Registrad	S/C	No listada
7	Calandria dorso rallado	*Icterus postulatus*	d	Registrad	S/C	No listada
8	Zopilote aura	*Cathartes aura*	V	Registrada	S/C	No listada
9	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
10	Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	p	Registrada	S/C	No listada
11	Calandria dorso negro mayor	*Icterus gularis*	D	Registrada	S/C	No listada
12	Gorrión domestico	*Passer domesticus*	Ca	Registrada	Especie exótica	No listada
13	Tirano pipirí	*Tyrannus melancholicus*	P	Registrada	S/C	No listada
14	Chicurro o piguy	*Crotophaga sulcirostris*	P	Registrada	S/C	No listada
15	Chicurro o piguy	*Crotophaga sulcirostris*	P	Registrada	S/C	No listada
16	Tortolita pecho liso	*Columbina minuta*	P	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, P= perchando, O= otro (especificar).

Muestreo No. 5 del Km 3+450 al Km 3+560 AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Luisito común	*Myiozetetes similis*	D	Registrada	S/C	No listada
2	Calandria dorso rayado	*Icterus pustulatus*	D	Registrada	S/C	No listada
3	Urraca cara blanca	*Calocitta formosa*	p	Registrad	S/C	No listada
4	Martin pescador norteño	*Megaceryle alcyon*	P	Registrad	S/C	No listada
5	Perico frente naranja	*Aratinga canicularis*	V	Registrada	listada	Pr
6	Perico frente naranja	*Aratinga canicularis*	p	Registrada	listada	Pr
7	Perico frente naranja	*Aratinga canicularis*	V	Registrada	listada	Pr
8	Perico frente naranja	*Aratinga canicularis*	V	Registrada	listada	Pr
9	Perico frente naranja	*Aratinga canicularis*	p	Registrada	listada	Pr
10	Urraca cara blanca	*Calocitta formosa*	D	Registrad	S/C	No listada
11	Urraca cara blanca	*Calocitta formosa*	D	Registrad	S/C	No listada
12	Zopilote aura	*Cathartes aura*	V	Registrada	S/C	No listada
13	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
14	Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	P	Registrada	S/C	No listada
15	Tirano pálido	*Tyrannus verticalis*	V	Registrada	S/C	No listada
16	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
17	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, P= perchando, O= otro (especificar).

Muestreo No. 6 del Km 4+400 al Km 4+060 AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Aguililla cola roja	*Buteo jamaicensis*	V	Registrada	S/C	No listada
2	Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	P	Registrada	S/C	No listada
3	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
4	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
5	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
6	Urraca cara blanca	*Calocitta formosa*	V	Registrad	S/C	No listada
7	Carpintero pico plateado	*Campephilus guatemalensis*	A	Registrad	listado	Pr
8	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
9	Carpintero pico plateado	*Campephilus guatemalensis*	A	Registrad	listado	Pr
10	Perico frente naranja	*Aratinga canicularis*	V	Registrada	listada	Pr
11	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	Ca	Registrada	S/C	No listada
12	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	Ca	Registrada	S/C	No listada
13	Carpintero pico plateado	*Campephilus guatemalensis*	D	Registrad	listado	Pr
14	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
15	Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	P	Registrada	S/C	No listada
16	Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	P	Registrada	S/C	No listada
17	Tirano pipirí	*Tyrannnus melancholicus*	D	Registrada	S/C	No listada
18	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada

19	Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	V	Registrada	S/C	No listada
20	Tortolita cola larga	*Culumbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
21	Tortolita cola larga	*Culumbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada

Muestreo No. 7 del Km 4+640 al Km 4+700 AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	P	Registrada	S/C	No listada
2	Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	P	Registrada	S/C	No listada
3	Cao citrina	*Trogon citreolus*	P	Registrada	S/C	No listada
4	Carpintero pico plateado	*Campephilus guatemalensis*	A	Registrad	listado	Pr
5	Tortolita cola larga	*Culumbina inca*	P	Registrada	S/C	No listada
6	Tortolita cola larga	*Culumbina inca*	P	Registrada	S/C	No listada
7	Tortolita cola larga	*Culumbina inca*	P	Registrada	S/C	No listada
8	Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	V	Registrada	S/C	No listada
9	Carpintero pico plateado	*Campephilus guatemalensis*	A	Registrad	listado	Pr
10	Tortolita cola larga	*Culumbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
11	Carpintero pico plateado	*Campephilus guatemalensis*	D	Registrad	listado	Pr
12	Luisito común	*Myiozetetes similis*	D	Registrada	S/C	No listada
13	Luisito común	*Myiozetetes similis*	V	Registrada	S/C	No listada
14	Tirano pipirí	*Tyrannus melancholicus*	V	Registrada	S/C	No listada
15	Tirano pipirí	*Tyrannus melancholicus*	V	Registrada	S/C	No listada

Muestreo No. 8 del Km 5+170 al Km 5+240 AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Urraca cara blanca	*Colocitta formosa*	P	Registrada	S/C	No listada
2	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	P	Registrada	S/C	No listada
3	Tortolita cola larga	*Culumbina inca*	P	Registrada	S/C	No listada
4	Cara cara quebranta huesos	*Caracará cheriway*	P	Registrada	S/C	No listada
5	Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	P	Registrada	S/C	No listada
6	Tortolita cola larga	*Culumbina inca*	D	Registrada	S/C	No listada
7	Luisito común	*Myiozetetes similis*	D	Registrada	S/C	No listada
8	Tirano pipirí	*Tyrannus melancholicus*	V	Registrada	S/C	No listada
9	Calandria dorso rayado	*Icterus pustulatus*	A	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, P= perchando, O= otro (especificar).

Muestreo No. 10 del Km 6+140 al Km 6+180 AVES						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Calandria dorso rayado	*Icterus pustulatus*	Ca	Registrada	S/C	No listada
2	Tortolita cola larga	*Colombina inca*	p	Registrada	S/C	No listada
3	Tortolita cola larga	*Colombina inca*	V	Registrada	S/C	No listada
4	Luisito común	*Myiozetetes similis*	D	Registrada	S/C	No listada
5	Zopilote comun	*Coragyps atratus*	P	Registrada	S/C	No listada

La riqueza avifaunística registrada para el país llega aproximadamente a 1 070 especies (Navarro y Benítez 1993), 550 de las cuales han sido registradas hasta el momento en el estado de Guerrero (Navarro 1998, Almazán–Núñez y Navarro 2006).

Cabe resaltar que el grupo de aves fue el que presenta mayor abundancia en las zonas de muestreo del proyecto, esto debido a su amplia capacidad de desplazamiento mediante el vuelo, por lo que pueden cubrir zonas amplias en busca de alimento, además de las cercanías con cuerpos de agua que presenta el área en donde se pretende llevas a cabo el proyecto, presenta colindancia al suroeste con el océano pacífico y al sureste con un cuerpo de agua, proporcionando un ecosistema estable para las especies de este género.

Por lo que se registraron para el grupo de aves 30 especies, 19 géneros y 16 familias, siendo este grupo los más abundantes para el área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto denominado Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), los géneros más abundantes fueron 2 (Columbidae y Tyrannidae).

Durante los puntos de muestreos realizados para el grupo de aves, donde se pretende llevar a cabo el proyecto denominado “Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles)”, así como en sus colindancias, solo se observaron 2 especie de aves categorizadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la primer especie registrada fue el perico frente naranja (*Aratinga canicularis)* sujeta bajo la categoría de protección especial, las observaciones se realizaron en el muestreo No. 3 del Km 2+800 al Km 2+560, muestreo No. 5 del Km 3+450 al Km 3+560 y en el Muestreo No. 6 del Km 4+000 al Km 4+0600, la segunda especie registrada fue el Carpintero pico plateado *(Campephilus guatemalensis),* sujeta bajo la categoría de protección especial, las observaciones se realizaron en el muestreo No. 6 del Km 4+000 al Km 4+0600, y en el muestreo No. 7 del Km 4+640 al Km 4+700.

Especies de Herpetofauna observadas

Muestreo No. 1 del Km 2+300 al Km 2+340 Herpetofauna						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
2	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
3	Ticuiliche Mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
4	Ticuiliche Mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
5	Ticuiliche Mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
6	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
7	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Ca	Registrada	S/C	No listada
8	Lagartija espinosa del pacifico	*Sceloporus horridus*	T	Registrada	S/C	No listada
9	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	T	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, Cr=cruzando, Ca= caminando, T=trepando, D= descansando, V= vocalización, Re= restos, To= tomando el sol, O= otro (especificar).

Muestreo No. 2 del Km 2+360 al Km 2+400 Herpetofauna						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Sapo jaspeado	*Incilius mamoreus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
2	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
3	Ticuiliche Mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
4	Ticuiliche Mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
5	Lagartija espinosa de hocico negro	*Sceloporus melanorhinus*	T	Registrada	S/C	No listada
6	Lagartija de árbol del pacifico	*Urosaurus bicarinatus*	T	Registrada	S/C	No listada
7	Ticuiliche Mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
8	Ticuiliche Mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
9	Lagartija espinosa del pacifico mexicano	*Sceloporus horridus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
10	Ticuiliche Mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
11	Culebra guarda caminos	*Conophis vittatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, Cr=cruzando, Ca= caminando, T=trepando, D= descansando, V= vocalización, Re= restos, To= tomando el sol, O= otro (especificar).

Muestreo No. 3 del Km 2+800 al Km 2+860 Herpetofauna						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Lagartija espinosa del pacifico	*Sceloporus horridus*	T	Registrada	S/C	No listada
2	Abaniquillo pañuelo del pacifico	*Anolis nebulosus*	T	Registrada	S/C	No listada
3	*Ticuiliche Mexicano*	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
4	Abaniquillo pañuelo del pacifico	*Anolis nebulosus*	T	Registrada	S/C	No listada
5	Lagartija de árbol del pacifico	*Urosaurus bicarinatus*	T	Registrada	S/C	No listada
6	Abaniquillo pañuelo del pacifico	*Anolis nebulosus*	T	Registrada	S/C	No listada
7	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
8	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
9	Abaniquillo pañuelo del pacifico	*Anolis nebulosus*	T	Registrada	S/C	No listada
10	Huico siete lineas	*Aspidoscelis deppi*	Cr	Registrada	S/C	No listada
11	Lagartija espinosa de hocico negro	*Sceloporus melanorhinus*	T	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, Cr=cruzando, Ca= caminando, T=trepando, D= descansando, V= vocalización, Re= restos, To= tomando el sol, O= otro (especificar).



Muestreo No. 4 del Km 3+111 al Km 3+140 Herpetofauna						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Huico siete lineas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
2	Abaniquillo de la Costa de Guerrero	*Anolis subocularis*	T	Registrada	listada	pr
3	Huico siete lineas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
4	Huico siete lineas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
5	Ticuiliche mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
6	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
7	Abaniquillo de la Costa de Guerrero	*Anolis subocularis*	T	Registrada	listada	pr
8	Abaniquillo de la Costa de Guerrero	*Anolis subocularis*	T	Registrada	listada	pr
9	Ticuiliche mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
10	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
11	Serpiente cascabel	*Crotalus culminatus*	Re	Registrada	S/C	No listada

Actividad. A=alimentándose, Cr=cruzando, Ca= caminando, T=trepando, D= descansando, V= vocalización, Re= restos, To= tomando el sol, O= otro (especificar).

Muestreo No. 5 del Km 3+450 al Km 3+560 Herpetofauna						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Ticuiliche mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
2	Ticuiliche mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
3	Ticuiliche mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
4	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
5	Huico siete lineas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
6	Lagartija espinosa de hocico negro	*Sceloporus melanorhinus*	T	Registrada	S/C	No listada
7	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
8	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
9	Ticuiliche mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
10	Culebra arroyera de cola negra	*Drymarchon melanurus*	Cr	Registrada	listada	No listada
11	Ticuiliche mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
12	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
13	Culebra corredora	*Drymobius margaritiferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada

	de petatillos					
14	Culebra perico gargantilla	*Leptophis diplotropis*	T	Registrada	listada	A
15	Lagartija de árbol del pacifico	*Urosaurus bicarinatus*	A	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, P= perchando, O= otro (especificar).

Muestreo No. 6 del Km 4+000 al Km 4+060 Herpetofauna						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
2	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
3	Lagartija de árbol del pacifico	*Urosaurus bicarinatus*	T	Registrada	S/C	No listada
4	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
5	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
6	Lagartija de árbol del pacifico	*Urosaurus bicarinatus*	T	Registrada	S/C	No listada
7	Lagartija espinosa de hocico negro	*Sceloporus melanorhinus*	T	Registrada	S/C	No listada
8	Ticuiliche mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
9	Ticuiliche mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
10	Ticuiliche mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
11	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
12	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
	Tortuga golfinaq	*Lepidochelys olivacea*	Re	Registrada	P	listada
13	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
14	Lagartija de árbol del pacifico	*Urosaurus bicarinatus*	T	Registrada	S/C	No listada
15	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada

16	Lagartija de árbol del pacifico	*Urosaurus bicarinatus*	T	Registrada	S/C	No listada
17	Lagartija de árbol del pacifico	*Urosaurus bicarinatus*	T	Registrada	S/C	No listada

Actividad. A=alimentándose, Cr=cruzando, Ca= caminando, T=trepando, D= descansando, V= vocalización, Re= restos, To= tomando el sol, O= otro (especificar).

Muestreo No. 7 del Km 4+640 al Km 4+700 Herpetofauna						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo 0tro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Sapo jaspeado	*Incilius marmoreus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
2	Sapo jaspeado	*Incilius marmoreus*	D	Registrada	S/C	No listada
3	Sapo jaspeado	*Incilius marmoreus*	D	Registrada	S/C	No listada
4	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
5	Ticuilichi mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
6	Abaniquillo pañuelo del pacifico	*Anolis nebulosus*	T	Registrada	S/C	No listada
7	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	T	Registrada	S/C	No listada
8	Ticuilichi mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
9	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	T	Registrada	S/C	No listada
10	Abaniquillo de la costa de Guerrero	*Anolis subocularis*	T	Registrada	listado	Pr
11	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
12	Iguana negra	*Ctenosaura pectinata*	Cr	Registrada	listado	A
13	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
14	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	T	Registrada	S/C	No listada

15	Abaniquillo de la costa de Guerrero	*Anolis subocularis*	T	Registrada	listado	Pr
16	Abaniquillo pañuelo del pacifico	*Anolis nebulosus*	T	Registrada	S/C	No listada
17	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, P= perchando, O= otro (especificar).

Muestreo No. 8 del Km 5+170 al Km 5+240 Herpetofauna						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Lagartija espinosa de hocico negro	*Sceloporus melanorhinus*	T	Registrada	S/C	No listada
2	Ticuilichi mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
3	Lagartija espinosa de cola larga	*Sceloporus siniferus*	T	Registrada	S/C	No listada
4	Ticuilichi mexicano	*Aspidoscelis guttatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
5	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
6	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, P= perchando, O= otro (especificar).

Muestreo No. 9 del Km 5+825 al Km 5+840 Herpetofauna						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
2	Huico siete líneas	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
3	Lagartija espinosa de hocico negro	*Sceloporus melanorhinus*	T	Registrada	S/C	No listada
4	Lagartija espinosa de cola larga	*Aspidoscelis siniferus*	T	Registrada	S/C	No listada
5	Lagartija de árbol del pacífico	*Urosaurus bicarinatus*	T	Registrada	S/C	No listada

Actividad. A=alimentándose, Cr=cruzando, Ca= caminando, T=trepando, D= descansando, V= vocalización, Re= restos, To= tomando el sol, O= otro (especificar).

De acurdo con Flores-Villela, Oscar, & García-Vázquez, et al 2014), a través de un estudio realizado sobre la Biodiversidad de reptiles en México publicado en la *Revista mexicana de biodiversidad* donde reporta que: “La familia de lagartijas con mayor riqueza de especies es Phrynosomatidae (15.9% del total de especies en México) y para las serpientes es Colubridae (15.3%); mientras que los géneros más diversos son *Sceloporus* (10.5%), *Aspidoscelis* (5.5%), *Anolis* (4.7%)”.

En cuanto al grupo de herpetofauna, se tienen registradas para el estado de Guerrero 270 especies (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2006). Siendo el grupo de herpetofauna el segundo lugar en cuanto mayor abundancia en los muestreos realizados en el área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto, denominado Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), de los cuales se identificaron durante los muestreos 18 especies, 10 géneros y 8 familias. Cabe resaltar que la familia Teiidae fue la que presento mayor abundancia en los muestreos realizados.

Durante los muestreos realizados en el área, donde se pretende llevar a cabo el proyecto, así como en sus colindancias

Se identificaron 3 especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Ctenosaura pectinata,* bajo la categoría de Amenazado*, Anolis subacularis* bajo la categoría de protección especial *y Leptophis diplotropis* bajo la categoría de Amenazada. Cabe resaltar que se encontraron retos de una Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivácea)*, la cual se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de peligro de extinción, por lo cual cabe mencionar que esta especie fue llevada a este sitio puesto que se encontraba muy lejos de la zona de playa, además mostraba vestigios de depredación por parte de pobladores de las localidades cercanas, los restos de la tortuga presentaban orificios de impacto de balas en la cabeza, por lo que se pude concluir que existe depredación de huevos de esta especie, así como de su carne.

Especies de Mamíferos observadas

Muestreo No. 1 del Km 2+300 al Km 2+340 Mamíferos						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**
1	Tejón	*Nasua narica*	H	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, H= Huellas, O= otro (especificar).

Muestreo No. 4 del Km 3+111 al Km 3+140 Mamíferos						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**
1	Tejón	*Nasua narica*	Re	Registrada	S/C	No listada
2	Mapache	*Procyon lotor*	H	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, H= Huellas, O= otro (especificar).

Muestreo No. 5 del Km 3+450 al Km 3+560 Mamíferos						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**
1	Tejón	*Nasua narica*	Re	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, H= Huellas, O= otro (especificar).

Muestreo No. 7 del Km 4+640 al Km 4+700 Mamíferos						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**
1	Ardilla de vientre rojo	*Sciurus aureogaster*	D	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, V=vuelo, D= descansando, d= vocalización, Re= restos, H= Huellas, O= otro (especificar).

En cuanto al grupo de mamíferos en el estado de Guerrero se tienen registrados 10 órdenes (90.9% del total nacional, Medrano González, 2006; Ramírez-Pulido et al., 2014), 29 familias (72.5%), 105 géneros (58.01%) y 154 especies (28.79%) de mamíferos. Los órdenes mejor representados son Chiroptera (66 especies), Rodentia (36), Carnivora (20) y Cetacea (17) concordando con lo reportado a nivel mundial y Mamíferos de Guerrero 44 • Revista Mexicana de mastozoología Nueva época, Año 2017, Núm.7. Existen 38 especies endémicas (24.68% del total estatal).

Para el grupo de solo se encontraron la presencia de 4 especies de mamíferos se pudo observar la presencia directa de una especie la *Sciurus aureogaster*, para las otras dos especies solo se encontraron excretas, huellas y restos por depredación, de las especies de *Nasua narica*, *Dasypus novemcintus y procyon lotor, lo cual se supone fueron agredidas* por parte de los habitantes de las localidades cercanas, además particularmente los mamíferos tienden a desplazarse al menor grado de perturbación esto explica su nula observación, además que la mayoría de estas especies presentan hábitos nocturnos.

Cabe resaltar que para el grupo de mamíferos no sé tienen registros, por la zona de estudio, que se encuentren dentro de alguna categoría de protección bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies de Crustáceo observadas

Muestreo No. 1 del Km 2+300 al Km 2+340 Crustáceo							
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**	**Cantidad**
1	Cangrejo de tierra	*Gecarcinus quadratus*	Cr, M, T	Registrada	S/C	No listada	17

Muestreo No. 2 del Km 2+360 al Km 2+400Crustáceo							
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**	**Cantidad**
1	Cangrejo de tierra	*Gecarcinus quadratus*	Cr, M, T	Registrada	S/C	No listada	22

Muestreo No. 2 del Km 2+360 al Km 2+400Crustáceo							
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**	**Cantidad**
1	Cangrejo de tierra	*Gecarcinus quadratus*	Cr	Registrada	S/C	No listada	3

Muestreo No. 9 del Km 5+825 al Km 5+840Crustáceo							
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**	**Cantidad**
1	Cangrejo de tierra	*Gecarcinus quadratus*	Cr	Registrada	S/C	No listada	3

*Actividad. A=alimentándose, Cr=cruzando, Ca= caminando, T=trepando, D= descansando, Re= restos, O= otro (especificar), M=madriguera.

Para el grupo de Crustáceo solo se tuvo la presencia de una especie *Gecarcinus quadratus,* la cual se pudo observas las presencias de colonias, puesto que se encontraron varias madrigueras cercanas una de otra, en las cuales no se pudo observar la presencia de ejemplares dentro de todas, pero se asume que es

probable que se encontraran fuera en busca de alimento, así como también se observó la presencia en lugares donde no se apreciaban madrigueras cercanas. Así mismo cabe mencionar que esta especie no se encuentra dentro de alguna categoría de protección bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies de Gasterópodos observados

Muestreo No. 4 del Km 3+111 al Km 3+140 Gasterópodos						
No	Nombre común	Nombre científico	Actividad Alimentando Perchando Vuelo Otro	Registrada o reportada	Categoría en la NOM-059-2010	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Caracol	*Orthalicus ponderosus*	T	Registrada	S/C	No listada
2	Caracol	*Orthalicus ponderosus*	T	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=alimentándose, Cr=cruzando, Ca= caminando, T=trepando, D= descansando, Re= restos, O= otro (especificar), DM= dentro de su madriguera.

Para el género gasterópodos solo se registró la presencia de una especie *Orthalicus ponderosus* la cual se encontraron únicamente los caparazones, Así mismo cabe mencionar que esta especie no se encuentra dentro de alguna categoría de protección bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nidos de Termiteros observadas

Muestreo No. 1 del Km 2+300 al Km 2+340 Termiteros						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Donde se observo**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-EM-154-2007**	**Especies catalogada en la norma oficial mexicana de emergencia, fitosanitarias DOF 08/05/2007**
1	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada

*Actividad. Sa=sobre un árbol, Es=en el suelo, O= otro (especificar).

Muestreo No. 3 del Km 2+800 al Km 2+860 Termiteros						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Donde se observo**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-EM-154-2007**	**Especies catalogada en la norma oficial mexicana de emergencia, fitosanitarias DOF 08/05/2007**
1	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
2	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
3	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
4	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
5	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
6	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada

*Actividad. Sa=sobre un árbol, Es=en el suelo, O= otro (especificar).

Muestreo No. 4 del Km 3+111 al Km 3+140 Termiteros						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Donde se observo**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-EM-154-2007**	**Especies catalogada en la norma oficial mexicana de emergencia, fitosanitarias DOF 08/05/2007**
1	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
2	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
3	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
4	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada

5	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
6	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
7	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada

*Actividad. Sa=sobre un árbol, Es=en el suelo, O= otro (especificar).

Muestreo No. 5 del Km 3+450 al Km 3+560 Termiteros						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Donde se observo**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-EM-154-2007**	**Especies catalogada en la norma oficial mexicana de emergencia, fitosanitarias DOF 08/05/2007**
1	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
2	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
3	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
4	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
5	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
6	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
7	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada

*Actividad. Sa=sobre un árbol, Es=en el suelo, O= otro (especificar).



Muestreo No. 7 del Km 4+640 al Km 4+700 Termiteros						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Donde se observo**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-EM-154-2007**	**Especies catalogada en la norma oficial mexicana de emergencia, fitosanitarias DOF 08/05/2007**
1	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
2	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
3	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
4	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
5	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
6	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
7	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
8	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
9	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada

*Actividad. Sa=sobre un árbol, Es=en el suelo, O= otro (especificar).

Muestreo No. 8 del Km 5+170 al Km 5+240 Termiteros						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Donde se observo**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-EM-154-2007**	**Especies catalogada en la norma oficial mexicana de emergencia, fitosanitarias DOF 08/05/2007**
1	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
2	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
3	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada

*Actividad. Sa=sobre un árbol, Es=en el suelo, O= otro (especificar).



Muestreo No. 9 del Km 5+825 al Km 5+840 Termiteros						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Donde se observo**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-EM-154-2007**	**Especies catalogada en la norma oficial mexicana de emergencia, fitosanitarias DOF 08/05/2007**
1	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
2	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
3	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
4	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada

*Actividad. Sa=sobre un árbol, Es=en el suelo, O= otro (especificar).

Muestreo No. 10 del Km 6+140 al Km 6+180 Termiteros						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Donde se observo**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-EM-154-2007**	**Especies catalogada en la norma oficial mexicana de emergencia, fitosanitarias DOF 08/05/2007**
1	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
2	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada
3	Termita	*Coptotermes gestroi*	Sa	Registrada	muy alto riesgo	listada

*Actividad. Sa=sobre un árbol, Es=en el suelo, O= otro (especificar).

Con base a los datos obtenidos durante los muestreos representativos para el área del proyecto, como se muestra en las tablas de arriba, los muestreos se realizaron de manera aleatoria, para conocer las especies que se encuentran distribuidas dentro del área del proyecto denominado Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles) y sus zonas colindantes al proyecto, para estimar las posibles afectaciones al habitad y/o especies que habiten en el lugar, así como poder implementar los métodos adecuados de ahuyentamiento, captura, reubicación y las medidas de mitigación adecuadas para cada población de fauna silvestre (aves, herpetofauna, mamíferos, crustáceos, etc.) encontrada en el área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto antes mencionado.

Población de termiteros

En el 90% de los muestreos realizados se observó la presencia de nidos de la especie de *Coptotermes gestroi,* sobre los árboles la cual se encuentra en la Categoría de muy alto riesgo **en la NOM-EM-154-2007, Por la que se establecen las medidas fitosanitarias para controlar, erradicar y prevenir la diseminación del termes Coptotermes gestroi;** por lo que se puede considerar que el área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra en un estado de degradación por la alta población de esta especie, esto debido a su alto potencial reproductivo, además de que las nuevas poblaciones establecidas pueden pasar desapercibidas por varios años, por lo que su impacto real en la población forestal es desconocido.

Ejemplificando lo antes mencionado, existen casos recientes de comportamientos inusuales de insectos y patógenos que han causado una mortalidad, sin precedente, de millones de árboles en millones de hectáreas (Bentz *et al*. 2010, Allen *et al*. 2010). Dicha mortalidad masiva, además de afectar la producción maderable altera el funcionamiento de los ecosistemas forestales, la composición de las comunidades vegetales y de animales silvestres, así como la provisión de los servicios ambientales y recreativos propios de un bosque saludable.

Combate y Control

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-154-SEMARNAT-2007, por la que se establecen las medidas fitosanitarias para controlar, erradicar y prevenir la diseminación del termes *Coptotermes gestroi*, según los casos determinados en el presente son las siguientes: Derribo del árbol o arbusto dañado; y Colocación de trampas en el suelo entre otras.

Con lo antes citado, la termita asiática se combate mediante la destrucción de termiteros recomendando limpiar áreas de desechos de productos maderables, en este sentido con el desarrollo de la MIA en la etapa de desmonte de hierbes y árboles en conjunto con la fase de retiro de material vegetal muerto lo cual mitigara el grado infestación de perturbación por la plaga forestal.



Especies de fauna silvestre en la NOM-59-SEMARNAT-2010

De acuerdo con la verificación de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontró que, de la fauna registrada, existen 2 especie de aves en la categoría en Protección especial y 4 especies de reptiles en las categorías de amenazada, protección especial y en peligro de extinción.

Es importante resaltar que para los demás grupos no sé tienen registros por la zona de estudio, que se encontraron dentro de alguna categoría de protección bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla de especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Aves			
Nombre común	**Nombre científico**	**Estatus en la NOM-059**	**Distribución**
Perico frente naranja	*Aratinga canicularis*	Protección especial	No endémica
Carpintero pico plateado	*Campephilus guatemalensis*	Protección especial	No endémica
Herpetofauna			
Iguana negra	*Ctenosaura pectinata*	Amenazada	Endémica
Abaniquillo de la costa de Guerrero	*Anolis subacularis*	Protección especial	Endémica
Culebra perico mexicana	*Leptophis diplotropis*	Amenazada	Endémica
Tortuga golfina	*Lepidochelys olivacea*	En peligro de extinción	No endémica

Análisis Antropogénico del área en donde se pretende llevar el proyecto

El área en donde se pretende llevar el proyecto denominado Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), es un ecosistema bajo fuerte presión por las actividades humanas como la agricultura, la cacería, la tala, el crecimiento poblacional y la lotificación de terrenos.

Los asentamientos humanos han generado impactos visibles sobre la composición de la vegetación de la zona, ya que estos aprovechan las zonas aledañas como terrenos de pastoreo, inducción de especies exóticas para el uso maderable, por lo que también la fauna silvestre se ve desplazada, hacia zonas más alejadas de los asentamientos humanos.

Las especies que se han visto mayor afectación por la alteración del ecosistema, así como por la caza, son los mamíferos, puesto que son cazadas para su consumo, para el uso de su piel y/o creación de artesanías.

La ausencia de herbívoros vertebrados medianos trae consigo efectos indirectos sobre la regeneración de la selva, ya que sin estos animales algunas especies vegetales pierden su control natural y logran monopolizar el espacio en el sotobosque a expensas de otras plantas, lo que conduce a una reducción en la diversidad de plantas en el sotobosque tropical de sitios defaunados.

De la misma forma cabe mencionar que la población de serpiente se ve afectada por los pobladores, ya que las llegan a matar solo por el hecho de ser serpientes sin importarles la especie, esto pasa con más frecuencia con las serpientes venenosas que las erradican para evitar su distribución de las zonas a aledañas a las localidades, así como en sus parcelas y/o huertas.

En razón a lo anterior de acuerdo con (Naranjo, E.J. R. Dirzo et al. 2009) menciona que es previsible, incluso, que tal situación de defaunación selectiva tenga repercusiones sobre algunos servicios ambientales, como el hecho de que, en ausencia de sus depredadores, ciertas especies (como roedores) alcancen niveles y conductas que las vuelvan nocivas al invadir asentamientos humanos y afectar bienes de los pobladores locales, o bien al convertirse en vectores de transmisión de enfermedades, como los cuadros generados por los hantavirus y la leptospira.

Además de otro grupo que se ha visto afectado en la zona son las tortugas marinas por el saqueo de sus nidos, además de la depredación de las hembras que salen a desovar para el aprovechamiento de su carne esto probablemente por el desconocimiento de los pobladores, del estado en que se encuentran las poblaciones de estas especies y/o por la falta de trabajo para el sustento de sus familias.





Tejón (*Nasua narica*) y Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea)* especies de aprovechamiento para alimentación, a un nado a esto la Selva Baja Caducifolia es la vegetación representativa del lugar de acuerdo con Lira-torres & briones-salas et al. (2014), los pobladores utilizan el mayor porcentaje de sus especies vegetales, siendo en muchos casos más de 55%, dicho esto en la periferia del proyecto los impactos son visibles sobre la composición florística.



Depredación de *Dasypus novemcinctus*



Despalme de vegetación para zona de lotificación de terrenos



Crotalus culminatus asesinada y amarrada sin su cascabel



Introducción de Especies exóticas de cocos nucifera

Memoria fotográfica de especies de fauna registradas en área del proyecto

Primer muestreo de fauna silvestre, tramo del km 2+300 al km 2+340



Imagen:*Myiozetetes similis*



Imagen:*Columbina inca*



Imagen:*Fregata magnificens*



Imagen:*Streptopelia decaocta*



Imagen:*Columbina minuta*



Imagen:*Icterus postulatus*



Imagen: *Coragyps atratus*



Imagen:*Himatopus mexicana*



Imagen*: Coragyps atratus*



Imagen: *Aspidoscelis gutta*



Imagen*: Sceloporus siniferus*



Imagen*: Sceloporus horridus*



Imagen*: Nasua narica*



Imagen*: Gecarcinus quadratus*



Imagen*: Aspidoscelis deppii*

Segundo muestreo de fauna silvestre, tramo del km 2+360 al km 2+400



Imagen: *Columbina inca*



Imagen: *Turdus rufopalliatus*



Imagen*: Calocitta formosa*



Imagen*: Icterus postulatus*



Imagen*: Cathartes aura*

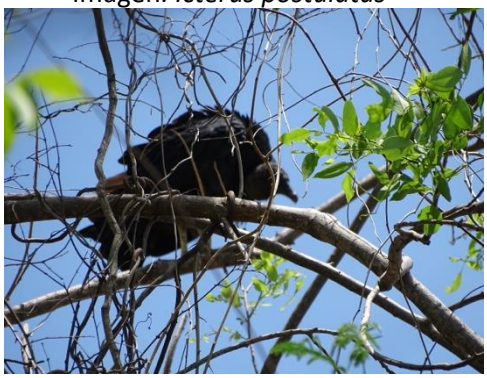


Imagen*: Coragyps atratus*



Imagen*: Crotophaga sulcirostris*



Imagen*: Incilius mamoreus*



Imagen*: Aspidoscelis guttatus*



Imagen*: Sceloporus siniferus*



Imagen*: Urosaurus bicarinatus*



Imagen*: Sceloporus melanorhinus*

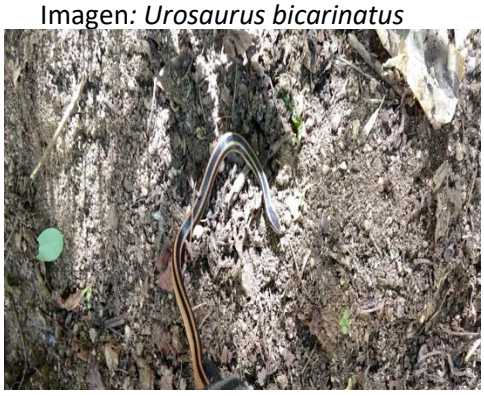


Imagen*: Conophis vittatus*



Imagen*: Gecarcinus quadratus*



Imagen*: Coptotermes gestroi*

Tercer muestreo de fauna silvestre, tramo del km 2+800 al km 2+860



Imagen*: Melanerpes chrysogenys*

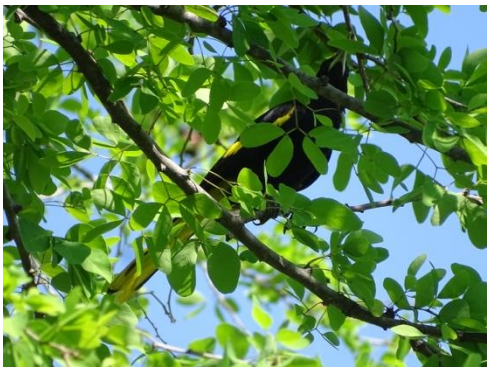


Imagen*: Cassiculus melanicterus*



Imagen*: Pitangus sulphuratus*



Imagen*: Myiozetetes similis*



Imagen*: Icterus gularis*



Imagen*: Cathartes aura*



Imagen*: Calocitta formosa*



Imagen*: Passer domesticus*



Imagen*: Columbina inca*



Imagen*: Aratinga canicularis*



Imagen*: Icterus postulatus*



Imagen*: Urosaurus bicarinatus*



Imagen*: Sceloporus siniferus*



Imagen*: Anolis nebulosus*



Imagen*: Aspidoscelis deppii*



Imagen*: Sceloporus horridus*



Imagen:*Sceloporua melanorhinus*



Imagen*: Aspidoscelis guttatus*



Imagen*: Coptotermes gestroi*

Cuarto muestreo de fauna silvestre, tramo del km 3+111 al km 3+140



Imagen*: Ortalis poliocephala*



Imagen*: Melanerpes chrysogenys*



Imagen*: Columbina inca*



Imagen*: Rupornis magnirostris*



Imagen*: Crotophaga sulcirostris*



Imagen*: Icterus postulatus*

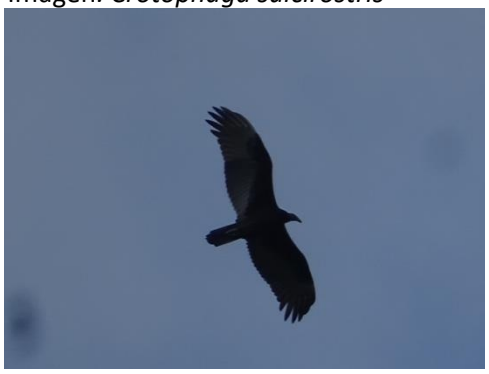


Imagen*: Cathartes aura*



Imagen*: Pitangus sulphuratus*



Imagen*: Aspidoscelis depii*



Imagen*: Columbina minuta*



Imagen*: Tyrannus melancholicus*



Imagen*: Icterus gularis*



Imagen*: Passer domesticus*



Imagen*: Anolis subocolaris*



Imagen*: Nasua narica*



Imagen*: Sceloporua siniferus*



Imagen*: Procyon lotor*



Imagen*: Aspidoscelis guttata*



Imagen*: Orthalicus ponderosus*



Imagen*: Crotalos culminatus*



Imagen*: Coptotermes gestroi*

Quinto muestreo de fauna silvestre, tramo del km 3+450 al km 3+560



Imagen*: Megaceryle alcyon*



Imagen*: Melanerpes chrysogenys*



Imagen*: Calocitta formosa*



Imagen*: Myiozetetes similis*



Imagen*: Icterus pustulatus*



Imagen*: Aratinga canicularis*

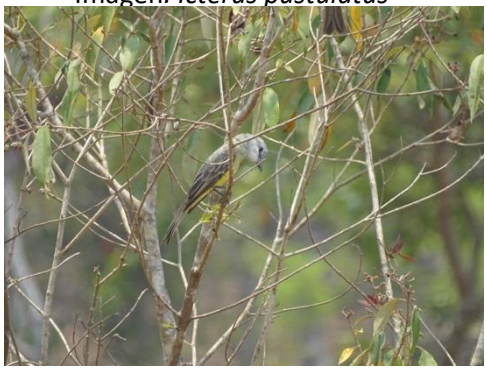


Imagen*: Tyrannus verticalis*



Imagen*: Cathartes aura*



Imagen*: Columbina inca*



Imagen*: Sceloporus siniferus*



Imagen*: Aspidoscelis guttatus*



Imagen*: Nasua narica*



Imagen*: Leptophis diplotropis*



Imagen*: Aspidoscelis depii*



Imagen*: Sceloporus melanorhinus*



Imagen*: Drymarchon melanurus*



Imagen*: Drymobius margaritiferus*



Imagen*: Coptotermes gestroi*



Imagen*: Urosaurus bicarinatus*

Sexto muestreo de fauna silvestre, tramo del km 4+000 al km 4+060



Imagen*: Columbina inca*



Imagen*: Melanerpes chrysogenys*



Imagen*: Aratinga canicularis*



Imagen*: Campephilus guatemalensis*



Imagen*: Calocita formosa*



Imagen*: Rupornis magnirostris*



Imagen*: Tyrannnus melancholicus*



Imagen*: Aspidoscelis deppii*



Imagen*: Sceloporus melanorhinus*



Imagen*: Sceloporus siniferus*



Imagen*: Aspidoscelis guttatus*



Imagen*: Urosaurus bicarinatus*

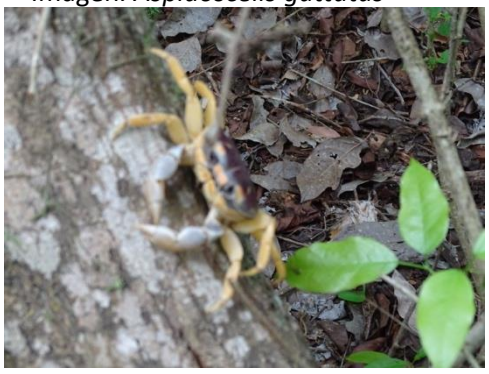


Imagen*: Gecarcinus quadratus*



Imagen*: Coptotermes gestroi*



Imagen*: Lepidochelys olivácea encontrada al norte del área del proyecto*

Séptimo muestreo de fauna silvestre, tramo del km 4+640 al km 4+700



Imagen*: Rupornis magnirostris*



Imagen*: Columbina inca*

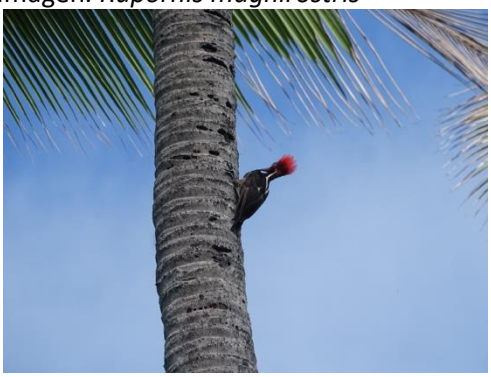


Imagen*: Campephilus guatemalensis*



Imagen: *Melanerpes chrysogenys*



Imagen*: Myiozetetes similis*



Imagen*: Trogon citreolus*



Imagen*: Tyrannus melancholicus*



Imagen*: Aspidoscelis deppii*



Imagen*: Anolis subocularis*



Imagen*: Sceloporus siniferus*



Imagen*: Anolis nebulosus*



Imagen*: Incilius marmoreus cambiar*



Imagen*: Aspidoscelis guttatus*



Imagen*: Ctenosaura pectinata*



Imagen*: Sciurus aureogaster*



Imagen*: Gecarcinus quadratus*

Octavo muestreo de fauna silvestre, tramo del km 5+170 al km 5+240



Imagen*: Caracará cheriway*



Imagen*: Tyrannus melancholicus*



Imagen*: Rupornis magnirostris*



Imagen*: Myiozetetes similis*



Imagen*: Icterus pustulatus*



Imagen*: Columbina inca*



Imagen:*Colocitta formosa*



Imagen*: Sceloporus melanorhinus*



Imagen*: Sceloporus siniferus*



Imagen*: Aspidoscelis deppii*



Imagen*: Coptotermes gestroi*



Imagen*: Aspidoscelis guttatus*

Noveno muestreo de fauna silvestre, tramo del km 5+825 al km 5+840



Imagen*: Icterus pustulatus*



Imagen*: Antrostomus ridgwayi*



Imagen:*Sceloporus siniferus*



Imagen*: Coragyps atratus*



Imagen*: Plegadis chihi*



Imagen*: Aspidoscelis deppii*



Imagen*: Gecarcinus quadratus*



Imagen*: Sceloporus melanorhinus*



Imagen*: Coptotermes gestroi*



Imagen:*Urosaurus bicarinatus*

Decimo muestreo de fauna silvestre, tramo del km 6+140 al km 6+180



Imagen*: Icterus pustulatus*



Imagen*: Colombina inca*



Imagen*: Coragyps atratus*



Imagen*: Marisora brachypoda*



Imagen*: Myiozetetes similis*



Imagen:*Urosauros bicarinatus*



Imagen:*Sceloporus siniiferus*

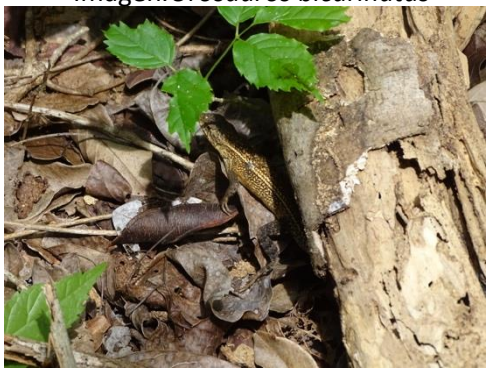


Imagen:*Sceloporus horridus*



Imagen*: Gecarcinus quadratus*



Imagen*: Aspidoscelis deppii*



Imagen*: Coptotermes gestroi*



Imagen*: Coptotermes gestroi*

A manera de conclusión y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar sobre el hábitat en que se encuentran las especies descritas, el proyecto contempla diversas medidas de mitigación, orientadas a darle continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el área de estudio, como son:

- Programa de Ahuyentamiento de Fauna Silvestre
- Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestre
- Implementación y habilitación de pasos de fauna
- Eliminación y erradicación de termiteros
- Colocación de señalización vertical ambiental para la obra en construcción y operación
- Medidas de prevención de Contaminación Lumínica
- Implementación de Reglamentación Ambiental Interna

IV.2.3. Paisaje

Para el presente estudio, se tomó como base los conceptos y metodología propuestos por Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005):

Unidades del paisaje

El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según cómo sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque estos son los componentes que más fácilmente se pueden destacar, dependen de manera muy profunda también de otros, como las condiciones edáficas, el clima y la fauna del lugar. Todos éstos sones necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

- ✓ Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje.

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje.

Una metodología interesante para realizar la valoración de la calidad de la cuenca visual o de las unidades de percepción homogénea, es la propuesta en la Tabla 17, donde se indican las características de los distintos componentes del paisaje que hay que tener en cuenta.

Componentes	Características
Morfología	Altitud Pendiente Orientación Complejidad Singularidad
Sustrato	Tipo de superficie Superficie expuesta Grado de erosión Singularidades
Vegetación	Tipo de formación vegetal Diversidad Estructura vertical Altura del estrato superior Estructura horizontal Estacionalidad Densidad Naturalidad Singularidad
Agua	Tipo de masa o punto de agua Estacionalidad Singularidad
Actuaciones humanas	Tipo de actuación Extensión Distribución Morfología Diseño y estilo Complejidad Materiales Estado actual Singularidad

- ✓ Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística.

El otro parámetro que hay que estudiar para hacer las valoraciones del paisaje es la fragilidad visual. Esta característica se usa especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje.

La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo.

La fragilidad está en función del tipo de proyecto, mientras que la calidad del paisaje es independiente de él, es una cualidad intrínseca del territorio.
En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.

- ✓ Resultados calidad-fragilidad.

Una vez que ya se han obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio, han de integrase para dar la valoración global y obtener las áreas más y menos sensibles a la instalación del proyecto. Así, las unidades ambientales con mayor **calidad** y mayor **fragilidad** deben ser conservadas, mientras que las que presentan la situación contraria, baja calidad y baja fragilidad, son las mejores candidatas para acoger la instalación del proyecto propuesto.

La zona del proyecto está ubicada dentro de un sistema de topoforma denominado llanura costera con lomerío que presenta diferencias altitudinales en una distancia de 3.7 km, con elevaciones Mínima de 7 msnm, promedio de 15 msnm y 21 msnm como máxima, con 4 escurrimientos intermitentes del orden 1 formados en temporada de lluvia y 1 relicto de humedal, con un suelo de tipo Gleysol y vegetación del tipo Selva Baja Caducifolia, Manglar, Pastizales inducidos, Huertos, etc.. El sitio donde se ubica el proyecto se ha visto modificado por actividades antropogénicas previas realizadas en la zona por actividades de ganadería, agricultura, lotificación irregular y caminos de saca cosechas. En este sentido se determinó una calidad paisajista como Alta, ya que esta alberga el 51% de la vegetación forestal con existencia de especies de flora y fauna protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y NOM-022-SEMARNAT-2003, aunado a su colindancia con la línea de costa del Municipio. Se deberá mantener un estricto cuidado en el seguimiento de la ejecución de los trabajos con la finalidad de prevenir, mitigar y compensar los impactos suscitados.

Ahora bien, tomando en consideración que el proyecto se pretende desarrollar sobre terrenos forestales y terrenos compuesto de pastizales inducidos, huertos y predios desmontados, paralelo a la línea de costa a una distancia promedio de 272.5 metros, aunado a que en los márgenes del derecho de vía se mantendrá vegetación la cual servirá como barrera visual.

Con base en lo anterior y a la poca transitabilidad que se tiene en el sitio a pavimentar por falta de caminos en buenas condiciones, se determina una fragilidad Media puesto que el proyecto será poco visible para las personas que no cuenten con transporte, aunado a las condiciones rusticas que se presentan en el sitio.

Cabe señalar que el presente proyecto pretende mejorar las condiciones de transitabilidad entre las Playas; Azul, Casa de Piedra y Ventura, mediante la construcción del proyecto Costera Playa Azul, el cual adoptara durante todas las etapas de la obra medidas preventivas y de mitigación para atenuar los impactos que se pudiesen generar.

Hay que tener presente que las actividades humanas no siempre son negativas para el paisaje, por ejemplo, la construcción de la Costera Playa Azul ayudara a que más personas disfruten de los paisajes costeros del municipio de Copala.



IV.2.4. Medio socioeconómico.

a) Demografía

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2015 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del Municipio de Cópala es de 13636 habitantes; para las localidades beneficiados directamente por la obra de la costera playa azul son: Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura) la cual cuenta con una población total de 555 habitantes, Islaltepec (Las Parotas) con 676 habitantes y Ojo de Agua (Las Salina) con1477 habitantes.

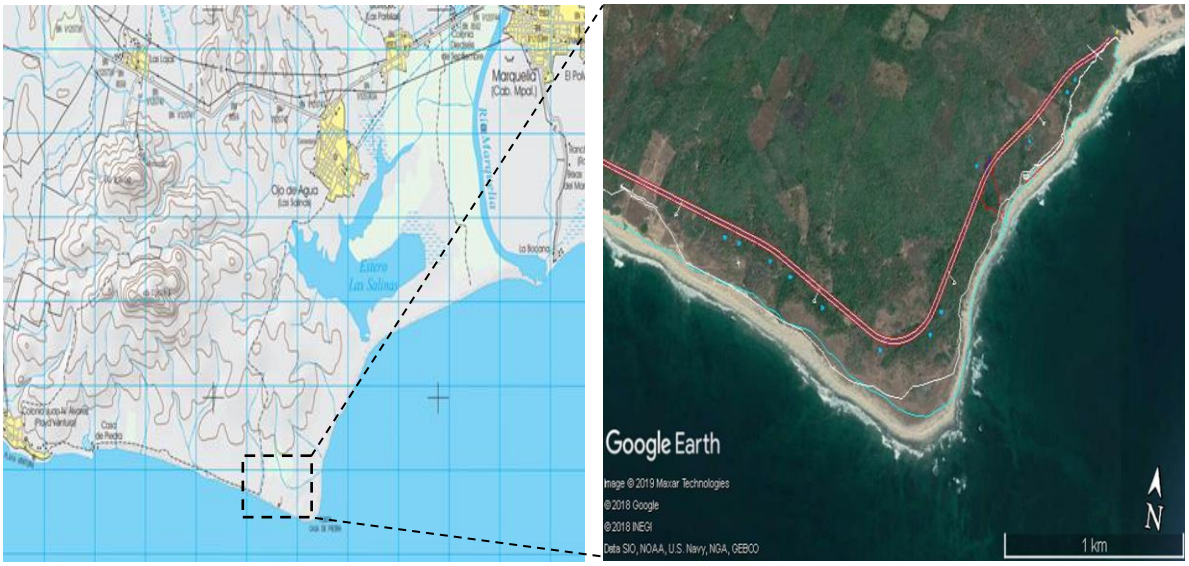


Tabla 21. Población total de la localidad ubicada dentro del SA.

Municipio de Cópala , Guerrero.			
LOCALIDAD	**POBLACIÓN TOTAL**	**POBLACIÓN MASCULINA**	**POBLACIÓN FEMENINA**
0009 Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura)	555	274	281
0017 Islaltepec (Las Parotas)	676	320	356
0020 Ojo de Agua (Las Salina)	1477	757	720

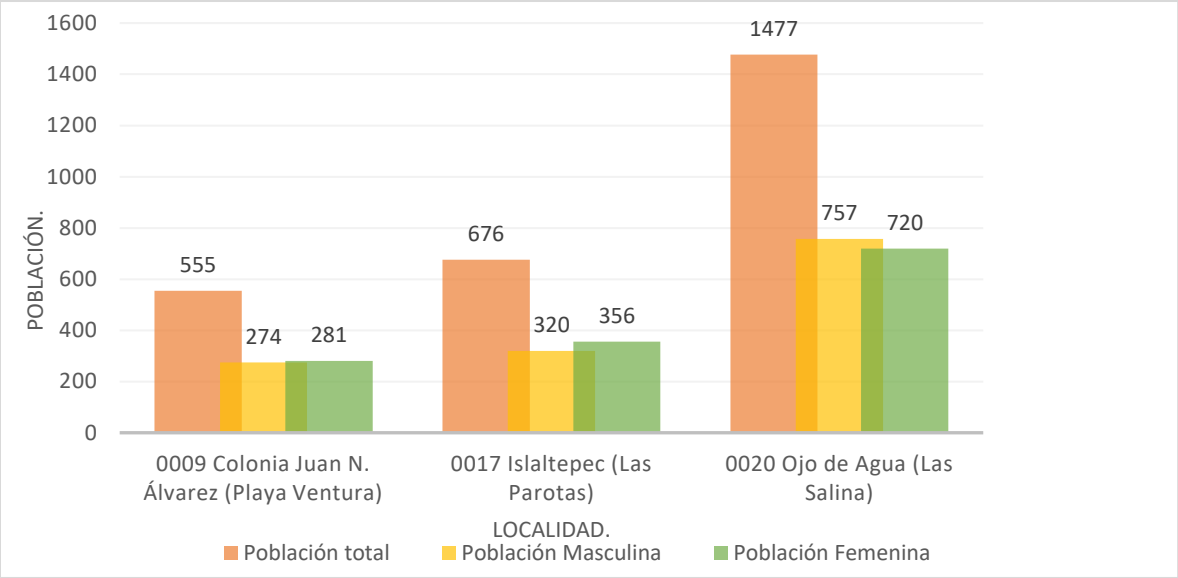
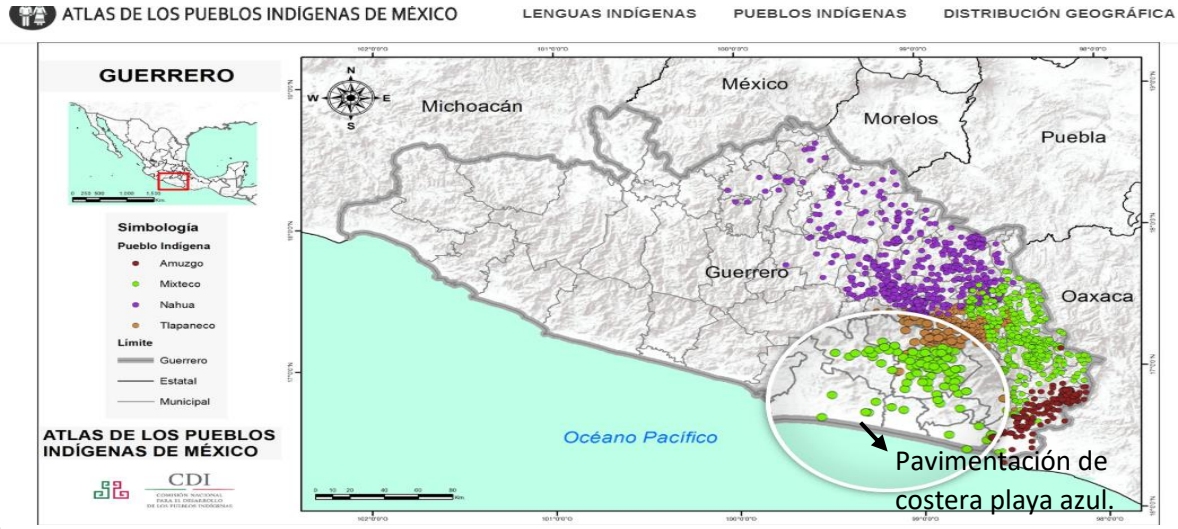


Gráfico 1. Población colindante al SA.

b) Factores socioculturales

Población Indígena.

Con base en el Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Municipio de Costa chica, INEGI 2010, en dicho Municipio existen 363 hablantes de lengua indígena; Amuzgo de Guerrero, Lenguas Mixtecas, Mixe, náhuatl, Tlapaneco y no especificado. Los pueblos indígenas más representativos de las localidades beneficiadas por este proyecto son las poblaciones de Amuzgo de guerrero según la información obtenida en la página de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), como se puede observar en la cartografía siguiente.



Distribución de las Poblaciones Indígenas en el año 2015

- **Migración.**

A la fecha del presente estudio el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), registraba que el 99% de la población nació en el Estado de Guerrero.

Tabla 22. Población total nacida en la entidad.

Municipio de Cópala, Guerrero.				
LOCALIDAD	**PNACENT**	**PNACENT_M**	**PNACENT_F**	**PNACOE**
0009 Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura)	484	235	249	39
0017 Islaltepec (Las Parotas)	639	304	335	20
0020 Ojo de Agua (Las Salina)	1403	726	677	49

- PNACENT: Población nacida en la entidad
- PNACENT_M: Población masculina nacida en la entidad
- PNACENT_F: Población femenina nacida en la entidad
- PNACOE: Población nacida en otra entidad

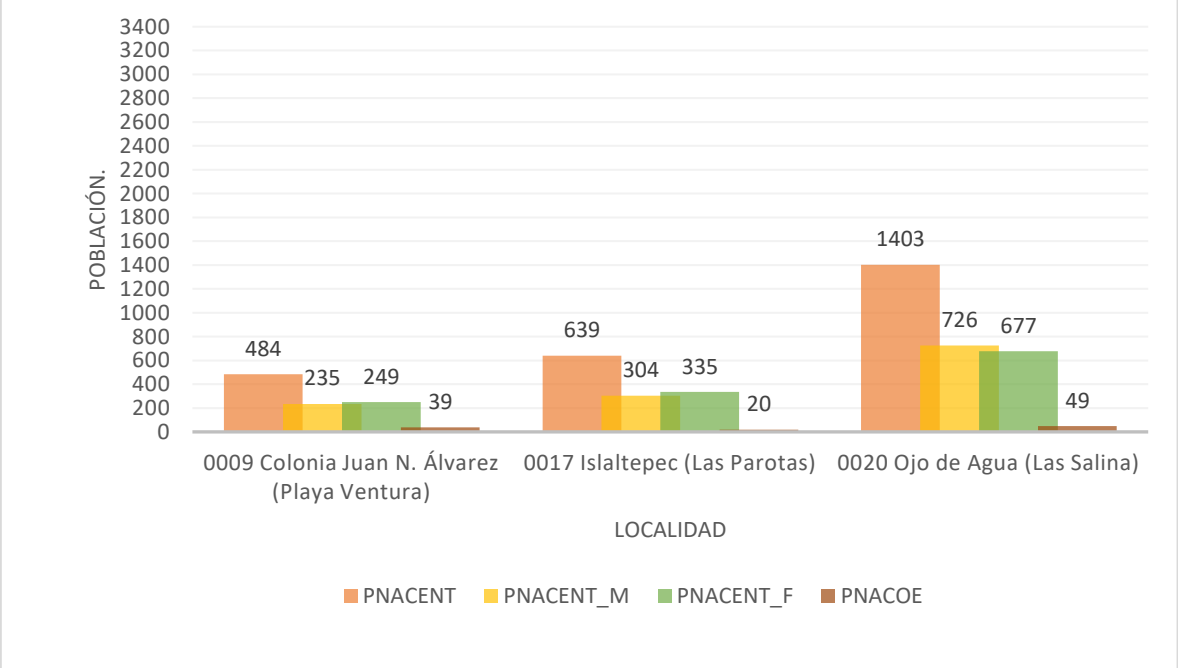


Gráfico 2. Características de la población en cuanto a lugar de nacimiento.

- **Población económicamente activa.**

Derivado de la información del Censo de Población y Vivienda del 2010, se señala que la población económicamente activa de las localidades; ojo de agua (las salinas) 522 PEA y 607 PE_INAC, Islaltepec (Las Parotas) con 222 PEA y 264 PE_INAC, Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura) 175 PEA y 231PE_INAC.

El desarrollo económico del municipio de cópala depende en gran parte por el turismo, por lo tanto, el bulevar playa aventura-playa azul favorecerá al comercio y los servicios que brindas los comunitarios. impulsando nuevos destinos turísticos en Guerrero, lo cual contribuyen a promover el potencial turístico en este caso de la región Costa Chica, beneficiando a los hoteles cabañas de mahumar, Irene Santiago, hotel monte vista y menson casa de piedra.

Tabla 23. Población Económicamente Activa.

Municipio de Cópala, Guerrero.				
LOCALIDAD	**PEA**	**PEA_M**	**PEA_F**	**PE_INAC**
0009 Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura)	175	121	54	231
0017 Islaltepec (Las Parotas)	222	148	74	264
0020 Ojo de Agua (Las Salina)	522	394	128	607

- PEA: Población económicamente activa
- PEAM: Población masculina económicamente activa
- PEA_F: Población femenina económicamente activa
- PE_INAC: Población no económicamente activa

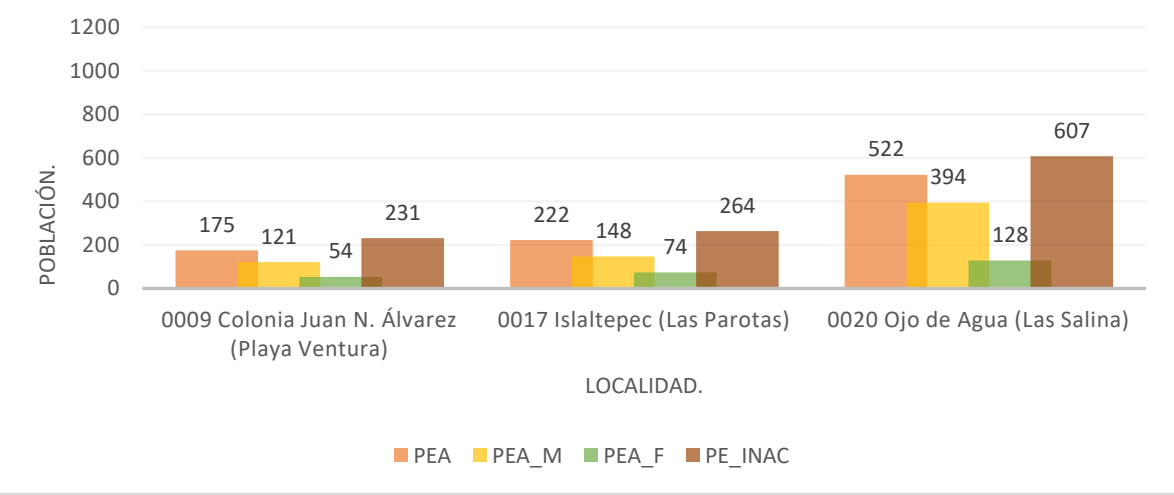


Gráfico 3. PEA en las localidades del SA.

Se anexa listado de Hoteles con posibles beneficios con la construcción de la Costera Playa Azul.

- **Educación.**

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), las características educativas de los habitantes de las localidades; Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura) solo 40 habitantes eran analfabetas, Islaltepec (Las Parotas) 86 personas y en Ojo de Agua (Las Salina) con mayor número de habitantes analfabetas 223 personas.

Cabe resaltar que unas de los principales puntos en el eje de este gobierno es disminuir la marginación y los rezagos educativos, así como sociales en estas localidades que se encuentran en la región costa chica del estado de guerrero.

Tabla 24. Población con características educativas.

Municipio de Cópala, Guerrero.						
LOCALIDAD	**P15YM_AN**	**P15YM_AN_M**	**P15YM_AN_F**	**P15YM_SE**	**P15YM_SE_M**	**P15YM_SE_F**
0009 Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura)	40	16	24	36	18	18
0017 Islaltepec (Las Parotas)	86	30	56	76	27	49
0020 Ojo de Agua (Las Salina)	223	95	128	185	78	107

- P15YM_AN: Población de 15 años y más analfabeta
- P15YM_AN_M: Población masculina de 15 años y más analfabeta
- P15YM_AN_F: Población femenina de 15 años y más analfabeta
- P15YM_SE: Población de 15 años y más sin escolaridad
- P15YM_SE_M: Población masculina de 15 años y más sin escolaridad
- P15YM_SE_F: Población femenina de 15 años y más sin escolaridad

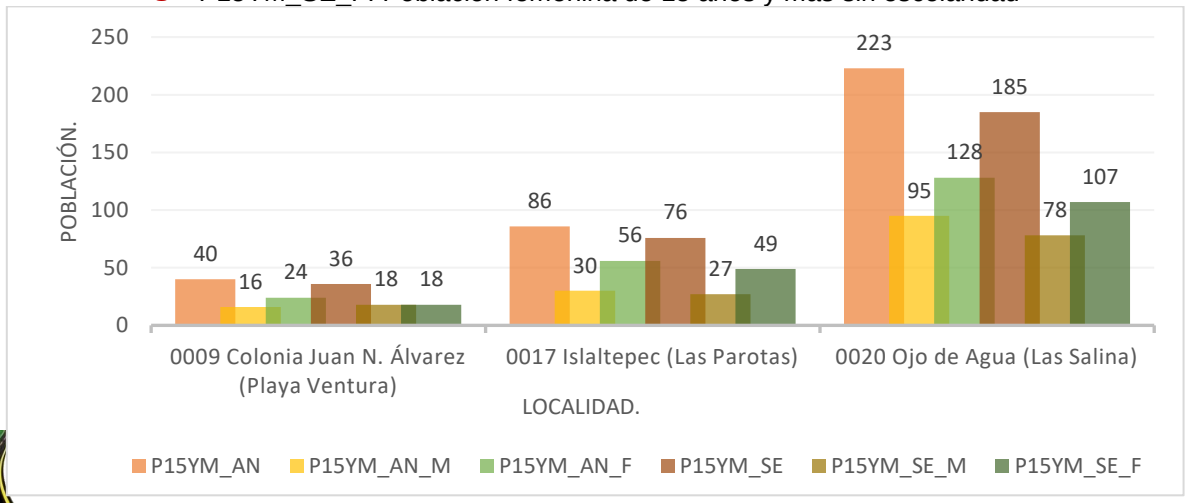


Gráfico 4. Características educativas.

- **Vivienda.**

Tomando como base los principales resultados del Censo General de Población y Vivienda 2010, se resalta que la localidad que se encuentran dentro del SA tiene un promedio de 4.32 en la Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura), en Islaltepec (Las Parotas) con 4.18 y en la localidad de Ojo de Agua (Las Salina) con 4.01 ocupantes en viviendas particulares habitadas. Resultado de dividir el número de personas que residen en viviendas particulares habitadas, entre el número de esas viviendas. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes.

Tabla 25. Viviendas habitadas.

Municipio de Cópala, Guerrero.					
LOCALIDAD	**TVIVHAB**	**TVIVPAR**	**VIVPAR_HAB**	**VIVPAR_DES**	**PROM_OCUP**
0009 Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura)	129	286	127	50	4.32
0017 Islaltepec (Las Parotas)	162	193	161	25	4.18
0020 Ojo de Agua (Las Salina)	368	455	368	73	4.01

- TVIVHAB: Total de viviendas habitadas
- TVIVPAR: Total de viviendas particulares
- VIVPAR_HAB: Viviendas particulares habitadas
- VIVPAR_DES: Total de viviendas particulares habitadas
- PROM_OCUP; Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas

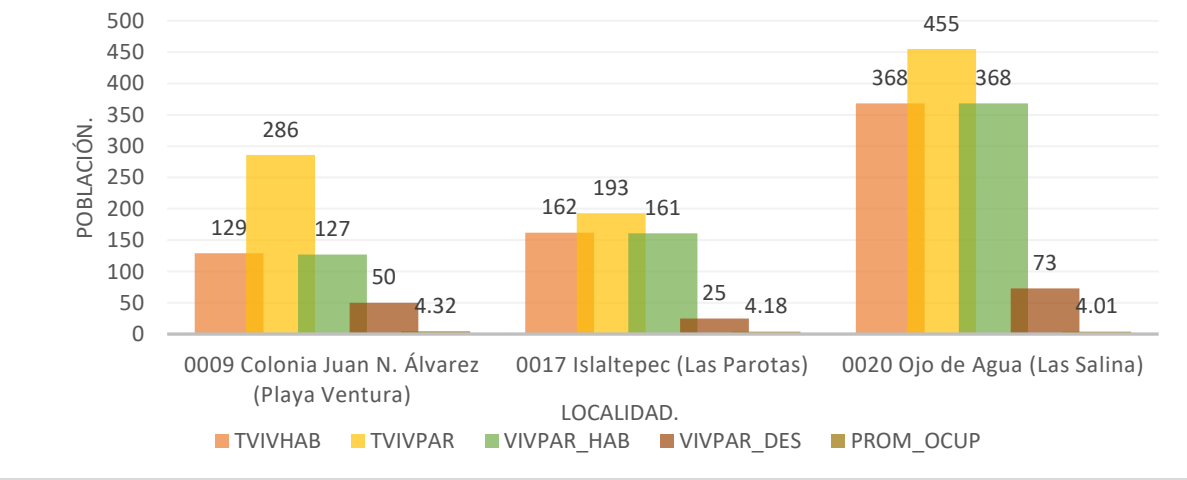


Gráfico 5. Total, de viviendas habitadas.

- **Servicios básicos.**

Derivada de la información del Censo Poblacional del INEGI (2010) se señala que del total de viviendas particulares habitadas y situadas dentro del SA, 5 viviendas no disponían de luz eléctrica, además de que 76 no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 14 viviendas no disponían de drenaje en la Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura), la localidad de Islaltepec (Las Parotas) 1 viviendo no dispone de luz,16 viviendas no cuentan con agua entubada y 42 no disponen de drenaje, Ojo de Agua (Las Salina) 9 no cuentan con luz eléctrica, 239 no disponen de agua entubada y 84 viviendas no cuentan con drenaje.

Tabla 26. Viviendas con servicios.

Municipio de Cópala, Guerrero.						
LOCALIDAD	**VPH_C_ELEC**	**VPH_S ELEC**	**VPH_AGUADV**	**VPH_AGUAFV**	**VPH_DRENAJ**	**VPH_NODREN**
0009 Colonia Juan N. Álvarez (Playa Ventura)	122	5	51	76	108	14
0017 Islaltepec (Las Parotas)	159	1	144	16	118	42
0020 Ojo de Agua (Las Salina)	359	9	128	239	281	84

- VPH_C_ELEC: Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica
- VPH_S ELEC: Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica
- VPH_AGUADV: Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda
- VPH_AGUAFV: Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda
- VPH_DRENAJ: Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje
- VPH_NODREN: Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje

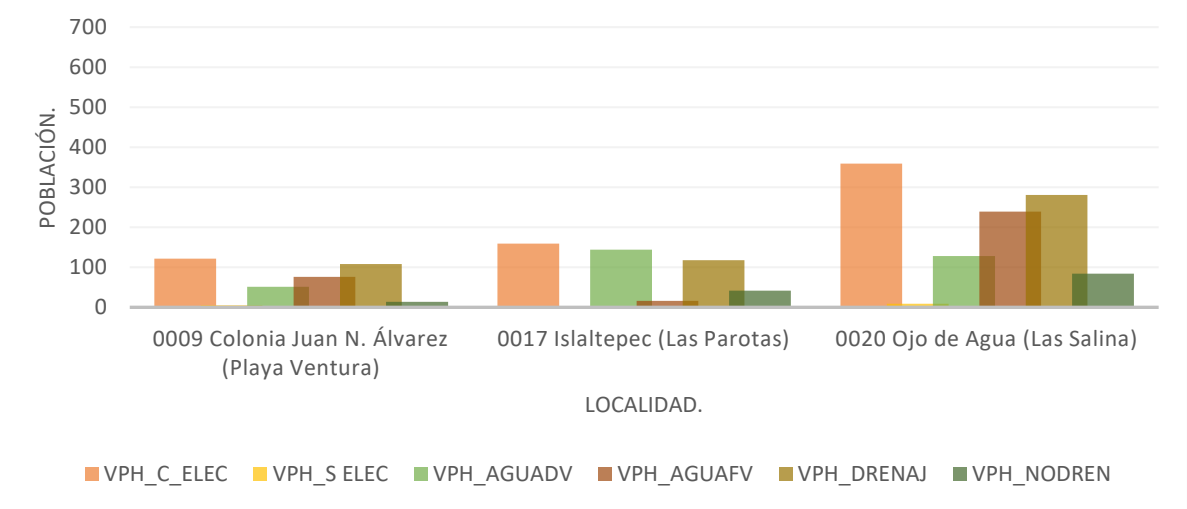


Gráfico 5. Características en servicios básicos.

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (*Síntesis del inventario)*

La enumeración de las distintas unidades ambientales y la identificación de los factores particulares que corren el riesgo de ser afectados gravemente por las acciones del proyecto, han de reconocerse y expresarlo en el documento para que en fases más avanzadas del Estudio de Impacto Ambiental se den posibles soluciones compatibles con la realización del proyecto y su conservación, es decir, que se tengan en cuenta al estudiar las medidas para la minimización de impactos y el Plan de Vigilancia Ambiental. (Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. 2005)

En este sentido para la elaboración de la valoración del inventario ambiental del Área del Proyecto de Pavimentación del subtramo del camino, se utilizó la metodología de valoración cualitativa, en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

Respecto a la composición geológica presente en el Área del Proyecto, se resalta que el 100% (TeoGr-Gd) es roca de tipo intrusiva de la Era Cenozoica, Periodo Terciario, composición litológica de tipo Granito (Roca plutónica que consiste esencialmente de cuarzo, feldespato y plagioclasa en cantidades variables) – Granodiorita (Roca plutónica que consiste esencialmente de cuarzo, plagioclasa y muy poca cantidad de feldespato alcalino.).

Tomando en consideración que el tratamiento de la geología en los inventarios ambientales tiene gran importancia ya que este va a ser el soporte de las actividades, se resalta que en el sitio no se presenta ningún problema de perturbación o alteración (fallas, fracturas, etc.), sin embargo, se contempla realizar un cambio mediante despalmes y excavaciones sobre una superficie de 94 350 m^2, lo cual no causara impactos a otros factores ya que las rocas no presentan características químicas que alteren el medio, por lo que la valoración cualitativa es Medio.

Edafología; El área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP) cuenta con 23% de suelo tipo, Gleysol (GLmo+PHgl/1) que corresponde a un tipo de suelo pantanoso con una capa superficial suave, obscura, fértil y rica en materia orgánica asociado con tierra parda (roja) saturada de agua. Suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año. Con base en lo descrito y de acuerdo con el despalme a realizar en el ancho total de 25.5 mts en una longitud de 3.7 kilómetros, se determinó una valoración como Medio, puesto que se adoptarán medidas preventivas y de mitigación, las cuales consideran reutilizar el suelo en el arrope del terraplén formado para el proyecto, aunado a que dicho suelo será utilizado en las actividades de propagación de germoplasma nativo para las actividades de restauración de las áreas colindantes al proyecto.

Hidrográficamente el área del proyecto se encuentra situados dentro de Región Hidrológica Costa Chica (RH20), Cuenca Río Nexpa y otros, Subcuenca Copala de tipo exorreica; Microcuenca Ojo de agua; en el subtramo km 2+300 al km 6+000 se identificó la incidencia sobre cuatro corrientes de agua intermitentes de orden 1 a nivel subcuenca, con longitudes que van desde los 856.04 a los 1986.34 m, las cuales descargan directamente en el Océano Pacífico. Es de resaltar que de dicha longitud solo se estará utilizando un promedio de 25.5 metros lineales correspondientes a las obras de drenaje.

Con base en lo anterior se reafirma que los trabajos de pavimentación se desarrollarán sobre un sitio en el cual no existen bordos y/o barreras artificiales que impidan el libre flujo hídrico, sin embargo, con la finalidad de desarrollar un proyecto armónico con el ecosistema y responsable en el cumplimiento de la normativa ambiental, se habilitarán obras de drenaje (alcantarillas, cunetas, lavaderos, etc.) para permitir un libre flujo pluvial. En este sentido tomando en consideración que se adoptaran medidas preventivas y de mitigación, se señala que no existirá perturbación o alteración tanto al cuerpo de agua (flujo) como a la calidad de este, esto debido a que no se realizaran descargas de aguas residuales por parte del proyecto, ni tampoco se trabajara con la maquinaria dentro de cuerpos de agua, por lo que su valoración cualitativa es Medio.

Uso de Suelo y Vegetación; Tomando en consideración que se identificaron 75 especies de flora, de las cuales 40 pertenecen al estrato arbóreo (3 se encuentran protegidas; Avicennia germinans, Licania arbórea, Handroanthus impetiginosus), 24 al arbustivo, 7 a las herbáceas, 2 a los hongos y 2 a las Palmas, así mismo se delimitaron 20 polígonos con características forestales con una superficie de 48,254 m2 (47,531 m2 de Selva Baja Caducifolia y 723 m2 de manglar), la superficie restante (46,096 m2) corresponde a pastizales inducidos, asociados con cultivos cocoteros y desmontes inducidos, se determinó una valoración cualitativa de tipo Alta. Dicha decisión se asignó tomando en consideración el desmonte a realizar sobre todo el subtramo; lo anterior no limita las acciones de protección, prevención, mitigación y compensación que se desarrollaran con la finalidad de preservar en la mayoría posible la flora nativa de la zona.

En relación con la fauna se tiene una valoración como Alto, tomando en consideración que en el área a construir se encontraron 5 especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, aunado a que se desmontara cobertura vegetal lo cual funge como zonas de refugio, alimentación, descanso, para las múltiples especies identificadas dentro y colindante al proyecto.

Aunado a lo anterior, y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar sobre el hábitat en que se encuentran dichas especies, el proyecto contempla diversas medidas de mitigación, orientadas a darle continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el área de estudio.

Socioeconómicamente se espera que el proyecto genere beneficios a los locatarios durante el proceso constructivo por la incorporación de mano de obra y adquisición de servicios locales (Materiales e insumos para más de 50 personas que se pretende contratar directamente para los trabajos); aunado a esto se espera tener un mayor detonante en el aspecto económico durante la puesta en operación del subtramo carretero, puesto que este comunicara las localidades de Playa azul – Playa ventura, facilitando una movilidad más cómoda, segura y grata a las personas que utilizan esa vía de comunicación, beneficiando a un padrón de 40 prestadores de servicio que brindan alojamiento, servicios gastronómicos, etc.; bajo las premisas descritas se considera una valoración de Alta.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Artículo 3º, fracción XX. - Para los efectos de esta Ley se entiende por: Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Para comprender el término de impacto ambiental y su proceso debemos pasar primero por la relación entre las actividades que se involucran en la construcción y operación de las carreteras y el medio ambiente donde se ubica tal infraestructura, o sea, entre el impacto que ocasionan dichas actividades y la aptitud o capacidad de los ecosistemas para recibir dichos impactos sin alterar el equilibrio ecológico. (SCT 2016):

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005), señalan que Los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando de un proyecto no se conocen los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices, cómo la Matriz de Leopold. Para representar los impactos secundarios y terciarios, posiblemente los mejores métodos sean los diagramas causa efecto y en los casos en los que ya se conocen los impactos que produce un tipo de proyecto son muy útiles las listas de revisión y los cuestionarios.

Listas de revisión. Es un método muy simple. Consiste en tener listas, que pueden ser de las acciones usuales de un tipo determinado de obra, listas de factores ambientales, listas de indicadores o listas de impactos. Sirven para conocer, de antemano, las acciones, los factores o los impactos más usuales, pero tienen el inconveniente de que algún impacto muy específico no quede reflejado.

Cuestionarios del Banco Mundial. El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento estudió distintos proyectos para los que se había solicitado financiación en los que estaban incluidos estudios ambientales. Se midieron los efectos que producían los proyectos en el medioambiente proporcionando una metodología básica para valorarlos.

Diagramas de redes y Método Sorensen. Los diagramas de redes conectan una acción impactante con un factor ambiental, y éste con otro factor, lo que permite representar de forma visual las interacciones y determinar impactos secundarios.

Matriz de interacción entre factores. En una matriz se ponen, tanto en filas como en columnas, los factores marcando con un 1 si existe interacción. Al multiplicar esa matriz por sí misma se obtienen los impactos secundarios (donde aparece un 1), y al volver a multiplicar, los terciarios y así sucesivamente. Este método comienza en ocasiones con una Matriz de Leopold para obtener los impactos primarios, y mediante producto de matrices los impactos indirectos.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación de los impactos generados por la Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), Municipio de Copala, Estado de Guerrero. Se usó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para identificar el impacto inicial y en el desarrollo de un proyecto en un entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físicobiológico, socioeconómico).

En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, cuatro etapas:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación.

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

1. Factores del medio físico.
2. Factores del medio biótico.
3. Factores del medio socioeconómico.

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto. Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

En esta metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los componentes ambientales afectados.



V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.
Aunque estos indicadores son principalmente cualitativos, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos identificados en las diferentes etapas del proyecto.

Sin embargo, los indicadores de impacto, para ser útiles, deben cumplir con una serie de requisitos, a saber:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Medio Físico		
Agua	Aguas Superficiales	Drenaje
		Calidad
	Aguas Subterráneas	Drenaje
		Calidad
Suelo	Superficie Terrestre	Erosión
		Calidad
		Geomorfología
		Uso Potencial
Aire	Aire	Calidad
		Ruido

Medio Biótico	
Flora	Silvestre
	Protegida
	Interés Comercial
Fauna	Silvestre
	Protegida
	Interés Comercial
Paisaje	Estética
	Dinámica

Medio Socioeconómico	
Economía Regional	Sector Primario
	Sector Secundario
	Sector Terciario
	Empleo
	Estilo y Calidad de Vida
Aspectos Sociales	Infraestructura
	Servicios
	Vialidad
	Centros Urbanos
	Áreas de Interés Histórico

Una vez elaborados los árboles de acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se menciono fue adaptada a las condiciones específicas del proyecto y del SA, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

La matriz de Leopold es una matriz causa-efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de acuerdo con la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso particular de esta MIA-P, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no

significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que pudieran crearse.

Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico; cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías Impacto adverso; cuando las acciones del proyecto modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías que se muestran en la siguiente tabla.

Identificación de impactos
(-1) Adverso No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo
(+1) Benéfico No Significativo
(+2) Benéfico Relativamente Bajo
(+3) Benéfico Intermedio
(+4) Benéfico Relativamente Alto
(+5) Benéfico Significativo

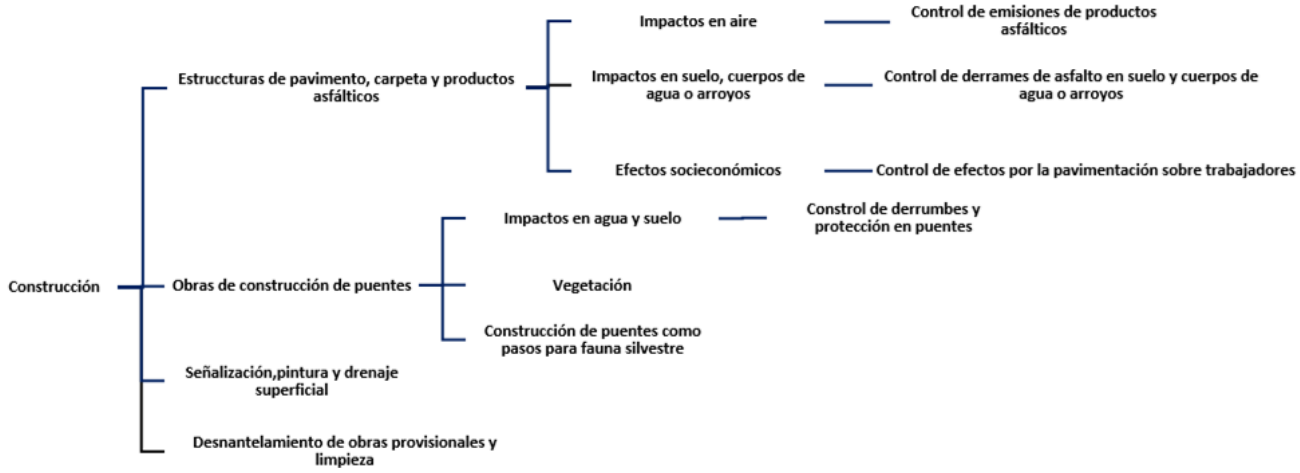
V.1.2. Lista de indicadores de los impactos.

Etapas del Proyecto:

Preparación del sitio. - Se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de rehabilitación y/o construcción de una carretera. Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa: el desmonte y despalme para preparar el terreno donde se ha de construir y/o rehabilitar el camino y los caminos temporales de accesos, cuya función es la de permitir el tránsito de la maquinaria y equipo.



La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la eficiencia en la labor de supervisión durante la construcción. El control de calidad durante la construcción debe reducir significativamente las necesidades de mantenimiento a futuro, causar menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino, teniendo como consecuencia general, menores impactos ambientales.



La buena conservación es esencial en los caminos. Una vez ejecutado el presente proyecto, debe asegurarse que la carretera funcione de acuerdo con el diseño, considerando la realización de actividades de tipo: Preventivo, rutinario y eventualmente acciones correctivas y de reconstrucción.

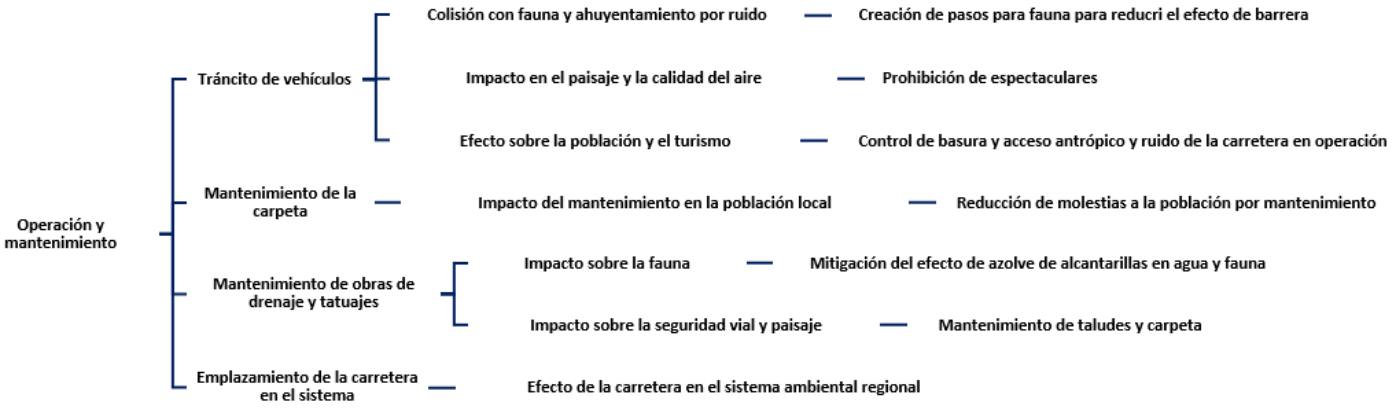


Tabla con impactos establecidos en el Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras

Actividad	Impacto
	Emisiones a la atmosfera
	Generación de vibraciones
	Interacción del flujo hidrodinámico
	Cambio de flujo hidrodinámico
	Alteración de calidad Agua
Desmonte y despalme	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo
	Erosión
	Modificación de la topografía
	Cambio en el microclima
	Destrucción del hábitat de fauna silvestre
Caminos de acceso y bancos de tiro préstamo	Disminución del tamaño del hábitat
	Afecto de borde
	Destrucción del hábitat de fauna silvestre
	Emisiones a la atmosfera
	Alteración de calidad Agua
Campamento y oficinas de campo	Extracción de agua
	Generación de residuos
	Emisiones a la atmosfera
Excavación y nivelación	Generación de vibraciones y ruido
	Generación de residuos
	Alteración de la calidad de agua
	Erosión
	Interacción del flujo hidrodinámico
	Efectos de barrera y filtro

Obras de drenaje y subdrenaje	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo
	Alteración de la calidad del agua
	Erosión
	Emisiones a la atmosfera
	Cambio de flujo hidrodinámico
Cortes y terraplenes	Generación de residuos
	Erosión
	Destrucción del hábitat
	Emisiones a la atmosfera
	Generación de vibraciones y ruido
	Remoción de la capa de suelo fértil
Explotación de bancos de material	Efectos de borde
	Interrupción de flujo hidrodinámico
	Generación de vibraciones y ruido
	Reducción del tamaño de hábitat
	Efectos de borde
	Emisiones a la atmosfera
Acarreos de material	Alteración de la calidad del agua
	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo
Operación y maquinaria y equipo	Emisiones a la atmosfera
	Alteración de la calidad del agua
	Generación de residuos
	Generación de residuos peligrosos
	Emisiones a la atmosfera

Plantas de asfalto concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio	Generación de vibraciones y ruido
	Alteración de la calidad de agua
	Disminución de tamaño de habitad
	Interrupción del flujo hidrodinámico
Pavimentación	Cambio de flujo hidrodinámico superficial
	Alteración de la calidad de agua
	Generación de residuos
	Erosión del suelo
	Cambio de flujo hidrodinámico superficial
Puentes y pasos vehiculares	Generación de residuos
	Efectos de barrera y filtro
	Cambio de flujo hidrodinámico superficial
	erosión
Obras complementarias	Disminución de tamaño de habitad
	Proceso del margen de carreteras
Manejo y disposición de residuos de obra	Generación de residuos
	Disminución del tamaño del habitad
Señalamientos	Proceso del margen de carreteras
Servicios adicionales al usuario	Inducción del desarrollo urbano

Tabla con impactos establecidos Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Actividad	Impacto	Observación
Desmonte y despalme	Afectación de las corrientes de agua por mala disposición del material removido	Adverso
	Contaminación de la corriente de agua superficial	Adverso
	Obstrucción de ríos y arroyos	Adverso
	Contaminación del suelo	Adverso
	Erosión	Adverso
	Modificación de la topografía	Adverso
	Contaminación del aire por humos	Adverso
	Cambios en el microclima	Adverso
	Ruido	Adverso
	Remoción de la capa de suelo fértil	Adverso
	Afectación del hábitat de fauna silvestre	Adverso
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	Adverso
	Modificación del paisaje	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales	Benéfico, aunque puede ser adverso si hay escasez

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Actividad	Impacto	Observación
Campamentos y oficinas de campo	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Adverso
	Extracción de agua	Adverso
	Contaminación del suelo	Adverso
	Contaminación del aire	Adverso
	Contaminación del aire provocado por los motores de las plantas generadoras de luz	Adverso
Excavación y nivelación	Drenaje superficial	Adverso
	Incremento en la erosión de los suelos	Adverso
	Afectación de suelo e hidrología	Adverso
	Contaminación del aire	Adverso
	Riesgo de accidentes	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Obras de drenaje y subdrenaje	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural	Adverso
	Socavación	Adverso
	Afectación a la fauna	Adverso
	Contaminación de aguas superficiales	Adverso

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (Continuación)

Actividad	Impacto	Observación
Cortes y Terraplenes	Modificación de la calidad del agua	Adverso
	Reducción de agua superficial o subterránea	Adverso
	Modificación de las tasas de infiltración de mantos de agua subterránea	Adverso
	Modificación de las corrientes y caudales por la modificación del drenaje natural	Adverso
	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos	Adverso
	Inestabilidad de taludes	Adverso
	Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Acarreos de material	Contaminación por ruido	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Operación de maquinaria y equipo	Contaminación por ruido	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación del agua superficial	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio	Calidad del agua	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación del suelo	Adverso
	Contaminación por ruido	Adverso
	Perdida de la capa vegetal	Adverso
	Deterioro del paisaje	Adverso
	Riesgos de accidentes	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Pavimentación	Afectación al microclima	Adverso
	Perdida de la utilización del suelo	Adverso
	Contaminación de la calidad del agua	Adverso
	Cambios en los patrones de escurrimientos de aguas superficiales	Adverso
	Afectación del suelo	Adverso
	Reducción de la infiltración	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (Continuación)

Actividad	Impacto	Observación
Puentes y pasos vehiculares	Modificación de cauces	Adverso
	Interrupción temporal de corrientes	Adverso
	Calidad del agua	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Obras complementarias	Modificación del drenaje natural	Adverso
	Incremento a la erosión	Adverso
	Desplazamiento de fauna	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Manejo y disposición de residuos de obra	Contaminación del suelo y subsuelo	Adverso
	Deterioro del paisaje	Adverso
Señalamiento	Deterior del paisaje	Adverso
	Reducción de la visibilidad	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico

ETAPAS DE CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN

Actividad	Impacto	Observación
Tránsito vehicular	Contaminación del aire	Adverso
	Contaminación de ruido	Adverso
	Contaminación del suelo y agua	Adverso
	Riesgo de accidentes	Adverso
	Crecimiento urbano irregular por la orilla del camino	Adverso
	Incremento en la demanda de bienes y servicio	Benéfico
Mantenimiento Conservación	Contaminación del agua superficial y subterránea y desequilibrio ecológico	Adverso
	Contaminación del aire	Adverso
	Generación de empleo	Benéfico
	Riesgos de accidentes	Adverso



V.2. Matriz de Leopold modificada

Simbología				Preparación del sitio		Construcción													Operación				
						Terracerías					Drenaje		Pavimentos			Señalización							
(-1) Adverso No significativo **(-2)** Adverso Relativamente bajo **(-3)** Adverso intermedio **(-4)** Adverso relativamente alto **(-5)** Adverso significativo **(1)** Benéfico No significativo **(2)** Benéfico Relativamente bajo **(3)** Benéfico intermedio **(4)** Benéfico Relativamente alto **(5)** Benéfico Significativo				Desmonte y despalme	Excavaciones en cortes y adicionales	Trabajos Topográficos	Acarreos de material	Operación de maquinaria pesada	Formación de Terraplén	Riegos con agua cruda	Alcantarillas, cunetas, Tubo de 1.20 Ø	Losa de 2 x 1.50	Sub base y base	Riego de impregnación	Carpeta asfáltica	Señalamientos horizontales	Señalamientos verticales	Colocación de lámparas eléctrica	Puesta en Marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Calidad	-3	-2	-1	-2	-3	-2	-1		-2		-2							-18	0	-18
			Corriente	-2	-3	-1	-3	-2	-4	-2	-2	-2		-2	-3				-2	-2	-29	0	-29
		SUELO	Erosión	-2	-4	-1	-1				-1							-1			-10	0	-10
			Calidad	-1		-1	-3	-3	-2			-2		-3	-1	-1	-1	-1			-19	0	-19
			Geomorfológia		-2				-3					-3	-1	-1	-1				-11	0	-11
			Residuo	-3	-4	-1	-4	-4	-3	-1	-2	-1	-2	-2	-4	-1	-2	-2	-3	-2	-39	0	-39
		ATMÓSFERA	Calidad del aire	-2	-4		-3	-3	-3	-1		-1	-3	-3	-4			-1	-4	-2	-34	0	-34
			Ruido	-2	-3		-3	-3	-2	-1	-1	-1	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-4		-35	0	-35
		FLORA	Silvestre	-5	-3		-2		-3					-2							-15	0	-15
			Protegida	-4	-1				-1					-1							-7	0	-7
			Interés comercial	-3																	-3	0	-3
	F. BIÓTICOS	FAUNA	Silvestre	-4	-3		-3	-3	-3				-2	-2	-1				-5		--26	0	-26
			Protegida	-4	-3		-3	-3	-3				-1	-1	-1				-5		-24	0	-24
			Interés comercial																		0	0	0
		PAISAJE	Estética	-3	-4					-1	-1	-1	-1		-3	-2	-2				-18	0	-18
			Dinámica				-2	-2	-2				-2		-2						-10	0	-10
			Sector primario	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2		+1	+5	+5	0	29	29

Simbología			Preparación del sitio		Construcción												Operación				
					Terracerías					Drenaje		Pavimentos			Señalización						
(-1) Adverso No significativo **(-2)** Adverso Relativamente bajo **(-3)** Adverso intermedio **(-4)** Adverso relativamente alto **(-5)** Adverso significativo **(1)** Benéfico No significativo **(2)** Benéfico Relativamente bajo **(3)** Benéfico intermedio **(4)** Benéfico Relativamente alto **(5)** Benéfico Significativo			Desmonte y despalme	Excavaciones en cortes y adicionales	Trabajos Topográficos	Acarreos de material	Operación de maquinaria pesada	Formación de Terraplén	Riegos con agua cruda	Alcantarillas, cunetas, Tubo de 1.20 Ø	Losa de 2 x 1.50	Sub base y base	Riego de impregnación	Carpeta asfáltica	Señalamientos horizontales	Señalamientos verticales	Colocación de lámparas eléctrica	Puesta en Marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
		Sector secundario	+2	+2	+2	+3	+2	+1	+1	+1	+2	+2	+1	+2	+2		+1	+5	+5	0	34	34
	ECONÓMICOS	Sector terciario	+1	+2	+2	+3	+2	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2		+2	+5	+5	0	37	37
		Empleo	+3	+2	+2	+3	+2	+2	+3	+3	+5	+5	+3	+2	+2		+2	+5	+5	0	49	49
		Estilo y calidad de vida																+5	+5	0	10	10
		Infraestructura						+3							+3		+5	+5	+5	0	21	21
		Servicios						+3		+4					+4	+3	+5	+5	+5	0	29	29
		Vialidad						+3	+3	+3	+3	+3		+3	+3	+3	+4	+5	+5	0	+38	+38
	SOCIAL	Centros rurales														+1	+4	+4	+4	0	+13	13
		Propietarios de terreno	+3	+3	+3	+3	+2	+2						+2		+2	+4	+4	+4	0	+32	+32
		Áreas de interés histórico																		0	0	
																				0	0	
																				0	0	
	Impactos adversos		-38	-36	-5	-30	-26	-31	-7	-7	-10	-16	-24	-23	-7	-8	-7	-23	-6	**-304**	0	-304
	Impactos benéficos		+11	+11	+11	+13	+9	+16	+10	+14	+23	+13	+7	+13	+18	+9	+28	+48	+48	0	**+302**	+302
	Evaluación total		-27	-25	+6	-17	-17	-15	+3	+7	+3	-3	-17	-10	+11	+1	+21	+25	+42	0	0	**-2**

La caracterización de los Impactos Ambientales puntuales para la preparación del sitio del Subtramo de la Costera se describe a continuación.

Preparación del Sitio.		
Factores	**Excavaciones en corte**	**Desmonte y Despalme en Rampas de Acceso**
Agua (4 cuerpos de agua intermitente y 1 relicto de humedal)	La formación del paso provisional aunado a la demolición del puente existente generará turbiedad y provocará Interrupción temporal de la corriente, aunado a que la calidad estará expuesta a posibles derrames de hidrocarburos.	El desmonte se realizará fuera de la corriente intermitente existente, solo se consideran impactos adversos no significativos durante el despalme por posibles vertidos accidentales del suelo, lo cual provocará turbidez e interrumpirá temporalmente la corriente.
Suelo Gleysol (GLmo+PHgl/1)	La construcción del paso provisional aunado a la demolición del puente existente generará compactación del suelo en los extremos del cauce, y este se encontrará expuesto a posibles derrames de hidrocarburos.	La operación de la maquinaria durante el despalme generará compactación del suelo, así como posibles derrames de hidrocarburos.
Atmosfera (Cálido subhúmedo)	La maquinaria utilizada para la formación del paso provisional y demolición generara ruidos, emisión de polvos, calor y posibles gases a la atmosfera	La maquinaria utilizada para el despalme generara ruidos, emisión de polvos, calor y posibles gases a la atmosfera
Flora (Selva Baja caducifolia, Manglar)	El desmonte de hierbas y tala de 5 árboles se llevará a cabo sobre los laterales de los extremos del puente existente aunado al área colindante donde se habilitará el paso vehicular, incrementando con ello las áreas sin cobertura vegetal en la zona, afectando el germoplasma nativo ubicado sobre el margen del cuerpo de agua.	
Fauna (Amenazada)	Ambas actividades expondrán a la fauna a posibles atropellamientos, aunado a que estimularán la emigración de especies animales y posible introducción de la fauna oportunista y/o feral (Perros y Gatos), así mismo se reducirá en menor medida las áreas de anidamiento y de alimentación de la fauna local y regional.	
Paisaje ()	No se prevé impactos al paisaje con las presentes actividades ya que en el sitio se encuentra impactado por el puente, las actividades agrícolas y el camino existente.	
Económicos (Bahía de agua dulce, Playa Ventura, Ixaltepec, Ojo de Agua)	La construcción de la obra provisional asegurará el paso permanente a la localidad durante los trabajos de construcción, aunado a que dicha actividad requerirá de mano de obra de la localidad para desarrollar las actividades.	Dicha actividad empleara mano de obra local para las actividades, aunado a que se generara flujo en la microeconomía del lugar por las adquisiciones que se realizaran durante la faena.

La caracterización de los Impactos Ambientales puntuales para la construcción y operación del subtramo de la Costera se describe a continuación.

	Construcción			Operación
Factores	**Formación de terraplenes**	**Construcción de drenaje**	**Pavimentos**	**Tránsito y Luminarias**
Agua (4 cuerpos de agua intermitente y 1 relicto de humedal)	Durante el proceso de las presentes actividades, la calidad y la corriente se encontrarán expuestas a derrames de concreto, azolvamiento y turbidez por suelo producto de la excavación, así como posible alteración de los parámetros físicos y químicos del rio por incorporación de residuos de lubricantes combustibles, y otras sustancias.			Uno de los mayores impactos que se prevén para la presente etapa conciernen al incremento de la mortandad de la fauna que intente cruzar la carretera, aunado a esto se proyecta que la emisión de luz por las lámparas del camellón central alterara los hábitos y comportamientos de la fauna nocturna.
Suelo Gleysol (GLmo+PHgl/1)	Los trabajos de excavación de la zapata, colados de zapatas, muros, cunetas, bordillos, lavaderos, losas (montaje de trabes) y formación de terraplenes propiciarán el aumento de la intensidad de erosión, compactarán el suelo en zonas de tráfico/patio maquinaría y áreas de preparación del concreto; así mismo se incrementara la pérdida permanente de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo por la construcción fija de las rampas de acceso y el cuerpo del puente, esto sin descartar los posibles derrames en el suelo por residuos provenientes del desmoldante, diésel, aceites y pinturas utilizados en las maquinarias pesada y equipos. Es de resaltar que la permeabilidad no se compromete ya que la superficie a construir no es representativa.			
Atmosfera (Cálido subhúmedo)	Con base en que para todas las actividades de la presente etapa se requiere de maquinaria pesada para el desarrollo de los trabajos se prevé un aumento de los niveles de polvos sedimentables en el aire, debido a la ejecución de las actividades y obras constructivas que involucra el proyecto. Aumento de los niveles de contaminación por gases provenientes del escape de vehículos y maquinaría en general. Aumento de los niveles de ruido, afectando al estado acústico natural de la zona.			
Flora (Selva Baja caducifolia, Manglar)	Tomando en consideración que las actividades de desmonte se realizarán en una sola etapa para toda la obra, aunado a que el 51% de las actividades se realizarán sobre zonas con características forestales, se prevé que reduzca la captura de bióxido de carbono, la emisión de oxígeno, la proporción de materia orgánica para los ciclos biogeoquímicos, incremento en la fragmentación del ecosistema, perdida de germoplasma nativo, diminución de alimento, hábitat, refugio de la fauna silvestre. Sin embargo, se considera desarrollar trabajos de construcción mediante la aplicación de buenas prácticas constructivas, medidas preventivas y de mitigación, con las cuales se minimicen el impacto ambiental.			
Fauna (Amenazada)	Derivado que en el sitio donde se desarrollarán los trabajos con maquinaria pesada se encontraron 5 especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se incrementa el riesgo por atropellamientos, aunado a que se desmontara cobertura vegetal lo cual funge como zonas de refugio, alimentación, descanso, para las múltiples especies identificadas dentro y colindante al proyecto. Aunado a lo anterior, y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar sobre el hábitat en que se encuentran dichas especies, el proyecto contempla diversas medidas de mitigación, orientadas a darle continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el área de estudio.			
Paisaje ()	Derivado de que el proyecto se pretende desarrollar sobre terrenos forestales y terrenos compuesto de pastizales inducidos, huertos y predios desmontados, paralelo a la línea de costa a una distancia promedio de 272.5 metros, aunado a que en los márgenes del derecho de vía se mantendrá vegetación la cual servirá como barrera visual. Con base en lo anterior y a la poca transitabilidad que se tiene en el sitio a pavimentar por falta de caminos en buenas condiciones, se determina impactos solo por la constante dinámica de la maquinaria pesada.			
Económicos (Bahía de agua dulce, Playa Ventura, Ixaltepec, Ojo de Agua)	Las presentes actividades durante su proceso y una vez finalizadas están catalogadas con impactos benéficos positivos, ya que el proyecto pretende disminuir los costos generalizados de viaje de los usuarios de transporte público y privado entre las playas del municipio, así como facilitar los traslados durante los periodos vacacionales, lo cual incremente los accesos a las playas; Azul, Casa de Piedra, Ventura, entre otras. Con lo descrito se pretende sentar las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad, esto aunado a disminuir los riesgos en los traslados de los usuarios y propietarios sobre el camino de terracería que existe actualmente.			

V.3. Criterios y valoración de los impactos.

Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. A través de esta técnica de valoración se evalúa una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El proceso es relativamente sencillo, ya que, para el cálculo numérico de la valoración cualitativa o importancia de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

Tabla 3. Evaluación de impactos

Etapa	**Preparación del sitio**	**Construcción**	**Operación**
Tipo de impacto	**Valoración**		
Impacto adverso	-74	-201	-29
Impacto benéfico	22	184	96
Evaluación total	-52	-17	+67
Total de impactos adversos	**-304**		
Total de impactos benéficos	**302**		
Evaluación total	**-2**		

V.4. Conclusiones.

La modernización del proyecto PAVIMENTACIÓN DE LA COSTERA PLAYA AZUL (4 CARRILES), TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 8+180, SUBTRAMO DEL KM. 2+300 AL 6+000, EN EL MUNICIPIO DE COPALA, EN EL ESTADO DE GUERRERO, tendrá una valoración de (-304) para impactos adversos y (302) para impactos benéficos, por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional de los ecosistemas, la empresa encargada de ejecutar el proyecto de construcción deberá analizar lo recomendado en este estudio y no omitirlas, con el objeto de evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008) las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos durante las diversas etapas de un proyecto (preparación del sitio, construcción y operación). A partir de la identificación y evaluación de los impactos concluido en el capítulo anterior, se presentan a continuación aquellas medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que pretende llevar a cabo la Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles).

Quedando clasificadas de la siguiente manera:

Medidas preventivas: tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

Medidas de mitigación: su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga del sistema ambiental.

Medidas de compensación: su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

Medidas de restauración: buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.
Medidas de control: muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Para demostrar que las obras o actividades de construcción del Puente Vehicular Tlaxmalac, Accesos y Obras complementarias no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas, es importante hacer mención que se ha decidido adoptar en lo aplicable la siguiente medida preventivas por factor de impacto y mitigación en materia ambiental:

Preparación del Sitio.

Impacto: Azolve de cauces y cuerpos de agua.

Medidas de mitigación.

• Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos en ellas antes de llegar a las corrientes cuyas cargas de sedimentos se incrementarán. Para determinar el número y la ubicación de ellas se debe hacer un análisis de la topografía y del patrón de drenaje para encontrar el sitio donde sean más efectivas.

• Evitar a toda costa que se almacene o se tire material de despalme cerca de cuerpos de agua formados por manantiales.

• Los bancos de tiro no deben establecerse en cauces de corrientes superficiales (cañadas, barrancas, arroyos, etc.) ya que de ser así el aporte de sedimentos será muy alto por ser materiales sin cohesión y encontrarse en lugares donde los escurrimientos superficiales tienen más fuerza.

Impacto: Alteración del curso normal de las corrientes.

Medidas de mitigación.

• Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural.

• Las desviaciones de caudales superficiales deben evitarse en lo posible, encauzándose las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de los cauces preexistentes.

• Prohibir almacenar los residuos producto de la demolición cerca del cauce del río.

Etapa de Construcción.

Impacto: Modificación del patrón de drenaje.

Medidas de mitigación.

• El diseño deberá apegarse en lo posible al patrón de drenaje natural; es decir, evitar la desviación o interrupción de las corrientes superficiales.

• En caso de encausar las escorrentías se deberán llevar a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de los cauces preexistentes.

c. Estacados de madera rolliza, con sujeción de malla metálica.

d. Las piedras que se coloquen deberán ser resistentes a la erosión e intemperismo y de peso suficiente para no ser arrastradas por la corriente.

Impacto: Contaminación de agua superficial.
Medidas de mitigación.

• Establecer medidas de seguridad específicas para evitar accidentes y derrames accidentales de combustibles.
• Los combustibles deben colocarse sobre superficies impermeables que cuenten en su límite exterior con una barrera de 15 cm de alto que permita, en caso de accidente, que el combustible sea recuperado en su totalidad para lo cual requiere un hoyo para utilizar bomba de achique.
• Cuidar que la empresa que presta el servicio de letrinas tenga sus permisos en orden y cuente con un sitio adecuado para la disposición final de estos residuos.
• Debe preverse la posibilidad de que existan vertidos accidentales, sobre todo en vías con tránsito regular de sustancias peligrosas. En estos casos es útil realizar canalizaciones y desviaciones a recipientes creados para esta finalidad.
• Diseñar e implementar medidas de seguridad y un plan de emergencia para contener los daños que se ocasionan a raíz de un derrame accidental.
De acuerdo con el análisis realizado en el presente estudio, se llega a la conclusión que los efectos de la Costera Playa Azul en la hidrología se pueden minimizar y en algunos casos inhibir si se cuenta con un Proyecto Completo y un Buen Proyecto, por lo que se recomienda cumplir siempre con estas dos premisas para lograr un proyecto carretero socialmente justo, económicamente viable y ecológicamente adecuado.

Impacto en la Flora y Fauna
Medidas de mitigación.

- Eliminación y erradicación de termiteros
- Programa de Ahuyentamiento de Fauna Silvestre
- Programa de Rescate de Flora y Fauna Silvestre
- Implementación y habilitación de pasos de fauna
- Recolección de germoplasma de especies de importancia económica y catalogadas en la Norma.
- Colocación de señalización vertical ambiental para la obra en construcción y operación
- Medidas de prevención de Contaminación Lumínica
- Implementación de Reglamentación Ambiental Interna

En este sentido las medidas de mitigación que se aplicarán y desarrollarán, según corresponda, estarán apegadas al ***Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras,*** publicado en 2016, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), así como los establecidos en el "**Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación**" publicado en 1999 por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y el Instituto Mexicano del Transporte.

El proyecto podrá adoptar otras medidas que no están relacionadas en la siguiente tabla, siempre estas sean avaladas por alguna institución y/o cuerpo colegiado en la materia.

Tabla 17. Medidas de mitigación, correspondiente al Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MITIGACIÓN
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento oportuno de maquinaria y vehículos.
	Generación de vibraciones	Riego periódico de caminos.
		Evitar quemas
		Cerramientos, pantallas.
	Interacción del flujo hidrodinámico	Interacción del flujo hidrodinámico.
		Uso de pasos de agua, alcantarillas
	Cambio de flujo hidrodinámico	Disposición de material alejado de ríos y lagos.
		Trampas de sedimento
	Alteración de calidad Agua	Geomalla, trampas de sedimentos
DESMONTE Y DESPALME	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo	Evitar plaguicidas, herbicidas, agroquímicos
	Erosión	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura, inducir vegetación nativa.
		Programar obras en estiaje
	Modificación de la topografía	No mitigable
	Cambio en el microclima	Revegetación en camellones y a ambos lados de la carretera en zonas escasa o nula vegetación y que permitan dar continuidad a ecosistemas en buen estado de conservación
	Destrucción del hábitat de fauna silvestre	Programa de rescate de flora nativa.
		Evitar caza furtiva.

		Reutilización para arrope de taludes, reforestación etc.
CAMINOS DE ACCESO Y BANCOS DE TIRO PRÉSTAMO	Disminución del tamaño del hábitat	Desviación del trazo fuera de área de mayor diversidad.
	Afecto de borde	Cerradura, pantalla, iluminación en ángulo, equipo de maquinaria más silenciosa
	Destrucción del hábitat de fauna silvestre	Recolección y conservación de la capa vegetal.
		Restituir tierra vegetal y revegetación de caminos, previa escarificación.
		Restauración, vitar el abandono
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento oportuno de equipos, plantas de luz, maquinaria y vehículos según normas.
		Riego periódico de caminos.
		Uso de lonas en camionetas.
		Evitar quemas.
		Riesgos de incendios
	Alteración de calidad Agua	Instalación de sanitarios, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y la eliminación de químicos.
		Conexión con el drenaje municipal, prohibir y vigilar descargas de aguas residuales, desechos de obra o fecales en ríos, arroyos o canales de riego.
		El agua de lavado para trabajadores se captará en tambos o bien en el drenaje del municipal.
CAMPAMENTO Y OFICINAS DE CAMPO	Extracción de agua	Proporcionar agua potable a los trabajadores evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo.
	Generación de residuos	Se colocarán botes para el almacenamiento de residuos sólidos, vigilando su trasportación periódica al basurero municipal.
		Separar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos y disponerlos según la normativa.
		Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme.
		Definir bancos de tiro de material no empleados.
		Valorar residuos no empleados para reutilizarlos en otras actividades
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas.

		Riego periódico de caminos.
		Uso de lonas en camines.
		Humedecer la superficie a excavar.
EXCAVACIÓN Y NIVELACIÓN	Generación de vibraciones y ruido	Instalar barreras acústicas en áreas, uso de pantallas.
	Generación de residuos	Definir bancos de tiro de material no empleado lejanos a corrientes y cuerpos de agua.
		Valoración y reutilización del material no empleado para posteriores actividades
	Alteración de la calidad de agua	Colocar geomalla a cuerpos de agua
		Establecer presas de decantación para atrapar sedimento.
	Erosión	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura, inducir vegetación nativa.
		Programar obras en estiaje
	Interacción del flujo hidrodinámico	Emplear materiales no susceptibles a la erosión en la parte baja de los puentes.
		Colocar cimentaciones de roca que no obstruyan la corriente.
		Usar disipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería.
	Efectos de barrera y filtro	Diseñar y establecer paso de la fauna terrestre y acuática.
		Construir viaductos elevados en zonas de gran diversidad y en corredores biológicos.
OBRAS DE DRENAJE Y SUBDRENAJE	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de agua superficiales usando lonas y mallas.
		Colocar rejillas en la entrada de las alcantarillas para retener sólidos.
		prohibir descargas de agua residuales o tratarlas para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996
	Alteración de la calidad del agua	colocar lonas y malla para proteger los cuerpos de agua.
		Alegar disposición de material de desecho de ríos y lagos.
		Monitorear la calidad del agua (solidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites).
		Establecer presas de decantación de sedimentos.
	Erosión	Evitar erosión con estructuras de contenido como contrafuertes, muro de resistencia,

		gaviones y contrapesos de rocas y zampeados o lavaderos a la salida de alcantarillas.
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas.
		Riegos periódicos de caminos.
		Uso de lonas en camiones.
		Humedecer la superficie al excavar.
	Cambio de flujo hidrodinámico	Suavizar pendientes de cortes y terraplenes
CORTES Y TERRAPLENES	Generación de residuos	Evitar la disposición de residuos sobre el suelo.
		Separar los residuos.
		Promover la composta de los desechos orgánicos y la disposición de los sólidos en tambos para su reciclaje o disposición en rellenos sanitarios.
		Recolectar materiales de construcción para su especial manejo.
		Recolectar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos en instalaciones conforme al reglamento para su traslado a los sitios de disposición final autorizados.
	Erosión	Realizar estudios para definir las soluciones adecuadas entre las que podrán contemplarse: suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes y cubrirlas con suelo fértil de despalme, promoviendo su revegetación.
		Cortar el flujo de escorrentía para evitar ganancia de velocidad del escurrimiento y evitar el proceso erosivo con terrazas, o bermas y revegetarlas
		Impermeabilizar la cúspide de los taludes.
		Revestir de roca el talud, colocando una capa de filtrante (geotextil o mezcla de grava y arena) bajo el enrocamiento.
		En cortes con problemas de estabilidad por material fragmentado, donde no haya suelo capaz de sostener vegetación, proteger con malla y concreto lanzado a presión.
		Encortes superiores de 10 m utilizar bermas para aumentar la estabilidad del talud.
		Para taludes rocosos inestables e podrá colocar malla metálica galvanizada anclada y colocar hidrosiembra; aumentar el ancho de los acotamientos para recibir desprendimiento o bien colocar muros de contención.

		Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud.
		Usar filtros (agregados porosos o geotextiles) para controlar deslizamiento.
	Destrucción del hábitat	Ejecutar un programa de rescate de vegetación del desecho de vía que incluye el retiro de individuos, su traslado a vivero para su preservación, resiembra, mantenimiento de acciones y la supervisión de sobrevivencia.
		Estabilización del banco, restitución del suelo fértil y vegetación al término de su vida útil.
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos conforme a normas.
	Generación de vibraciones y ruido	Instalación de barreras acústicas en áreas, uso de pantalla, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	Remoción de la capa de suelo fértil	Programa de rescate de flora nativa de la región.
		Reutilización para arrope de taludes, reforestación, etc.
EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIAL	Efectos de borde	Utilizar lonas cubriendo las cajas de caminos y manejar los materiales húmedos. Riego periódico de las brechas y terciarias en zonas de cultivo y vegetación nativa
	Interrupción de flujo hidrodinámico	No seleccionar bancos de préstamo o de tiro en áreas con niveles freáticos someros o cercanos a humedales
	Generación de vibraciones y ruido	Instalación de barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinarias más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a las normas.
	Reducción del tamaño de hábitat	Realizar labores de restauración y paisajismo.
		Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo.
		Restituir la vegetación nativa en áreas de uso productivos que hayan sido abandonados para compensar el desmonte de la vía.
	Efectos de borde	Utilizar lonas cubriendo las cajas de camiones y manejar los materiales húmedos.
		Riego periódico de las brechas y terracerías en zonas de cultivo y vegetación nativa
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas.
		Humedecer materiales de construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.

ACARREOS DE MATERIAL	Alteración de la calidad del agua	Las isletas, bancadas o construcciones que se hagan bajo el nivel del agua máximas extraordinarias (NAME) para soporte o movilización de la maquinaria, deberán ser removidas al terminarse la cimentación, además de utilizar roca de tamaño tal que no pueda ser arrastrada por el agua en sus niveles y velocidades propias de avenidas ordinarias.
		En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá indicar un sitio de cruce evitando que los camiones pasen constante mente por varias áreas.
		Se deberá prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria y materiales sobre el lecho de las corrientes superficiales.
	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo	Dar mantenimiento constante al sistema de combustibles.
		Cambiar juntas y empaques rotos o quemados.
		En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales.
OPERACIÓN Y MAQUINARIA Y EQUIPO	Emisiones a la atmosfera	Las bandas de trasporte y las tolvas deberán cubrirse con lona.
		Para el trasporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y transportar los materiales húmedos.
	Alteración de la calidad del agua	No colocar las instalaciones temporalmente dentro del área de drenaje natural.
		Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo, en su caso, el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos.
		En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal.
		El agua de lavado de los trabajadores se debe captar al drenaje municipal.
		El agua del lavado de los trabajadores se debe de captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal.

		En talleres y patios de servicio colocar una plantilla de concreto para evitar que los derrames accidentales de combustible y aceite se filtren.
		Colocar los combustibles y lubricantes en tarimas.
	Generación de residuos	Colocar los materiales de desecho lejos de las corrientes superficiales y cubrirlos.
		Establecer depósitos para acopio de los residuos sólidos.
		Se desmantelarán las instalaciones temporales, evitando así que estos se conviertan en asentamientos irregulares permanentes.
	Generación de residuos peligrosos	Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo con lo estipulado en el reglamento correspondiente.
		Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos en las operaciones de desmonte y limpieza del sitio.
	Emisiones a la atmosfera	Las bandas trasportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas.
		Para el trasporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible trasportar los materiales húmedos.
		Colocación de telas platicas antipolvo alrededor de la planta en las cercas que limiten el área.
		Ubicar las plantas considerando vientos dominantes
PLANTAS DE ASFALTO CONCRETO, TRITURADORAS, TALLERES Y PATIOS DE SERVICIO	Generación de vibraciones y ruido	Instalar barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipo y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a las normas.
	Alteración de la calidad de agua	Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática.
		Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción.
		Utilizar balsas de decantamiento.
	Disminución de tamaño de habitad	Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación de vegetación una vez concluida la obra.
		Realizar labores de restauración paisajística al término del desmantelamiento de las instalaciones.

		Realizar labores de restauración y paisajismo.
		Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo.
		Restituir la vegetación nativa en áreas de uso productivos que hayan sido abandonados para compensar el desmonte de la vía.
	Interrupción del flujo hidrodinámico	Ejecutar correctamente, con eficiencia, en sitios seleccionados y con las mejores especificaciones las obras de drenaje, subdrenaje y alcantarillado
PAVIMENTACIÓN	Cambio de flujo hidrodinámico superficial	Contar con un buen proyecto hidrológico.
		Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados).
		Procurar que estas obras que estas obras se realicen en épocas de estiaje.
		Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugres adecuados.
	Alteración de la calidad de agua	Evitar arrojar desechos productos de la construcción en las corrientes superficiales.
	Generación de residuos	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado disposición definitiva
	Erosión del suelo	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial al fil de reducir la erosión.
	Cambio de flujo hidrodinámico superficial	Contar con un buen proyecto hidrológico.
		Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados).
		Procurar que estas obras que estas obras se realicen en épocas de estiaje.
PUENTES Y PASOS VEHICULARES	Generación de residuos	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas agropecuarias.
	Efectos de barrera y filtro	Hacer estudios de movilidad de la fauna silvestre, Así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores y de fauna que permitan un adecuado desplazamiento

	Cambio de flujo hidrodinámico superficial	Contar con un buen proyecto hidrológico.
		Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados).
		Procurar que estas obras que estas obras se realicen en épocas de estiaje.
		Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados
	erosión	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial al fil de reducir la erosión.
OBRAS COMPLEMENTARIAS	Disminución de tamaño de habitad	Hacer estudios de movilidad de la fauna silvestre, Así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores y de fauna que permitan un adecuado desplazamiento.
		Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, talleres, a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje.
	Proceso del margen de carreteras	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía.
		Plantar arbustos para destacar las curvas.
		Plantar arbustos en isletas y deviaciones para resaltar las entradas y salidas.
MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE OBRA	Generación de residuos	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas agropecuarias.
	Disminución del tamaño del habitad	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, patios y talleres a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje
SEÑALAMIENTOS	Proceso del margen de carreteras	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía.
		Plantar arbustos para destacar las curvas.
		Plantar arbustos en isletas y deviaciones para resaltar las entradas y salidas.
SERVICIOS ADICIONALES AL USUARIO	Inducción del desarrollo urbano	Controlar los asentamientos y cambios en el uso de suelo dentro del derecho de vía.

Tabla de Medidas de mitigación, correspondiente al Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Actividad	Impacto	Medidas de Mitigación
Desmonte y despalme	Afectación de las corrientes de agua por mala disposición del material removido	Disposición del material lejano a las corrientes de agua
	Contaminación de la corriente de agua superficial	Disposición del material lejano a las corrientes de agua Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos
	Obstrucción de ríos y arroyos	Disposición del material lejano a las corrientes de agua
	Contaminación del suelo	Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos
	Erosión	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión Reutilización de la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción de la carretera Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica
	Modificación de la topografía	No mitigable
	Contaminación del aire por humos	Evitar la quema de la vegetación Acatamiento a la norma oficial mexicana
	Cambios en el microclima	Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación, al concluir las obras, en camellones y a ambos lados de los cuerpos
	Ruido	No mitigable
	Remoción de la capa de suelo fértil	Realizar un programa de rescate de flora, previo al desmonte, especialmente la que sea de utilidad en la región Reutilización del material para posteriores actividades como arrope de taludes, reforestación, etc.
	Afectación del hábitat de fauna silvestre	No mitigable
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	Evitar los trabajos en época de reproducción, sobre todo en casos de especies en peligro de extinción o de alto valor para la región. Evitar la caza furtiva Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento
	Modificación del paisaje	No mitigable
	Generación de empleos	
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales	

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Actividad	Impacto	Medidas de Mitigación
Campamentos y oficinas de campo	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal
	Extracción de agua	Proporcionar agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme
	Contaminación del aire	Evitar las fogatas
	Contaminación del aire provocado por los motores de las plantas generadoras de luz	Que los motores a Diesel o gasolina cumplan con las normas correspondientes.
Excavación y nivelación	Drenaje superficial	Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos
	Incremento en la erosión de los suelos	Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica
	Afectación de suelo e hidrología	Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales y zonas de alta productividad agrícola Reutilización del material no empleado para posteriores actividades
	Contaminación del aire	Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas
	Riesgo de accidentes	Colocación de extinguidores en sitios visibles y de fácil acceso Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital más cercano, así como la ruta de acceso más corta y segura Establecer un sistema de seguridad en las zonas de mayor tránsito, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo
	Generación de empleos	
Obras de drenaje y subdrenaje	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural	No mitigable
	Socavación	Emplear materiales no susceptibles a la erosión en la parte baja de los puentes Colocar cimentaciones de roca

		Usar disipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería
	Afectación a la fauna	Consultar y atender las recomendaciones de especialistas sobre hábitat de peces y su importancia
	Contaminación de aguas superficiales	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura No disponer las aguas residuales en cuerpos de agua o directamente al suelo a menos que cumpla con los límites máximos permisibles en la norma NOM Evitar la erosión colocando estructuras de contención tales como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas, así como colocar a la salida de la alcantarilla zampeados o lavaderos

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (Continuación)

Actividad	Impacto	Medidas de Mitigación
Cortes y Terraplenes	Modificación de la calidad del agua	Colocar mallas para la protección de cuerpos de agua No depositar a cielo abierto todo el material de desecho evitando el azolve de las corrientes superficiales Monitorear la calidad del agua (sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites) Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos en ellas Evitar que la descarga sea directamente a las corrientes naturales, utilizar balsas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales
	Reducción de agua superficial o subterránea	Deberán localizarse previamente las fuentes de suministro de agua para la formación de terraplenes, además de obtener los permisos correspondientes de la Comisión Nacional del Agua
	Modificación de las tasas de infiltración de mantos de agua subterránea	No mitigable
	Modificación de las corrientes y caudales por la modificación del drenaje natural	Suavizar pendientes de cortes y terraplenes
	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos	Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores, colocando tambos para depósito de la basura Recolectar los materiales de construcción Recolectar los materiales con aceite en recipientes de acuerdo al reglamento de residuos peligros
	Inestabilidad de taludes	Realizar estudio específico en cada caso para definir la solución adecuada, entre las que se pueden considerar: Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme

		En cortes con problemas de estabilidad, donde no haya suelo capaz de sostener vegetación, proteger con malla y concreto lanzado para contener el material fragmentado En cortes con alturas superiores a 10 metros utilizar bermas para aumentar la estabilidad del talud Para taludes rocosos inestables se podrá colocar malla metálica galvanizada, anclada y colocar hidrosiembra; aumentar el ancho de los acotamientos para recepción de los desprendimientos o bien colocar muros de contención Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud Usar filtros (agregados porosos o geotextiles) para controlar los deslizamientos
	Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal	Promover un programa de rescate de vegetación que incluya el retiro de especies, su preservación durante el traslado, la resiembra y la supervisión y mantenimiento de las acciones Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme Cortar el flujo de escorrentía antes de que el agua adquiera suficiente velocidad para iniciar el proceso erosivo, se deberán construir terrazas o bermas Impermeabilizar la parte alta de los taludes Revestir de roca el talud, colocando una capa filtrante (geotextil o mezcla de grava y arena) debajo del enrocado
	Generación de empleos	
Acarreos de material	Contaminación por ruido	Los vehículos deberán cumplir con las normas NOM
	Generación de polvos	Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos
	Contaminación atmosférica	Se deberá cumplir con las normas NOM
	Generación de empleos	
Operación de maquinaria y equipo	Contaminación por ruido	Los vehículos deberán cumplir con la NOM En caso de cruzar poblaciones, evitar el trabajo de maquinaria nocturno
	Generación de polvos	Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases
	Contaminación del agua superficial	Las isletas, bancadas o construcciones que se hagan bajo el NAME para soporte o movilización de la maquinaria, deberán ser removidos al terminarse la cimentación, además de utilizar roca de tamaño tal que no pueda ser arrastrada por el agua en sus niveles y velocidades propios de avenidas ordinarias En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá indicar un solo sitio de cruce evitando que los camiones pasen constantemente por varias áreas Se deberá prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria sobre el lecho de las corrientes superficiales
	Contaminación atmosférica	Se deberá cumplir con la norma NOM- Proporcionar mantenimiento al equipo (afinaciones)

	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible	Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales
	Generación de empleos	
Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio	Calidad del agua	No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural Colocar los materiales de desecho lejos de las corrientes superficiales y cubrirlos Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal
	Generación de polvos	Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible transportar los materiales húmedos Colocación de telas plásticas antipolvos alrededor de la planta en las cercas que delimitan el área
	Contaminación del suelo	En talleres y patios de servicio colocar una plantilla de concreto para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren Colocar los combustibles y lubricantes sobre tarimas Establecer depósitos para el acopio de los residuos sólidos Se desmantelarán las instalaciones temporales, evitando así que estos sitios se conviertan en asentamientos irregulares permanentes Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo a lo estipulado en el reglamento correspondiente Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos en las operaciones de desmonte y limpieza del sitio
	Contaminación por ruido	No mitigable
	Perdida de la capa vegetal	Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación una vez concluida la obra
	Deterioro del paisaje	Realizar un programa de restauración al término del desmantelamiento de las instalaciones
	Riesgos de accidentes	En caso de requerir explosivos, su almacenamiento deberá ubicarse lejos de estas instalaciones Colocación de extinguidores en sitios visibles y de fácil acceso Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital más cercano, así como la ruta de acceso más corta y segura

		Establecer un sistema de seguridad en las zonas de mayor tránsito, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo
	Generación de empleos	
Pavimentación	Afectación al microclima	No mitigable
	Perdida de la utilización del suelo	No mitigable
	Contaminación de la calidad del agua	Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción Utilizar balsas de decantación
	Cambios en los patrones de escurrimientos de aguas superficiales	Contar con un buen proyecto de drenaje y subdrenaje
	Afectación del suelo	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva
	Reducción de la infiltración	No mitigable
	Generación de empleos	

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (Continuación)

Actividad	Impacto	
Puentes y pasos vehiculares	Modificación de cauces	Contar con un buen proyecto hidrológico Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados)
	Interrupción temporal de corrientes	Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje
	Calidad del agua	Evitar arrojar desechos en las corrientes superficiales producto de la construcción
	Generación de empleos	
Obras complementarias	Modificación del drenaje natural	Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados
	Incremento a la erosión	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión
	Desplazamiento de fauna	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento
	Generación de empleos	
Manejo y disposición de residuos de obra	Contaminación del suelo y subsuelo	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas de baja productividad agropecuaria
	Deterioro del paisaje	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro a fin de buscar la reutilización del suelo
Señalamiento	Deterior del paisaje	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía
	Reducción de la visibilidad	Plantar arbustos para destacar las curvas Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas
	Generación de empleos	

VI.2 Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.
En la construcción de la obra se impactará con cambios en el relieve del terreno por los cortes en los taludes, por lo que a pesar de que se desarrollen medidas preventivas y de mitigación el impacto producto del corte continuará.

En cuanto a los cambios hidrodinámicos no se generará cambio alguno, la trayectoria de los escurrimientos no se afectarán, por el contrario, se mejorará la fluidez mediante las obras de drenaje, cunetas y guarniciones, aunado a que se detendrán los procesos erosivos en los primeros 3,000 metros del camino.
Uno de los impactos residuales significativos corresponde a la generación de ruido y emisiones contaminantes en el aire, debido a que una vez pavimentado el camino, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos. Este impacto se producirá a lo largo de la vida útil del proyecto y se considera No Mitigable, porque el tipo de impacto que se produce es responsabilidad total del usuario de la vialidad, ya que de él depende el buen funcionamiento de los vehículos para que se reduzcan este tipo de emisiones.
Insectos alados: Dichos Hexapodos se verán afectados a pesar de establecer medidas preventivas, tomando en consideración que estos tienden a estrellarse con los vehículos en movimientos, por lo que se prevé como un impacto residual.
Al suelo: la superficie se verá impactada de forma adversa significativa por las compactaciones de las diferentes capas, construcción de los terraplenes o por derrame de combustibles y lubricantes. Las cuales alterarán la composición físicoquímica del suelo durante la etapa de construcción principalmente. No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas anteriormente.
Al agua: los derrames de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc., que por accidente llegaran a suceder, pueden afectar de manera significativa los escurrimientos de agua, dado que es inevitable el paso de maquinaria durante las actividades de construcción, se vigilara para prevenir y controlar toda clase de derrames dentro del proyecto y colindante a este.
A la geología y geomorfología: aunque no significativamente estos factores se verán afectados por las actividades de despalme para la colocación de los elementos constructivos, así como en los trabajos de pavimentos y estructuras.
Contaminación atmosférica: la calidad del aire prevaleciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones poco significativas por los contaminantes emitidos por la maquinaria pesada y vehículos automotores en las etapas de construcción y operación respectivamente, como son; partículas suspendidas (polvo), monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno,

etc. En la etapa de operación habrá impactos residuales por las emisiones de partículas suspendidas, generado por el incremento del aforo vehicular.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes de la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al “Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

En este sentido los escenarios posibles que se plantean con la Pavimentación del Camino, promovido por la constructora MARZT S.A. DE C.V., son los siguientes:

1. El proyecto no se realiza.
2. El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.
3. El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

- **Escenario 1**: El proyecto no se realiza

Derivado de las condiciones en las que actualmente se encuentran los predios por el cual cruza el proyecto ejecutivo, se prevé continúe la afectación y desplazamiento de la termita encontrada en el sitio, generando cada vez más problemas a la vegetación nativa existente, aunado a lo anterior se prevé el incremento de emisiones a la atmosfera por la ruta actual que existe para trasladarse entre playa y playa, esto sin mencionar los impactos que seguirán produciendo los particulares que utilizan la vía de terracería, puesto que con el tránsito de los vehículos de la zona se volatizan partículas finas de polvo sedimentándose sobre la superficie foliar de los árboles, arbustos y hierbas, esto sin mencionar las enfermedades cardiovasculares que pueden desarrollar los pobladores por la respiración de partículas finas.
En lo concerniente al medio socioeconómico, se estaría limitado la creación de nuevos empleos temporales y permanentes en la zona, propiciando con ello el crecimiento de la población económicamente inactiva; esto sin mencionar que no se generarían los ingresos por pagos de permisos y licencias en las respectivas dependencias, lo cual abonaría a la falta de recursos que actualmente presenta la administraciones encargo, produciendo con ello, no contar con los recursos necesarios para promover programas de impacto social que beneficien a la población del Municipio de Copala.

- **Escenario 2**: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.

Con base en que la constructora se considera una empresa socialmente responsable, aunado a que el camino se encuentra colindante a la localidad de Bahía de Agua Dulce la cual está regida por reglamentaciones Municipales, Estatales y Federales, no se podría desarrollar un escenario en el cual no se tramitara la autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo, tomando en consideración el presente ejercicio; se simula que la obra se logra desarrollar sin las autorizaciones anteriormente descritas, produciendo con ello una serie de impactos ambientales en cadena por los trabajos de desmonte, movimientos de tierra, formación de terraplenes, tendido y compactación de cemento asfaltico. Puesto que se desarrollarían las actividades en épocas no idóneas con maquinaria y equipo mecánico el cual de no presentar sus debidos mantenimientos preventivos podría desarrollar los trabajos ocasionando derrames de combustibles y grasas por todo el terreno; aunado a que no se desarrollarían técnicas de rescate de flora y fauna, exponiendo así la integridad genética de los escasos individuos en la zona, esto sin mencionar que para la eliminación de la vegetación utilizarían productos químicos, los cuales contaminarían el suelo y mantos freáticos si se llegase a realizar de manera inadecuada, esto sin resaltar que no se verificaría la legitimidad del material utilizado para la nivelación del terreno. La realización del proyecto sin la adecuada supervisión ambiental de un profesionista podría generar problemas de erosión, formación de cárcavas, cambios en los escurrimientos naturales y

azolvamiento de cuerpos de agua, aunado al atropellamiento de fauna, captura y molestias a la fauna silvestre, alteración sobre la composición del suelo por residuos peligrosos, emisiones de polvos durante el proceso de nivelación del terreno, así como escenarios inseguros de trabajo por no existir quien vigile las normativas del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- **Escenario 3**: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

A manera de retrospectiva se manifiesta que la superficie en la que se pretende desarrollar el proyecto de Pavimentación de la Costera Playa Azul (4 Carriles), en el Municipio de Copala; es de 94,350.00 m^2, por lo que los principales impactos ambientales de la obra se relacionan con uso de suelo que se le dará al área pavimentada, la composición del suelo, impactos a los individuos de flora y fauna, así como algunos factores atmosféricos. Por lo que es precisamente sobre estos elementos bióticos y abióticos, sobre los que se realiza un pronóstico acerca de la relación entre el impacto y las alteraciones originadas sobre ellos.

Con base en lo anterior y en seguimiento al ejercicio, se señala que el desarrollo del proyecto de ampliación de la Vialidad implementara aquellas medidas que le sean aplicables del listado anexado del Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras, publicado en 2016, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), así como las medidas particulares descritas en el presente estudio, sin omitir el estricto apego a las leyes y normas ambientales aplicables para que el proyecto sea incluyente y armónico con el ecosistema de la zona.

No se omite resaltar que existirá un responsable ambiental, el cual cuidara y verificará que los ecosistemas locales aledaños al predio no sean afectados por las obras, se cumplan cada una de las medidas preventivas aplicables para el presente proyecto, así como las estipuladas en el reglamento federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En este sentido se destaca generar empleos temporales y permanentes con el desarrollo del presente proyecto, aunado a los respectivos ingresos a cada una de las dependencias por la gestión y tramitación de los permisos y licencias requeridos, propiciando con ello un ambiente de desarrollo económico sano en las localidades que conecta al proyecto, esto sin destacar el beneficio personal que le generara al promovente, por el desarrollo de un proyecto armónico con el medio ambiente y por la serie de impactos benéficos (Disminución del rezago social) que este producirá con su ejecución.

En resumen, se considera que los efectos benéficos con el paso del tiempo superan a los negativos, aunque la magnitud de ambos es pequeña.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El compromiso de la constructora responsable de la Pavimentación del camino es el de preservar los recursos naturales durante la realización de los trabajos de preparación del sitio y construcción, considera dentro del presupuesto destinado a este proyecto, los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación y evitar la contaminación ambiental en todas y cada una de las etapas que forman parte del presente proyecto.

Generalidades

Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental.

Objetivos

- Verificar la implementación de las medidas de mitigación y compensación ambiental.

- Verificar que no existan más afectaciones al medio natural, que las consideradas en los impactos ambientales descritos en el estudio.

- Informar a la autoridad ambiental competente sobre el estado de implementación de los programas y la efectividad de los mismos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona de desarrollo del mismo.

Funciones de la supervisión ambiental

Son funciones de la supervisión ambiental las siguientes:

• Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el resolutivo en materia ambiental.

• Servir de vocería oficial del proyecto ante las comunidades y las entidades ambientales de orden local y estatal.

• Efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque en los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.

• Elaborar informes parciales y un informe final sobre la secuencia y desarrollo de los aspectos ambientales en las obras, problemas presentados y soluciones adoptadas.

Adicionalmente debe indicar recomendaciones y sugerencias para incorporar en los diseños de ingeniería y en los planes de manejo ambiental para futuros trabajos de mantenimiento en la misma zona del proyecto, el supervisor ambiental vigilara y aplicara el presente reglamento.

El Reglamento de Protección Ambiental que a continuación se muestra, constituye una disposición interna de la empresa, que es aplicable a su personal y a todas las empresas contratistas responsables de la ejecución de obra de la PAVIMENTACIÓN DE LA COSTERA PLAYA AZUL (4 CARRILES), TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 8+180, SUBTRAMO DEL KM. 2+300 AL KM 6+000, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE COPALA, EN EL ESTADO DE GUERRERO, en donde se establece el evitar cualquier afectación ambiental derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna, y especialmente sobre aquellas catalogadas en la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

6.1. Objetivo General

Incorporar de manera formal el principio de sustentabilidad ambiental en toda la obra, al evitar o prevenir, disminuir y/o mitigar los impactos ambientales negativos que pudieran ocurrir a consecuencia de la ejecución de proyectos carreteros, así como previendo las posibles o necesarias acciones de conservación y restauración que fueran requeridas.

Capítulo I. Medio Ambiente

Art. l-1. Es obligación del personal de la institución, de los contratistas y los subcontratistas, preservar el medio ambiente, evitando y previniendo daños al mismo con la ejecución de la obra pública.

Art. l-2. En los proyectos que así se requiera, no se podrán iniciar labores de desmonte, rehabilitación, demolición o construcción, hasta que se cuente con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental (Exención y/o resolutivo de aprobación de manifiestos de impacto ambiental, MIA) y de cambio de uso de suelo, así como otras disposiciones ambientales Estatales y municipales que requieran autorización.

Art. l-3. Al inicio del proyecto, se debe hacer del conocimiento del personal técnico administrativo, trabajadores, obreros y subcontratistas, las disposiciones ambientales para el proyecto, las medidas de prevención, mitigación y las sanciones que las leyes señalen para la protección, preservación y conservación del agua, suelo, atmosfera, residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos (basura común), flora y fauna silvestre.

Art. l-. Todas las actividades del proyecto se deberán acotar a lo indicado en el manifiesto de impacto ambiental y/o el documento técnico justificativo que acompaña a la solicitud de Exención para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, así como su resolutivo. Adicionalmente a lo dispuesto en el Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo, su resolutivo y lo dispuesto por el marco legal ambiental aplicable. No se deberá exceder Ia superficie autorizada para los trabajos.

Art. l-5. Se debe colocar señalización informativa, preventiva y restrictiva, en el área del proyecto, relacionada con el cumplimiento de los lineamientos ambientales y en su caso, para Ia protección de Ia flora y fauna silvestre del área.

Art. I.6. Los responsables del proyecto y subcontratistas deben identificar y comunicar al personal a su cargo, los impactos ambientales generados por su actividad y los controles establecidos para prevenir y/o mitigar daños al ambiente o en todo caso su minimización, mitigación y/o remediación.

Art. l-7. El uso, aprovechamiento o explotación de agua superficial y subterránea. tanto para consumo de agua como para descarga de agua residual, debe estar avalado por las concesiones, registros, permisos y/o notificaciones ante Ia autoridad correspondiente.

Capítulo II Factor Agua

Art. Il-8 Prevención de Ia contaminación del Agua:

a) Por ningún motivo se deben escurrir o verter sustancias o materiales, agua residual; domesticas o industriales en los cuerpos de agua permanentes o intermitentes, ni en el suelo, sin un tratamiento previa y sin Ia autorización correspondiente.

b) En el diseño y construcción de Ia infraestructura temporal y permanente deberán considerarse instalaciones que impidan Ia contaminación del ambiente por agua residual, tales como:

- En los talleres de servicio y mantenimiento de maquinaria se debe cantor con pisos de concreto y guarniciones, registros, rejillas, colectores y trampas de grasas.

- Letrinas portátiles con capacidad de 1 por cada 10 trabajadores, con mantenimientos periódicos.

- En plantas de concreto, se debe contar con áreas de lavado de ollas y área para almacenamiento de aditivos con dique para control de derrames.

- Los sanitarios de oficinas y campamentos deberán estar conectados a drenaje municipal, fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas.

c) Se prohíbe el uso de pesticidas y plaguicidas en zonas cercanas a cuerpos de agua superficial y pozos de agua.

d) Se prohíbe lavar maquinaria, vehículos, equipo y herramientas en ríos o cuerpos de agua.

e) El lavado de ollas de concreto y canalones únicamente debe realizarse en las fosas de sedimentación establecidas para tal fin. No se permite su lavado en calles o zonas aledañas al proyecto.

Art. II-9. En caso de contar con sistemas de tratamiento de agua residual, se deberá mantener bitácoras de operación y mantenimiento, así como con los análisis periódicos de las descargas correspondientes.

Art. II-10 Uso y ahorro del Agua

a) No se deben hacer tomas de aguas adicionales a las autorizadas.

b) Para optimizar el consumo de agua y evitar su desperdicio y contaminación, se deberá integrar un programa de inspección y mantenimiento de los recipientes de almacenamiento, llaves, tuberías, registros, etc., a fin de prevenir, detectar y corregir fugas.

c) En la toma, conductos y salidas se deberán instalar los elementos apropiados al uso (llaves, mangueras con abrazaderas, tubería, etc.).

d) Los sanitarios y tomas de agua para oficinas deberán contar con sistemas ahorradores de agua.

e) Únicamente se podrá utilizar agua para las actividades previstas en obra, no se permitirá el desperdicio de agua potable y agua purificada.

f) Las fugas que se generen en las instalaciones hidráulicas del proyecto deberán ser reportadas y corregidas a la brevedad.

Capítulo III, Residuos solidos

Art. III-11. Queda prohibido tirar basura en las áreas del proyecto y áreas adyacentes. Es responsabilidad de todos los trabajadores de la empresa y de los subcontratistas, que al finalizar la jornada de trabajo, todas las áreas queden ordenadas y limpias.

Art. III-12 En los lugares de generación de residuos sólidos urbanos (basura común) y peligrosos se deben disponer de los contenedores necesarios según los tipos y volumen de generación prevista, debiendo contar con tapa y estar perfectamente

identificados por color y rotulo. Queda prohibido dar otro uso o deteriorar los recipientes destinados para Ia recolección y separación de residuos sólidos.

Art. III- 13. Los residuos sólidos no peligrosos, como Ia basura deberán separase en residuos en orgánicos (residuos de comida y jardinera) e inorgánicos (envases de plástico, envolturas, latas, etc.,) y se depositarán en los recipientes dispuestos para tal efecto. No se verterán en los mismos líquidos inflamables o colillas.

Art. III-14. Cada frente de trabajo deberá tener depósitos de residuos. Los contenedores y/o tambos deben ser recolectados periódicamente y trasladarse al sitio de disposición final autorizada o un área temporal para depósito, Ia cual debe estar delimitada y señalizada con letreros de formas y tamaños visibles.

Art III-15. Los residuos reciclables, chatarra, vidrio, papel, cartón y aluminio, deben separarse y depositarse en tambos identificados y señalizados, colocando carteles con advertencias o instrucciones especiales junto a los mismos si fuera necesario.

Art. III-16 Los residuos de chatarra deben colocarse en áreas separadas, delimitadas y señalizadas. La disposición de estos materiales deberá cumplir con los lineamientos que marque el área administrativa en Programa de manejo y control de residuos.

Art. III-17. Las llantas usadas deben depositarse temporalmente en un área asignada, delimitada y alejada de zonas que representen riesgos de incendio y en Ia medida de lo posible deben retirarse inmediatamente de Ia obra, especialmente en época de lluvias. Las llantas usadas deberán trasladarse por un recolector autorizado. No deberán quemarse, abandonarse en los caminos de acceso o arrojarse al rio o barrancos.

Art. III-18. Los residuos de madera no deberán tener clavos y deberán depositarse en un área delimitada y señalizada

Art. III-19. La disposición de rezaga, residuos sólidos provenientes de construcciones, demoliciones, los restos de concreto y los residuos de excavaciones, derrumbes, arrastres, cortes, y nivelaciones, se deben hacer únicamente en los sitios o tiros autorizados para el proyecto. No se deberán obstruir drenajes naturales, con los residuos anteriormente descritos.

Capitulo IV Residuos Peligrosos

Art. IV-20 El manejo de los residuos peligrosos (estopas usadas, aceites gastados, filtros usados, baterías, envases de pinturas, etc.) debe realizarse como se indica a continuación:

a) Depositarse de inmediato en los recipientes identificados para este fin y enviarse al almacén temporal de residuos peligrosos. Queda terminantemente prohibida la

mezcla entre residuos de distinta naturaleza, con basura y/o diluir los residuos líquidos con agua o con cualquier otro material parar su descarga.

b) AI iniciarse Ia construcción, el proyecto y en su caso los subcontratistas deben registrarse ante Ia autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, y mantener vigentes los registros y permisos establecidos por ley.

c) AI iniciar del proyecto, se deberá construir un almacén temporal de residuos peligrosos que cumpla con los requisitos establecidos en el apartado Art. 44 al 48 de Ia LGPGIR y 82 al 84 del Reglamento de Ia LGPGIR.

d) Se deben tener en existencia los recipientes con tapa adecuados para el almacenamiento de residuos peligrosos, rotulados que cumplan con lo dispuesto en el apartado del Reglamento de Ia LGPGIR.

e) No se mezclarán los residuos peligrosos solidos entre sí, ni con los residuos líquidos. Queda prohibido mezclarlos con Ia basura común, Art. 54 LGPGIR.

f) Las empresas recolectoras contratada para el retiro de los residuos peligrosos deben contar con autorizaciones vigentes de Ia SEMARNAT y la SCT.

g) Cuando se vaya a efectuar un trabajo con materiales residuos peligrosos, que lleve consigo el riesgo de derrame o salpicaduras, se tomarán las medidas precisas para evitar y en su caso contener el derrame:

h) Los subcontratistas que generen residuos peligrosos deben instalar un almacén conforme al reglamento. En coso de que los residuos sean retirados del proyecto por el subcontratista, este deberá entregar los comprobantes de su Registro como generador de Residuos peligrosos y de los Manifiestos de Ia recolección y disposición con una empresa autorizada por SEMARNAT.

Capítulo V Factor Aire

Art. V-21 De las emisiones a Ia atmosfera

a) La maquinaria, equipo y vehículos deben cumplir con las verificaciones correspondientes para medición de emisiones de gases contaminantes.

b) Los vehículos y maquinaria se deben equipar y mantener en condiciones adecuadas para controlar las emisiones de ruido generado. El mantenimiento preventivo se deberá realizar conforme al programa establecido.

c) El transporte de materiales para construcción y/o producto de excavación debe realizarse en vehículos cubiertos con lona.

d) Para reducir emisiones de polvo, por circulación de vehículos, terracerías o excavaciones, se realizará riego de la superficie con agua tratada durante la temporada seca que se requiera.

e) Los vehículos de transporte de materiales únicamente circularan por caminos de acceso permitidos.

f) Durante el traslado y retiro de materiales se deberán respetar los límites máximos de velocidad permitidos en la zona, tanto al interior del proyecto.

Art. V-22. Se deben realizar los monitoreos de emisiones a la atmosfera y de ruido, de plantas de asfalto, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico y de los equipos que se requieran, para verificar que no se rebasen los límites permisibles de emisiones. De acuerdo con los lineamientos legales vigentes y con la periodicidad establecida en estos. Esto aunado a que la planta debe contar con su autorización correspondiente.

Capítulo VI Protección a la Flora y Fauna Silvestres.

Art. Vl-23. Queda estrictamente prohibido cazar, pescar, capturar, colectar, comercializar y/o maltratar especies de fauna silvestre, en cuyo caso se aplicarán las sanciones al personal que no respete este lineamiento. Así mismo se prohíbe la destrucción de nido o madrigueras. En caso de que se detecte fauna (aves, mamíferos o reptiles) silvestre, se deberá reporta al jefe de seguridad y medio ambiente del proyecto, para que se indique lo conducente.

Art. Vl-24 Se prohíbe la extracción, destrucción, maltrato y/o comercialización de la flora silvestre existente en la zona del proyecto y zonas aledañas.

Art. Vl-25 Se prohíbe encender fogatas, quemar basura o residuos de despalme y desmonte.

Art. Vl-26 Si se realiza la reforestación del sitio o sitios de compensación, se deben elegir especies considerando la vegetación nativa, y las condiciones del suelo. Se prohíbe, la introducción de especies no nativas del lugar y/o agresivas que puedan provocar desplazamiento y competencia de poblaciones vegetales

Capítulo VII Factor Suelo

Art. VII-27. Medidas para prevenir la contaminación del suelo:

a) Cuando la actividad del proyecto o de los subcontratistas así lo requiera, se debe contar con un sitio adecuado para realizar mantenimiento a maquinaria y vehículos con el fin de evitar derrames de aceite, grasa, Diesel, gasolina o cualquier otro material peligroso al suelo o al agua.

b). Queda estrictamente prohibido el realizar trabajos de mantenimiento de vehículos en la obra, vía pública o zonas aledañas al proyecto. En coso de que por causas fuerza mayor se requiera realizar algún mantenimiento fuera del área asignada, se deberá colocar una base impermeable (lona o plástico) y colocar una chorola para la recoleccion de aceite y un recipiente para los residuos generados.

c) No se permitirá el ingreso a la obra de vehículos que presenten fugas de combustible, aceite, anticongelante, etc.

Art. VII-28. Los derrames de líquido, aceites, grasa y otros productos se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido y en su caso se procederá a labores de restauración. En coso de que el derrame lo genere un subcontratista y asumirá los costos que esto ocasión (limpieza del sitio y disposición de suelo contaminado, y en su coso multas generadas).

Capítulo VIII Desmonte.

Art. VIII-29 Desmonte.

a) Dependiendo del proyecto, previo al desmonte se deberán realizar las labores de rescate de flora o fauna del sitio.

b) El desmonte debe efectuarse solo en el área delimitada para el proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos para el resolutivo de impacto ambiental, cambio de uso de suelo o autorización correspondiente, en ningún caso se debe afectar vegetación más allá de los límites establecidos.

c) Los restos vegetales producto del desmonte deben almacenarse para ser utilizado en la restauración de los sitios o en su caso manejarse en los términos señalados en el resolutivo de impacto ambiental.

d) No se permite el uso de fuego, herbicidas u otros productos químicos durante las actividades de desmonte.

Art. VIII-30 Las actividades que impliquen movimiento de tierras fértiles, de especies vegetales o modificaciones de cauces naturales de cuerpos de agua, deben cumplir con las condicionantes de mitigación del estudio de impacto ambiental y su resolutivo.

Art. VIII-31 De los Bancos de materiales y de tiro: a) La utilización de bancos de extracción de materiales y de tiro, deben contar con los permisos y autorizaciones correspondientes, ante autoridades federales, estatales y/o municipales. b) Una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes, se deben ejecutar las obras, y realizar las acciones de mitigación de impacto ambiental, definidas por la autoridad. c) La extracción de materiales se debe realizar considerando que la configuración

final del terreno debe permitir su restauración, reducir efectos de la erosión y su integración al paisaje; tomando en cuento la conformación y estabilización de taludes, obras de drenaje pluvial, almacenamiento de material de despalme, etc.

Art. VIII-32 Restauración y abandono de áreas ocupados.

a) Uno vez finalizado los trabajos de construcción, las áreas utilizados para instalaciones temporales, bancos de materiales y áreas de almacenamiento, deben restaurarse, de acuerdo con lo especificado en el estudio de impacto ambiental, y/o en su caso los convenios establecidos con los dueños de los sitios y el cliente.

b) La restauración de las áreas debe incluir la limpieza y remoción de residuos peligrosos y no peligrosos, así como su disposición final. El desmantelamiento de la infraestructura provisional, la reintegración de la cubierta vegetal y las obras de conservación de suelos necesarias para asegurar la recuperación de las áreas.

El incumplimiento de cualquier disposición administrativa de carácter federal, estatal o municipal, para la protección ambiental y los recursos naturales, podrá ser sancionado administrativamente por la autoridad competente.

VII.3. Conclusiones

La PAVIMENTACIÓN DE LA COSTERA PLAYA AZUL (4 CARRILES), TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 8+180, SUBTRAMO DEL KM. 2+300 AL KM 6+000, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE COPALA, EN EL ESTADO DE GUERRERO**,** esta propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable con el entorno, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación a priori están considerados para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante sus diversas etapas de desarrollo, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural y trayendo consigo repercusiones sociales importantes favorables a nivel local.

Asimismo, el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo de las localidades Bahía de Agua Dulce, Ixaltepec, Ojo de Agua y Playa Ventura y otras localidades aisladas, considerándose además la factibilidad de vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal.

Por lo tanto, se concluye que la realización del proyecto es viable por los siguientes criterios:

1. El proyecto de pavimentación, es compatible con las políticas en materia ambiental, federales y estatales, establecidos en el Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto; Además del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Guerrero.

2. El proyecto es totalmente concordante con los principales instrumentos de planeación del desarrollo para la nación y el Estado. Los usos actuales del suelo no serán afectados de manera sustancial, por la pavimentación del camino, ya que este se encuentra fuera de un Área Natural Protegida.

3. De la valoración de impactos adversos (-304) los cuales la mayoría se registrarán durante la etapa de construcción, con el establecimiento de los trabajos de terracería, estructuras, drenaje y sub drenaje, pavimentos y señalamientos; estas actividades generarán impactos sobre el suelo, agua y aire principalmente. Para lo cual se ejecutarán medidas preventivas y de mitigación en el área de influencia del proyecto.

4. La valoración total de los impactos adversos identificados es de -304 mientras que la valoración de los impactos benéficos es de +302, dando como resultado una

diferencia positiva de -2 puntos de valoración, por lo tanto, se concluye que conforme pase el tiempo y bajo un buen desarrollo de las medidas de mitigación y protección los impactos positivos en materia ambiental, social y económica serán mayores que los negativos presentados en la preparación del sitio y construcción.

5. Durante la etapa de operación, el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo el tramo carretero, para el desarrollo turístico de la región.

6. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios del municipio de Copala; con el incremento de actividades comerciales y salvaguardar la integridad de las personas que lo utilicen.

7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiará a más de 5 localidades ubicadas en el SA. El proyecto será un medio que permitirá el flujo de bienes, productos y servicios en un menor tiempo, abaratando los costos de traslado de estos.

8. La Pavimentación del camino no afectara la calidad ambiental de la zona, por ser una obra de menor magnitud. El bajo impacto ejercido por la ejecución de dicha obra sobre los factores bióticos y abióticos, permitirá que se recuperen en un mediano plazo.

9. Considerando lo anterior y con base a la autoevaluación integral del proyecto (impacto - desarrollo), se concluye que el proyecto denominado: **PAVIMENTACIÓN DE LA COSTERA PLAYA AZUL (4 CARRILES), TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 8+180, SUBTRAMO DEL KM. 2+300 AL KM 6+000, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE COPALA, EN EL ESTADO DE GUERRERO.**es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

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

VIII.1. Formatos de presentación

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

• QGis® versión 2.18.23

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR, a cargo de la LCA. Maria Cristal Rentería Hernández

VIII.1.1. Planos definitivos

Los planos ejecutivos se anexan por separado.

VIII.1.2. Fotografías

Las fotografías que se integran en el presente estudio.

VIII.1.3. Videos

No se presentan. Dado que durante la elaboración de la presente MIA no fue necesario utilizar esta herramienta.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Los listados de flora y la fauna están descritos a detalle en el capítulo y sección correspondiente, por lo que no se presenta información en esta sección.

VIII.2 Otros anexos

NA

VIII.3 Glosario de términos

GLOSARIO DE TÉRMINOS

El objetivo del Glosario de Términos es dar una idea sobre algunos aspectos demedio ambiente, así como de construcción, mantenimiento y operación de una carretera, a aquellas personas que no están involucradas en alguno de los temas mencionados a dentro de las etapas que conforman el Catálogo, sin llegar a ser exhaustivo y tratando de utilizar un lenguaje sencillo.

Abiótico:	Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).
Acarreo de Materiales:	Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.
Afectaciones:	Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.
Ambiente:	Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
Banco de Materiales:	Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una carretera.
Biota:	Término utilizado para definir todos los organismos vivientes de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.
Calidad de Agua:	Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.
Camino de Acceso:	Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.

Campamento:	Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción de una carretera, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.
Cauce:	Recorrido de las aguas superficiales a lo largo de una zona determinada.
Caudal:	Cantidad de agua por unidad de tiempo que transporta una corriente superficial.
Contaminante:	Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
Corte:	Toda excavación realizada a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de camas y/o coronas, en escalones, en cunetas, contracunetas, en despalmes, etc., con el objeto de preparar y/o formar la sección de la terracería.
Derecho de Vía:	Franja de terreno en donde se alojará una carretera, e incluye espacio para ampliaciones futuras y zonas de seguridad. Oscila entre 20 y 40 metros a cada lado del eje del camino, dependiendo de la magnitud de la obra.
Desmonte:	Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.
Despalme:	Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.
Diversidad Biológica:	Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.
Drenaje:	Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.

Drenaje Natural:	Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.
Ecología:	Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.
Ecosistema:	Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas relacionadas con su ambiente abiótico en un área y tiempo determinados.
Erosión:	Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.
Excavación y Nivelación:	Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.
Fauna:	Las especies animales 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 tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
Flora:	Las especies 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.
Hábitat:	Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.
Herbicidas:	Compuestos químicos tóxicos empleados para la erradicación de plantas indeseables.
Impacto Ambiental:	Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

Mantenimiento de Carreteras:	Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil de una carretera, para mantenerla en buen estado de operación.
Material Peligroso:	Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas.
Medida de Mitigación	Trabajos o actividades que se desarrollan para reducir o eliminar los impactos adversos que se generan en la construcción de la infraestructura.
Microclima:	Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.
Obras Complementarias:	Obras que se requieren construir para el buen funcionamiento de una carretera y no forman parte de su sección transversal, como es el caso de bordillos, contra-cunetas, lavaderos, etc.
Oficinas de Campo:	Instalaciones provisionales donde se aloja la residencia de construcción y pueden constar de oficinas administrativas, talleres de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, patios de maniobras, estacionamiento y encierro de vehículos, sanitarios y cuarto de máquinas.
Paisaje:	Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada.
Pavimento:	Conjunto de capas que soportarán la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, subbase, base y carpeta.
Proyecto:	Conjunto de actividades que inician desde la definición de rutas alternativas para la construcción de una carretera, hasta la elaboración del proyecto ejecutivo, incluyendo la evaluación económica y ambiental.

Puente:	Estructura que da continuidad a una carretera, librando corrientes de agua superficiales y/o cañadas.
Recurso Natural:	El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
Residuo:	Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
Restauración:	Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
Ruido:	Sonido que resulta molesto a una persona, el cual no necesariamente está relacionado con su intensidad o duración.
Señalamiento:	Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.
Servicios Adicionales al Usuario:	Instalaciones que se construyen para ofrecer apoyo y auxilio a los conductores, como son: talleres, gasolineras, zonas de descanso y recreación, servicios de emergencia, etc.
Socavación:	Erosión del suelo producto de una corriente superficial de agua (erosión hídrica).
Tasa de Infiltración:	Relación entre la cantidad de agua de lluvia que recibe un área determinada, con la cantidad que es absorbida por el suelo.
Terraplén:	Estructuras ejecutadas con material adecuado, producto de cortes o de préstamos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Se consideran también como tales, las cuñas contiguas a los estribos de puentes y de pasos a desnivel, la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la subrasante en terraplenes existentes; así como el relleno de excavaciones adicionales abajo de la subrasante en cortes.
Tránsito Vehicular:	Conjunto de vehículos que circulan por una carretera.
Vegetación:	Conjunto de hierbas, arbustos y árboles que se encuentran en una región determinada.

VIII.3. Bibliografía

Forman T. y Alexander E. 1998, Roads and Their Major Ecological Effects, Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 29. (1998), pp. 207-231+C2.

DOF 2012, Diario Oficial de la Federación; ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).

GR y SCT 2015, Gobierno de la República, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Los Puentes de México 1985- 2014, Primera edición, Mayo 2015.

Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012. Web.18 julio 2018; http://www.enciclopediagro.org/index.php/indices/indice-cultura-general/1325-regiones-del-estado?showall=1&limitstart=

IMT 2009, Instituto Mexicano del Transporte; Propuesta metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de la República Mexicana, Publicación Técnica No. 322, Sanfandila, Qro, 2009.

IMT 2013, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis del deterioro estructural por fatiga y prognosis de un puente típico de concreto utilizando simulación MonteCarlo, Publicación Técnica No. 379, Sanfandila, Qro. 2013.

IMT 2014, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares, Publicación Técnica No. 398, Sanfandila, Qro, 2014.

INEGI 2010: Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Técpan de Galeana, Guerrero clave geoestadística 12057

INEGI 2005, Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, México, 2005.

INEGI 2015; Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, serie V; Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 serie IV; Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 serie III; Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación.

INEGI 2015; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie I; Guía para la interpretación de cartografía Edafología Escala 1:250 000 Serie II.

MTC 2003, Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Manual de Diseño de Puentes, Lima, Perú, 2003.

Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2020,

SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT), Web.18 julio 2018; http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt

SCT 2014, Guía de exploración y elaboración de estudios y proyectos para la cimentación de puentes, México, D.F., Primera edición

SCT, 2014. Guía de Procedimiento y Técnicas para la Conservación de Carreteras en México. México, D.F., Primera edición

SCT 2016, Manual Para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras, México, D.F. Primera Edición 2016

SCT 2017; Programa de Trabajo 2017 del Sector Comunicaciones y Transportes SEPSA s.f.; Catalogo General de Piezas,

Smartblink 2014, Infografías Puentes / Plan Nuevo Guerrero SCT. Web.31 julio 2018; http://juansmartblink.blogspot.com/2014/12/infografias-puentes-plan-nuevo-guerrero.html

Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005): Evaluación de impacto ambiental, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

AMIVTAC, 2011. Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres, A. C., Evolución Histórica de los Caminos Rurales y Alimentadores en México, México, D. F. 2011

Martínez, 2009. Las playas y las dunas costeras. Un hogar en movimiento – México: FCE, SEP, CONACyT. (Colección la ciencia para todos; 226)

IMT,2014. Criterios de sustentabilidad para carreteras en México, Publicación Técnica No. 392, Sanfandila, Qro. 2014.

Armenta H., 2013. Infraestructura carretera y competitividad. Recuperado de https://www.forbes.com.mx/infraestructura-carretera-y-competitividad/

Castillo-Elías,Benjamín & Gervacio-Jiménez,Herlinda. Evaluación preliminar de la presencia de plaga de palomilla *Automeris spp* (Saturniidae: Hemileucinae), en una

zona de manglar en la Laguna de Nuxco, Guerrero. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2013 – Abril 2014, 1-1: 383-385

CONAGUA:https://smn.cna.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Pron%C3%B3stico%20clim%C3%A1tico/Temperatura%20y%20Lluvia/PREC/2019.pdf [Fecha de consulta: 14 de agosto del 2109]

Gómez-García, Erika, Soto-Estrada, Alejandra, Sol-Sánchez, Ángel, Pérez-Vázquez, Arturo, Sánchez-Soto, Saúl, Ruíz-Rosado, Octavio, Daño foliar ocasionado por la herbivoría en árboles de mangle negro (Avicennia germinans L.) en Tabasco, México. Fitosanidad [en línea] 2015, 19 (diciembre)

CONABIO, (2013). 'Distribución de los manglares en México en 2010', escala: 1:50000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Proyecto: GQ004, Los manglares de México: Estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 2da y 3era etapas.. México, DF.

Soto, R. y L.F. Corrales. 1987. Variación de algunas características foliares de *Avicennia germinans* en un gradiente climático y de salinidad. Rev. Biol. Tropical, 35(2): 245-256.