

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



- 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: 12GE2018VD114
- III. Partes clasificadas: Página 1 de 180 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 identifiable.

- V. Firma del titular: Ing. Armando Sánchez Gómez

A blue ink signature of the named individual.

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 Federal¹ de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

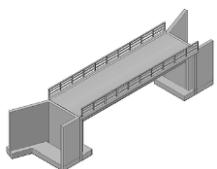
¹ En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre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

- VI. Fecha: Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 01 de julio de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 088/2019/SIPOT.

ESTUDIO DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR EL COYUL, EN EL MUNICIPIO DE METLATÓNOC, ESTADO DE GUERRERO.



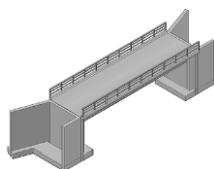
Diciembre 2018



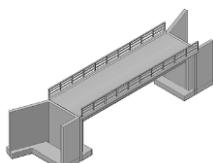
Puente Vehicular El Coyul – Mpio. de Metlatónoc

Índice

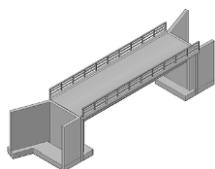
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del Proyecto.....	2
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	2
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).	4
I.2 Datos generales del promovente.....	4
I.2.1. Nombre o razón social.....	4
I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente	4
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	4
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal	4
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	5
I.3.1. Nombre o razón social	5
I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio	5
I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP	5
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
II.1 Información general del proyecto	6
II.1.1 Objetivos y Justificación.....	7
II.1.2 Selección del sitio	12
II.1.3 Ubicación física del proyecto.	13
II.1.4 Inversión requerida.....	14
II.1.5. Dimensiones del proyecto	15
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	19
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	20
II.2. Características particulares del proyecto	20
II.2.1 Programa general de trabajo.....	28
II.2.2 Preparación del sitio y construcción	29
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	30
II.2.4. Etapa de Construcción	32
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	45



II.2.6. Otros insumos.....	46
II.2.7. Sustancias peligrosas.....	47
II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto	50
II.2.9. Etapa de abandono del sitio.....	50
II.2.10. Utilización de explosivos	50
II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	51
II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	56
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	58
III.1 Disposiciones legales de orden federal	59
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017.....	59
III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA).....	60
III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	63
III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).....	66
III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGR).....	68
III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).....	72
III.1.7 Ley de Aguas Nacionales.	75
III.2. Instrumentos y políticas aplicables.....	79
III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018.....	79
III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021	82
III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).	84
III.3 Normas Oficiales Mexicanas	92
III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	92
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	95
IV.1. Delimitación del área de influencia	95
IV.2 Delimitación del sistema ambiental	97
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	98



IV.2.2. Aspectos bióticos	105
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	¡Error! Marcador no definido.
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	¡Error!
Marcador no definido.	
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	¡Error! Marcador no definido.
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	¡Error!
Marcador no definido.	
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	¡Error! Marcador no definido.



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

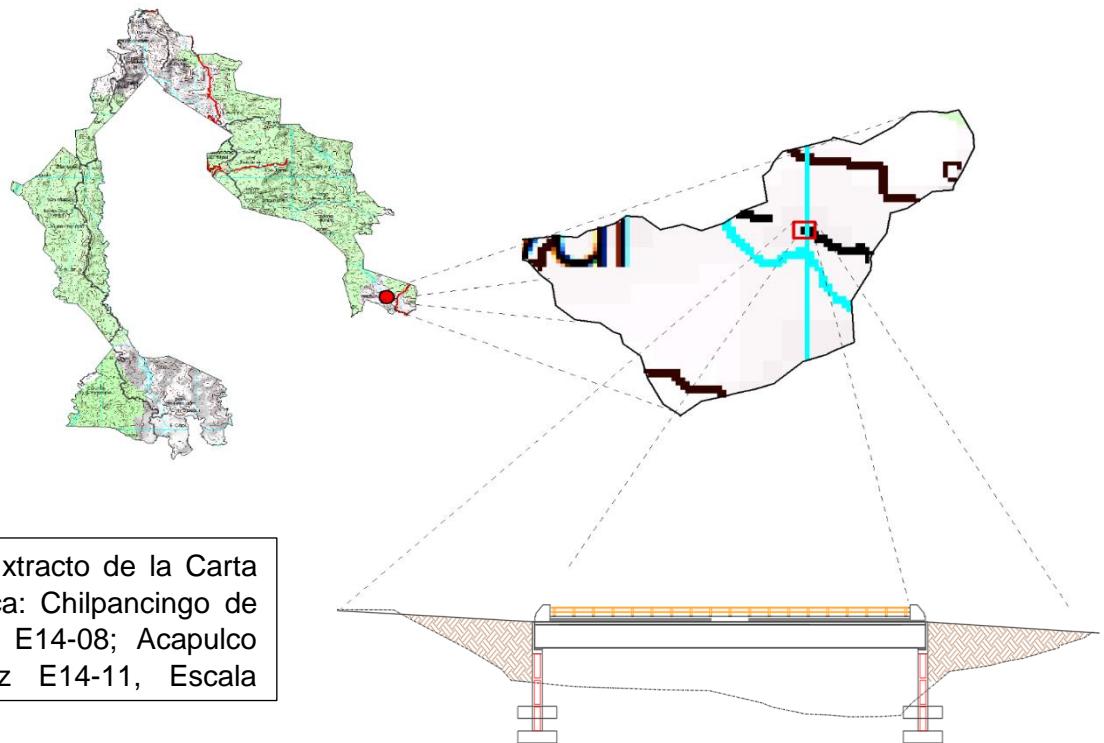
I.1 Proyecto.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, se refiere a la construcción del Puente Vehicular “El Coyul” de estructura normal, con un solo claro de 40.00 m longitud que pasará sobre el Río el Coyul; el ancho total será de 9.00 metros (dos banquetas peatonales de 1.0 m) y ancho de calzada de 7.00 metros, aunado a sus respectivos accesos (32.2 m y 17.8 m) y obras complementarias.

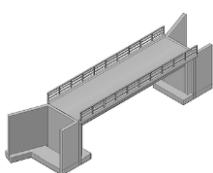
El puente se ubicará sobre una pendiente pronunciada en sentido al cauce del río El Coyul, en el E.C. (Ometepec - Metlatónoc, KM. 61+000) – El Coyul, Km. 3+000, en el Municipio de Metlatónoc, Estado de Guerrero. La obra propuesta pretende reducir los riesgos de traslado que implica el vado y el puente peatonal colgante de madera inoperante que existen actualmente.

Asimismo, mejorar la infraestructura de transporte y distribución de los locatarios del Coyul y Tlacoachistlahuaca, lo cual propicie una disminución del grado de rezago social en el que se encuentra clasificado el Municipio de Metlatónoc, haciendo posible con ello un desarrollo integral de las regiones del Estado de Guerrero.

Ubicación del Proyecto de construcción del Puente Vehicular “El Coyul”



Fuente: Extracto de la Carta
Topográfica: Chilpancingo de
los Bravo E14-08; Acapulco
de Juárez E14-11, Escala



I.1.1 Nombre del Proyecto.

Construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, en el Municipio de Acapulco de Metlatónoc, Estado de Guerrero.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto de Construcción del puente vehicular “El Coyul”, accesos y obras complementarias se localizan en el municipio de Metlatónoc, región Montaña del Estado de Guerrero.

La región Montaña es la quinta región económica comprendida por 19 municipios. Esta región tiene como vecinos a Puebla, en el norte, y a Oaxaca, en el este. Al sur colinda con la Costa Chica, y, al oeste, con la región Centro. Su extensión territorial es de 9007.8 km². (Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012.)

El municipio de Metlatónoc colinda al norte con los municipios de Atlamajalcingo del Monte, Xalpatláhuac y Alcozauca de Guerrero; al este con los municipios de Alcozauca de Guerrero, Tlacoachistlahuaca y Cochoapa el Grande; al sur con los municipios de Cochoapa el Grande, Tlacoachistlahuaca, Igualapa y San Luis Acatlán; al oeste con los municipios de San Luis Acatlán, Iliatenco, Malinaltepec y Atlamajalcingo del Monte. Se localiza al este de la capital del Estado entre los 200 y 3,000 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra entre los paralelos 16° 52' y 17° 22' de latitud norte; los meridianos 98° 12' y 98° 38' de longitud oeste; respecto al meridiano de Greenwich. Representa el 0.95% de la superficie del Estado y cuenta con 74 localidades. (INEGI 2010)

El área del proyecto se localiza al sureste de la cabecera Municipal de Metlatónoc, con origen E.C. (Ometepec-Metlatónoc, Km. 61+000) - El Coyul. Del punto anterior se recorren 3.0 km de camino de terracería hasta llegar a la localidad del El Coyul,

lugar donde se pretende sustituir un vado y construir aguas arriba el puente vehicular “El Coyul” en una superficie de 1,154 m², que incluye las rampas de acceso (32.2 m y 17.8 m), el puente (40.0 m) y obras complementarias.

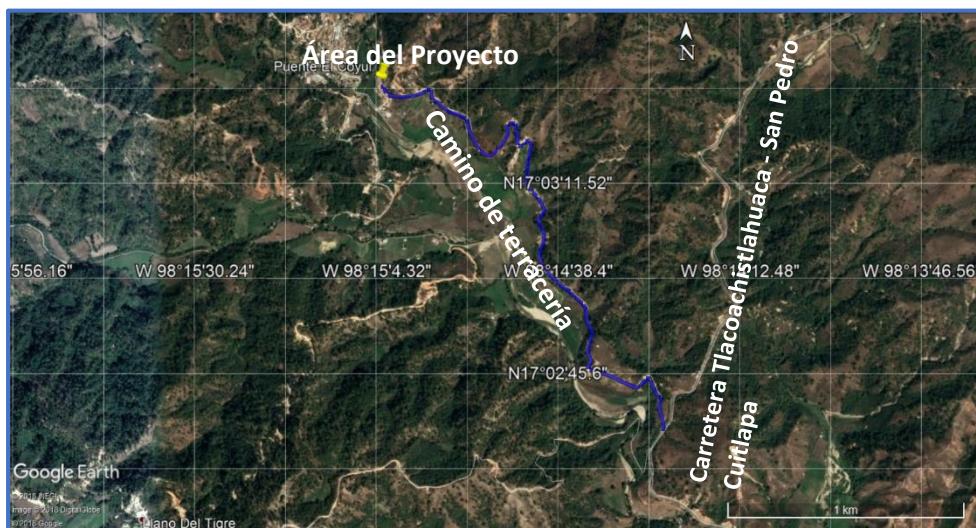
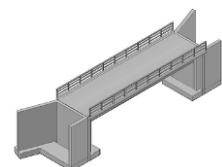


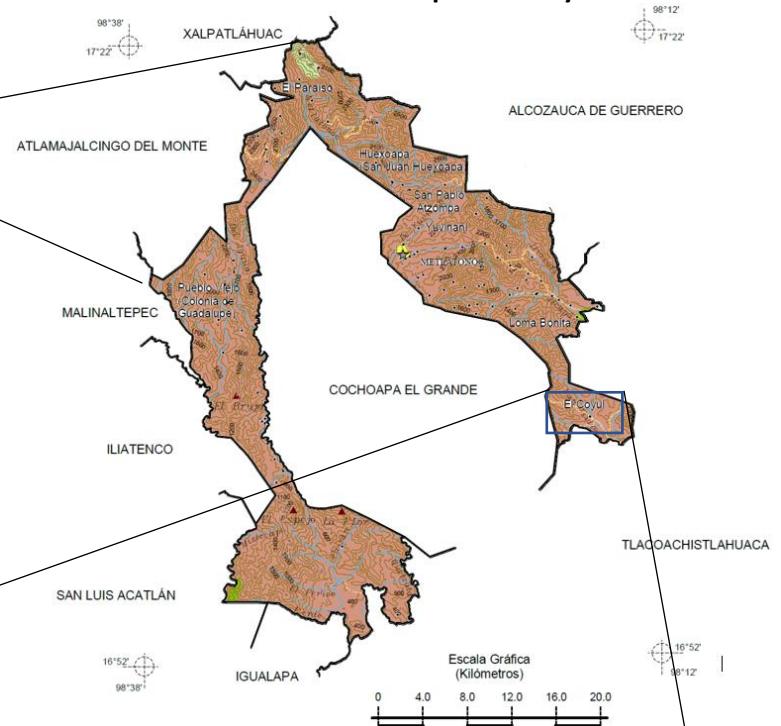
Imagen 1. Vista Satelital de vía de acceso al proyecto



Ubicación Regional del Proyecto



Ubicación Municipal del Proyecto

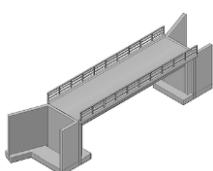


Ubicación Local del Proyecto



Fuente:

INEGI, Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y III.
INEGI, extracto de Carta Topográfica 1:50 000, Metlatónoc E14C57.



I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

Los puentes carreteros son estructuras que están expuestas al deterioro por efectos de fatiga. Ello sucede debido a las condiciones de carga a la que están sometidos (cargas dinámicas cíclicas) y a efectos ambientales debidos a la exposición a ambientes corrosivos, pudiendo ser estos factores responsables de fallas importantes debido a su efecto degradante en la rigidez de estos, pudiendo llevarlos al colapso, incluso antes de haber alcanzado su resistencia. (IMT 2013)

Tomando en consideración que la vida residual de los puentes depende principalmente de las medidas que se tomen para prolongarla, se cuidara que durante la construcción se apliquen las normas; N CAL 1 01 /00 y N CAL 1 01/05 referente al control y aseguramiento de calidad durante la construcción y/o conservación, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de Puentes y su mantenimiento.

El proyecto Puente Vehicular “El Coyul” se desarrollará en una sola etapa, para el cual se estima un tiempo de vida útil de la estructura, de alrededor de 40 a 50 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

GRUPO CONSTRUCTOR, TRITURADOS Y ACARREOS VEGA, S.A. DE C.V.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

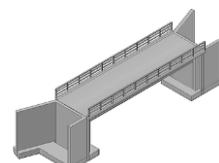
GCT170503MR8

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Miguel Ángel Vega Ponce de León
Representante Legal de GRUPO CONSTRUCTOR, TRITURADOS Y ACARREOS VEGA, S.A. DE C.V.

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

Fresnos No. 4, Colonia Jardines del Sur, C.P. 39074, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero. Teléfonos: 74 71 30 40 08



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

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez
No. de Cédula

Imagen 2. Cedula Profesional del responsable de elaboración del estudio

I.3.1. Nombre o razón social

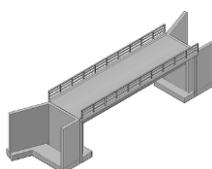
I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández
L.E.M. Rey Chupín Hernández
Técnico Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez

I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La naturaleza del presente proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular, accesos y obras complementarias, el cual se ubicará sobre la zona de cruce con el Río "El Coyul" en el E.C. (Ometepec-Metlatónoc, Km. 61+000) - El Coyul, Km 3+000, en el Municipio de Metlatónoc, Estado de Guerrero, lo que facilitará la comunicación principalmente entre las localidades de Tlacoachistlahuaca y El Coyul, entre otras localidades de menor tamaño. Actualmente en la zona de cruce, la vegetación se puede clasificar en mayor porcentaje como vegetación característica de galería de tipo secundaria.

El puente tendrá las características especificadas por la SCT para puentes vehiculares:

El trazo de la estructura es normal, constará de un solo claro de 40.0 metros, el ancho total será de 9.0 metros y un ancho de la calzada de 7.0 metros, con guarniciones de 1.0 metro.

La cimentación será a base de pilotes de 1.20 metros de diámetro apoyados sobre una zapata para los dos apoyos extremos.

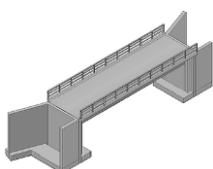
La Subestructura será mediante estribos y cabezales de concreto reforzado para los dos apoyos del puente.

La Superestructura estará compuesta de una losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor colada en sitio, apoyada sobre cinco tráves de acero estructural de sección compuesta por tres placas soldadas, separadas a cada 1.60 metros y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm con espesor de 4.1 cm para el apoyo fijo y 5.7 para el caso del apoyo móvil.

La subestructura se constituye por dos estribos extremos de 5.00 mts y 4.00 mts de altura con aletas integrados y por tres pilas compuestas por una columna de $\varnothing = 2.00$ mts todos los elementos de concreto reforzado y desplantados por superficie, la carga móvil de proyecto es HS-20 (32.6 ton) en dos bandas de circulación.

En resumen, los trabajos por ejecutar para la construcción son:

- ✓ Cimentación a base de zapatas de concreto reforzado.
- ✓ Subestructura formada con pilas de sección circular, estribos y aletas.
- ✓ Superestructura integrada por tráves de acero y losa de compresión.
- ✓ Drenaje pluvial (Lavaderos)
- ✓ Accesos (Terraplenes)
- ✓ Señalamiento horizontal y vertical (Defensa de lámina galvanizada, vialetas reflejantes, etc.)



Para la ejecución de los trabajos de construcción del puente vehicular, 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 lotes colindante al proyecto, los cuales proporcionarán beneficios económicos a los pobladores por la renta de esto.

Para la preparación del sitio y construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, accesos y obras complementarias, se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, la cual está financiada por la empresa (GRUPO CONSTRUCTOR, TRITURADOS Y ACARREOS VEGA, 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 X, ya que el proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular el cual se ubicará sobre una pendiente pronunciada en sentido al cauce del río El Coyul. (**Ver Anexo de Planta, Perfil, Secciones, subestructura y superestructura.**)

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.)

De acuerdo con la cartografía del INEGI (Carta Topográfica 1:50 000, San Juan Piñas E14D43, primera edición 1984) desde el año 1984 existe el camino de terracería que comunica a las localidades del Coyul con Tlacoachistlahuaca, sin embargo, en el punto de cruce del Río El Coyul no se consideró la construcción de un puente vehicular, habilitando así solo un vado y un puente peatonal colgante de madera con el cual se realizaba el cruce del río de manera segura.

Actualmente por la intensificación e inconsistencia de las temporadas de lluvia, ha generado escorrentías fuertes provocando que los habitantes de la comunidad queden completamente incomunicados y que la población infantil pierda períodos de clases, ya que estos no pueden cruzar, lo que se ha convertido en un serio problema provocando consecuencias severas en el acceso a productos de primera necesidad, medicinas e insumos necesarios para las poblaciones. Sin el desarrollo de este tipo de proyectos, se incrementan las condiciones de marginación en el cual se encuentran catalogados los municipios de la montaña.

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.

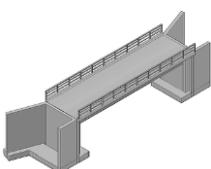




Imagen 3. Panorámica de escorrentía principal del Río el Coyul formada en día lluvioso



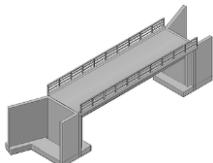
Imagen 4. Panorámica de escorrentía principal del Río el Coyul mantenida durante periodo de lluvias.

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 construcción del puente vehicular “El Coyul”, así como sus accesos y obras complementarias, se pretende reducir los riesgos de traslado que implica el vado y el puente peatonal colgante de madera, así como sentar las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades con grado de marginación de la entidad; mediante la construcción de infraestructura de transporte, se pretende ver reflejado una disminución del rezago social de la zona, haciendo posible con ello un desarrollo integral de las regiones del Estado de Guerrero.



Imagen 5 y 6. Fotografías de la escorrentía principal una vez finalizado el periodo de lluvia, nótese la zona del vado y el puente peatonal en el cual se puede apreciar las condiciones existentes del cruce del camino de la Localidad El Coyul.



➤ Características Ambientales

La superficie que ocupará los accesos del puente vehicular “El Coyul” presenta individuos característicos de vegetación de Galería, mezclados con vegetación inducida, ambas fragmentadas en su totalidad por las actividades agrícolas que se desarrollan en la zona, así como de los desmontes para los asentamientos humanos. En lo concerniente al cuerpo central del puente (Pilas, zapatas, columnas, trábes, etc.) este se situará sobre el cruce del río Coyul, el cual presentaba afloramientos rocosos al fondo del río, ubicado a 60 m aguas arriba del vado.

El sitio presenta focos de contaminación aguas arriba por los sitios clandestinos de disposición de residuos sólidos urbanos colindantes a este, aunado a los desmontes realizados sobre los laterales del río, los cuales son utilizados para áreas de cultivos.



Imagen 7. Fotografía aérea Aguas Abajo del área propuesta del Puente el Coyul, se puede observar con la flecha roja el cruce del río mediante el vado, mientras que la azul señala el puente peatonal colgante de madera inoperante.



Imagen 8. Fotografía aérea de perfil en el que se puede observar desde otro ángulo el cruce actual del río el Coyul, así como el área propuesta para construcción del puente vehicular.



Imagen 9. Fotografía aérea Aguas arriba, donde se puede observar el desmonte colindante.



Imagen 10. Fotografía aérea de este – oeste, en el cual se puede apreciar vegetación dentro del cauce.





Imagen 11 y 12. Fotografías de los puntos con residuos detectados sobre el lateral derecho de la rampa de acceso numero 2, así como de las superficies desmontadas colindantes al cauce del Río el Coyul.

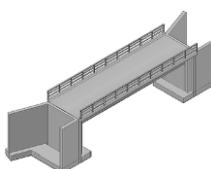


Imagen 13. Fotografía de cultivos colindante al lateral izquierdo del acceso 2 del área propuesta para construcción del puente.



Imagen 13. Fotografía de asentamientos humanos ubicados colindantes al río, aguas debajo del área propuesta para construcción del puente.

De acuerdo con las características ambientales, se pretende que durante las fases del proyecto se desarrollen medidas preventivas y de mitigación, 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

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:

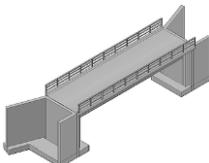
- Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.
- Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de aventura, de naturaleza, ecoturismo,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



II.1.2 Selección del sitio

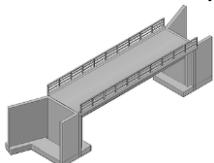
Derivado de la intensificación e inconsistencia de las temporadas de lluvia, ha generado escorrentías fuertes en el cruce del Río El Coyul provocando que los habitantes de la comunidad queden completamente incomunicados y que la población infantil pierda periodos de clases; se solicitó a la O.P.D. CICAEG atendiera la problemática la cual encomendó la actividad a la empresa GRUPO CONSTRUCTOR, TRITURADOS Y ACARREOS VEGA, S.A. DE C.V., ejecutora de la obra.

El puente vehicular se construirá a 60.0 metros aguas arriba del cruce donde se encuentra el vado, esto con base en que el punto es estratégico con el camino actual y tiene como principal objetivo los descritos en el numeral II.1.1.2 del presente estudio. Cabe resaltar que, si se modificara su construcción a otro punto los gastos económicos serían mayores y los recursos con los que cuenta la empresa serían insuficientes. Esto sin mencionar que ello implicaría una mayor inversión en aperturas de nuevas áreas y por lo tanto, un nuevo impacto al entorno ambiental y a la economía local.

Cabe resaltar que para dicho proyecto se buscó la mejor opción técnica (Apego a las recomendaciones de los estudios topo hidráulicos y de mecánica de suelos), ambiental (bajos impactos ambientales) y económica (agilizara las actividades productivas y el intercambio de bienes y servicios, lo cual beneficiara la economía local), que incluyera el derecho de vía del camino establecido.



Imagen 8, 9 y 10. Vista aérea del camino principal que comunica a la localidad del Coyul. así como su respectiva perspectiva al ojo humano.



II.1.3 Ubicación física del proyecto.

Como se ha descrito en apartados anteriores, el proyecto de construcción del puente vehicular “El Coyul”, se encuentra sobre el cruce del río El Coyul a 60 metros aguas arriba del vado que existe actualmente, este último se ubica entre las coordenadas geográficas, $17^{\circ} 3'23.53''$ de latitud Norte - $98^{\circ}15'5.96''$ de longitud Oeste; en la Localidad del Coyul, Municipio de Metlatonoc, en el Estado de Guerrero, a 3.0 kilómetros de la carretera E.C. (Ometepec-Metlatónoc, Km. 61+000) - El Coyul (Tlacoachistlahuaca - San Pedro Cuitlapa).

Entre las siguientes coordenadas UTM:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL EJE

P.S.T. EJE DE PROYECTO KM= 0+032.20

IDENT	DISTANCIA	RUMBO	OBSERVACIONES	COORDENADAS X Y Z
BN-1	39.05 m	N $12^{\circ}30'22''$ W	Clavo y ficha sobre raíz de amate	(X=579,669.779, Y=1,886,054.777, Z=924.611)
R1	29.49 m	N $27^{\circ}18'01''$ E	Clavo y ficha sobre tronco de árbol	(X=579,691.761, Y=1,886,042.866, Z=930.045)
R2	39.25 m	N $60^{\circ}54'02''$ E	Clavo y ficha sobre raíz de árbol	(X=579,712.531, Y=1,886,035.747, Z=932.768)

P.S.T. EJE DE PROYECTO KM= 0+090.00

BN-2	14.53	S $33^{\circ}03'34''$ W	Clavo y ficha sobre tronco de árbol de copa de oro	(X=579,614.947, Y=1,886,021.089, Z=929.471)
R1	14.29	S $88^{\circ}43'23''$ E	Clavo y ficha sobre muro de piedra	(X=579,608.585, Y=1,886,032.946, Z=929.907)
R2	45.37	N $79^{\circ}43'03''$ E	Sobre varilla junto a poste de CFE	(X=579,578.227, Y=1,886,041.363, Z=931.569)

Longitud = 95.00 m

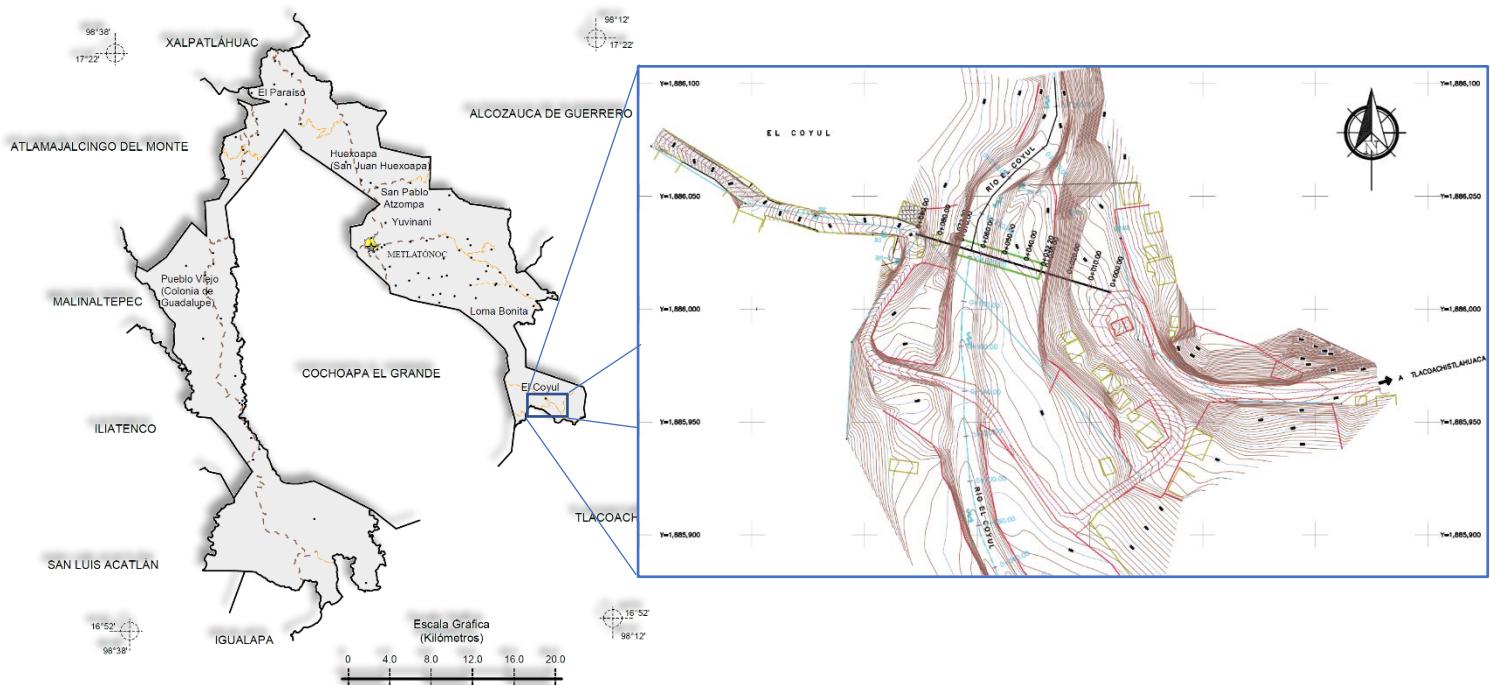
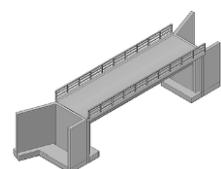


Imagen 11. Ubicación física del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular El Coyul

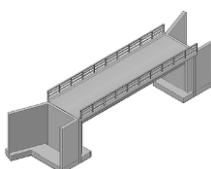


II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para la construcción del puente es de \$16,065,733.18 (Diez y seis millones sesenta y cinco mil setecientos treinta y tres pesos 18/100 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.

Tabla. 1. Conceptos en los que se aplicaran los recursos económicos.

Terracerías		Especificaciones particulares
Cortes	Acero de refuerzo para concreto hidráulico	
Excavaciones p.u.o.t. (inciso 3.01.01.003-h.04)	Acero de refuerzo p.u.o.t. (inciso 3.01.02.027-h.03)	Tubos para drenes
Ampliación de cortes	Varillas de refuerzo de I.e. $\geq 4200 \text{ kg/cm}^2$ en:	Suministro y colocación de drenes de plástico duraflex.
Terraplenes	1. Zapatas de estribos y aleros. 2. Muros de estribos y aleros 4. Cabezal de estribos 5. Losa de superestructura 6. Remates, guarniciones y banquetas 7. Guarniciones de acceso	a) De 10 cm. De diámetro en: en losa de la superestructura Acero Estructural 1) Acero estructural en vigas T1 (Incluye atiezadores) Fabricación, Transporte y Montaje 2) Acero A-36 Conectores de 4'' 3. Acero A-50
Formación y compactación de terraplenes		
De terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho (inciso 3.01.01.005-h.11), incluye: suministro de material,		
Formación y compactación con material de banco.		
Para el noventa y cinco por ciento (95 %), de su P.V.S.M.		
	Pilotes colados en el lugar de 1.20 m de diámetro de concreto Reforzado.	
	a) Perforación para hincado de pilotes hasta una profundidad de 20.0 m b) Concreto hidráulico $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, p.u.o.t.	Diáfragma de tubo 4" ced. 80 acero a572, Gr.50 Apoyos de Neopreno (Suministro y colocación de apoyos integrales ASTM-D2240, Dureza shore -60, Ft=100 kg/cm ²)
Estructuras y obras de drenaje	c) Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, p.u.o.t.	1). Apoyos fijos de 30 x 40 x 4.1 cm. 2). Apoyos móviles de 30 x 40 x 5.7 cm.
Excavaciones para estructuras	Recubrimiento con pintura	Construcción de parapetos,
Excavaciones para estructuras, de acuerdo a su clasificación	Recubrimiento de superficies, p.u.o.t. (inciso 3.01.02.042-h.02):	Construcción de parapetos de acuerdo a proyecto tipo s.c.t.:
De acuerdo a su profundidad (inciso 3.01.02.022-h.01)		
Excavado, cualquiera que sea su clasificación y Profundidad.		
Concreto hidráulico	De superficies	Construcción de parapetos de acuerdo a proyecto tipo s.c.t.:
Concreto hidráulico (inciso 3.01.02.026-h.10):	Por superficie, en remates, guarniciones y banquetas.	No. T-34 4.1
Simple colado en seco:	De pavimento:	Suministro y colocación de tubo de cartón comprimido de 8" de
De $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, en: zapatas de estribos y aleros.	Raya de 15 cm de ancho de color blanco y/o amarillo Reflejante	Diámetro para aligerar banquetas, p.u.o.t.
De $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, en: muros de estribos y aleros.	Pavimentos	Suministro y colocación de defensa de lámina galvanizada ca-
De $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, en: cabezales de estribos	Sub-base y base p.u.o.t. (inciso 074-h.04)	Libre no. 12 de dos crestas para los accesos al puente, p.u.o.t.
De $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, en: losa de la superestructura	Base hidráulica	Incluye: vialetas reflejantes, tornillería, pintura blanca con
De $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, en: remates, guarniciones y banquetas.	Compactada al cien por ciento (100%), p.u.o.t.	Raya diagonal negra y todo lo necesario para su correcta
De $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, en: lavaderos de acuerdo a proyecto	Señalamiento vertical	Ejecución.
De $f'_c = 150 \text{ kg/cm}^2$, en: plantilla	Señales de información general, p.u.o.t., sig-7 de 40 x 1.78 cm. Con La leyenda: puente vehicular "El Coyul"	Formación de plataformas para maniobras de montaje de Vigas
De $f'_c = 150 \text{ kg/cm}^2$, en: guarnición de accesos		Obra de desvíos provisionales para peatones y vehículos,
De $f'_c = 150 \text{ kg/cm}^2$, en: zampeados para protección de taludes		Medidas de mitigación por impacto ambiental
De $f'_c = 150 \text{ kg/cm}^2$, en: losas de acceso incluye malla electrosoldada $f_y=6,700 \text{ kg/cm}^2$.		
Juntas de dilatación, p. (inciso 3.01.01.026-h.11): Neopreno, inyección de lechada y accesorios.		



II.1.5. Dimensiones del proyecto

A) Superficie total del predio (en m²).

La superficie total del proyecto corresponde a 1,154.00 m², de los cuales la estructura del puente vehicular ocupará una superficie de 360.00 m², con una longitud total de 40.0 m, un ancho total de 9.0 m, divididos en 7.0 m para la calzada y 1.0 m para las banquetas de los laterales. En lo que respecta a los 2 accesos estos ocuparán una superficie total de 794.00 m², con una longitud de 32.2 m – 17.8 m y un ancho de paseo que irá desde los 7.88 m hasta los 20.0 m.

➤ Superestructura

La superficie total requerida para la construcción de la loza es de 360 m² (40 m de longitud por 9 m de ancho), esta superficie no requerirá desmonte de cobertura forestal nativa ni impactará ya que se sitúa sobre el cruce del río el Coyul, el cual solo cuenta con árboles aislados sobre el acceso 2 del puente.

La superestructura está compuesta de una losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor colada en sitio, con un ancho total de 9.00 m. Y ancho de calzada de 7.00 m., apoyada sobre cinco tráves de acero estructural de sección compuesta por tres placas soldadas (IPR 74''x12'' x 530.5 kg/m, ASTM 572Gr65), proyectada para carga móvil tipo IMT 20.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.60 metros y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm con espesor de 4.1 cm para el apoyo fijo y 5.7 cm para el caso del apoyo móvil.

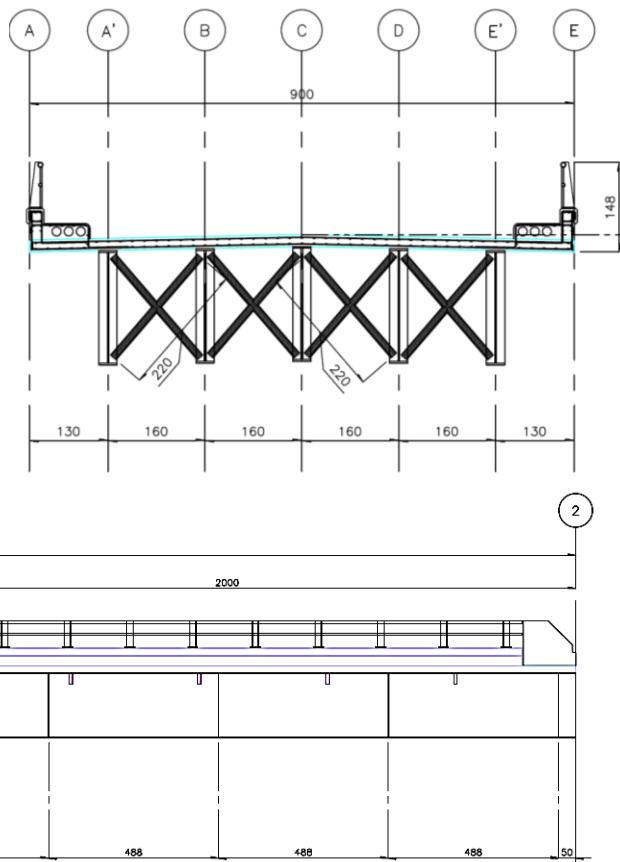
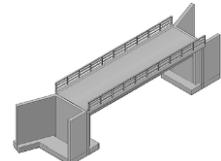


Imagen 12. Vista de la Superestructura de perfil y transversal del puente vehicular, tomado del proyecto ejecutivo.



➤ Subestructura

La superficie total requerida para la construcción de la subestructura es de 160.0 m² (Muros de Estribo y aleros 1 y 2: 80.0 m²).

Esta superficie no requerirá desmonte de cobertura forestal, solo se requerirá la tala de 4 a 5 árboles en el sitio en que se encontrará ubicado el cuerpo del alero de la segunda rampa de acceso; el área restante corresponde a vegetación herbácea secundaria. La subestructura estará formada mediante 2 muros de estribos - cabezales y 2 muros de aleros de concreto reforzado F'c=250 KG/CM2 para los apoyo:

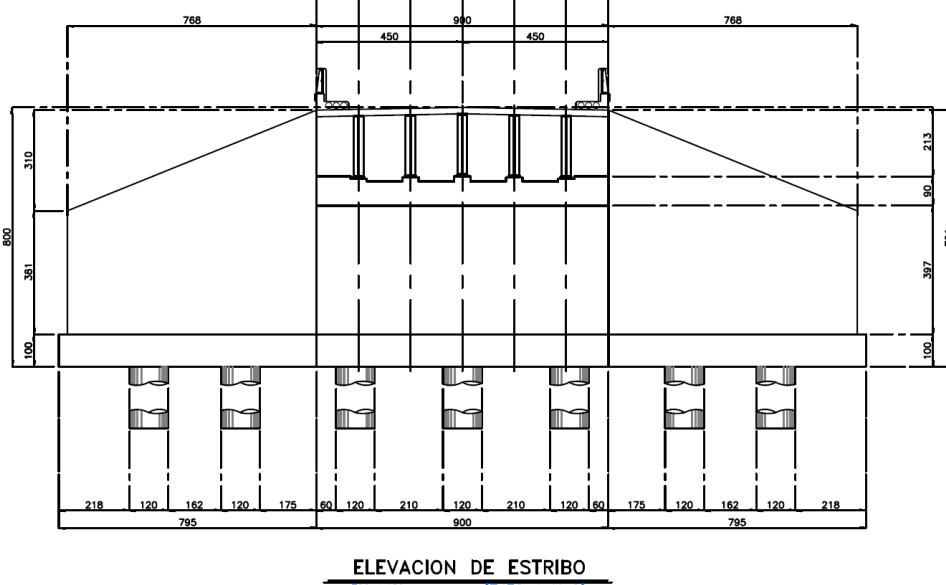


Imagen 13. Elevación de estribo en el cual se nota las medidas de los aleros.

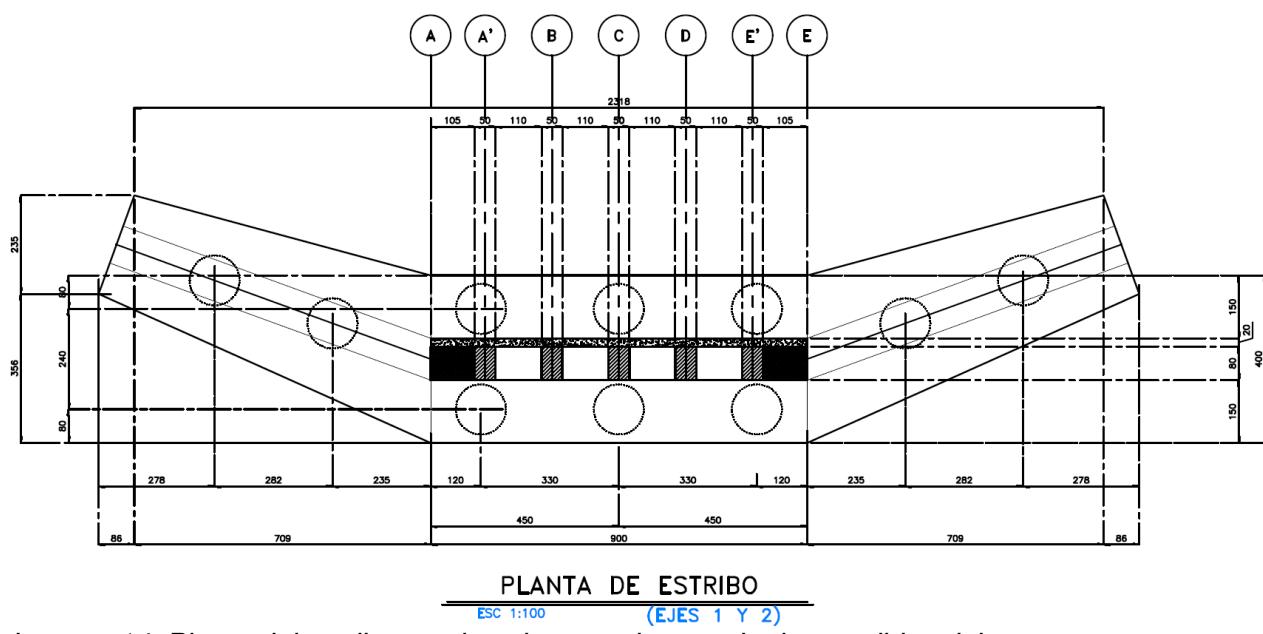
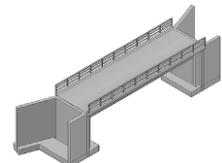


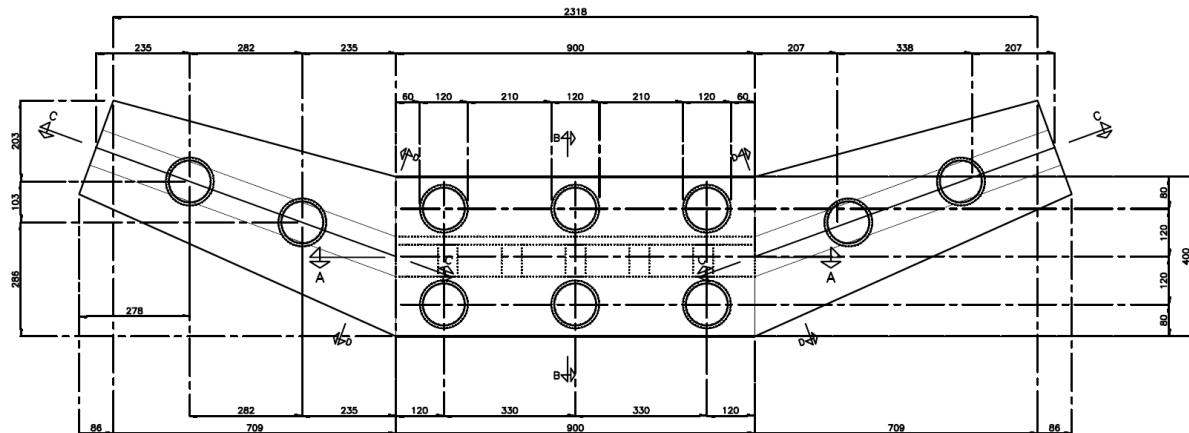
Imagen 14. Planta del estribo en el cual se puede apreciar las medidas del muro.



➤ Cimentación

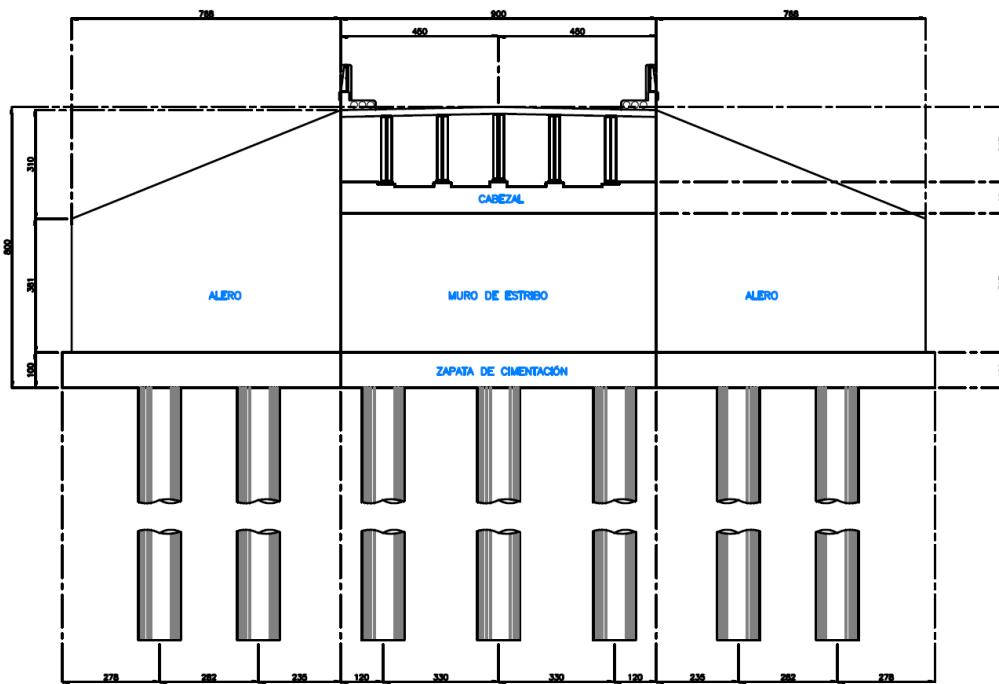
La superficie total requerida para la construcción de la cimentación se encuentra inmersa dentro de la superficie de la subestructura, por lo que no será necesario desmontar cobertura forestal para las actividades.

La cimentación será a base de 10 pilotes de 1.20 m de diámetro apoyados sobre una zapata para cada uno de los apoyos extremos que serán colados con concreto F'c=250 KG/CM2.



PLANTA DE ESTRIBO

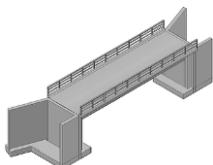
ESC 1:125 (EJES 1 Y 2)



ELEVACION DE ESTRIBO

ESC 1:125 (EJES 1 Y 2)

Imagen 15. Planta y elevación del estribo en el cual se puede apreciar el numero de pilas requeridas.



➤ Accesos

La superficie total requerida para la construcción de ambos accesos es de 794 m², con una longitud de 32.2 m – 17.8 m y un ancho de pateo que irá desde los 7.88 m hasta los 20.0 m. (Acceso 1: 503.00 m² más el Acceso 2: 291.00 m²).

La superficie donde se realizará la construcción del acceso 1 (Km 0+000 – Km 0+32.20) no cuenta con cobertura forestal, mientras que en el acceso 2 (Km 0+072.20 – Km 0+090) será necesario la tala de 4 a 5 arboles para construcción de este.

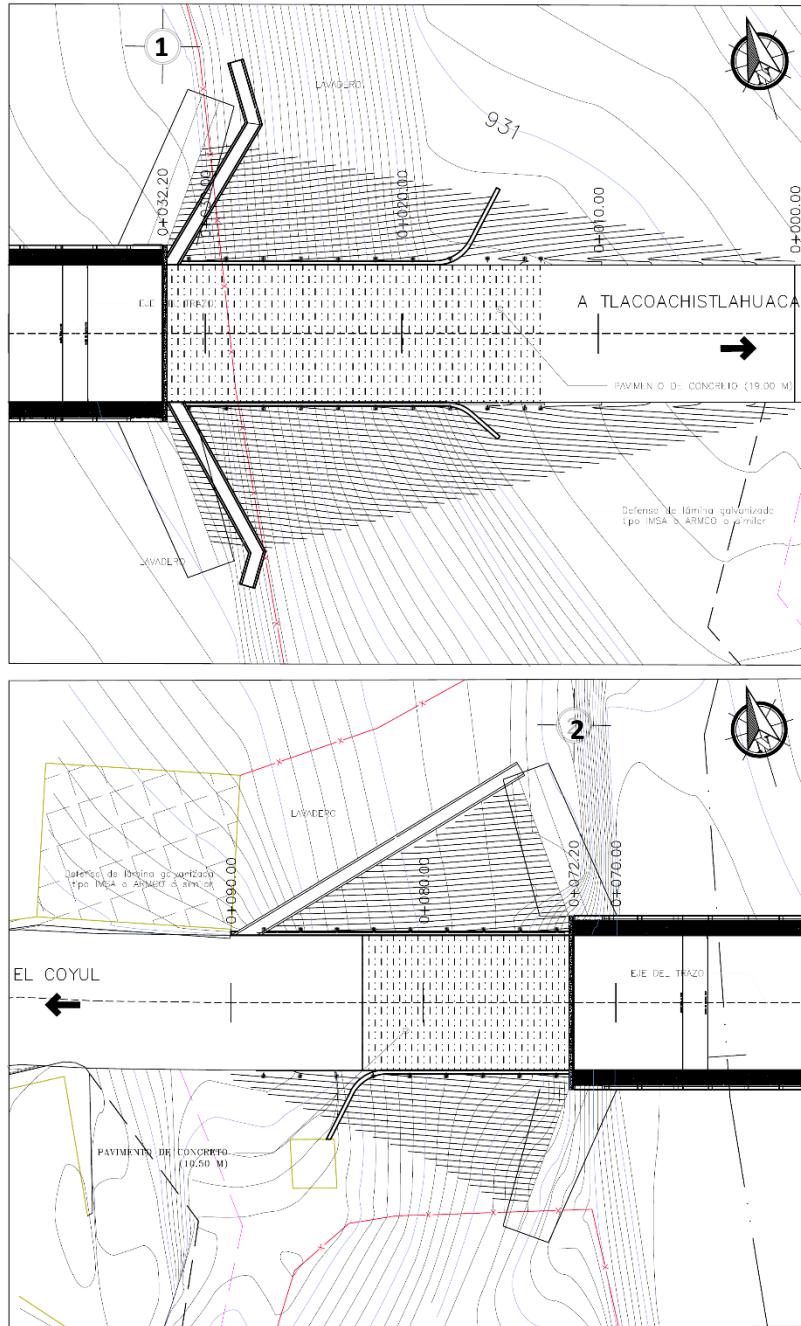
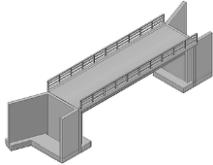


Imagen 16. Planta de los accesos 1 y 2 del Puente El coyul



B) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

El presente análisis se desarrolló una vez delimitada la superficie real del proyecto de construcción del puente vehicular, 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 100% en un grupo de vegetación del tipo Agricultura de temporal (Agrícola-Pecuaria-Forestal)

Realizada la interpretación preliminar según el SIGEIA, se desarrolló una verificación física en la superficie del proyecto y posteriormente se sobrepuso los polígonos del proyecto con las imágenes satelitales de Google Earth Pro, lo cual arrojó que la superficie afectada presenta individuos característicos de vegetación de Galería del tipo secundaria, mezclada con vegetación inducida, dicha flora está situada en los accesos al puente y corresponde de 4 a 5 árboles adultos mayor con un DAP de 11 cm.

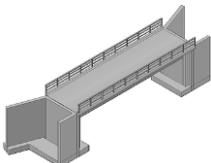
C) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

El área total del proyecto corresponde a una superficie de 1,154.00 m², del cual el 31.20% (360.0 m²) corresponde a la estructura del puente y el 68.80% (794.0 m²) a los accesos. De la superficie existente para infraestructura del puente, se afectará 160.0 m² con la construcción de estribos, pilotes, zapata y pilas del puente. En porcentaje con respecto a la superficie del predio es un 13.87%.

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

La unidad del paisaje del área en donde se pretende construir el puente vehicular presenta una pendiente pronunciada en sentido al cauce del río; mientras que toda el área colindante se ubica en sistema de topoforma de sierra alta compleja; el uso de suelo actual en el área del proyecto de acuerdo con el SIGEIA y al INEGI corresponde a Agricultura Temporal, mientras que en las áreas colindantes corresponde a vegetación de Pino -encino de tipo secundaria (INEGI; Carta Uso del Suelo y Vegetación 1:250 000, Serie V).

Físicamente el uso de suelo actual en las colindancias del proyecto corresponde principalmente a parcelas agrícolas y casas habitación; el cuerpo de agua más importantes corresponde al Río Coyul, el cual es habitualmente utilizado para labores domésticas como lavar ropa, bañarse, aseo de animales, abrevadero, también como sitio de recreo.



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

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 desarrollado por el INEGI, el Municipio de Metlatónoc cuenta con 74 localidades y un total de 6,531 viviendas, con un promedio de 5.58 ocupantes. Así mismo, reporta que 2,933 viviendas disponen de luz eléctrica, 2,408 disponen de agua entubada dentro de la vivienda, o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, y 516 disponen de drenaje conectado a la red pública.

Las vías de acceso al lugar donde se realizará el proyecto del puente vehicular El Coyul, es por la Cabecera Municipal de Metlatónoc, aproximadamente a 40 km en camino de terracería; o bien, por la costa chica, entrando por la carretera pavimentada Ometepec – Metlatónoc, aproximadamente a 61 km nos encontramos con un crucero y en un camino de terracería a 3 km se llega al poblado de El Coyul, lugar donde se proyectará dicho puente.

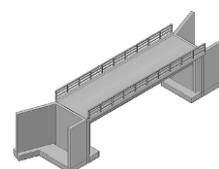
En lo que respecta a los servicios requeridos estos se adquirirán en sitios autorizados, aplicando medidas de seguridad en su manejo, bajo condiciones normales de trabajo, lo cual podrá verse modificado en función de imprevistos tales como, remoción de materiales o escombros extras no contemplados en el proyecto, necesidad de incremento en la planta de equipos, entre otros, además de condiciones climáticas.

II.2. Características particulares del proyecto

Un puente es un sistema estructural que provee el paso sobre un curso de agua o una carretera. Existen varios tipos de puentes de acuerdo con ciertos criterios, inherentes a su composición o tipo de sistema, o al uso mismo de la estructura. Así, podemos clasificarlos -por su alineamiento- en puentes en tangente, en curva o en pendiente; por el tipo de sistema: puente colgante, puente atirantado, puente en arco o puente de armadura; por su dimensión: puentes de claros cortos, medianos o de grandes dimensiones; por su movilidad: puente basculante, giratorio o de elevación vertical; por su manera de efectuar el cruce: puente de trazo normal o puente esvajado y por último, por su material de composición: puente de concreto reforzado, concreto presforzado acero, mampostería, etc. (IMT, 2014)

Los puentes son concebidos como sistemas estructurales; por ello cuentan con ciertos componentes particulares, entre los que se encuentran:

- Superestructura
- Subestructura
- Infraestructura o cimentación
- Accesos
- Obras complementarias



La superestructura es el elemento que logra salvar el claro y provee así paso a los vehículos, recibe de manera directa las cargas vehiculares para su posterior transmisión a la subestructura. Este componente del sistema puede realizarse con losas apoyadas sobre vigas de acero, concreto reforzado, sobre trabes tipo AASHTO, armaduras, etc.

La subestructura es el conjunto de apoyos que soportan la superestructura, su principal objetivo es transmitir las acciones provenientes de la superestructura a la infraestructura. Este tipo de componentes generalmente son estribos, pilas o caballetes.

La infraestructura es el conjunto de elementos que reciben las acciones provenientes de la subestructura para su transmisión y sustento directamente al suelo. El tipo de elementos que conforman la infraestructura son las zapatas, pilotes, micropilotes y pilastrones.

Los accesos son los terraplenes y elementos que se construyen en las entradas y salidas del puente para brindar continuidad, proporcionar comodidad y seguridad al usuario. Por otro lado, las obras complementarias son aquellos dispositivos necesarios para el funcionamiento del puente; como pueden ser los señalamientos, los parapetos, etc. (IMT, 2014)

a) Tipo de estructura:

La estructura del puente vehicular es del tipo normal y estará compuesta por una losa de concreto reforzado de 20 cm de espesor, en el cual se encontrarán banquetas laterales y parapetos; esto apoyado sobre cinco vigas de acero estructural de sección compuesta por tres placas soldadas (IPR 74''x12'' x 530.5 kg/m, ASTM 572Gr65). proyectada para carga móvil tipo IMT 20.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.60 metros y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm con espesor de 4.1 cm para el apoyo fijo y 5.7 cm para el caso del apoyo móvil, los cuales estarán asentados sobre los estribos extremos que estarán conectados con los terraplenes de las rampas de acceso.

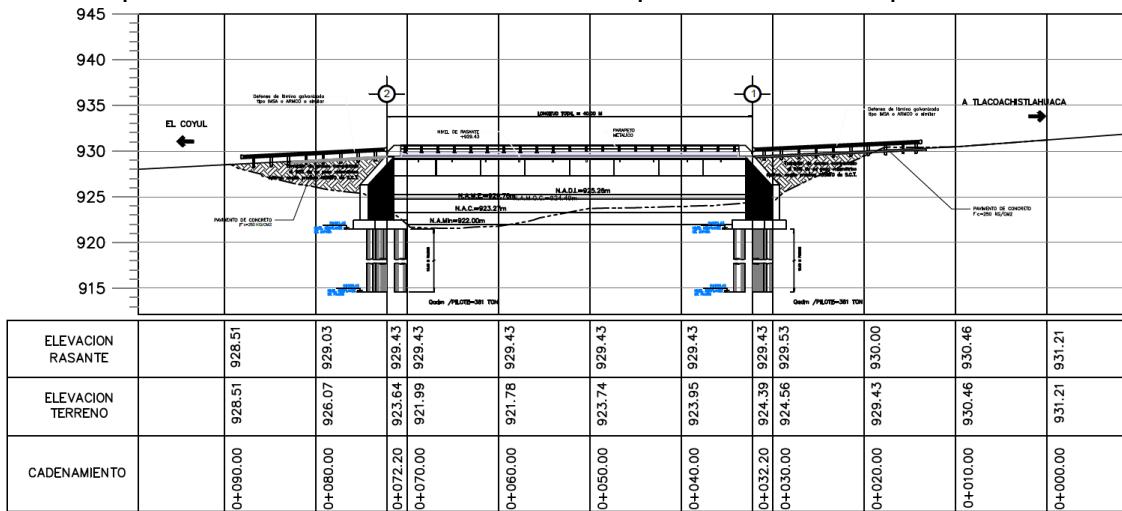
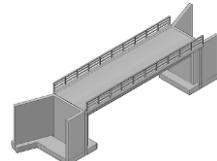


Imagen 17. Planta de elevación del puente El Coyul



b) Dimensiones:

La estructura del puente y los accesos tendrá una longitud de 40.00 m y un ancho total de 9.0 m, divididos en 7.0 m de calzada, y 1.0 m de ancho en los laterales para las banquetas.

LTP: Longitud Total del Puente, 40.0 m.

ACP: Ancho de Calzada a Proyectar, 7.0 m

AG: Ancho de guarniciones, 0.20 m

AB: ancho de Banqueta, 0.80 m

ATP: Ancho total a proyectar, 9 m.

Longitud total del puente con accesos: 90.0 m

Claro de diseño: 1

Espesor de loza: 0.20 cm

No. De vigas de acero estructural en vigas T1: 5 por claro

No. de carriles: 2

No. de estribos: 2

Terraplén de acceso: 2

Longitud del terraplén de acceso 1: 32.20 m.

Longitud del terraplén de acceso 2: 17.80 m.

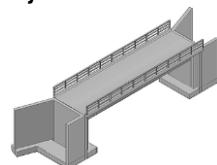
Para el puente se determina un ancho total de 9.0 m y una longitud de 40.0 m. Para accesos se estima una longitud total de Acceso uno y dos de 50.0 m. La vegetación que se verá afectada con la preparación del sitio corresponde a la ubicada en las rampas de acceso número 2, dominando las especies características de vegetación de galería (Carjinicuil), mezclada con vegetación inducida (Mangos, naranjos, aguacates). La obra se pretende desarrollar en una sola etapa y no se pretende desarrollar obras asociadas, debido a que en el área ya existen caminos en ambos extremos del sitio del proyecto.

c) Gasto hidráulico.

De acuerdo con el estudio topohidráulico desarrollado por la empresa *SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.*, los resultados hidrológicos e hidráulicos desarrollados en el sitio donde se ubicará el Puente Vehicular El Coyul son los siguientes:

- Gasto de Diseño = 270.74 m³/s
- Nivel Aguas de Diseño (NADI) = 925.26 m

Dentro del estudio se consideraron los niveles necesarios para la protección del puente vehicular, considerando todas las aportaciones que tiene el mismo, así como las regulaciones que existen sobre su cauce o sobre sus afluentes, determinando tramos específicos del estero, y el gasto para el cual debe realizarse el Proyecto Ejecutivo.



d) Perfil estratigráfico del cruce.

Con base en el estudio de mecánica de suelos para el diseño y análisis de la cimentación del proyecto “Puente Vehicular El Coyul”, desarrollado por la empresa SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.; los trabajos de exploración del predio consistieron en la ejecución de dos Sondeos de Penetración Estándar (SPT) de 15.00 m de profundidad, obteniendo muestras alteradas para efectuar en el laboratorio los ensayos clasificatorios necesarios y determinar sus propiedades índices con el fin de obtener sus parámetros geotécnicos para el diseño de la cimentación.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la exploración de campo, pruebas de laboratorio e inspección visual del sitio y de las muestras obtenidas, se puede describir la estratigrafía de la siguiente manera:

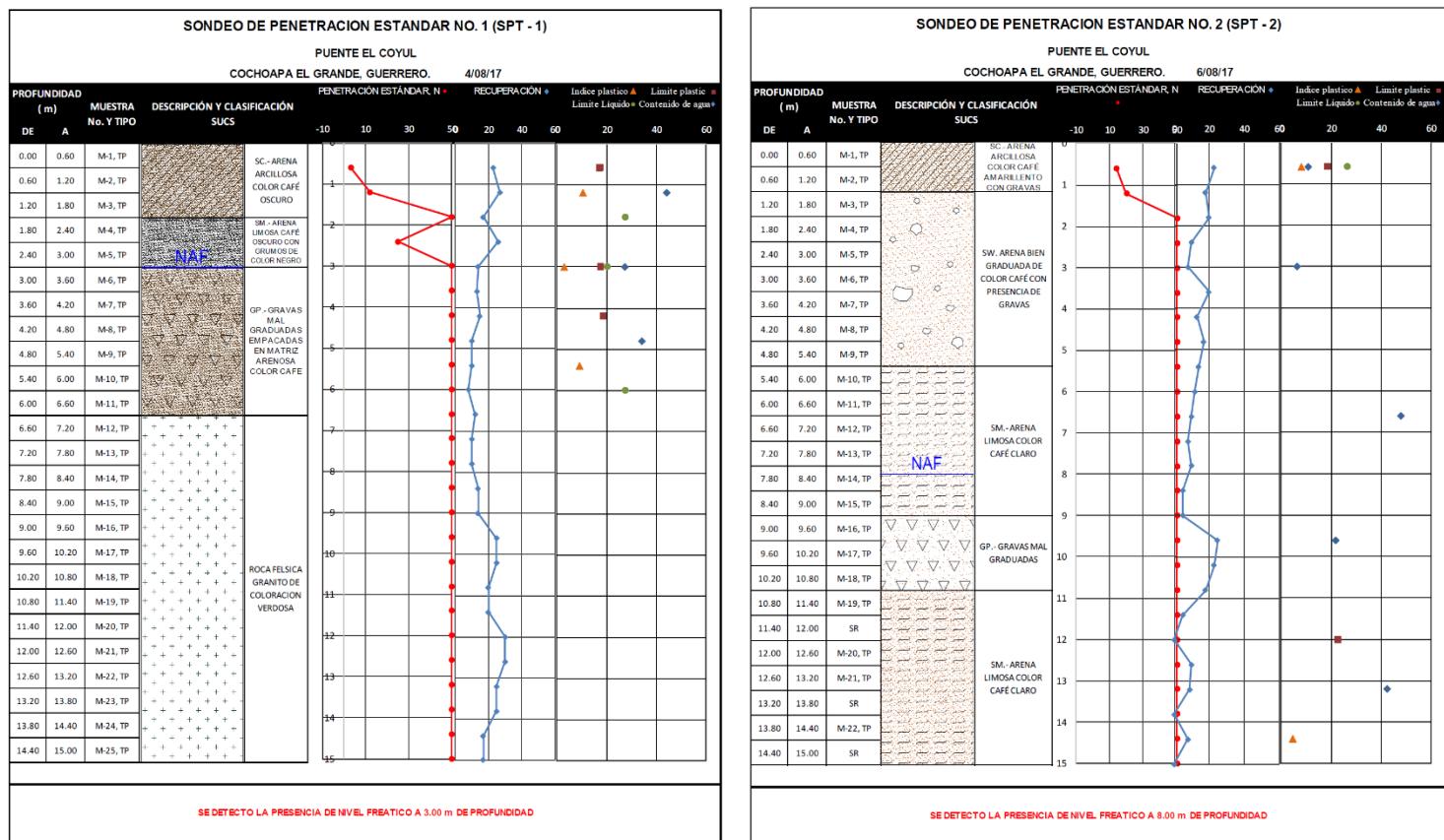
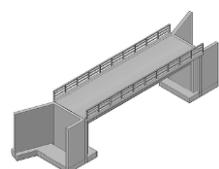


Imagen 19. Sondeos de Penetración Estándar, SPT-1 y SPT-2, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.



e) Tipo y profundidad de la cimentación recomendada: así como la superestructura que será desarrollada.

Con base en el Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. se establece que las características estratigráficas del terreno de cimentación, así como al tipo de estructura que se pretende construir se concluye que la cimentación de la superestructura puede resolverse satisfactoriamente mediante la utilización de pilas de cimentación, para lo cual se darán capacidades de carga de diferentes diámetros y diferentes profundidades para que se puedan seleccionar las dimensiones que mejor se adapten a las necesidades de la estructura. Finalmente, para la zona en la que se tengan que realizar estructuras someras se darán capacidades de carga para cada lado del puente, ya que de acuerdo con las características del terreno la cimentación en el cadenamiento 0+072.20 será desplantada sobre un talud.

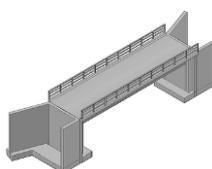
Capacidad de carga para estructuras someras en cadenamiento 0+030.00

En base a lo antes expuesto y a los parámetros de resistencia obtenidos de laboratorio den sondeo de penetración estándar No. 2, se recomienda una cimentación mediante zapatas corridas desplantadas sobre el terreno natural, por lo que la capacidad de carga admisible sustituyendo los valores correspondientes y aceptando un factor de seguridad de 3, la capacidad de carga admisible del terreno donde se desplantará la losa es en condiciones estáticas para diferentes profundidades:

ZAPATAS	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE (m)	CAPACIDAD DE CARGA TOTAL	F.S.	CAPACIDAD DE CARGA (t/m ²)
I	2	52.30	3	17.43
I	2.5	78.35	3	26.12
I	3	118.56	3	39.52

Imagen 20. Capacidad de carga para la tierra armada, tomado de Estudio de Mecánica de Suelos, elaborado por SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V.

El nivel de desplante se tomará a partir del nivel de terreno natural. En ningún caso la presión de contacto deberá rebasar la capacidad de carga admisible. Se deberá verificar que la roca tenga un nivel de intemperismo bajo, de lo contrario deberá revisarse la presente solución para proponer otra alternativa que se ajuste a las condiciones que prevalezcan en el lugar.



f) Ancho del puente:

El puente que comunicará a las localidades del Coyul con Tlacoachistlahuaca consta de un ancho total de 9.0 m, dividido en 7.0 m de calzada y 1 m para las dos banquetas.

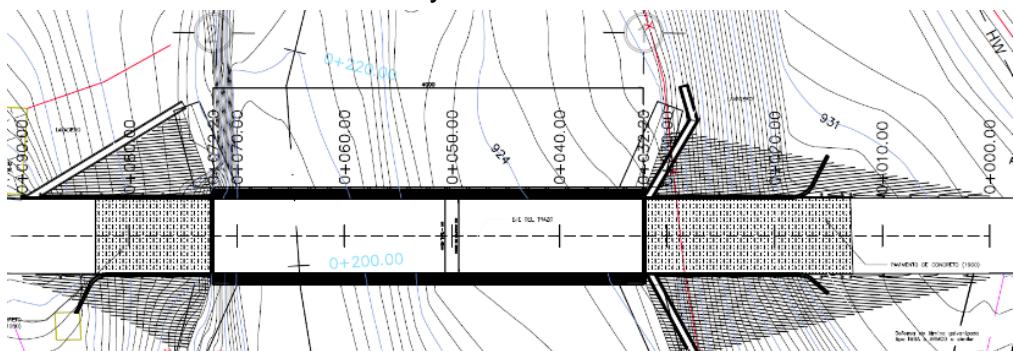


Imagen 21. Planta general del puente vehicular el Coyul

g) Peso máximo de vehículos:

El presente proyecto de construcción del puente vehicular “El Coyul” tendrá una carga móvil IMT de 20.5, el cual se apegará a lo marcado en la norma N·PRY·CAR·6-01-003/01, referente a las Cargas y Acciones que deben considerar Proyectos de Nuevos Puentes y Estructuras Similares. Esto en su apartado E.1.2.1. Modelos de cargas vivas vehiculares para el análisis longitudinal, inciso a) Modelo IMT 66.5, en el cual se señala;

Este modelo de cargas vivas para el análisis longitudinal de claros iguales o mayores de treinta (30) metros, consiste en tres cargas concentradas (P1, P2, P3) y una carga uniformemente distribuida (w), con los valores que enseguida se indican y distribuidas como se muestra en la Imagen 13.

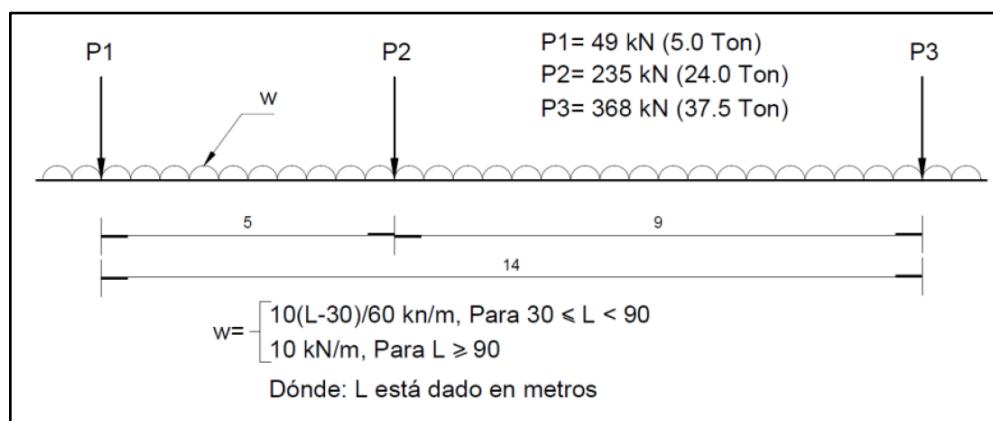
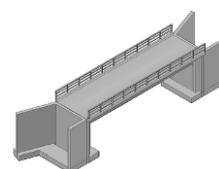


Imagen 22. Modelo de cargas vivas vehiculares IMT 66.5, para el análisis longitudinal de puentes y estructuras similares, con claros iguales o mayores de 30.m, tomado de Estudio de Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares. (IMT 2014)



h) Caminos de acceso a la obra:

Actualmente en el área del proyecto ya existen caminos de acceso desde la cabecera municipal y desde la carretera E.C. (OMETEPEC-METLATÓNOC, KM. 61+000) - EL COYUL, KM. 3+000 por un camino de terracería existente desde 1984; por lo que no existirá la necesidad de abrir nuevos caminos para los trabajos que se pretenden desarrollar.



Imagen 23 y 24. Vista de la calle principal (acceso 2 al puente) y configuración del camino de acceso 1 al puente.

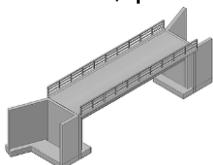
i) Bancos de materiales:

Tomando en consideración que se requerirá material para la conformación de las dos rampas de acceso, la presente constructora adquirirá el agregado de los bancos más cercanos al área del proyecto, corroborando en todo momento de que estos cuenten con los permisos correspondientes vigentes para su explotación y aprovechamiento.

El presente estudio no contempla utilizar bancos de materiales que se llegarán a encontrar dentro del área del proyecto, debido a que estos no reúnen las características granulométricas para la conformación de las rampas de acceso, aunado a que el material deberá cumplir con las normas N CMT 1 01/16 y N CMT 1 01/02, correspondientes a las Características de los materiales para terracerías, así como la norma M MMP 1 02/03, correspondiente a la clasificación de los fragmentos de rocas y suelos.

j) Tipo de soportes:

Se podría considerar un puente de tráves el cual está formado fundamentalmente por elementos horizontales que se apoyan en sus extremos sobre soportes, estribos, pilotes o pilas. Mientras que la fuerza que se transmite a través de los



pilotes y las pilas es vertical y hacia abajo, por lo tanto, estos se ven sometidos a esfuerzos de compresión, las vigas o elementos horizontales tienden a flexionarse como consecuencia de las cargas que soportan. El esfuerzo de flexión supone una compresión en la zona superior de las trabes y una tracción en la inferior. Por lo que los soportes serán mediante dispositivos de apoyo de Neopreno ASTM -D2240, dureza SHORE-60, $F_t = 100 \text{ kg/cm}^2$ (Fijos de 30 x 40 x 4.1 cm y Móviles de 30 x 40 x 5.7 cm).

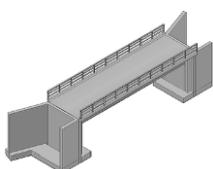
Las ventajas del neopreno respecto al hule natural son su mejor comportamiento a baja temperatura, mayor resistencia a la acción del ozono y menor deterioro bajo condiciones ambientales. Aunque hay apoyos de neopreno sencillos, sin placas metálicas intercaladas, los más utilizados son los laminados conformados por varias placas de neopreno y acero estructural (como refuerzo interno) que se intercalan y vulcanizan entre sí.

k) Procedimiento constructivo del puente de acuerdo con su clasificación (fabricados o prefabricados):

La mayor parte de la obra (pilas, zapatas, apoyos, estribos, muros, aleros, cabezales, lozas, etc.) será fabricada en el sitio y se construirá el puente vehicular de acuerdo con las normas de construcción de la S.C.T., con las cuales se rige la empresa constructora. Esto debido a que las únicas piezas prefabricadas corresponderán a las vigas de acero estructural T1, las cuales serán abastecidas mediante empresas especializadas.

I) Taludes.

Por el tipo de fisiografía en el que se encuentra situado el área del proyecto, no se considera tener taludes, por lo que se resalta que no se desarrollaran cortes, afectaciones, modificaciones u cualquiera otra actividad que altere taludes.

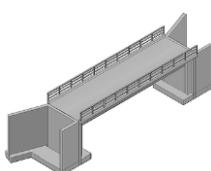


II.2.1 Programa general de trabajo

Se consideran de 9 a 10 meses de trabajo a partir de obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT, Delegación Guerrero. Una vez realizados los trámites correspondientes se podrá iniciar la construcción programada como se muestra en la siguiente tabla. El proyecto se considera como una obra de utilidad continua, que, por sus condiciones operacionales, no se considera la etapa de abandono del sitio, y por tal razón este apartado informativo no se considera en el programa.

Tabla 1. Programa de actividades de la Obra

Descripción	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7	Mes8	Mes9
Terracerías; Formación y construcción de rampas									
Excavaciones para estructuras, cualquiera que sea su clasificación y profundidad (Pilas y Zapatas)									
Concreto hidráulico simple colado en seco en; zapatas de estribos, aleros y pilas.									
Concreto hidráulico simple colado en seco en; muros de estribos y aleros									
Concreto hidráulico simple colado en seco en, plantillas									
Acero de refuerzo para concreto hidráulico en; zapatas de estribos, aleros y pilas.									
Acero de refuerzo para concreto hidráulico en; muros de estribos y aleros.									
Acero de refuerzo para concreto hidráulico en; Columnas									
Pilotes colados en el lugar de 1.20 m de diámetro de concreto reforzado; perforación para hincado de pilotes									
Pilotes colados en el lugar de 1.20 m de diámetro de concreto reforzado; acero de refuerzo									
Pilotes colados en el lugar de 1.20 m de diámetro de concreto reforzado; colado con Concreto hidráulico									
Señales de información general									
Aplicación de medidas de mitigación de acuerdo con lo estipulado en el resolutivo de la MIA-P									



II.2.2 Preparación del sitio y construcción

II.2.2.1 Preparación del sitio

- Desmonte

Esta actividad comprende del retiro (Tala de 4 árboles, y Roza de hierbas) y reubicación (mediante banqueo se rescatarán especies que pudieran presentar importancia ambiental y/o listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010) de la muy escasa vegetación existente dentro del área de las rampas de acceso del puente vehicular. Se utilizará para esta actividad equipo menor y herramientas manuales, evitando en todo momento la eliminación de la vegetación mediante el uso del fuego y/o herbicidas químicos.

Los residuos producto del desmonte (troncos, tocones, ramas, etc.) se donarán a los locatarios que empleen la madera como combustible en sus hogares. El material restante será transportado a los bancos de tiro autorizados.

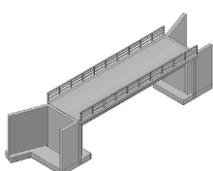
Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto; para la presente actividad será tomada en cuenta la Norma N-CTR-CAR-1-01-001/11, referente al Desmonte, así como a todas las medidas de mitigación que se describan en el capítulo VI del presente estudio.

- Despalme

De acuerdo con la Norma N-CTR-CAR-1-01-002/11, emitida por la SCT; el despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

Esta actividad comprende de la remoción del material superficial del terreno ubicado en las rampas de acceso del puente vehicular. Los residuos producto del despalme se cargarán y transportarán al sitio o banco que cuente con autorización, esto en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno y/o que se derramen.

En este sentido se recalca que la citada norma anteriormente será aplicada durante los trabajos que desarrolle el proyecto de construcción del puente vehicular.



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

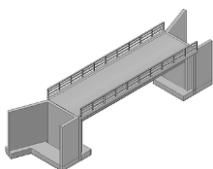
Las obras provisionales son todas aquellas que son necesarias para la construcción del proyecto.

Para la ejecución se puede considerar la instalación de las siguientes obras provisionales, cuyo diseño e instalación quedara a cargo de la empresa constructora, así como las especificaciones particulares de cada una de ellas, se sugiere que el área destinada a estas instalaciones se ubique en los terrenos colindantes al lateral derecho de la segunda rampa de acceso, Km 0+085.



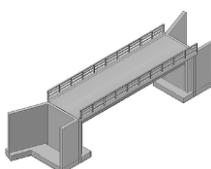
Imagen 25 y 26. Vista satelital y a nivel de ojo de los terrenos lotificados colindantes a la rampa

- Taller: Se habilitará un taller temporal en la localidad de El Coyul en el cual se colocará una capa de concreto de 10 cm de espesor con la finalidad de proteger el suelo de posibles derrames como aceite, diésel, etc., este sitio será destinado para la reparación de maquinaria a utilizar en el proyecto. Se ubicará preferentemente en un terreno rentado por la empresa constructora.
- Patios de maquinaria: El patio de maquinaria se ubicará en la localidad del El Coyul en un terreno rentado por la empresa constructora y se usará para estacionar la maquinaria al término de la jornada de trabajo. El suelo donde se ubiquen estos, deberá tener una capa de concreto de 10 cm de espesor a efecto de evitar la contaminación del suelo, esta capa deberá retirarse al finalizar la obra.
- Almacén: Mientras dure el proyecto será necesaria la construcción de un almacén o centro de acopio, el cual servirá para depositar temporalmente materiales como grava, arena, piedra, etc., evitando su deterioro por estar expuestos a efectos ambientales. El almacén se ubicará en la localidad de El Coyul en un terreno rentado por la empresa constructora.



- Instalaciones Sanitarias: Las instalaciones sanitarias se instalarán dentro de los terrenos rentados y/o Casas ubicadas colindantes al proyecto; en cual quiera de los casos se deberá de prevenir la contaminación del suelo y agua. Con la finalidad de cubrir las necesidades básicas del personal que labore en la obra, se instalará 1 sanitario por cada 10 trabajadores. Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento, mientras dure la construcción del puente vehicular “El Coyul”.
- Sitios para la disposición temporal de residuos (Sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos): Los sitios destinados para la disposición de residuos generados durante cada una de las etapas (preparación del sitio y construcción) del proyecto, deberán instalarse en un área cerca del proyecto, estos sitios se recomiendan con la finalidad de evitar su dispersión áreas circundantes al proyecto.
 - Residuos sólidos urbanos y manejo especial: Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicadoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad Municipal que corresponda; en lo que respecta a los materiales producto de las excavaciones, estos se depositaran a más de 100 m de separación de las excavaciones generadas y no deberá acumularse el material con alturas mayores a 2 m. Dicho material de no utilizarse será trasladado a un banco de tiro con autorización vigente.
 - Residuos Peligrosos: Los desechos resultantes del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria 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 por parte de la SEMARNAT. La empresa constructora tramitará el alta como empresa generadora de residuos peligrosos, ante la Delegación de la SEMARNAT del Estado de Guerrero.

Los contenedores de los residuos no peligrosos podrán ubicarse temporalmente en un sitio dentro del área del campamento, bajo la sombra. Los contenedores de los residuos peligrosos se podrán ubicar en un lugar dentro del área del taller, bajo la sombra y lejos de cualquier fuente de ignición.



II.2.4. Etapa de Construcción

La especificación de construcción describe detalladamente las características del producto deseado o de la técnica de construcción requerida o de los equipos y herramientas por aplicar; hace referencia a las Normas en que se apoyan las acciones estipuladas.

- Infraestructura
- Pilas de cimentación

En lo concerniente a la construcción de las pilas de cimentación, se desarrollará lo propuesto en el de Estudio de Mecánica de Suelos (BALAM 2016), así como lo indicado en la Norma N CTR CAR 1 06 003/1; pilotes colados en el lugar, N CTR CAR 1 02 003/00 Concreto hidráulico, N CTR CAR 1 02 004/00 Acero para concreto hidráulico, N CTR CAR 1 02 006/01 Estructuras de concreto reforzado, así como la NOM 3 01 02 039 F.08 referente a la Soldadura.

Control topográfico; es indispensable contar con un equipo topográfico para referenciar los ejes y niveles de colocación de las pilas antes y después del colado, es decir, los de proyecto y los reales.

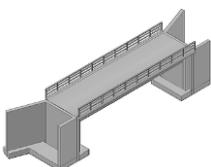
Equipo de perforación; deberá utilizarse un equipo de perforación con la herramienta adecuada para garantizar la verticalidad del barreno, minimizar la alteración del suelo adyacente a la excavación, obtener una perforación limpia y conservar las dimensiones del proyecto en toda la profundidad, evitando la sobre excavación lateral y vertical del terreno.

Características de la perforación; la perforación será uniforme en toda su longitud, en caso de ser necesario deberá emplearse algún tipo de ademe (metálico, lodos bentoníticos y/o polímeros) para evitar caídos en los estratos superiores de la misma.

Apoyo de las pilas; el material suelto que se acumule en el fondo de la perforación se retirara en su totalidad empleando herramienta de limpieza adecuada, para garantizar el correcto apoyo de las pilas. Debido a que la perforación se realizará en roca se deberá tener especial atención en que no existan discontinuidades o cavidades, ya que de ser así se deberá dar aviso a nuestra firma para valorar soluciones posibles.

Acero de refuerzo; una vez terminada la perforación se procederá de inmediato a la colocación del acero de refuerzo previamente habilitado con separadores para garantizar un recubrimiento libre mínimo de 5 cm entre paños de estribos y perforación.

Colado del concreto; inmediatamente después de instalar el armado se iniciará la colocación del concreto bajo agua o lodo polimérico, si es que se presentaran caídos de material, utilizando tubo tremie, manteniendo el extremo inferior del tubo embebido en el concreto fresco un mínimo de 1.50 m. Por ningún motivo se interrumpirá la colocación del concreto hasta completar la pila en construcción. El colado se llevará hasta 40 cm por arriba del nivel de desplante de cabezales, para eliminar el concreto contaminado y permitir la liga estructural de la pila.



➤ Zapatas

Se considerará a las zapatas bajo la acción de fuerzas actuantes en dirección vertical hacia abajo debidas a las cargas impuestas, equilibradas por una distribución de presiones hacia arriba, ejercidas por los materiales de cimentación y distribuidas sobre el área de la zapata considerando la excentricidad de la resultante de las fuerzas actuantes. Cuando se usan pilotes bajo las zapatas, la reacción de la cimentación será considerada como una serie de cargas concentradas aplicadas en los centros de los pilotes, donde cada pilote transmite una parte de la carga total de la zapata (MTC 2003).

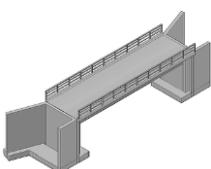
Excavación de la zanja para zapata: Consiste en retirar el material (suelo) en el lugar donde se va alojar la zapata en las dimensiones que se requieran de acuerdo al análisis geotécnico que se llevó acabo. La profundidad de excavación estará en función del nivel de desplante de la zapata. Esta actividad se podrá hacer con ayuda de maquinaria o mano, dependiendo de la cantidad del material a retirar. El tipo de excavación que se va a realizarse cataloga como profunda por lo que se tendrá que dar un soporte temporal.

Limpieza de la excavación y colado de plantilla para zapatas: Una vez que se alcance la profundidad de la excavación y antes de colocar el soporte temporal se limpiará el fondo de la excavación para retirar el material suelto, para así después colocar una plantilla de 10 cm de espesor de concreto con $f'c$ de 150kg/cm^2 , a efecto de evitar la contaminación del concreto estructural que conformará la zapata.

Habilitado y colocación del acero de refuerzo para zapata: El armado del acero de refuerzo debe cumplir al menos con las especificaciones presentadas en los planos estructurales de cada obra. Se debe cuidar el cumplimiento del revestimiento mínimo, de acuerdo con lo especificado en el plano estructural correspondiente.

Colado del concreto para zapatas: Antes de proceder al colado del concreto es fundamental hacer la limpieza cuidadosa del fondo de la excavación, retirando los azolves o recortes sedimentados mediante las herramientas apropiadas. Se debe garantizar un colado continuo, para evitar las juntas en la zapata. Para el vaciado del concreto se puede utilizar una bomba. Se sugiere una mezcla de concreto con alto revenimiento, auto compactable y una resistencia a la compresión mínima de 250kg/cm^2 , a menos que se especifique lo contrario en los planos estructurales.

Para el caso de la zapata se puede auxiliar de vibradores mecánicos y complementando con actividades manuales. En ningún caso se empleará el vibrador como medio de transporte del concreto cuando se esté vaciando.



- Subestructura
 - Estriplos y aleros, etc.
- A). Estriplos y aleros; además de soportar a la superestructura, como función principal, contiene los rellenos en los aproches del puente, conteniendo los empujes inducidos por el terreno. Regularmente están conformado de la siguiente manera: muros de gravedad, muros de contrafuerte, cabezal sobre pilas de cimentación o muro mecánicamente estabilizados (SCT 2014).

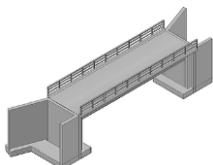
Los presentes trabajos constructivos se realizarán conforme a los niveles y lineamientos del proyecto, dando especial cuidado a las normas N-CTR-CAR-1-02-003/00; Concreto hidráulico y N-CTR-CAR-1-02-004/02; Acero para Concreto Hidráulico.

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 Secretaría, la superficie por cubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto hidráulico.

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.

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.

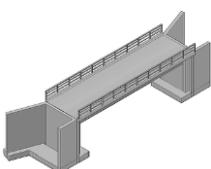
2. Las cimbras y moldes serán del material indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

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.

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.

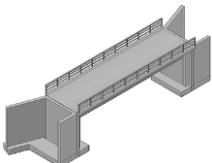
4. No se dejará caer la revolución desde alturas mayores de uno coma cinco (1,5) metros, ni se amontonará para después extenderla en los moldes.

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 revolución 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 revolución previamente depositada; a continuación, se abrirá el fondo y se levantará poco a poco el bote, para no agitar el agua ni la revolución.

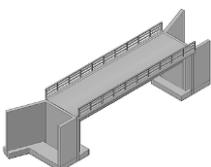


- 7.3. El concreto fresco no quedará expuesto a la acción dinámica del agua, sino hasta que haya endurecido.
- 7.4. En el caso de colados bajo agua salada o expuestos a la acción de la misma, no se usarán agregados pétreos ligeros de baja resistencia.
- 7.5. En ningún caso se dejarán juntas de construcción 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.

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.

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.

TABLA 2.- *Tiempo recomendable para descimbrar después de colar*

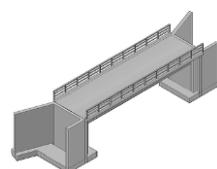
Elemento estructural	Tipo de cemento Pórtland	
	Tipos I, II, IV, V, IP, IE	Tipo III
Bóvedas	14	7
Trabes	14	7
Losas de piso	14	7
Columnas	2	1
Muros	2	1
Costados de trabes, de losas	2	1

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.

6. En el caso de elementos estructurales fabricados con cemento Pórtland de los tipos I, II, IV o V, puzolánico tipo IP y de escorias de altos hornos tipo IE, las cargas totales de proyecto se aplicarán una vez transcurridos veintiocho (28) días después de terminado el colado; pueden cargarse parcialmente a los veintiún (21) días después de terminado el colado cuando así lo indique el proyecto.



- Superestructura
 - Trabes de acero estructural, diafragmas y atiezadores.

Para el proceso de montaje se recomendará utilizar el sistema de lanzado de trabes de concreto presforzado; el cual está diseñado a partir de un dispositivo que consta de una estructura metálica a base de módulos, que permite tomar directamente trabes desde el vehículo de carga, al desplazarse longitudinal y transversalmente hasta colocarlas en su lugar definitivo. Este sistema de montaje es utilizado en lugares inaccesibles por su altura, topografía o cauces de ríos. (GR y SCT 2015)

Los presentes trabajos constructivos se realizarán conforme a los niveles y lineamientos del proyecto, dando especial cuidado a las normas N-CTR-CAR-1-02-005/01; Acero estructural y Elementos Metálicos.

1. MATERIALES

1.1. Los materiales que se utilicen en la fabricación y habilitación de acero estructural y elementos metálicos cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. Acero y Productos de Acero y 04. Soldadura, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.

2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

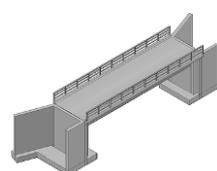
El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufren alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 03. Acero y Productos de Acero y 04. Soldadura, de la Parte 2. Materiales para Estructuras, del Libro CMT. Características de los Materiales. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

3. EJECUCIÓN

3.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se soldará:

3.1.1. Cuando el metal base por soldar esté húmedo, expuesto a la lluvia, vientos fuertes u otras condiciones meteorológicas desfavorables.



3.2. FABRICACIÓN Y HABILITACIÓN

3.2.1. Las características y dimensiones de los elementos y de sus partes, cumplirán con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

3.2.2. Los cortes se harán con soplete sólo si así lo indica el proyecto o aprueba la Secretaría.

3.2.3. Cuando el soplete sea guiado automáticamente, no será necesario cepillar mecánicamente los cantos obtenidos, a menos que el proyecto indique un acabado de tal naturaleza.

3.2.4. Todo el material que sea utilizado para la fabricación y habilitación de piezas de acero estructural y elemento metálicos, se enderezará previamente, excepto en los casos en que por las condiciones del proyecto tengan forma curva.

3.2.5. El enderezado se hará de preferencia en frío, por medios mecánicos; cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría, podrá aplicarse calor en zonas localizadas. La temperatura de las zonas calentadas no será mayor de seiscientos cincuenta (650) grados Celsius.

3.2.6. La preparación de los bordes de piezas en los que se vaya a depositar soldadura puede efectuarse con soplete.

3.2.7. Los extremos de piezas que transmiten compresión por contacto directo, se prepararán por medio de cortes muy cuidadosos, cepillado u otros medios que proporcionen un acabado tal, que dicho contacto sea uniforme.

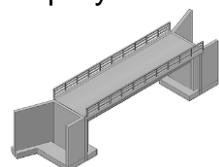
3.3. REMACHES, TORNILLOS Y PERNOS

3.3.1. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, el diámetro de los agujeros será de uno coma seis (1,6) milímetros mayor que el diámetro nominal de remaches y tornillos no acabados. Los agujeros que tengan que admitir remaches mayores, se rimarán y no se permitirá el uso de botador para ello.

3.3.2. Los agujeros se pueden hacer al diámetro requerido mediante punzón, siempre y cuando el espesor del material sea menor de diecinueve (19) milímetros y mayor que el diámetro nominal del remache o tornillo.

3.3.3. Cuando el espesor del material sea mayor de diecinueve (19) milímetros, los agujeros se realizarán mediante taladro, de tal forma que queden bien apareados.

3.3.4. Los remaches se colocarán con máquina, con las cabezas completas, en forma de casquete esférico, de tamaño uniforme para cada diámetro. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los remaches se



calentarán para que al momento de su colocación estén a una temperatura entre quinientos cuarenta (540) y mil sesenta (1060) grados Celsius.

3.3.5. Las cabezas de los remaches estarán en contacto pleno con las superficies de las piezas unidas, concéntricas con los agujeros, proporcionando ajuste entre el remache y las piezas. Los remaches que queden flojos, se botarán y reemplazarán por cuenta y costo del Contratista de Obra. El botador no maltratará el material, ni ensanchará los agujeros.

3.3.6. Todas las partes que se vayan a remachar, se unirán por medio de pernos o tornillos, con el número establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, mientras dure esta operación.

3.4. SOLDADURA

3.4.1. Para los elementos soldados, el tipo de metal de aporte, metal base y los procedimientos que se utilicen en la ejecución, serán los establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

3.4.2. Las superficies por soldar estarán libres de escamas sueltas, escoria, óxido, grasa, humedad o cualquier otro material extraño, para producir superficies tersas, uniformes, libres de rebabas, sin desgarraduras, grietas u otros defectos que puedan disminuir la eficiencia de la junta.

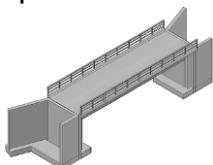
3.4.3. La superficie comprendida dentro de una distancia mínima de cinco (5) centímetros alrededor de una junta por soldar, estará libre de cualquier recubrimiento que impida una soldadura apropiada o produzca gases perjudiciales durante la operación.

3.4.4. Cuando se utilice soldadura de filete, las piezas se pondrán en su posición tan cerca como sea posible y en ningún caso estarán separadas más de cinco (5) milímetros. Si la separación es igual o mayor de uno coma seis (1,6) milímetros, el tamaño del filete de soldadura se aumentará en una cantidad igual a la separación.

3.4.5. La separación entre las superficies en contacto de juntas traslapadas, así como las de placas de juntas a tope con la placa de retención, no excederán de uno coma seis (1,6) milímetros. El ajuste de las juntas que no estén selladas por soldadura en toda su longitud, se hará de tal forma que una vez pintadas, no permitan el paso del agua.

3.4.6. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, no se permitirá el empleo de placas de empaque.

3.4.7. Cuando se utilice soldadura de ranura a tope, las piezas se alinearán cuidadosamente, procurando evitar el efecto de la flexión originada por excentricidad en el alineamiento de la junta. Cuando así lo establezca el proyecto o apruebe la Secretaría, se ordenará la revisión de las soldaduras de ranura, por



medio de radiografías u otro procedimiento no destructivo aprobado por la Secretaría.

3.4.8. Las partes por soldar se mantendrán en su posición correcta hasta terminar el proceso de soldadura, lo que se logrará mediante el uso de pernos, prensas, cuñas, tirantes, puntales, u otros dispositivos adecuados o también mediante puntos provisionales de soldadura. En todos los casos se tendrá en cuenta la tolerancia adecuada para el alabeo y la contracción.

3.4.9. Los puntos de soldadura se limpiarán y fundirán completamente con la soldadura definitiva y las soldaduras provisionales se removerán con esmeril hasta emparejar la superficie original.

3.4.10. Las soldaduras de pasadas múltiples tendrán sus extremos en cascada. Los cordones de soldadura que se consideren defectuosos se eliminarán antes de colocar el siguiente cordón.

3.4.11. El ensamblado, unión y soldadura de las partes de un elemento de acero estructural, se hará de tal forma que se eviten deformaciones innecesarias y que se reduzcan al mínimo los esfuerzos por contracciones.

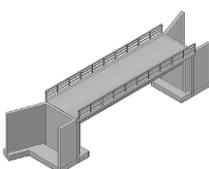
3.4.12. Siempre que sea posible, la soldadura se hará siguiendo un orden tal, que el calor aplicado en los lados de la pieza quede balanceado durante el desarrollo del proceso.

3.4.13. Siempre que sea posible, la soldadura se hará en posición horizontal, partiendo de los puntos donde las piezas estén relativamente fijas, hacia los puntos donde tengan una mayor libertad relativa de movimiento.

3.5. ACABADO

3.5.1. Las piezas se limpiarán de tal forma que queden libres de escamas sueltas, escoria, óxido, grasa, humedad o cualquier otro material extraño.

3.5.2. Al aplicar la pintura, las superficies estarán completamente libres de humedad y se cubrirán completamente, excepto cuando vayan ahogadas en concreto o se vayan a soldar posteriormente; en este último caso, se dejarán sin pintar los cantos por soldar y las superficies adyacentes a los mismos, aplicándose únicamente una capa de protección con un material establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.



➤ Losas de calzada

LOSA PRINCIPAL

Las losas son miembros estructurales de superficie plana y continua, apoyadas sobre un conjunto de vigas, formando los tableros del puente. Su función principal consiste en recibir directamente las cargas impuestas por el tráfico vehicular y peatonal, por esta razón, las estructuras han de resistir la flexocompresión y de igual forma sus respectivos elementos de apoyo. Las losas, por ejemplo, son hechas de concreto armado, hierro y concreto pretensado. Las partes que soportan y conforman la estructura del tablero son vigas y diafragmas.

Los presentes trabajos constructivos se realizarán conforme a los niveles y lineamientos del proyecto, dando especial cuidado a las normas N-CTR-CAR-1-02-003/00; Concreto hidráulico y N-CTR-CAR-1-02-004/02; Acero para Concreto Hidráulico.

Posterior a la colocación de las trabes de acero y de los diafragmas, consecuentemente se cimbrará y armará el acero de refuerzo para la loza y colocar las juntas de dilatación efectuando el colado de este elemento; se anclará estructuralmente durante esta etapa de construcción el acero de refuerzo en guarniciones y banquetas, así como la colocación de drenes y goteros, bajo la losa.

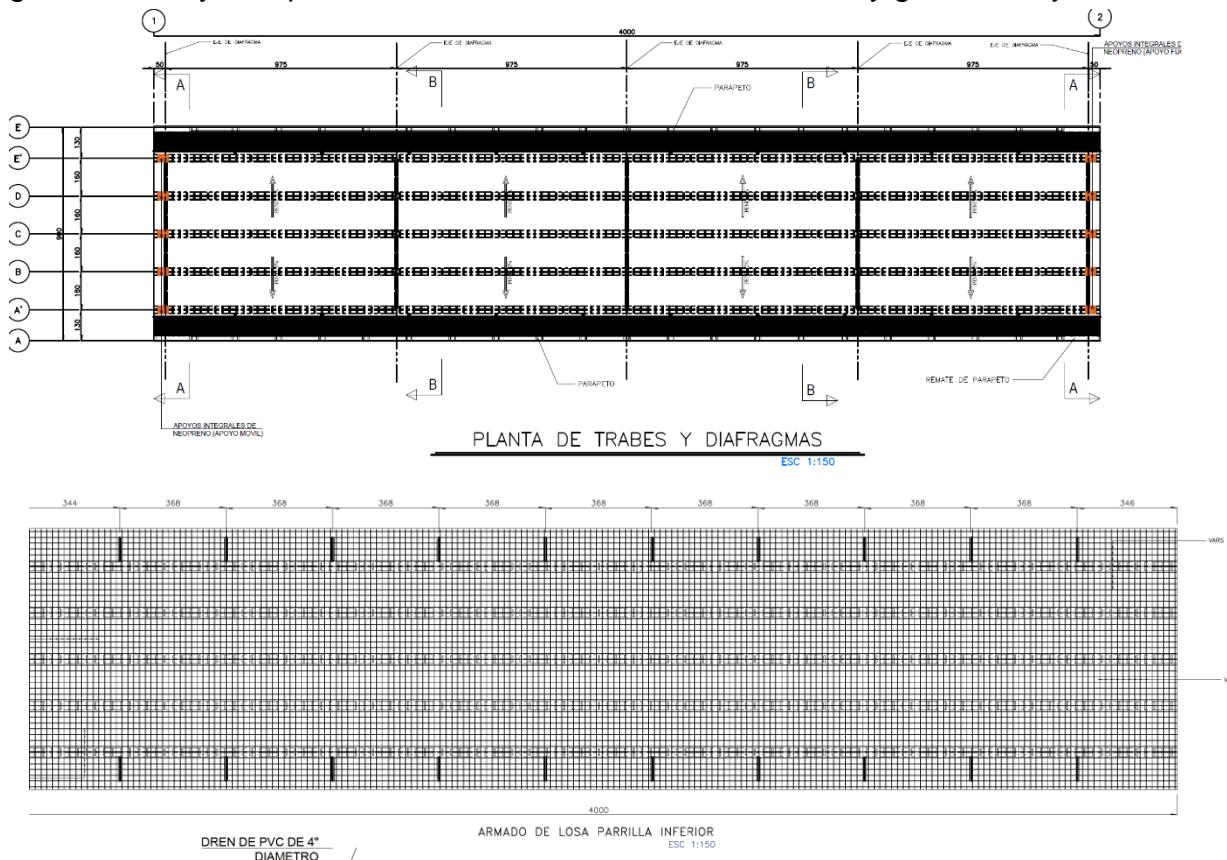
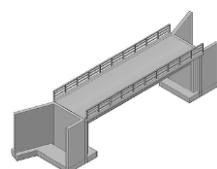


Imagen 27. Vista de planta de trabes y diafragmas, así como del armado de la losa



○ Rampas de acceso

Se construirán los 2 terraplenes (32.20 m y 17.80 m lineales) de acceso en capas horizontales de 30 cm de espesor, cada una compactada al 90% de su P.S.V. determinado mediante la prueba AASHTO estándar, para ello se empleará material de los bancos autorizados cercanos al área del proyecto. Posteriormente se pavimentará los accesos mediante una carpeta de mezcla en caliente, finalmente se colocará la defensa metálica y se construirán 6 lavaderos en ambos laterales del terraplén.

Procedimiento de construcción:

1. Se construirán los terraplenes de acceso hasta el nivel de la rasante
 2. Se construirán los postes precolados, los que podrán trasladarse y colocarse cuando el concreto tenga una resistencia de 200 kg/cm².
 3. Para colocar el poste en el terraplén se hará una perforación con posteadora con diámetro no mayor a 40 cm.
 4. Se colocarán y alinearán los postes, tanto vertical como horizontalmente y se rellenarán con el sobrante de las excavaciones, compactando el material.
 5. Se colocará el acero de refuerzo de las guarniciones y se hará el colado. Estos moldes podrán retirarse a las 24 hrs de efectuado el colado. La parte visible del concreto se formará con moldes de madera cepillada.
 6. Se afinarán los tubos de los terraplenes y se construirán los lavaderos de mampostería o de concreto.
 7. Se colocarán y alinearán las defensas y se apartarán las tuercas de los pernos de la unión, llenando a continuación las cajas en que se alojan las tuercas con mortero de cemento 1:2.

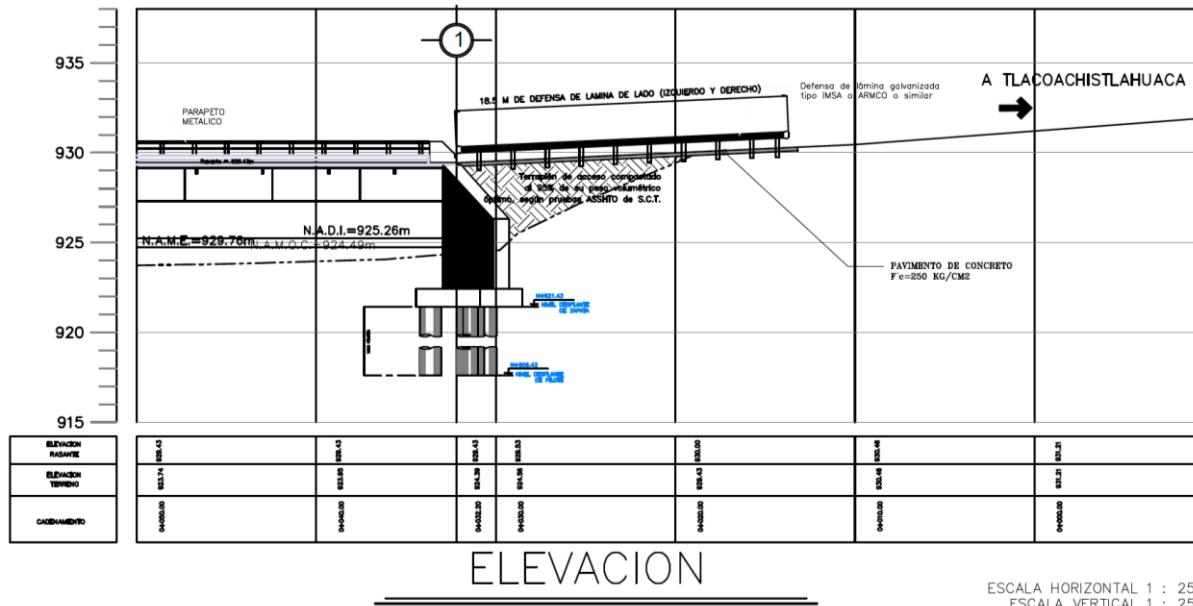
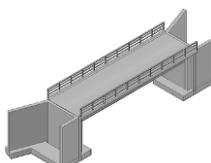


Imagen 28. Elevación del acceso de 32.20 metros.



II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindaran en las instalaciones.

El servicio que brindará el puente será el de vía de comunicación, que tendrá como principal objetivo la conexión integral de la localidad El Coyul, así como con la localidad de Tlacoachistlahuaca.

Una vez en operación, el camino permitirá una circulación vehicular a una velocidad de 50 km/h. Por el tipo de proyecto no se identifica una cadena de procesos para su operación, sólo se identifican periodos, que se presentan de manera cíclica, si bien la vialidad estará en servicio las 24 horas, los 365 días del año, una vez construido el puente.

b) Tecnologías que se utilizaran en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos.

El presente proyecto no pretende utilizar ningún tipo de tecnología fuera de la ya conocida y convencional para este tipo de obras.

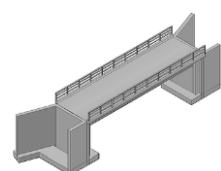
En cuanto a la seguridad en la vialidad, el servicio de vigilancia está a cargo de la Policía Federal, Estatal y Municipal Preventiva y a través de ésta, el servicio médico emergente. Estos serán los principales responsables de vigilar los materiales, sustancias y/o elementos que transiten sobre el puente vehicular una vez puesto en operación.

Las contingencias mayores ocasionadas por accidentes de tráfico o fenómenos naturales pueden ser atendidas de diversas formas, desde el envío de grúas hasta la intervención de policías, paramédicos, ejército, etc., dependiendo del caso.

c) Tipo de reparaciones a sistemas

El mantenimiento se resume en la reparación de la superficie de rodamiento y de los señalamientos estropeados y en mantener limpio de vegetación del derecho de vía.

Como conservación rutinaria para obras de drenaje se realizará la limpieza de cunetas, alcantarillas, lavaderos, etc., de acuerdo con el Libro de Conservación parte 21, Título 1, de la Normativa SCT. En cuanto al pavimento (Título 2) se tiene la limpieza de la superficie de rodamiento, sellado de grietas y bacheos. En el caso de los señalamientos (Título 5), se verificará en estado y en su caso se repondrán las marcas en el pavimento, en guarniciones, se limpiarán las señales verticales, las defensas y barreras centrales, etc.



Se recomienda que se de mantenimiento al sello de losas y se deshierbe el derecho de vía cada 2 años; se revisen y repongan losas en mal estado cada 10 años y que permanentemente se de mantenimiento a los señalamientos, a las estructuras y se de limpieza a la vialidad.

Estas actividades de mantenimiento son realizadas de forma permanente por brigadas organizadas por la entidad operadora de las carreteras, en caso de actividades excepcionales o de gran volumen se recurre al contrato de empresas especializadas.

d). Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva

Una vez iniciada la operación, no se tiene contemplado ningún método para el control de malezas o de fauna nociva. De ser así se seguiría el método convencional de desmonte, con herramientas como machetes o azadones, asesorados por especialistas en la materia.

RELACIÓN DE PERSONAL, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MATERIALES

Se considera que para la ejecución de la obra será necesario 1 frente de trabajo de 13 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:

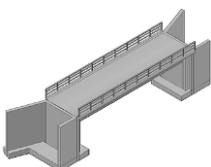
Tabla 4. Personal clave para el desarrollo del proyecto

Cantidad	Puesto	Etapa del proyecto	Tipo de empleo	Disponibilidad local
1	Superintendente de obra	Todas	Temporal	No
1	Residente de obra	Todas	Temporal	No
1	Control de calidad	Todas	Temporal	Sí
1	Topógrafo	Construcción	Temporal	Sí
1	Supervisor ambiental	Todas	Temporal	No
1	Operador de maquinaria mayor	Todas	Temporal	Sí
1	Soldadores oficiales	Todas	Temporal	No
1	Cuadrilla de herrería	Todas	Temporal	Sí
1	Cuadrilla de albañilería	Todas	Temporal	Sí
1	Carpintero de obra negra	Construcción	Temporal	Sí
3	Ayudante general	Construcción	Temporal	Sí

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 El Coyul. El agua potable, se abastecerá



diariamente para consumo del personal aproximadamente 2 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales.

2. Para las actividades de compactación será requerida agua cruda, transportada por medio de pipas y adquirida en sitios establecidos para ello, o bien, tomada de aprovechamientos cercanos, autorizados previamente por la CONAGUA.

3. Material para la sub-base y base de la superficie de las rampas de acceso, 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, Plantas de soldar, etc.

5. Material diverso como: concreto hidráulico, acero de refuerzo, bentonita, 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.

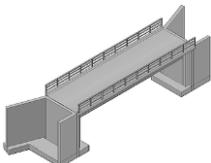
6. Combustible y aceites para la operación de vehículos y maquinaria, estos serán abastecidos por las estaciones de combustible cercanas y resguardados en el almacén temporal debidamente instalado.

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 biológico infecciosas (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 puente vehicular, 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 puente. 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 (construcción de un puente vehicular de 160 m de longitud) al que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 5. 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 y como solvente

*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.

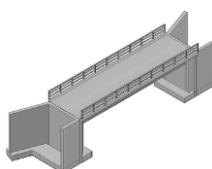


Tabla 6. Sustancias y material peligroso

Nombre comercial	Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Tipo I, IA, II, III, V	Cal
Nombr e Técnico	Combustible Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cement o 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 envas e	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	Inflamable	Inflamable	Inflamable	Tóxico	Tóxico
CRETIB	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	Como	Para evitar	Donde se	En la	En la
final	combustible para la maquinaria que labore durante la obra.	el desgaste del motor de la maquinaria.	requiera un aceite antidesgastante moderado.	preparación del mortero	preparación del mortero

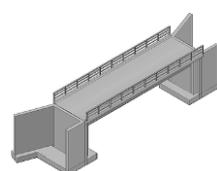
NOTA: Las sustancias que se citan como toxicas no tienen información acerca de la persistencia en aire, agua, sedimento y suelo. Bioacumulación FBC, Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en 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 construcción del Puente vehicular “El Coyul”, accesos y obras complementarias, se espera que las cantidades a emplear no sean tan altas como en una actividad industrial, 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 llegarse 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

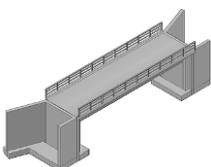
Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complemente a cualquiera de las obras principales. Para el caso de la construcción del Puente vehicular “El Coyul” ubicado en el Municipio de Metlatónoc, Guerrero, no será necesaria la construcción de ningún tipo de obras asociadas (caminos de acceso).

II.2.9. Etapa de abandono del sitio

El puente vehicular El Coyul quedará clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación. La vida útil del puente 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 la cimentación de los estribos del puente no será necesaria la utilización de explosivos, solo se utilizará una excavadora para remover la grava arena y un pistón neumático para romper la roca en donde irán cimentados los estribos del puente.



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;

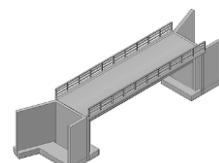
- *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;*
- *Residuos Peligrosos: Son aquellos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

- Residuo Sólido urbano – Residuos de manejo especial; Orgánicos

Hojarasca, ramas y troncos: Dependiendo de la cantidad generada se definirá el manejo más adecuado. Sin embargo, el procedimiento para reutilizar los componentes de los individuos arbóreos derribados es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocar en un sitio y que no vaya a tener movimiento de tierra para proceder a realizar una composta ó almacenar y confinar para reutilizarlo en la restauración de los accesos al puente y 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.

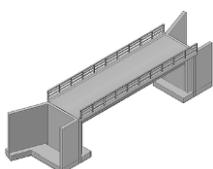
Durante la presente actividad se cumplirán las medidas indicadas en la norma N-CTR-CAR-1.01-001/11, referente al Desmonte.

➤ Despalme

- 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 río, se sugiere mezclar cada semana, esto es, remover y humedecer. Cuando se requiera la restauración de taludes de los accesos del puente vehicular 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.

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 y envases 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.

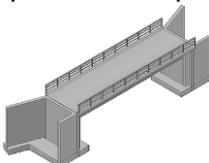
- Residuos Líquidos – Orgánicos

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 será 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

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 respectivas.



➤ ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Consiste en excavar y nivelar el terreno; el tendido de subrasante, bases y carpeta asfáltica; la construcción de pilotes, zapatas, pilas, cabezales, estribos, y señalización.

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 recicadoras. Los residuos que no se puedan reciclar, deberán ser dispuestos en lugares autorizados por la autoridad municipal.

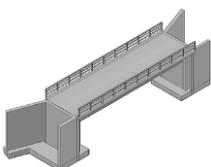
Residuos de Manejo Especial; Solidos

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 puente vehicular en su segunda etapa, 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 el agua del estero, 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 atmósfera

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 utilizará maquinaria y equipos.

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

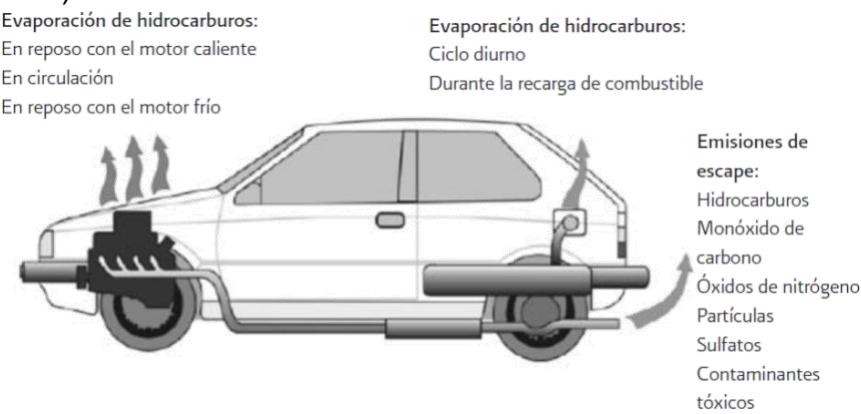
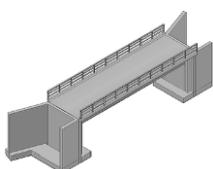


Imagen 29. Proceso de emisión de contaminantes en vehículos automotores

- 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, así como a la estructura del puente.



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

Los trabajos desarrollados por la construcción del puente vehicular El Coyul, Accesos y obras complementarias, 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, reuso, 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:

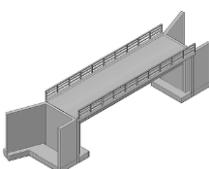
- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal en los terrenos rentados colindante al proyecto
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

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.

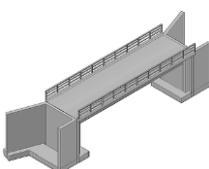
Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, ubicado dentro del terreno rentado colindante al proyecto con las características indicadas en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, resaltando las siguientes:

- 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, pretilles 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.



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).

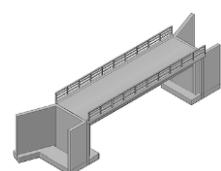
El no observar las obligaciones que imponen estas leyes, implicará no sólo un daño o afectación negativa sobre el entorno, sino una responsabilidad por parte de quien realiza los proyectos que puede resultar en multas, sanciones administrativas, e incluso penales (SCT 2016). Es por lo anterior y a fin 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 Puente vehicular “El Coyul” en el entronque en el E.C. (Ometepec-Metlatónoc, Km. 61+000) - El Coyul, Km 3+000, en el Municipio de Metlatónoc, 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

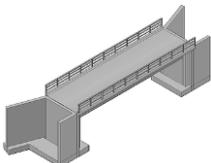
ARTÍCULO 4. (...) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizara el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generara responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (...)

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 (...).

VINCULACIÓN

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 construcción del Puente vehicular El coyul, previendo además la magnitud de las afectaciones al ambiente y proponiendo las medidas para mitigarlos.



III.1.2 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:

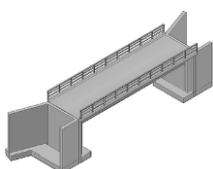
- ✓ Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- ✓ La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- ✓ El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos 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.

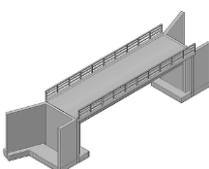
ARTÍCULO 28 fracción X. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones 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:

- ✓ Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales

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

Lo anterior tiene vinculación con base en que se tiene proyectado la construcción de un puente vehicular sobre el cruce del río El Coyul, puesto que una vez que se apruebe dicho proyecto constructivo, la empresa constructora adquirirá las obligaciones ambientales durante las diversas etapas, de modo que se asumirá en todo momento la protección del 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, 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.

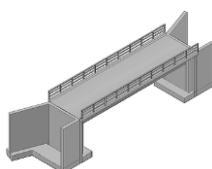
ARTÍCULO 4 fracción I. Compete a la Secretaría:

- ✓ 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 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:

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

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



VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente proyecto de construcción del puente vehicular El Coyul, accesos y obras complementarias; para lo cual será necesario realizar actividades en el cruce de zonas federales de cuerpos de agua del Río El Coyul.

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.

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

FUNDAMENTO LEGAL

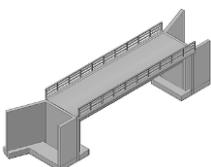
ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, 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;

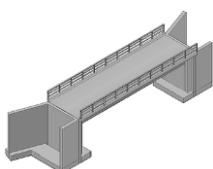
- ✓ Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.

ARTÍCULO 7 fracciones, LXXI, LXXII y LXXX. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;
- Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente;
- Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

VINCULACIÓN

Dicha legislación es citada con base en fundamentar las características de la vegetación forestal, la cual no se verá afectada en ninguna de las etapas constructivas del proyecto a desarrollar, puesto que en el sitio no existen las características enmarcadas en las fracciones anteriormente descritas. Sin embargo, derivado de las autorizaciones que se llegarán emitir se desarrollará e integrará un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre afectadas. 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 aplicable.



III.1.3.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

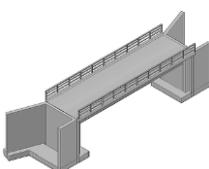
ARTÍCULO 2 fracción XXXI. Para efectos del presente reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:

- ✓ Selva: vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;

VINCULACIÓN

El proyecto pretende obras y actividades que implican efectuar acciones remoción de árboles característicos de la vegetación de galería (2 individuo de la especie *Inga vera*), así como de vegetación inducida (1 individuo de la especie *Mangifera indica*, 1 de *Persea americana* y 1 *Citrus sinensis*) en la zona de las rampas de acceso. Lo anterior, en materia forestal, NO significa un cambio de uso de suelo de terrenos forestales o la modificación de la vocación natural de la superficie a utilizar para ser destinado de forma definitiva a actividades no forestales, esto con base en que el sitio en el que se pretende desarrollar el proyecto no reúne las características de un ecosistema forestal.

Por lo tanto, la observancia de estas disposiciones legales atiende a que ambas son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional y tienen 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, permitiendo utilizar los conceptos vinculables para brindar certeza jurídica y viabilidad al desarrollo del proyecto en cuestión.



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

FUNDAMENTO LEGAL

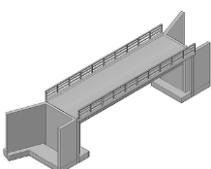
ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en 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.

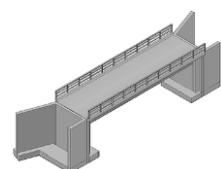
ARTÍCULO 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, 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 trabajos para la construcción de un puente vehicular denominado “El Coyul”, ubicado en el Municipio de Metlatónoc, Guerrero.

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 nula identificación de especies de flora o fauna silvestre.

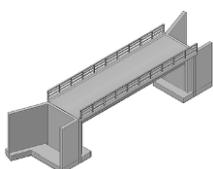
Aunado a lo anterior, y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar sobre el hábitat en que se encuentran dichas especies, el proyecto contempla diversas medidas de mitigación, orientadas a darle continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el área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

- Programa de ahuyentamiento fauna silvestre.

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:

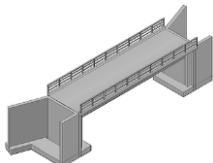
- ✓ Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.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

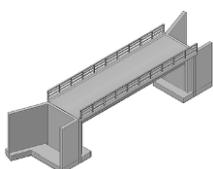


- ✓ Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- ✓ Residuos peligrosos: son aquellos 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.

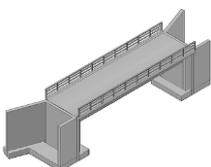
ARTÍCULO 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

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

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.

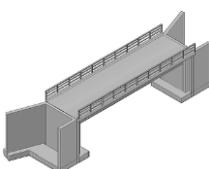
VINCULACIÓN JURIDICA

Con respecto a lo que señala la Ley y su Reglamento, el proyecto de construcción del puente vehicular El Coyul, Accesos y obras complementarias, 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.

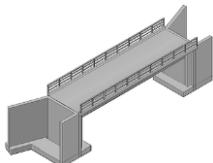
ARTÍCULO 5. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

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 ocasiona 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.

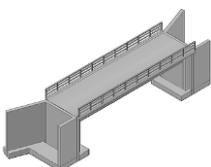
ARTÍCULO 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales 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 la construcción de un puente vehicular denominado “El Coyul” ubicado en el Municipio Metlatónoc, Estado Guerrero, obras y/o actividades que requieren de la ocupación de superficie que corresponde a zonas federales. Por lo cual, y en observancia con lo que establece 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.

III.1.7 Ley de Aguas Nacionales.

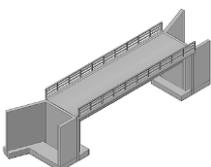
FUNDAMENTO LEGAL

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

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

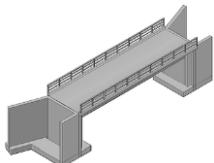
ARTÍCULO 3, fracciones I, IX, XI, XII, XIII, XL inciso a, XLVII y XLVIII. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ Aguas nacionales: son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”.
- ✓ Bienes públicos inherentes: aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de esta Ley;
- ✓ Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de



encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

- ✓ Comisión Nacional del Agua: órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.
- ✓ Concesión: título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.
- ✓ Permisos: para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: "Permisos". Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley (...)
- ✓ Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;
- ✓ Río: corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.



ARTÍCULO 14 BIS 5, fracciones I, IX y XVII. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

- ✓ El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;
- ✓ La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.
- ✓ Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

ARTÍCULO 96 BIS. "La autoridad del agua" intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

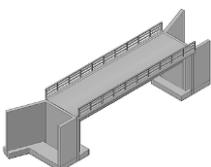
III.1.7.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN).

FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, por ello, cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

ARTÍCULO 2, fracciones I, II, V y VI. Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

- ✓ Aguas continentales, las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.



- ✓ Aguas residuales, las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.
- ✓ Corriente permanente, la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura.
- ✓ Corriente intermitente, la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.

ARTÍCULO 29. Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

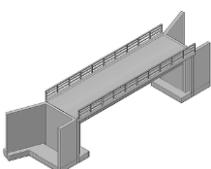
ARTÍCULO 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión" (...)

ARTÍCULO 151. Se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

VINCULACIÓN

En observancia a lo que establecen la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y de acuerdo con la ubicación, características, dimensiones y alcances del proyecto, se deberá de considerar lo establecido por estas disposiciones legales, para el caso de la construcción del puente vehicular "El Coyul" ubicado sobre el cruce del Río El Coyul.

En este sentido, al ser obra que ocuparan superficie que corresponde a sitios que se encuentren a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el promovente deberá de contar a su vez, con los permisos y/o concesiones que correspondan, esto por la realización de obras que pudieran implicar el uso de terrenos propiedad de la federación, así como su intervención en zonas federales, dicha tramitología iniciará una vez que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental.



III.2. Instrumentos y políticas aplicables.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 (PND) es el proyecto creado a través del sistema de planeación gubernamental en el que se diseñan las políticas públicas que la administración federal implementa en el país, realizando un estudio técnico sobre las necesidades primarias de la población modelando las estrategias para abatirlas.

Dicho documento establece como metas nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, presenta Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

En el capítulo VI se detalla puntualmente una serie de estrategias y líneas de acción para alcanzar cada objetivo a seguir. A efecto de dar alcance al cumplimiento de las Metas Nacionales de una manera precisa, por lo que establece indicadores claros, transparentes y objetivos.

Con respecto a infraestructura de transporte y al sector turístico el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 especifica entre sus objetivos, estrategias y líneas de acción lo siguiente:

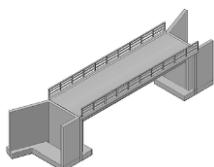
VI. Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción

Los objetivos describen los motivos fundamentales de la acción de gobierno, aún sin especificar los mecanismos particulares para alcanzarlos. Para cada objetivo contenido en estas secciones se definen estrategias. Las estrategias se refieren a un conjunto de acciones para lograr un determinado objetivo. Finalmente, para dar realidad operativa a las estrategias se puntualizan líneas de acción. Las líneas de acción son la expresión más concreta de cómo el Gobierno de la República se propone alcanzar las metas propuestas.

VI.4. México prospero

Objetivo 4.9. “Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica”.

Estrategia 4.9.1. “Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.”



Líneas de acción. Sector carretero.

- ✓ Consolidar y/o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos, y concluir aquellos que se encuentren pendientes.
- ✓ Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores.
- ✓ Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).
- ✓ Modernizar las carreteras interestatales.
- ✓ Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.
- ✓ Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.
- ✓ Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.
- ✓ Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.

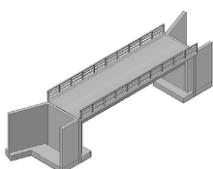
Objetivo 4.11. Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.

Estrategia 4.11.2. Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.

Líneas de acción

- ✓ Fortalecer la investigación y generación del conocimiento turístico.
- ✓ Fortalecer la infraestructura y la calidad de los servicios y los productos turísticos.
- ✓ Diversificar e innovar la oferta de productos y consolidar destinos.
- ✓ Posicionar adicionalmente a México como un destino atractivo en segmentos poco desarrollados, además del de sol y playa, como el turismo cultural, ecoturismo y aventura, salud, deportes, de lujo, de negocios y reuniones, cruceros, religioso, entre otros.
- ✓ Concretar un Sistema Nacional de Certificación para asegurar la calidad.
- ✓ Desarrollar agendas de competitividad por destinos.
- ✓ Fomentar la colaboración y coordinación con el sector privado, gobiernos locales y prestadores de servicios.
- ✓ Imprimir en el Programa Nacional de Infraestructura un claro enfoque turístico.

Estrategia 4.11.3. Fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo y la promoción eficaz de los destinos turísticos.



Líneas de acción

- ✓ Fomentar y promover esquemas de financiamiento al sector con la Banca de Desarrollo.
- ✓ Incentivar las inversiones turísticas de las micro, pequeñas y medianas empresas.
- ✓ Promover en todas las dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno los esquemas de simplificación y agilización de trámites para la inversión.
- ✓ Diseñar una estrategia integral de promoción turística internacional para proyectar una imagen de confiabilidad y modernidad.
- ✓ Detonar el crecimiento del mercado interno a través del desarrollo de nuevos productos turísticos, para consolidarlo como el principal mercado nacional.

Estrategia 4.11.4. Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social.

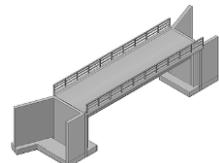
Líneas de acción

- ✓ Crear instrumentos para que el turismo sea una industria limpia, consolidando el modelo turístico basado en criterios de sustentabilidad social, económica y ambiental.
- ✓ Impulsar el cuidado y preservación del patrimonio cultural, histórico y natural del país.
- ✓ Convertir al turismo en fuente de bienestar social.
- ✓ Crear programas para hacer accesible el turismo a todos los mexicanos.
- ✓ Promover el ordenamiento territorial, así como la seguridad integral y protección civil.

VINCULACIÓN

El presente estudio de MIA-P es motivado por el proyecto de construcción del Puente vehicular “El Coyul”, el cual se encuentra sobre el cruce del río El Coyul a 60 metros aguas arriba del vado que existe actualmente en la Localidad del Coyul, Municipio de Metlatonoc, en el Estado de Guerrero, a 3.0 kilómetros de la carretera E.C. (Ometepec-Metlatónoc, Km. 61+000) - El Coyul (Tlacoachistlahuaca - San Pedro Cuitlapa); su vinculación con el PND circunde en la meta nacional No. 4 correspondiente a un México Próspero, el cual promueve el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo.

Sin duda el proyecto será un detonante de beneficio social integral, vínculo 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, aprovechando el potencial turístico Municipal.



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:

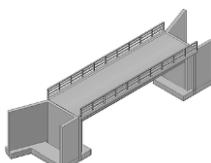
- ✓ Procurar una planeación adecuada y responsable de nuevos destinos turísticos con desarrollo sustentable.
- ✓ Iniciar nuevas rutas turísticas en el Estado para impulsar el desarrollo integral de todas las regiones, al fomentar el turismo histórico, gastronómico, de aventura, de naturaleza, ecoturismo,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



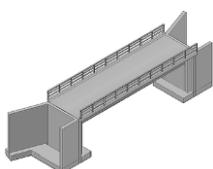
con sus localidades y al Estado con el resto del país, bajo criterios de impacto regional, bienestar social y con responsabilidad ecológica.

- ✓ 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 construcción del Puente vehicular “El Coyul”, el cual se encuentra sobre el cruce del río El Coyul a 60 metros aguas arriba del vado que existe actualmente en la Localidad del Coyul, Municipio de Metlatonoc, en el Estado de Guerrero; se vincula con el PED circunde en la meta estatal No. 2 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 cuenta con una Zona Económica Especial, la apuesta será 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 de la localidad del El Coyul, así como de las localidades colindantes, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto, puesto que se estaría asegurando el cruce de forma segura en toda la época del año, lo cual no dejaría desprovistos de productos de primera necesidad, medicinas e insumos necesarios para la población de la localidad, propiciando así un desarrollo integral en las regiones con índices de marginación social del Estado.



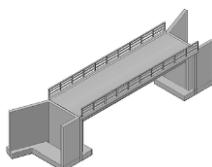
III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).

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)

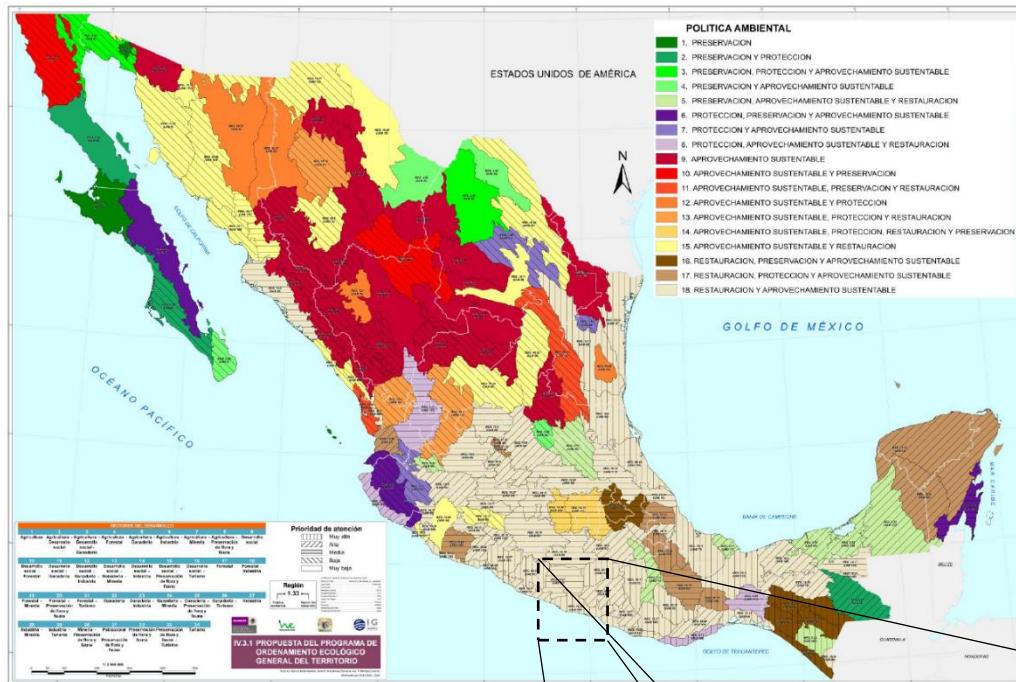
El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias 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 construcción del puente vehicular El Coyul (Municipio de Metlatónoc, Guerrero) se ubica en la Región Ecológica Número 18.17, Unidad Ambiental Biofísica No. 99, Cordillera Costera del Sureste de Guerrero, Política Ambiental; Restauración y aprovechamiento sustentable; bajo una prioridad de atención Alta, Eje rector de desarrollo; Forestal, Asociados al Desarrollo: Agricultura – 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.



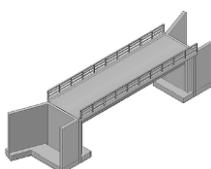
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR EI COYUL, EN EL MUNICIPIO DE METLATÓNOC, ESTADO DE GUERRERO.



Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 74.1. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Muy alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.



Fuente: SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Región Ecológica: 18.34. Unidad Ambiental Biofísica, Costas del Sur del Sureste de Guerrero.



Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44), ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 99 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto de construcción del Puente vehicular:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación

1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

B) Aprovechamiento 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

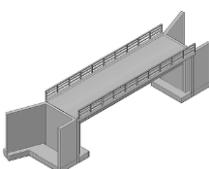
12. Protección de los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.

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.



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.
26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.

C) Agua y saneamiento

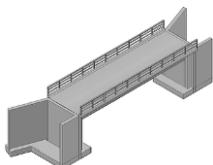
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

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.

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.

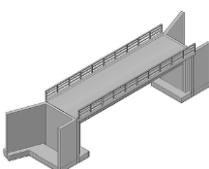
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

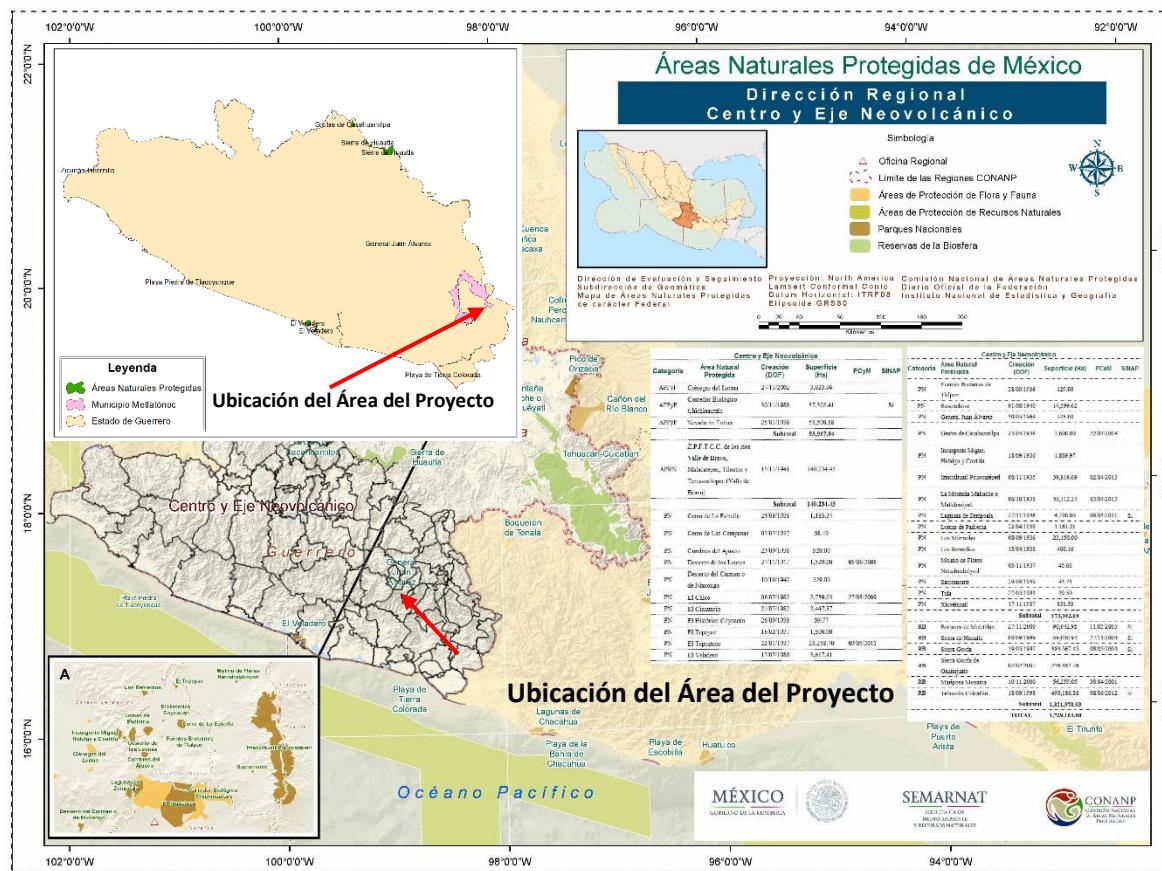
VINCULACIÓN

De acuerdo con lo anterior, el proyecto de construcción del puente vehicular “El Coyul” acredita que las actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Dentro de las estrategias sectoriales se contempla el mejorar del sistema social e infraestructura urbana, así como 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, por lo que, con las actividades del presente proyecto, se pretende contribuir a lograr las metas planteadas de la Unidad Ambiental Biofísica, Cordillera Costera del Sureste de Guerrero.

III.2.4 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

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).





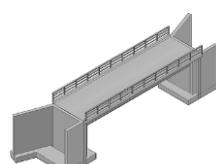
Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Región Centro y Eje Neovolcánico

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, Accesos y obras complementarias no se ubica dentro de ninguna de las 5 Áreas Naturales Protegidas, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

III.2.5 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

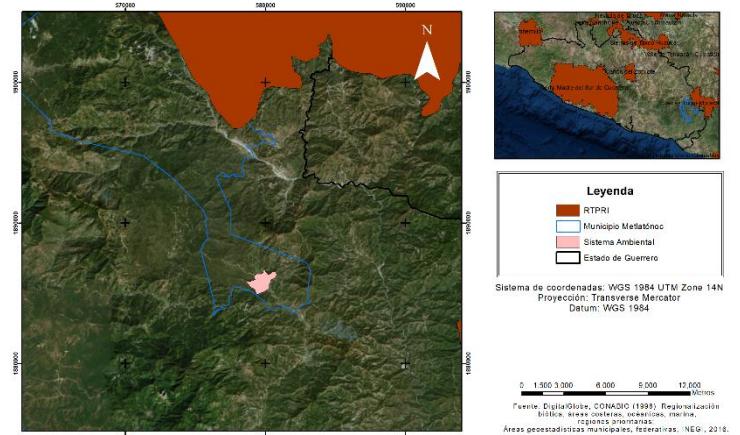
Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, 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 Cañón del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco – Huautla, Sierras Triqui – Mixteca (Laura Arriaga Cabrera, et al., 2009).

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, Accesos y obras complementarias no se ubica dentro de ninguna de las 6 Regiones Terrestres Prioritarias, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.



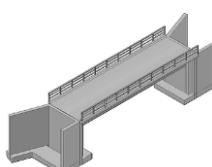
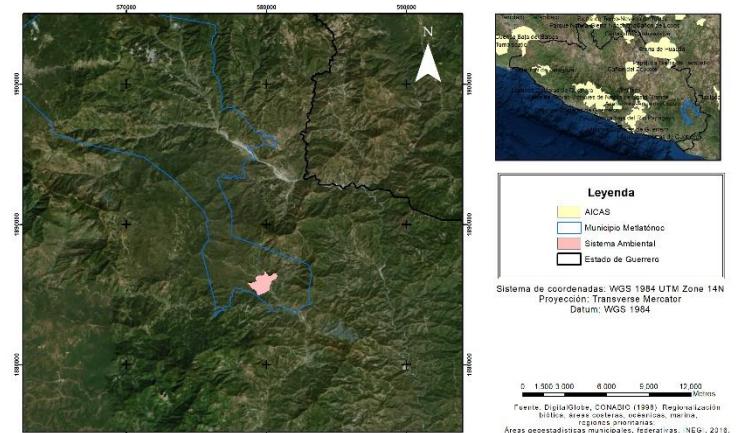
III.2.6 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

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, Cañón 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.

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, Accesos y obras complementarias no se ubica dentro de ninguna de las 10 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

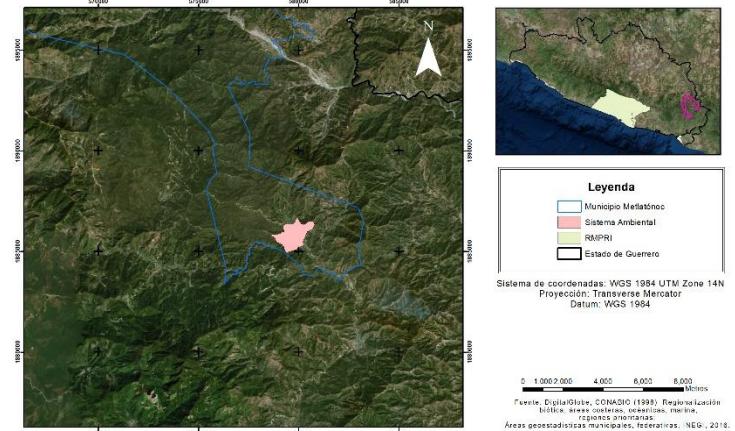


III.2.7 Regiones Marinas Prioritarias De México

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. En México existen 70 RMP de las cuales 4 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Mexiquillo-Delta del Balsas, Tlacoyunque, Coyuca-Tres Palos y Copala-Punta Maldonado.

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, Accesos y obras complementarias no se ubica dentro de ninguna de las 4 Regiones Marinas Prioritarias, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

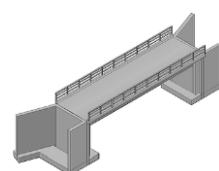
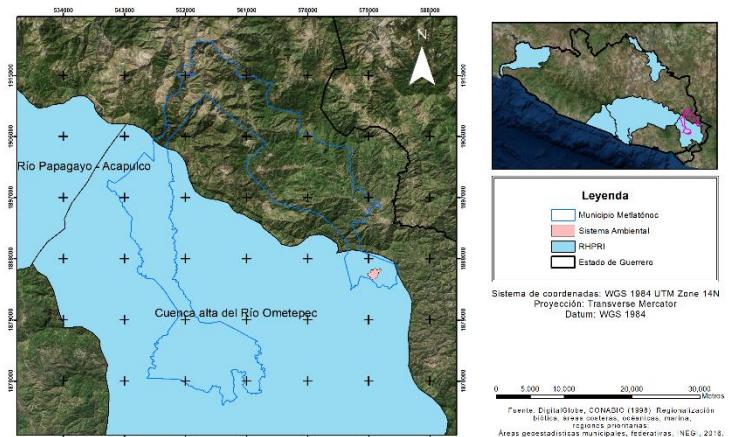


III.2.8 Regiones Hidrológicas Prioritarias

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. En México se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 5 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Cuenca baja del Río Balsas, Río Atoyac - Laguna de Coyuca, Río Papagayo – Acapulco, Cuenca alta del Río Ometepec y Río Amacuzac – Lagunas de Zempoala.

VINCULACIÓN

El área donde llevará a cabo el proyecto de construcción del Puente Vehicular “El Coyul” se ubica dentro 100% dentro de la RHP No. 30 Cuenca alta del Río Ometepec. En lo que respecta a la incidencia, se resalta que no se verá afectada, debido a que no se pretende desmontar coberturas forestales, ni tampoco se considera interferir con el flujo hídrico del Río El Coyul, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.

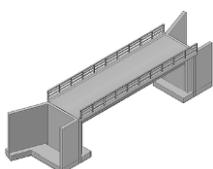


III.3 Normas Oficiales Mexicanas

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

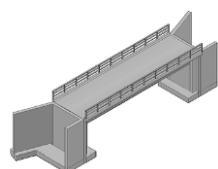
En términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización, una Norma Oficial Mexicana (NOM) es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un 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).

NORMA	VINCULACIÓN JURÍDICA
EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA	
NOM-059-SEMARNAT-2010	<p>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, se resalta que durante los diferentes recorridos realizados en el sitio no se identificó especies de flora o fauna catalogadas en la Norma, sin embargo, en el afán de contribuir en la protección de las especies de flora y fauna, se desarrollara un programa de protección y reubicación en caso de llegar a detectar especies listadas durante los trabajos constructivos.</p>
EN MATERIA DE SUELOS	
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	<p>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.</p>



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 las obras y/o actividades contempladas por el proyecto de construcción del Puente El Coyul, 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.
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 de construcción del Puente El Coyul, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma.

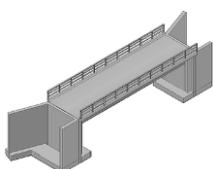
EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA	
NOM-041-SEMARNAT-2006 Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel permitido y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor 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.	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 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. <input type="checkbox"/> Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material.



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. 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.	
--	--

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: <input type="checkbox"/> 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. <input type="checkbox"/> 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 construcción del Puente Vehicular, los accesos y obras complementarias.



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.

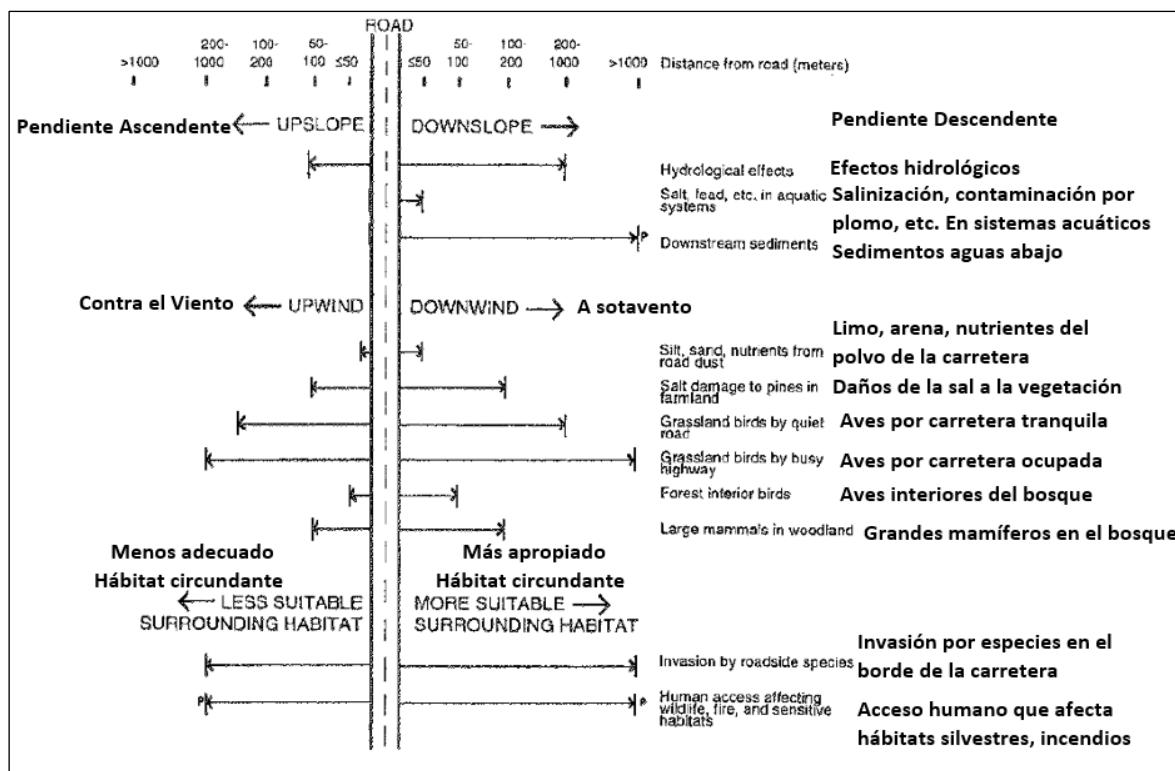
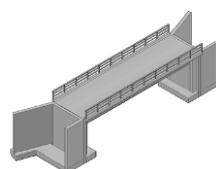


Imagen 30. Zona de efecto de carretera definida por efectos ecológicos extendiendo las distancias desde una carretera. La mayoría de las distancias se basan en estudios ilustrativos específicos; la distancia a la izquierda es arbitrariamente la mitad de eso a la derecha. Indica un efecto principalmente 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 (90.0 m), tipo de proyecto (Puente vehicular con 9 m de calzada) y los posibles impactos a generar por las actividades del tipo de proyecto a realizar, siendo este la construcción de la estructura del puente y las rampas de acceso, lo cual ocupa una superficie total del 1,154.0 m² (**0.11 ha**), como parte de un proyecto de mayores dimensiones.

El Polígono del **área de influencia** fue de 300 m (siendo estas las distancias máximas y mínimas arbitrarias definidas para el presente estudio), lo anterior arrojó un polígono de **28.3 hectáreas** de superficie.

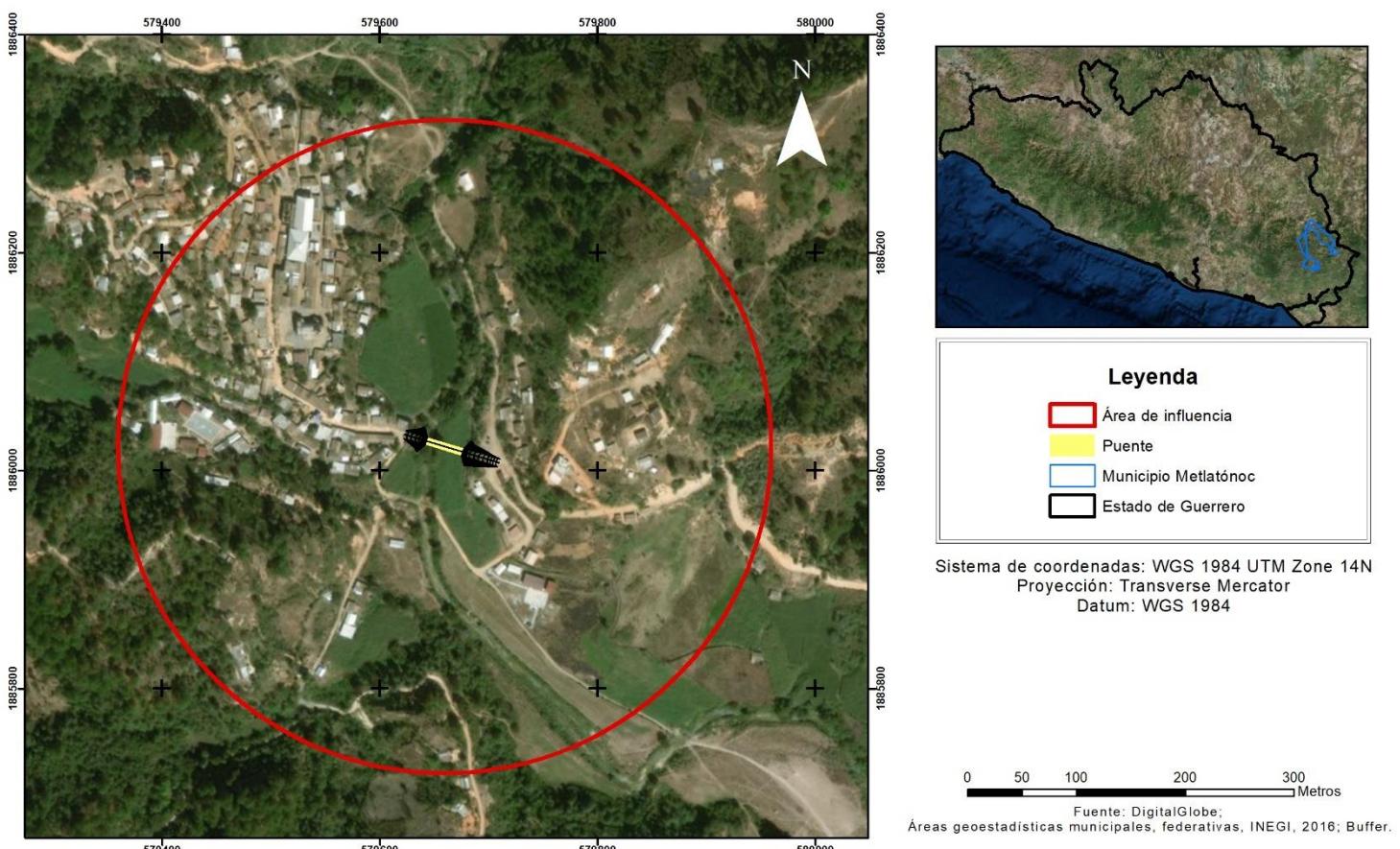
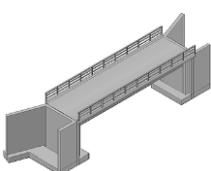


Imagen 31. Vista satelital y Cartográfica del Área de Influencia del Proyecto

Con base en los capítulos anteriores;

- El área del Proyecto contará con una superficie de 1,154.0 m² (0.11 ha).
- El área de Influencia del Proyecto contará con una superficie de 28.3 hectáreas.
- El área del Sistema Ambiental constará con una superficie de 180.133 Hectáreas



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, a pesar de que se propone construirlo sobre el cruce del Río El Coyul. Esto se debe a que la alteración del medio se reducirá al máximo y el hecho de cubrir con todas las especificaciones requeridas, el flujo hidráulico será impactado levemente. El principal criterio fue hidrológico superficial y de relieve; se identificó el cuerpo de agua principal denominado microcuenca del Río El Coyul. 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 **180.133 ha** y un perímetro de 6.57 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 beneficiadas de El Coyul y Río Negro, el camino de terracería que conduce al proyecto, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

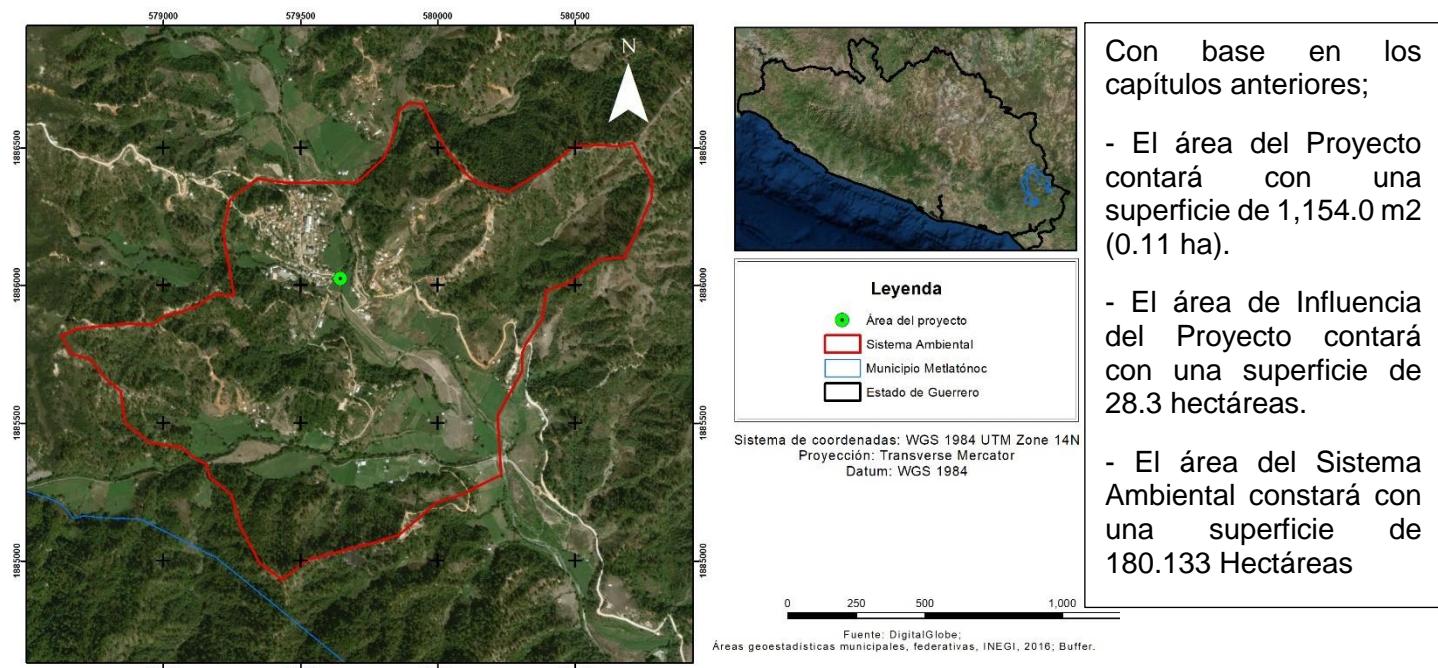
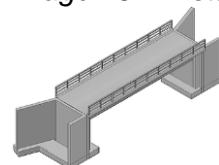


Imagen 32. Vista satelital del SA del Proyecto - Fuente; Google Earth



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, tanto el *Sistema Ambiental*, el *Área de Influencia* y el *Área del proyecto* se encuentran situados en un clima: Aw2, Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

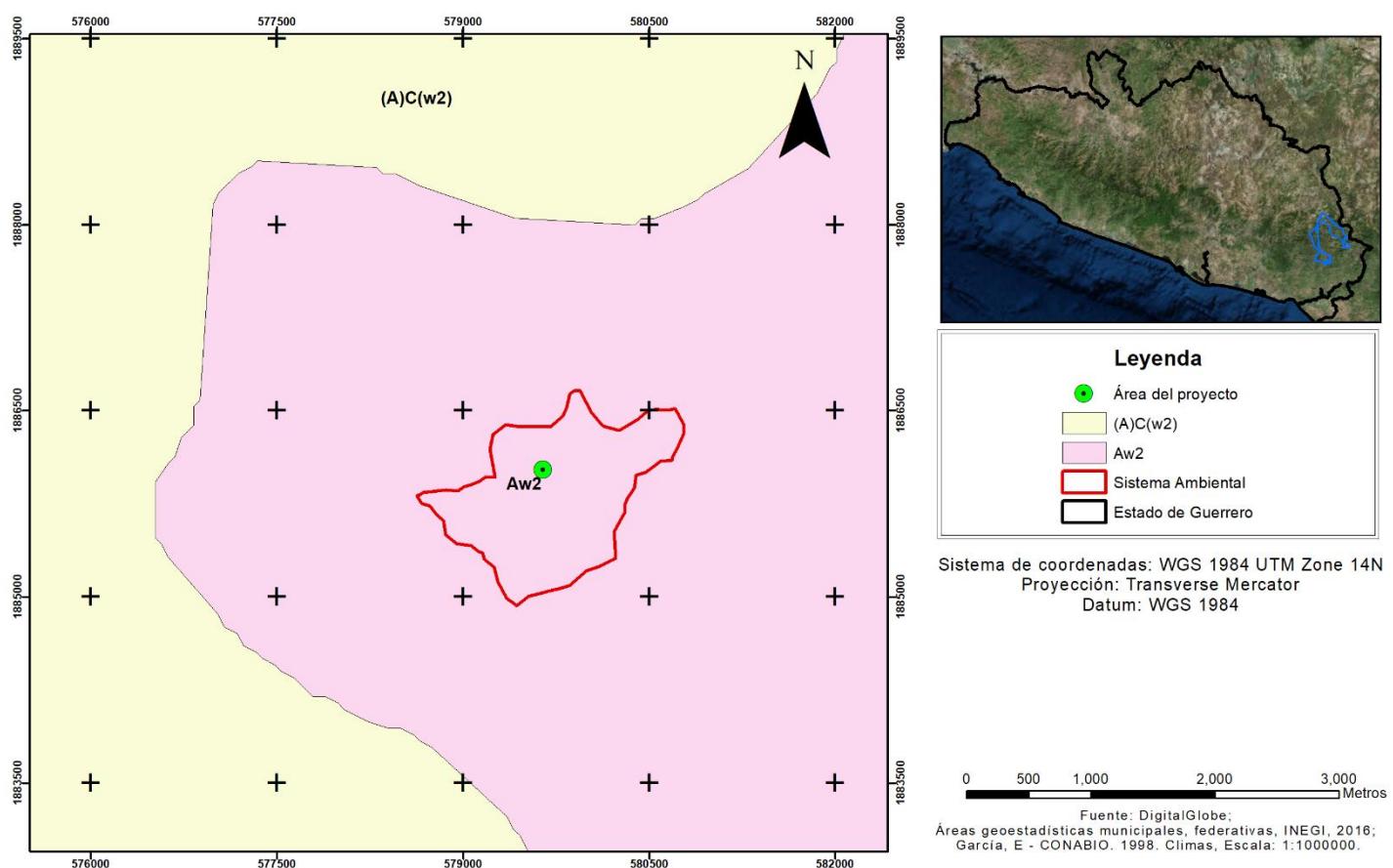
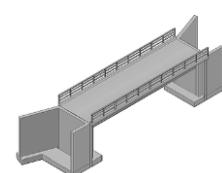


Imagen 33: *Climas de la República Mexicana clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “El coyul”, ubicado en el Municipio de Metlatónoc, Guerrero.*



➤ Temperaturas

A partir de los datos recabados de la estación climatológica (Pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional) más cercana y colindantes al SA y se nombra como: Al sureste Rancho Viejo con número 00012231 localizada a los 17°01'00" latitud N y 98°12'02" longitud O; se generaron las siguientes tablas sobre la fluctuación de la temperatura.

Tabla 7. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Rancho Viejo

ESTACION: 00012231 Rancho Viejo			A 6.0 Kilómetros del área del Proyecto										
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	30.7	30.4	31.8	32.3	31.8	31.1	30.7	31.1	30.7	31.2	31.0	30.5	31.1
Temperatura Media Normal	23.9	24.1	25.2	25.5	25.7	25.4	25.2	25.7	25.2	25.5	25.0	24.3	25.1
Temperatura Mínima Normal	17.3	17.8	18.7	18.7	19.7	19.7	19.7	20.1	19.6	19.6	18.8	18.0	19.0

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA

Temperaturas medias establecidas por los resultados anuales de la tabla anterior. Tanto el Sistema Ambiental, el Área de Influencia y el Área del proyecto se: Temperatura Máxima Normal; 32.3°C presentada en el mes de abril, Temperatura Media Normal anual; 25.1°C y Temperatura Mínima Normal; 17.3°C presentada en el mes de enero.

➤ Precipitación

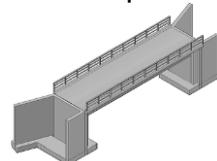
A partir de los datos recabados de las estaciones climatológicas climatológica (Pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional) más cercana y colindantes al SA y se nombra como: Al sureste Rancho Viejo con número 00012231 localizada a los 17°01'00" latitud N y 98°12'02" longitud O; se generaron las siguientes tablas referente al régimen de lluvias.

Tabla 8. Normales Climatológicas Periodo: 1981-2010 – Rancho Viejo

Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION NORMAL	8.0	1.6	3.8	9.1	64.8	329.9	317.7	350.5	412.4	197.2	34.8	5.5	1,735.3
MAXIMA MENSUAL	61.0	15.0	24.0	75.0	320.5	693.0	720.0	861.0	1,474.0	671.0	478.5	45.5	
MAXIMA DIARIA	31.0	15.0	24.0	75.0	80.0	100.0	120.0	128.0	200.0	125.0	40.0	40.5	

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA

Precipitaciones medias establecidas por los resultados anuales de la tabla anterior. En lo que respecta al el Sistema Ambiental, el Área de Influencia y el Área del proyecto, se tomaron los resultados de la estación Rancho Viejo por ser la más cercana al área del proyecto y por contar con las mismas características del lugar; determinando el régimen de lluvias en los meses de mayo a noviembre, con una precipitación media anual de 1,735.3 milímetros, mientras que la temporada más seca se presenta en los meses de enero a Marzo.



b) Geología

Con base en la información del Servicio Geológico Mexicano, el área del *Sistema Ambiental* al área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP) están constituido 100% por materiales que corresponde a rocas metamórficas (pE(?)TpgCM) de la Era Mesozoico – Cenozoico de formación Intermedio.

De acuerdo con el INEGI 2005, las rocas metamórficas son todas las rocas que bajo la influencia de condiciones físicas y/o químicas diferentes, como la elevación de temperatura y/o presión. De las que habían regido en la formación de la roca original; modifican las características primarias, dando paso a nuevos minerales llamados neoformados y la adquisición de texturas particulares. En este sentido se produce una transformación en estado sólido. Los fenómenos metamórficos pueden ser múltiples y complejos y las rocas metamórficas son muy variadas.

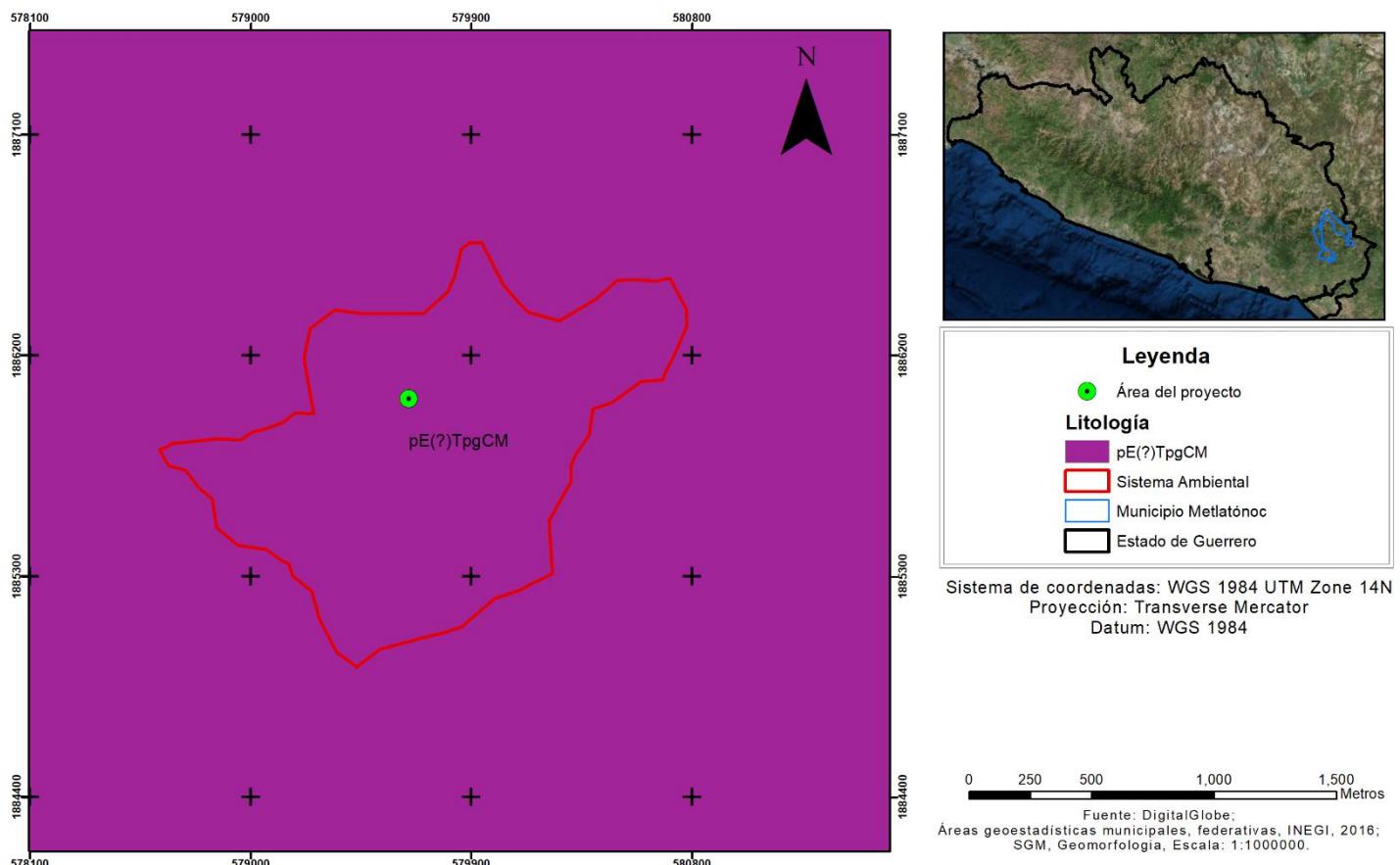
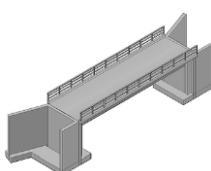


Imagen 34: Geología – Litología en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, ubicado en el Municipio de Metlatónoc, Guerrero.



c) Geomorfología

Con base en los datos vectoriales Fisiográficos del INEGI, el área del *Sistema Ambiental*, el *Área de Influencia* y el *Área del proyecto*, se encuentra situado 100% sobre la Provincia Sierra Madre del Sur y 100% en la Sub provincia Cordillera Costera del Sur. El Sistema de topoformas lo constituyen 100% la Sierra alta compleja.

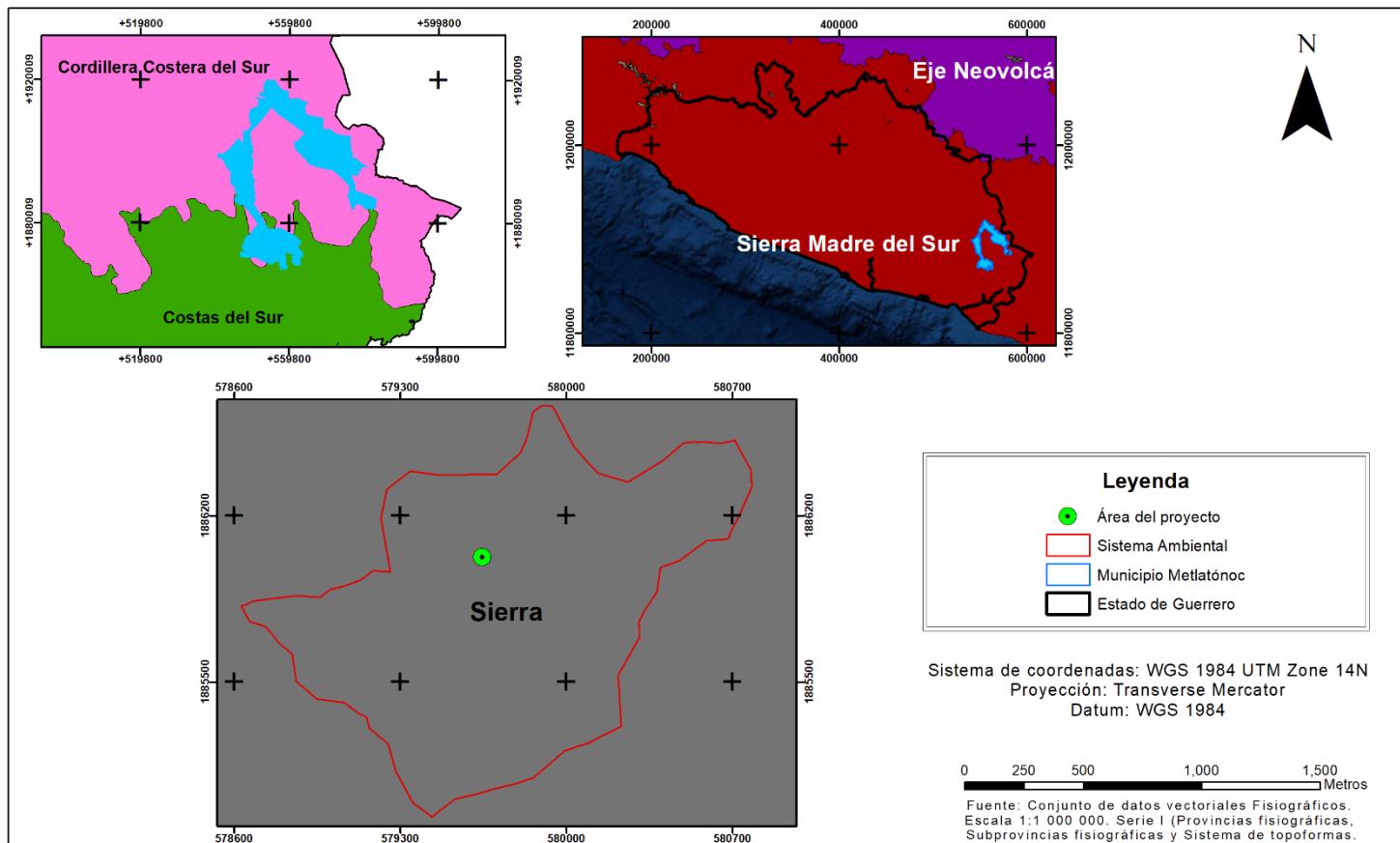
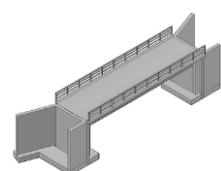


Imagen 35: Provincias fisiográficas, Subprovincias fisiográficas y Sistema de topoformas en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, ubicado en el Municipio de Metlatónoc , Guerrero.

Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1 000 000. Serie I (Provincias fisiográficas, Subprovincias fisiográficas y Sistema de topoformas)



d) Pendientes

Con base en la Carta Chilpancingo, E148 “Unidades Morfométricas del Relieve Mexicano” el SA, el AI y el área del proyecto se encuentran sobre una disección vertical predominante de relieve de 100.1 a 200 m/km², en dicha carta se describe como; Muy alomado, muy fuertemente diseccionado.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, así como a las fotografías aéreas anexadas en el presente estudio, se marca una fuerte afectación al sistema morfológico existente en la zona, esto derivado a los cambios de uso de suelo producto de las actividades agrícolas, dichas actividades han generado un cambio sustancial generando cárcavas y deslaves en los cerros aledaños.

e) Elevaciones

El presente apartado tiene por objeto representar la verdadera forma del terreno, es decir, no sólo su extensión, límites y obras que lo ocupan, esto mediante el análisis del Modelo Digital de Elevación Tipo Superficie de resolución derivado de datos de sensores remotos satelitales y aerotransportados.

El Sistema Ambiental comprende altitudes que van desde los 945 a los 941 msnm; en el Área de influencia del Proyecto oscilan altitudes de 941 a 937 msnm, mientras que en el Área del Proyecto la altitud es de 929 a 932 msnm.

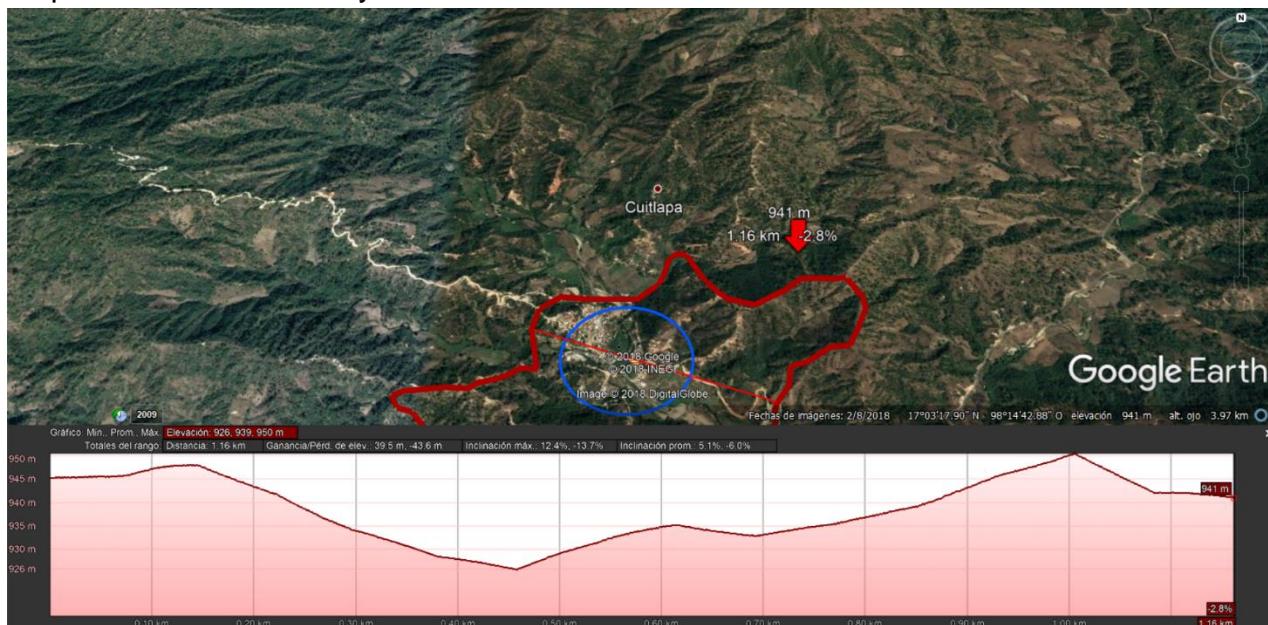
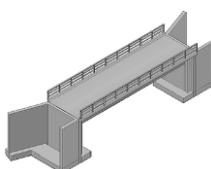


Imagen 36: Vista satelital del perfil de elevación en el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, ubicado en el Municipio de Metlatónoc, Guerrero.

Fuente: Google Earth



f) Suelos

Con base en la información del INEGI (Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II), el área del Proyecto (AP) y el Área de Influencia está conformada por los siguientes tipos de suelos: FLeu/1; Fluvisol, éutrico, clase textural gruesa. Con base en lo anterior y de acuerdo con el INEGI 2015;

Gleysol (GL); son 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. También presentan manchas rojas en el periodo seco cuando los agregados son expuestos al aire y el hierro es oxidado. El encalado y el drenaje combinados son prácticas que aumentan la disponibilidad de nutrientes y carbono orgánico, así como disminuyen la toxicidad por aluminio en el suelo.

Éutrico (eu); Del griego eu, bueno. Suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación.

Gruesa (1). Suelos arenosos con más de 70% de arena, con menor capacidad de retención de agua y nutrientes para las plantas.

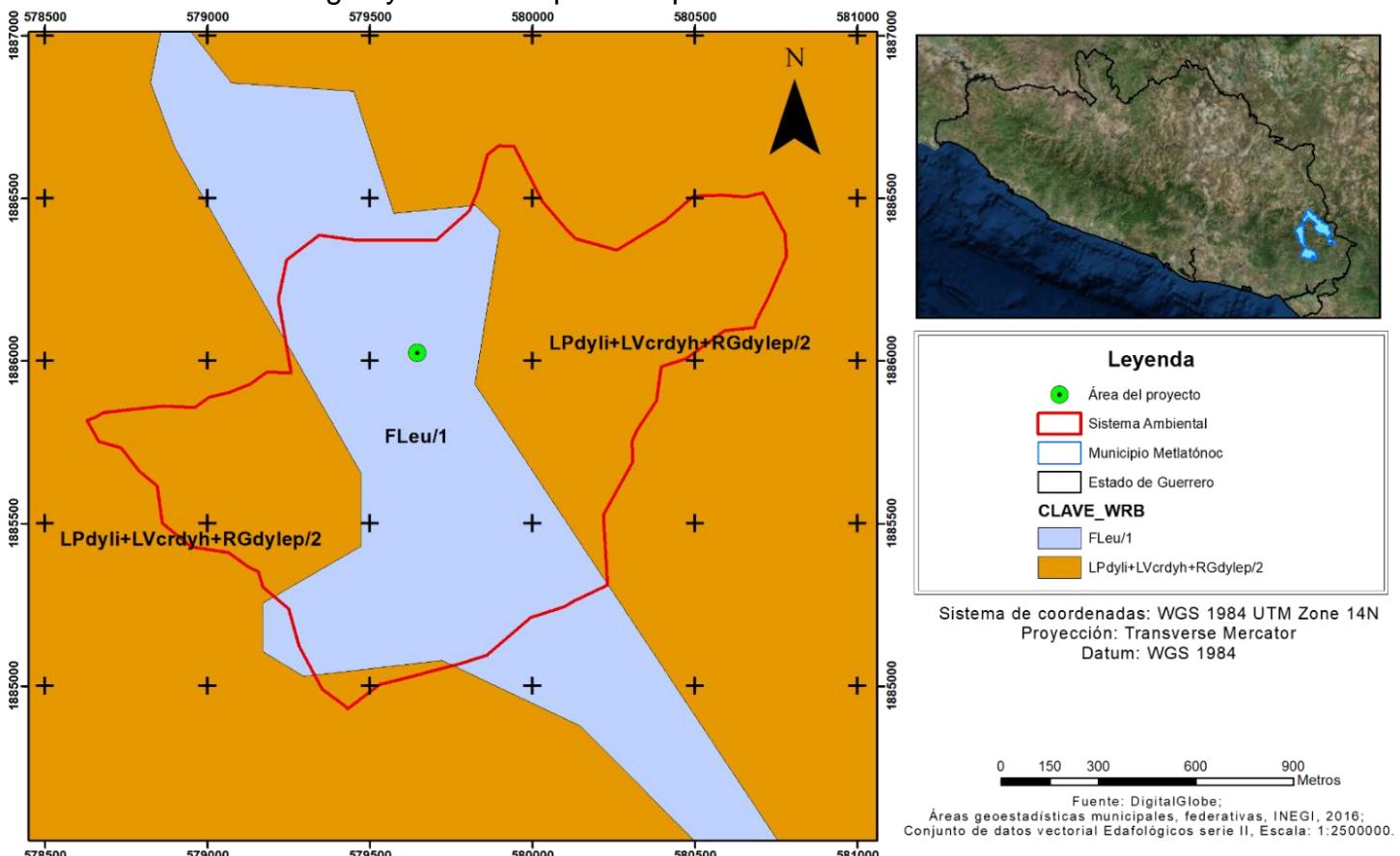
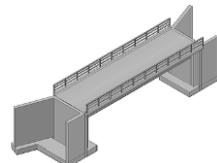


Imagen 37: Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II (Continuo Nacional) en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, ubicado en el Municipio de Metlatónoc, Guerrero.



- **Grado de erosión del suelo**

La Cartografía de Degradación del suelo en la República Mexicana (SEMARNAT 2004), establece que tanto el Área de Influencia como el Área del Proyecto no están situadas dentro de un tipo de degradación física, química, erosión eólica e hídrica.

- **Estabilidad edafológica**

Con base en el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, el SA, el AI y el Área del Proyecto no se encuentran situado en un terreno con susceptibilidad de laderas. Resáltese que la construcción del puente se desarrollará en el cruce del río el Coyul, en el cual no se requiera de cortes de talud.

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). Mientras que el área del el *Sistema Ambiental*, el Área de *Influencia* y el Área del *proyecto* se encuentran situados dentro de la Región Hidrológica Costa Chica – Rio Verde No. 20, Cuenca R. Ometepec o Grande, Subcuenca R. Puente de tipo exorreica; Microcuenca El Coyul, la cual nace a 6.12 km del sitio de cruce y desemboca a 62.52 km en el Río Santa Catarina; es alimentado por los escurrimientos del sistema de topoforma de tipo sierra compleja.

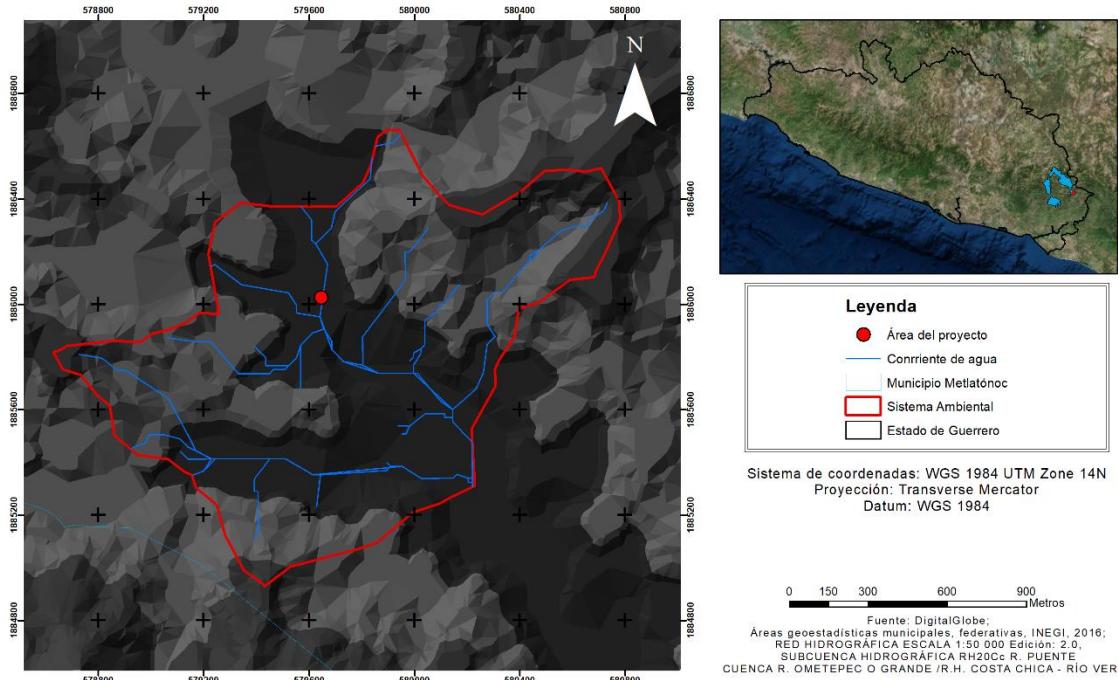
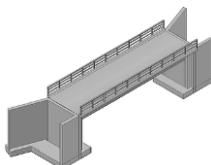


Imagen 38: Red Hidrográfica Escala 1:50 000 Edición: 2.0, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, ubicado en el Municipio de Metlatónoc , Guerrero.



IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

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:

SA; 43.3% Vegetación secundaria arbustiva-Bosque de Pino-Encino, 42.5% Agricultura de Temporal y 14.2% Bosque de Pino-Encino.

Área del Proyecto; 100% Agricultura de Temporal

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;

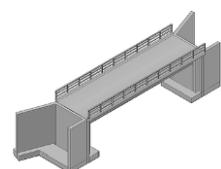
TA - Agricultura de temporal; Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por períodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo.

También es común encontrar zonas abandonadas entre los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo con su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Como ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta- Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña.

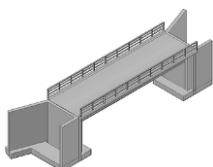


VSa/BPQ - Vegetación secundaria-Bosque de Pino-Encino; Cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea; Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Se establecen en sustrato ígneo y menor proporción sedimentaria y metamórfica, sobre suelos someros, profundos y rocosos como cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rufida*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, etc.

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.

Durante la fase de campo y los recorridos llevados a cabo sobre la superficie a construir se pudieron apreciar, individuos dentro del cauce del río característicos de la vegetación de galería, mezclada con individuos de vegetación inducida, mientras que en las áreas colindantes se identificaron áreas dedicadas a la agricultura, aunado a casas habitación colindante al cauce principal del río.



En este sentido se presenta la descripción vegetativa del Manglar, tal como se describió anteriormente para los otros tipos de vegetación que se encuentran en el SA.

Bosque de Galería (BG); Comunidad arbórea que forma franjas angostas de vegetación en los márgenes de los ríos o arroyos de gran parte del país, generalmente en sitios con climas templados a secos, por lo que los valores de altitud, temperatura y precipitación en dichos sitios son muy variables. Se desarrolla en zonas con condiciones favorables de humedad edáfica y sus especies pueden soportar inundaciones temporales e incluso invadir rápidamente áreas expuestas ribereñas.

El estrato arbóreo dominante de estos bosques presenta alturas variables, desde los 4 hasta más de 30 metros, con especies perennifolias, subcaducifolias o hasta caducifolias.

Son frecuentes los bosques de galería formados por sabino o ahuehuete (*Taxodium mucronatum*) en el norte del país, así como de otras especies como sauces (*Salix spp.*), fresnos (*Fraxinus spp.*), álamos (*Populus spp.*), sicómoro aliso o álamo (*Platanus spp.*) y *Astianthus viminalis*.

Memoria fotográfica de especies de flora registradas en área del proyecto



Imagen 39. Especie adulta de *Inga xalapensis* del Lado derecho al puente a construir



Imagen 40. Individuo del lado izquierdo *Psidium guajava*

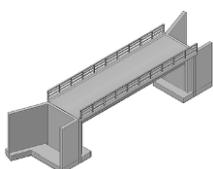




Imagen 41. Individuo adulto Mangifera indica que Se encuentra al inicio del polígono del puente a construir



Imagen 42. Vista del Acceso 1 hacia el acceso 2 en el cual se puede observar la nula cobertura forestal en dicho sitio.



Imagen 43. Individuo juvenil de Verbesina greenmanii en acceso número 2.



Imagen 44. Individuo Especie de Citrus aurantium

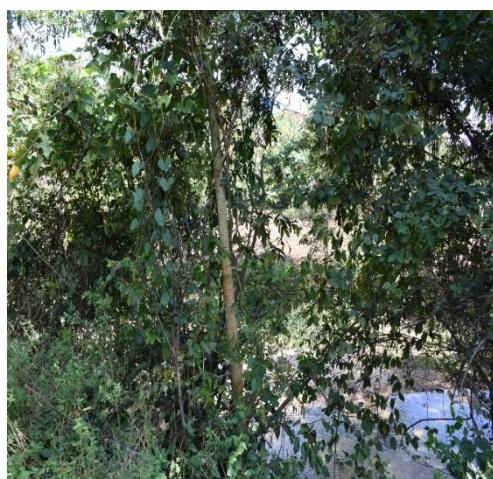


Imagen 45. Individuo Carica papaya cubierto con especies de Ipomoeas sp.



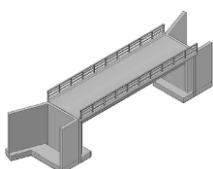
Imagen 46. Individuo Especie de Persea americana en el Acceso número 2.



En el área de la primera rampa de acceso se contabilizaron 5 individuos, de los cuales 2 pertenecían a la vegetación de galería (*Inga vera*), mientras que los tres correspondientes pertenecían a vegetación inducida (Citrus aurantium, Mangifera indica y Persea americana). En la segunda rampa se registraron solo vegetación herbácea pertenecientes a las comúnmente llamadas escobillas. En conclusión, el área donde se pretende desarrollar los trabajos de construcción no cuenta con cobertura vegetal forestal debido a los desmontes desarrollados por las prácticas agrícolas; las únicas especies características a la vegetación de galería se encuentran dentro del cauce del río.

Tabla 15. Principales especies identificadas dentro del área de influencia del proyecto; en negritas se resaltan las especies a afectar con la construcción del puente.

No.	Nombre común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT	Árbol, arbusto Bromelia y cactáceas
1	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Sin categoría	Árbol
2	Mamey	<i>Pouteria sapota</i>	Sin categoría	Árbol
3	Naranjo	<i>Citrus aurantium</i>	Sin categoría	Árbol
4	Cuajinicuil	<i>Inga vera</i>	Sin categoría	Árbol
5	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Sin categoría	Árbol
6	Amate	<i>Ficus cotinifolia</i>	Sin categoría	Árbol
7	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Sin categoría	Árbol
8	Hoja elegante	<i>Xanthosoma robustum</i>	Sin categoría	Arbustivo
9	Tecomate	<i>Crecentia cujete</i>	Sin categoría	Árbol
10	Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Sin categoría	Megaforbia -herba perenne
11	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Sin categoría	Arbustivo
12	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Amenazada	Árbol
13	Papaya	<i>Carica papaya</i>	Sin categoría	Arbustivo
14	maíz	<i>Zea mays</i>	Sin categoría	
15	Pino ocote	<i>Pinus oocarpa</i>	Preocupacion menor	Árbol
16	Cornezuelo	<i>Acacia cornigera</i>	Sin categoría	Árbol
17	Hojamán	<i>Curatella americana</i>	Sin categoría	Árbol
18	Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Preocupación menor	Árbol
19	Sauce llorón	<i>Salix babylonica</i>	Sin categoría	Árbol
20	Camote morado	<i>Ipomoea batatas</i>	Sin categoría	Trepadora
21	Campanilla morada	<i>Ipomoea purpura</i>	Sin categoría	Trepadora
22	Hierba de pollo	<i>Commelina erecta</i>	Sin categoría	Herbácea
23	Trompillo	<i>Ipomoea pedicellaris</i>	Sin categoría	Trepadora
24	Ojo de gallo	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Sin categoría	+++++
25	Sin nombre	<i>Verbesina microptera</i>	Sin categoría	Arbustivo
26	Sin nombre	<i>Verbesina greenmanii</i>	Sin categoria	Arbustivo



En lo que respecta a la vegetación identificada no se registró ninguna especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

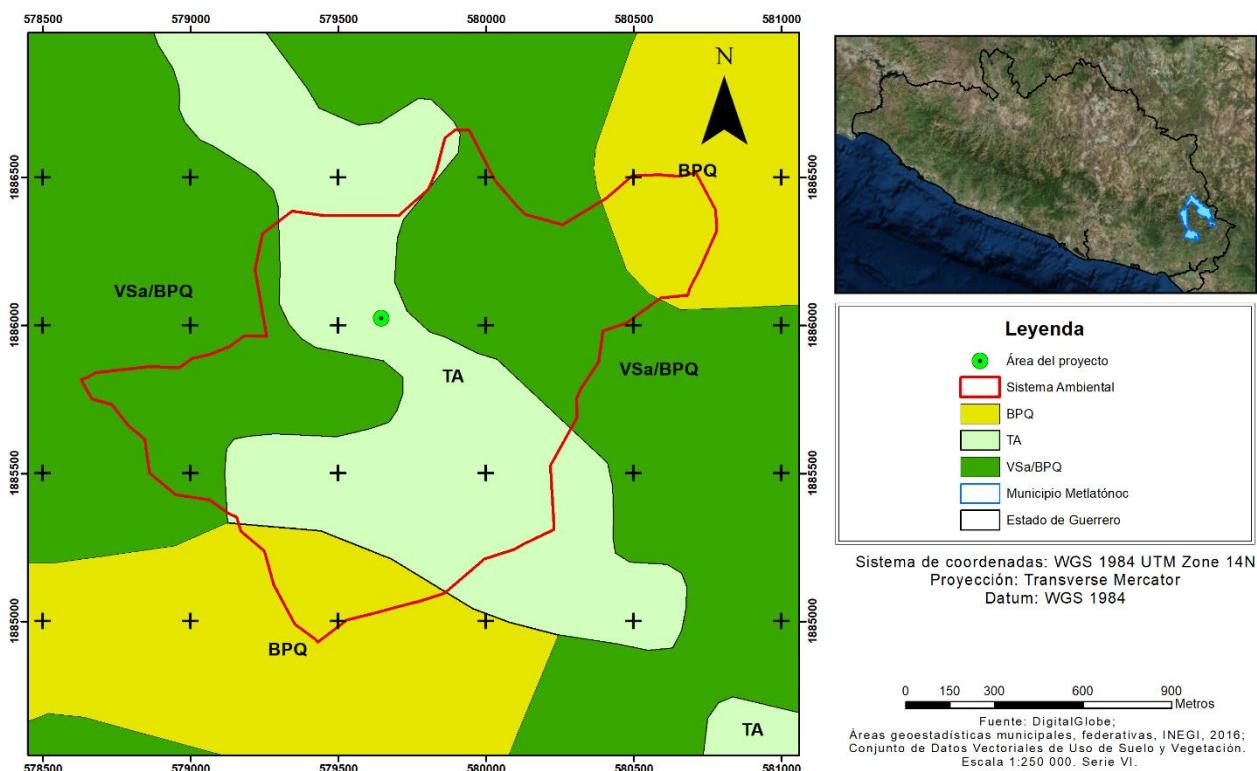
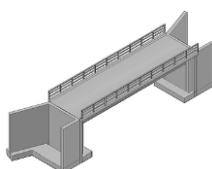


Imagen 39: Uso del Suelo y Vegetación, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción del Puente Vehicular “El Coyul”, ubicado en el Municipio de Metlatónoc, Guerrero.

Fuente: INEGI, Carta Uso Del Suelo Y Vegetación 1: 250 000, Metlatónoc



b) Fauna

El estado de 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).

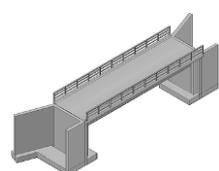
En contraste con su elevada biodiversidad, Guerrero cuenta con menos del 0.1% de su territorio decretado como área protegida (Bezauri-Creel, Torres, Ochoa y Castro-Campos, 2012) y se calcula que, a la fecha, ha perdido alrededor del 32% de su hábitat natural (Semarnat, 2009) y, menos del 30% de los hábitats 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

Aunque existen gran variedad de métodos para estudiar la fauna silvestre, estos 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 (Sanchez, et al. 2004).



Con la finalidad de realizar un listado cuantitativo de las poblaciones de aves, mamíferos, reptiles y anfibios en el área del proyecto, se desarrollaron técnicas de observación directa e indirecta durante turnos diurnos y nocturnos en toda el área del proyecto. (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).

En los recorridos se implementaron técnicas acordes a la identificación de los grupos avistados durante los trabajos realizados en el área del proyecto que a continuación se describen:

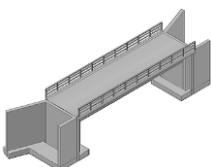
Aves; se buscaron nidos, huevos, cascarones, excretas desde el suelo hasta los altos doseles de los árboles, así como a la identificación cantos.

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

Anfibios; Se realizaron recorridos por transeptos para el registro de especies por avistamientos, rastros y restos orgánicos.

Peces; Registro directo por avistamiento en recorridos por transeptos

Reptiles; Registro directo por avistamiento o huellas.



Especies registradas en el área del proyecto

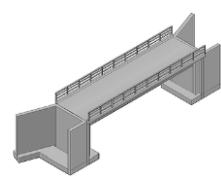
A continuación, se presenta el listado de especies registradas en el área del proyecto y zonas colindantes con el área.

Listado de especies de aves registradas en el área del proyecto.

Aves						
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Zopilote cabeza-negra	<i>Coragyps atratus</i>	Sin categoría	V	Registrada	No listada
2	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Sin categoría	D	Reportada	No listada
3	Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Sin categoría	A	Registrada	No listada
4	Cuclillo canelo	<i>Piaya cayana</i>	Sin categoría	V	Registrada	No listada
5	Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	Sin categoría	V	Reportada	No listada
6	Paloma arrayera	<i>Leptotila verreauxi</i>	Sin categoría	Ca	Reportada	No listada
7	Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	Sin categoría	V	Reportada	No listada
8	Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	Sin categoría	d	Reportada	No listada
9	Urraca cariblanca	<i>Calocitta formosa</i>	Sin categoría	d	Reportada	No listada

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

Durante los recorridos, las especies identificadas en el grupo de aves fue el que registró el mayor número de ejemplares cerca del área del proyecto, las cuales no se verán afectadas por la realización del proyecto. Así como resaltar que el tipo de proyecto que se pretende desarrollar no afectará ni modificará el hábitat, ciclo de reproducción, rutas de migración, hábitos alimenticios o condiciones de vida de especies de aves residentes o migratorias, que pudieron ser registradas o reportadas en la zona por la Conabio, 2010.



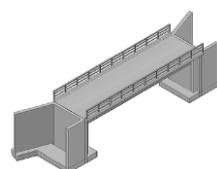
Listado de especies de mamíferos representativas del lugar

Mamíferos						
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Sin categoría	O	Registrada	No listada
2	Zorro gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Sin categoría	O	Registrada	No listada
3	Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
5	Zorrillo rayado	<i>Conepatus semistriatus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
6	Tejón	<i>Nasua narica</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
7	Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
8	Murciélagos orejón mexicano	<i>Macrotus waterhousii</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
9	Murciélagos frugívoro	<i>Artibeus lituratus</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada
10	Murciélagos lomo pelón menor	<i>Pteronotus davyi</i>	Sin categoría	O	Reportada	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, D= descansando, Re= restos, O= otro.

En lo que se refiere a mamíferos silvestres no se observó su presencia en el sitio del proyecto o rastro alguno por ser un tramo corto, que pasara por en medio del poblado, pero que se tienen registros y avistamientos cerca de la comunidad, la cual se encuentra rodeada por zona boscosa.

Para el área del proyecto, la CONABIO 2010 tiene un amplio reporte bibliográfico de especies de mamíferos terrestres en Guerrero, mostrando la distribución de las especies de mamíferos que se enlistan en la tabla anterior.



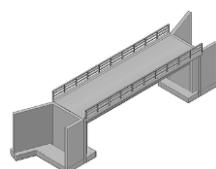
Listado de especies de mamíferos domésticos representativas del lugar

Mamíferos						
Nº	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Perro domestico	Canis familiaris	Sin categoría	O	Registrada	No listada
2	gato domestico	Felis cactus	Sin categoría	O	Registrada	No listada
3	caballo	Equus caballus	Sin categoría	O	Registrada	No listada
4	Asno	Equus asinus	Sin categoría	O	Registrada	No listada
5	Cabra domestica	Capra hircus	Sin categoría	O	Registrada	No listada

*Actividad. A=alimentándose, C=corriendo, Ca= caminando, D= descansando, Re= restos, O= otro.

Por ser una comunidad rural es normal encontrar este tipo de ejemplares andando libres en el poblado El Coyul, los cuales no se verán afectados por la construcción de la obra.

Dicho lo anterior la obra a desarrollar no afectara las poblaciones de mamíferos o sus ciclos de vida, rutas de desplazamiento, hábitos alimenticios y hábitos de segregación. Por otro lado, para las poblaciones de murciélagos será un sitio atractivo para dormitorio durante las noches ya que estos organismos suelen buscar las partes de abajo de estructuras, donde no sean molestados por otros mamíferos o depredadores, principalmente serpientes.



Listado de especies de anfibios registradas en el área del proyecto.

Anfibios						
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Rana termitera	<i>Hypopachus variolosus</i>	Sin categoría	D	O	No listada
2	Rana verduzca	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Sin categoría	O	O	No listada
3	Sapo gigante	<i>Rhinella horribilis</i>	Sin categoría	O	O	No listada

*Actividad. A=alimentándose, Ca= caminando, D= descansando, Re= restos, O= otro.

Para la identificación de anfibios, se realizaron recorridos alrededor del área que abarca el proyecto realizándolo a diferentes horas del día, cabe resaltar que con la obra a desarrollarse en el área, no afectará a las poblaciones de especies, pues no se bloquearán en ninguna forma las rutas de desplazamiento de ellas, es importante señalar que no habrá afectaciones a su hábitat o ambiente natural.

Listado de especies de reptiles registradas en el área del proyecto.

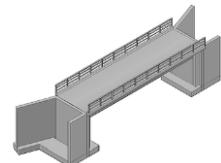
Reptiles						
No	Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059-2010	Actividad	Registrada o Reportada en área del proyecto	Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014
1	Lagartija de árbol del pacífico	<i>Urusaurus bicarinatus</i>	Sin categoría	B	Reportada	No listada
2	Lagartija siete líneas	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Sin categoría	A	Reportada	No listada

Actividad A= Caminando B= trepando O= Otro

Para la identificación de especies de reptiles se realizaron recorridos a diferentes horarios del día por en el área del proyecto, para la identificación directa del género reptiles indicios como restos de cascarones, mudas o cuerpos en descomposición. Como se ha descrito en los anteriores grupos, la naturaleza del proyecto a desarrollar no pondrá en riesgo el hábitat o condiciones del ecosistema, pues no contempla la eliminación de vegetación o el cambio y uso de suelo.

Cabe resaltar que para el área del proyecto no observo especies que se encuentren dentro de la NOM-059 SEMARNAT 2010,

En cuanto al aspecto hídrico en esta comunidad se puede encontrar un río con un cauce menor por la temporada en la se realizó el estudio, el cual pasa atreves de la comunidad, en el cauce no se observó actividad alguna de comunidades bióticas, por las actividades diarias que se generan, cruce de personas, animales y vehículos, cabe resaltar que con la actividades de lo obra no se verá afectado este cuerpo de agua ni de las actividades de las comunidades que subsisten de ella Río abajo.



Así como resaltar que no afectará ni modificará el hábitat, ciclo de reproducción, rutas de migración, hábitos alimenticios o condiciones de vida de especies relacionadas a este cuerpo de agua.

Memoria fotográfica de las especies registradas.

Ejemplar de la especie *Cathartes aura*



Ejemplar de la especie *Leptotila verreauxi*



Ejemplar de la especie *Agalychnis dacnicolor*



Ejemplar de la especie *Hypopachus variolosus*



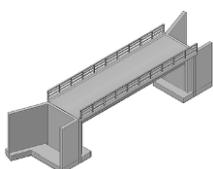
Ejemplar de la especie *Aspidocelis deppii*



Ejemplar de la especie *Urusaurus bicarinatus*



No se omite resaltar que en ningún momento se registraron especies ictiológicas dentro del cuerpo de agua del Río El Coyul.



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 son necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

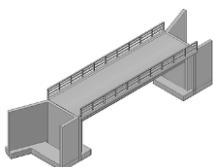
- ✓ Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje.

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 22, 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

Tabla 22. Componentes del paisaje y las características que se han de describir.



- ✓ 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.

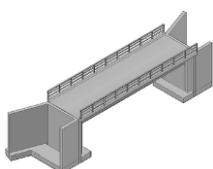
La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo.

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.

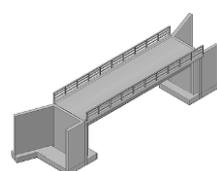
Una vez que ya se han obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio, han de integrarse para dar la valoración global y obtener las áreas más y menos sensibles a la instalación del proyecto. Así, las unidades ambientales con mayor calidad y mayor fragilidad deben 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.



- Ficha descriptiva de una de las unidades de paisaje existente dentro del Área del Proyecto.

Unidad	
Calidad Intrínseca	Fragilidad Visual
Morfología	Accesibilidad
Amplia llanura costera con lomeríos. Ausencia de relieve destacable y/o inestables con un perfil de elevación de 4 a 9 msnsm y predominios generales de la horizontalidad.	Accesible por caminos de terracerías frecuentados por locatarios, los cuales circulan sobre un camino de terracería que conduce a la localidad del El Coyul. Una vez construido el puente se evitarán los impactos ocasionados por circular directamente sobre el vado existente, aunado a que disminuirá la exposición a riesgos a los usuarios.
Vegetación	Visibilidad
Mosaico compuesto por vegetación secundaria con dominancia de selva baja caducifolia, mezclada con relictos de vegetación de manglar.	Alta por la posición y elevación con la que contará el puente vehicular, al Norte se visualizará el río aguas arriba, al Sur el cuerpo del río aguas abajo, , aunado a que sobre los laterales del puente se podrá observar, las aves y la vegetación nativa.
Otros elementos	Potencial de visitas
El área propuesta a construcción estará limitada con los caminos de terracerías existentes en ambos extremos del cruce del Río El Coyul.	El objetivo de la construcción del puente es comunicar la El Coyul con Tlacoachistlahuaca, lo cual potenciará las visitas de turistas proporcionándoles un traslado seguro y un recorrido placentero entre la línea de costa y el Estuario.
Impactos	Valor Total
Los impactos visuales solo se desarrollarán durante la construcción, ya que una vez puesto en operación el puente, este será adaptado al paisaje natural.	Bajo -Medio

Hay que tener presente que las actividades humanas no siempre son negativas para el paisaje, por ejemplo, la construcción del puente ayudara a que más personas disfruten de los paisajes costeros del municipio de Metlatónoc .



IV.2.4. Medio socioeconómico.

Las localidades que se ubican dentro del SA y se verán directamente beneficiadas por la construcción del puente son: 0009 El Coyul (-17°03'30.00"N - 098°15'10.000"W), 0011 Rancho Viejo (Rancho Nuevo de la Democracia) (17°01'57.00"N - 098°13'26.000"W), 0039 Llano del Tigre (17°02'25.000"N - 098°15'40.000"W), 0096 (17°02'16.000"N - 098°14'50.000"W) y 0256 Río Negro (17°03'09.000"N - 098°14'52.000"W) ubicadas dentro de los Municipios de Metlatónoc y Tlacoachistlahuaca; por lo tanto, la información socioeconómica que se proporcionará en este apartado corresponde a estas.

a) Demografía

De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de Metlatónoc es de 18,976 habitantes; así pues, para la localidad El Coyul cuenta con una población total de 988 habitantes, la localidad del Rio Negro cuenta con 44 habitantes.

La población total del municipio de Tlacoachistlahuaca es de 21306, así pues, para la localidad Rancho viejo (Rancho nuevo de la Democracia) cuenta con una población total de 1087 personas, localidad Llano del Tigre cuenta con 86 habitantes, y localidad Llano Zapote cuenta con una población de 36 habitantes

Tabla 21. Población total de las localidades ubicadas dentro del SA

Localidad	POBLACIÓN TOTAL	Población Masculina	Población Femenina
043 Total Municipio de Metlatónoc	18976	8898	9861
0009 El Coyul	988	461	522
0256 Rio Negro	44	24	20
062 Total Municipio de Tlacoachistlahuaca	21306	10052	10967
0011 Rancho viejo (Rancho nuevo de la Democracia)	1087	540	546
0039 Llano del Tigre	86	40	46
0096 Llano Zapote	36	22	14

Con la construcción del puente se pretende beneficiar el mayor número de personas, para su paso de una comunidad a otra.

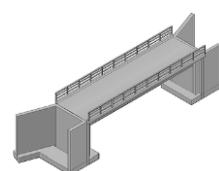
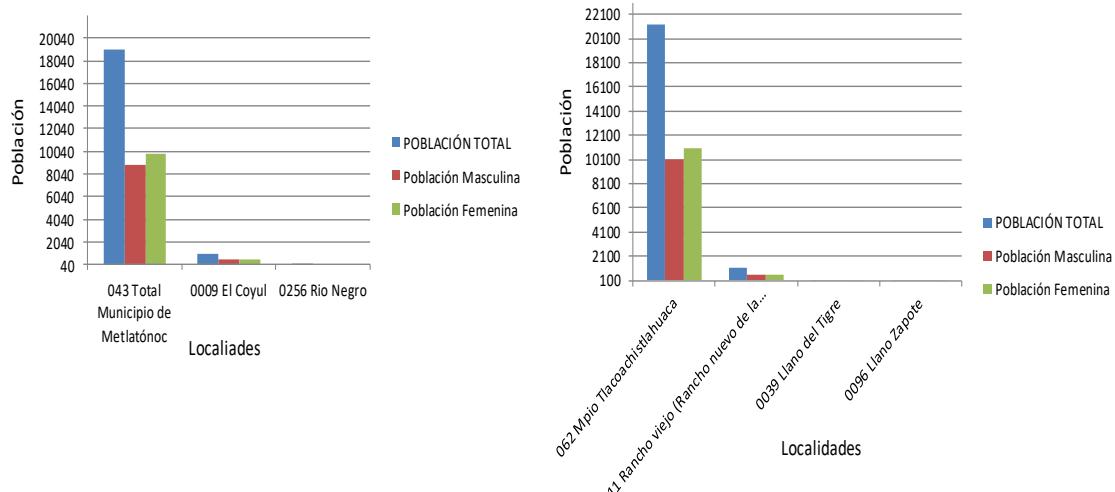


Gráfico 1. Población en las localidades dentro del SA.

Población total de las Localidades dentro del SA



b) Factores socioculturales

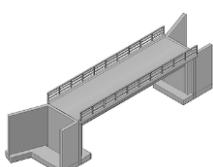
Población Indígena.

Con base en el Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Municipio de Metlatónoc, Guerrero, (INEGI 2010), en dicho municipio existen 15 778, Lenguas Ixcalteco, Mixtecas, Náhuatl, Tlapaneco y un dialecto mas no especificado.

Municipio de Tlacoachistlahuaca INEGI 2010), en dicho municipio existen 14, 795 hablantes de lengua indígena; el Amuzgo de Guerrero, Mixtecas, Zapotecas, Náhuatl, Tlapaneco, Totonaca y un dialecto mas no especificado.

➤ Migración.

El municipio de Metlatónoc tiene la categoría migratoria, pues sus habitantes de desplazan a distintas partes, tales como, Estados Unidos de Norteamérica, Tlapa de Comonfort, Acapulco, Chilpancingo, Morelos, Sinaloa, ciudad de México, entre otros, estados donde se existan fuentes de empleo (principalmente como Jornaleros Agrícolas). Hay una elevada correlación entre los municipios con más altos índices de migración y los de más altos niveles de marginación de acuerdo con la información del Consejo Nacional de Población (Conapo). De los 19 municipios de la Montaña, 11 son considerados como de muy alta marginación.



Metlatónoc es uno de los municipios más pobres del país, ocupando el sexto lugar a nivel nacional y el segundo a nivel estatal.

Para los jornaleros agrícolas se considera que la emigración a Sinaloa confluye aproximadamente 571 personas, pero es un dato que se aprecia subvaluado. Por lo que hace a la migración a Estados Unidos la CONAPO muestra los siguientes indicadores:

El porcentaje de viviendas que reciben remesas es de 3.18 %.

El porcentaje de viviendas con emigrantes a Estados Unidos 7.31%.

El índice de intensidad migratoria 2.39.

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.
Municipios de Metlatónoc y Tlacoachistlahuaca, Guerrero**

Localidad	POBLACIÓN TOTAL	PNACENT	PNACENT_M	PNACENT_F	PNACOE
043 Total Municipio de Metlatónoc	18976	18759	8898	9861	110
0009 El Coyul	988	983	461	522	5
0256 Rio Negro	44	44	24	20	0
062 Total Municipio de Tlacoachistlahuaca	21306	21019	10052	10967	163
0011 Rancho viejo (Rancho nuevo de la Democracia)	1087	1086	540	546	0
0039 Llano del Tigre	86	86	40	46	0
0096 Llano Zapote	36	36	22	14	0

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

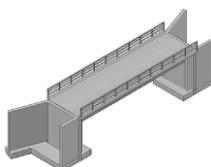
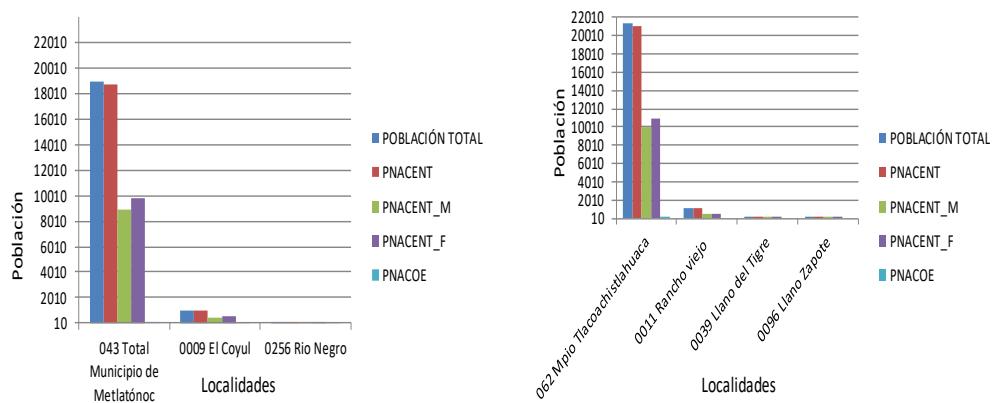


Gráfico 2. Características de la población en cuanto a lugar de nacimiento.

Población Nacida en la Entidad



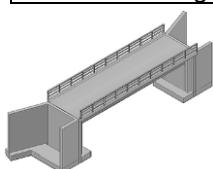
➤ Población económicamente activa.

REZAGO SOCIAL: En cuanto a los indicadores sociales, se cataloga como muy alto, ocupando el 6º lugar a nivel nacional, en marginación municipal tiene el grado de muy alto, ocupando el 2º y su condición de pobreza alimentaria ocupa el 77.45%, en capacidades el 82.69% y patrimonial el 91.91%.

Su Índice de marginación municipal es de 3.089 y su grado de marginación es muy alto, lo que se aprecia más claramente en el siguiente cuadro que resume la CONEVAL.

- ✓ Porcentajes en pobreza alimentaria, patrimonial y de capacidades índice Gini:

12043 Metlatónoc, 12 Guerrero, Coneval			
Indicadores	Porcentaje	Número de personas	Número promedio de carencias
Pobreza			
Población en situación de pobreza	94,7	14.452	4,5
Población en situación de pobreza moderada	17,7	2.706	3,9
Población en situación de pobreza extrema	77,0	11.747	4,6
Población vulnerable por carencias sociales	5,1	775	3,7
Población vulnerable por ingresos	0,0	7	0,0
Población no pobre y no vulnerable	0,1	21	0,0
Privación social			
Población con al menos una carencia social	99,8	15.227	4,4
Población con al menos tres carencias sociales	96,1	14.661	4,5
Indicadores de carencia social			
Rezago educativo	46,9	7.157	5,0
Acceso a los servicios de salud	77,7	11.852	4,6
Acceso a la seguridad social	95,3	14.545	4,5



Calidad y espacios de la vivienda	69,5	10.609	4,8
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	94,3	14.383	4,5
Acceso a la alimentación	58,7	8.952	5,0
Bienestar económico			
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	78,9	12.033	4,5
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	94,8	14.460	4,5

Es decir que, el 94.7% de la población está en situación de pobreza, y en pobreza extrema es el 77%, los mayores rezagos son por la dificultad en el acceso a los servicios básicos, en la vivienda, el acceso a la seguridad social, y además de conseguir los beneficios económicos que permitan elevar los ingresos.

Derivado de la información del Censo de Población y Vivienda del 2010, se señala que la población económicamente activa en El Coyul correspondía a 211 personas; mientras que la económicamente inactiva era mayor puesto que 340

En la comunidad de Río Negro la población económicamente activa correspondía a 9 personas ocupadas; mientras que la económicamente inactiva era de 19 personas, en Rancho Viejo (Rancho nuevo de la Democracia) 239 habitantes se encontraban activos y 384 inactivos, en este sentido en la Localidad de Llano del Tigre 23 habitantes se encuentran activos y 26 inactivos. Y en la Comunidad de Llano Zapote 11 están activos y 10 inactivos.

Tabla 23. Población Económicamente Activa

Municipio de Metlatónoc y Tlacoachistlahuaca, Guerrero					
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	PEA	PEA_M	PEA_F	PE_INAC
018 Total Municipio	18976	3937	3122	815	7304
0009 El Coyul	988	211	190	21	340
0256 Rio Negro	44	9	9	0	19
062 Total Municipio de Tlacoachistlahuaca	21306	6274	4312	1962	7290
0011 Rancho viejo (Rancho nuevo de la Democracia)	1087	239	218	21	384
0039 Llano del Tigre	86	23	17	6	26
0096 Llano Zapote	36	11	8	3	10

PEA: Población económicamente activa

PEAM: Población masculina económicamente activa

PEA_F: Población femenina económicamente activa

PE_INAC: Población no económicamente activa

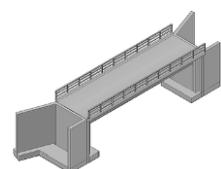
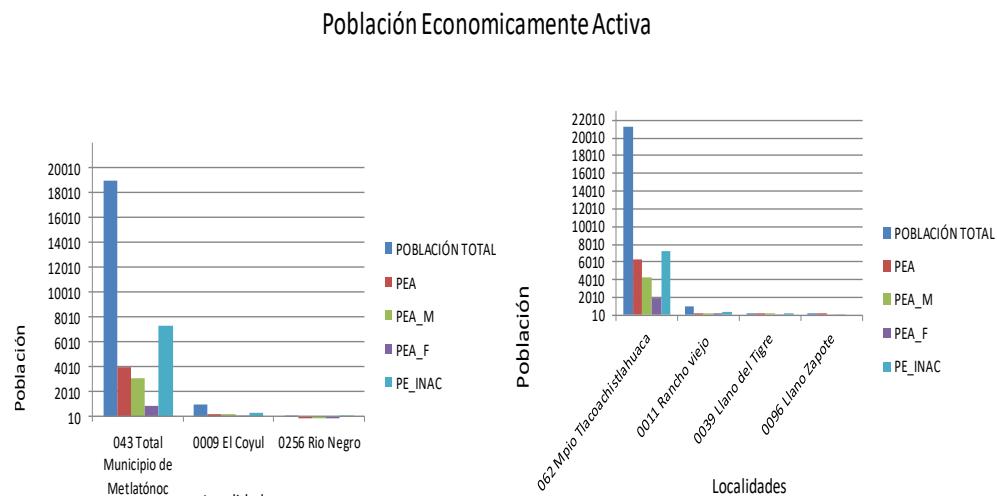


Gráfico 3. PEA en las localidades del SA.



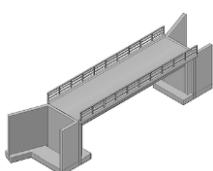
PIB desglosado por los principales sectores de la economía.

En este sentido se señala que el producto Interno bruto (PIB) del municipio está basado en las unidades de producción agropecuaria:

Municipio	Unidades de producción			Superficie en unidades de producción (Hectáreas)		
	Total	Con actividad agropecuaria o forestal	Sin actividad agropecuaria o forestal	Total	Con actividad agropecuaria o forestal	Sin actividad agropecuaria o forestal
Metlatónoc	3 422	2 762	660	35.239	7.977	27.261

La CONAPO considera el producto interno bruto y per cápita de acuerdo a la siguiente relación de datos:

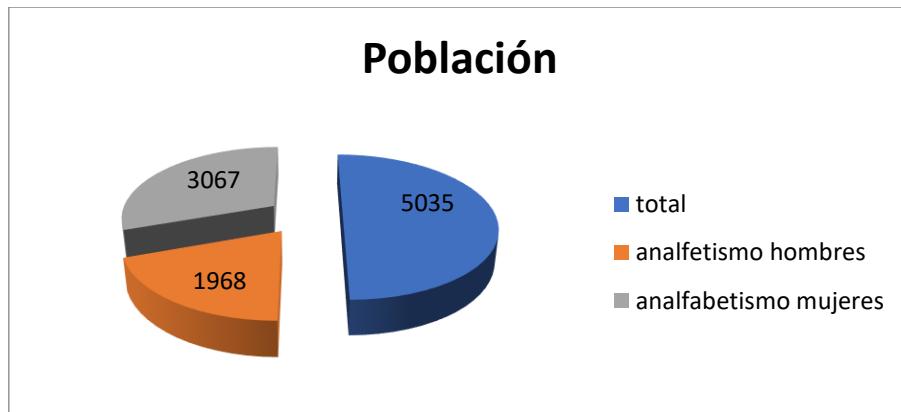
Estado y municipio	PIB per cápita (Pesos a precio de 1993)	Índice de desarrollo humano per cápita	Índice de desarrollo humano relativo al género	Índice de alfabetización (15 o más años)
Metlatónoc	1 612,60	0,5228	0,5196	0,3924



➤ Educación.

Índice de analfabetismo.

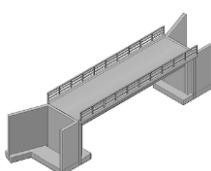
Según el censo poblacional 2010, el analfabetismo en Metlatónoc, asciende a 5035 personas de las cuales 1968 son hombres y 3067 son mujeres, el porcentaje de la población de 15 años y más sin instrucción escolar es del 47.7 %

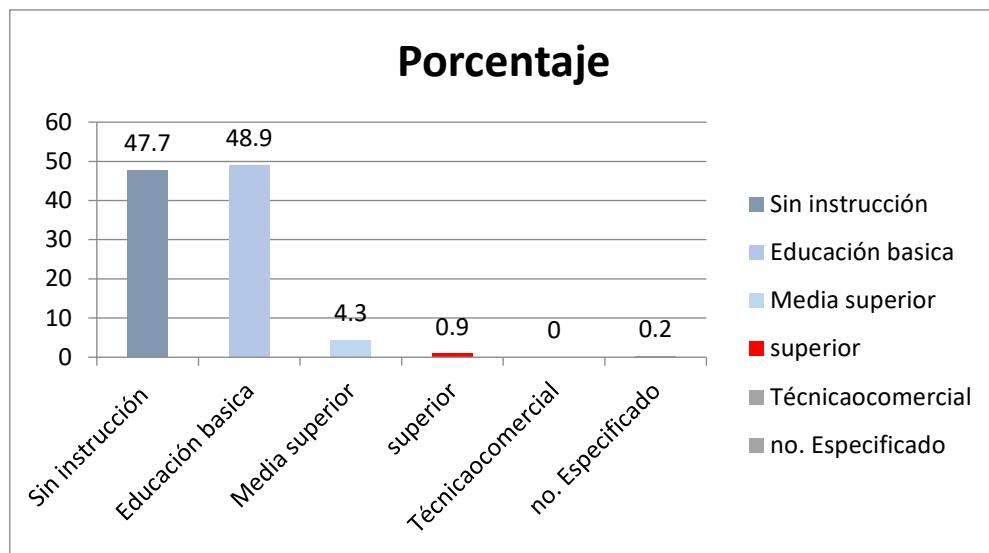


Porcentaje de personas entre 3 – 25 años que acuden con la escuela desglosado por nivel educativo:

Educación y cultura	Metlatónoc
Población de 6 y más años, 2010	15249
Población de 5 y más años con primaria, 2010	7523
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	84
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	3
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	3.2

El grupo de personas por nivel de estudios se aprecia de una manera más contundente en el siguiente gráfico





En este sentido 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 la localidad EL Coyul eran de 391 personas de 15 años y más que no sabían leer ni escribir, 24 habitantes en Río Negro, 316 en Rancho viejo (Rancho nuevo de la Democracia), 27 en Llano del Tigre y 11 en Llano Zapote.

Tabla 24. Población con características educativas

Municipio de Metlatónoc y Tlacoachistlahuaca, Guerrero

Localidad	POBLACIÓN TOTAL	P15YM_AN	P15YM_AN_M	P15YM_AN_F	P15YM_SE	P15YM_SE_M	P15YM_SE_F
018 Total Municipio	18976	5056	1977	3079	4474	1740	2734
0009 El Coyul	988	391	168	223	342	151	191
0256 Rio Negro	44	24	14	10	24	14	10
062 Total Municipio de Tlacoachistlahuaca	21306	5689	2413	3276	5456	2334	3122
0011 Rancho viejo (Rancho nuevo de la Democracia)	1087	316	133	183	316	143	173
0039 Llano del Tigre	86	27	12	15	26	12	14
0096 Llano Zapote	36	11	4	7	10	3	7

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

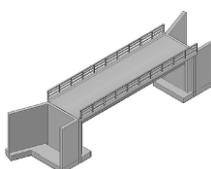
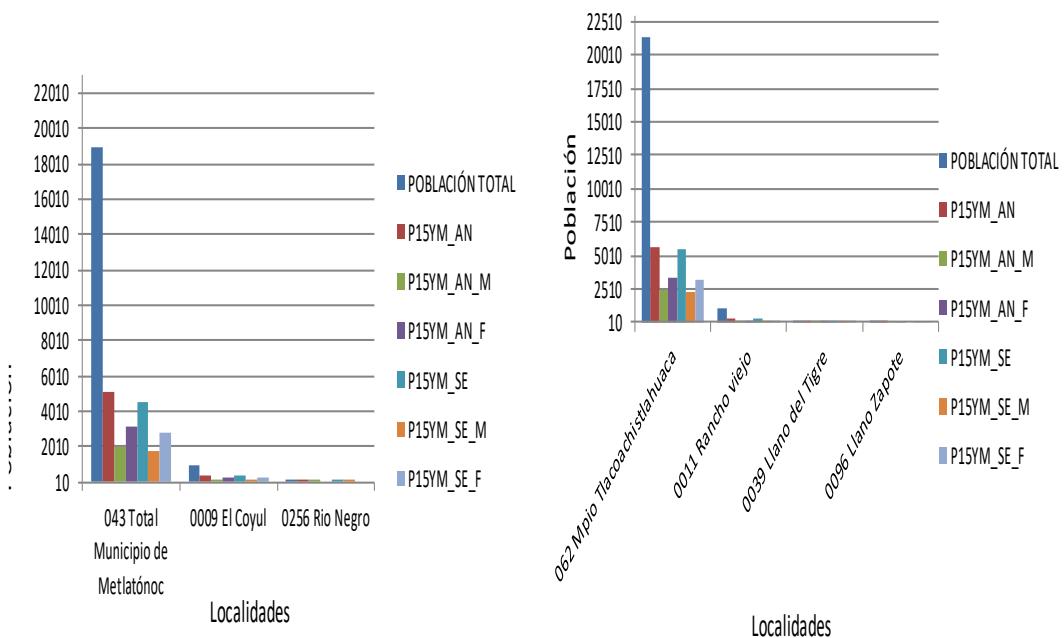


Gráfico 4. Características educativas

Población con Características Educativas



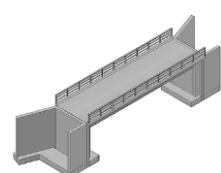
No se omite resaltar que el puente vehicular favorecerá que la población juvenil pueda asistir en cualquier época del año a clases regulares, esto con base a que cuando se presentaba periodos de lluvia no se puede realizar un cruce seguro hacia la escuela.

➤ Vivienda.

Tomando como base los principales resultados del Censo General de Población y Vivienda 2010, se resalta que las localidades que se encuentran dentro del SA cuentan con promedio de 6.00 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 Metlatónoc y Tlacoachistlahuaca Guerrero						
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR.Des	PROM_OCUP
018 Total Municipio	18976	3402	6530	3401	1301	5.58
0009 El Coyul	988	160	317	160	68	6.18
0256 Rio Negro	44	5	11	5	1	8.80
062 Total Municipio de Tlacoachistlahuaca	21306	3900	5308	3878	939	5.47



0011 Rancho viejo (Rancho nuevo de la Democracia)	1087	174	267	174	29	6.25
0039 Llano del Tigre	86	15	34	15	12	5.73
0096 Llano Zapote	36	4	6	4	0	9

TVIVHAB: Total de viviendas habitadas

TVIVPAR: Total de viviendas particulares

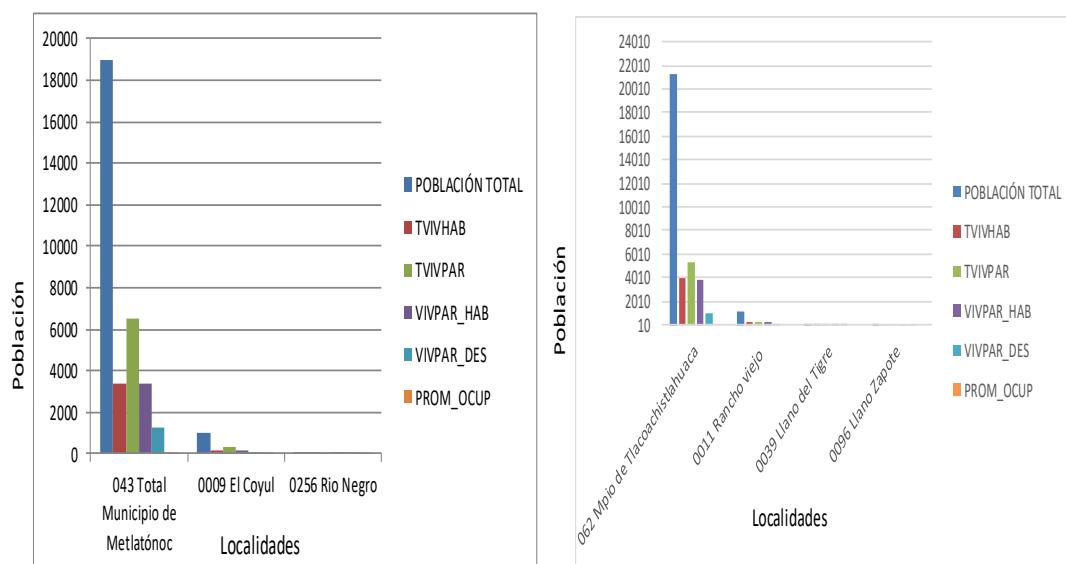
VIVPAR_HAB: Viviendas particulares habitadas

VIVPAR_DES: Total de viviendas particulares habitadas

PROM_OCUP; Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas

Gráfico 5. Total, de viviendas habitadas.

Viviendas dentro del SA

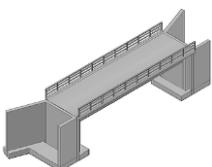


➤ Servicios básicos.

Derivada de la información del Censo Poblacional del INEGI (2010) se señala que del total de viviendas particulares habitadas y situadas dentro del SA, 58 no contaban con luz eléctrica, 120 viviendas no disponían de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 325 viviendas no disponían de drenaje.

Tabla 26. Viviendas con servicios

Municipio de Metlatónoc y Tlacoachistlahuaca, Guerrero							
Localidad	POBLACIÓN TOTAL	VPH_C_ELEC	VPH_S_ELEC	VPH_AGUA DV	VPH_AGUA FV	VPH_DREN AJ	VPH_NODREN
018 Total Municipio	18976	2933	430	2408	961	561	2844
0009 El Coyul	988	142	17	92	67	0	160
0256 Rio Negro	44	2	2	0	4	0	4
062 Total Municipio de	21306	3240	579	2973	866	1522	2185



Tlacoachistlah uaca							
0011 Rancho viejo (Rancho nuevo de la Democracia)	1087	139	33	129	43	31	142
0039 Llano del Tigre	86	13	2	11	4	0	15
0096 Llano Zapote	36	0	4	1	2	0	4

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

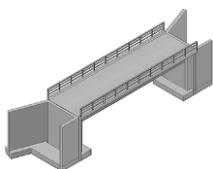
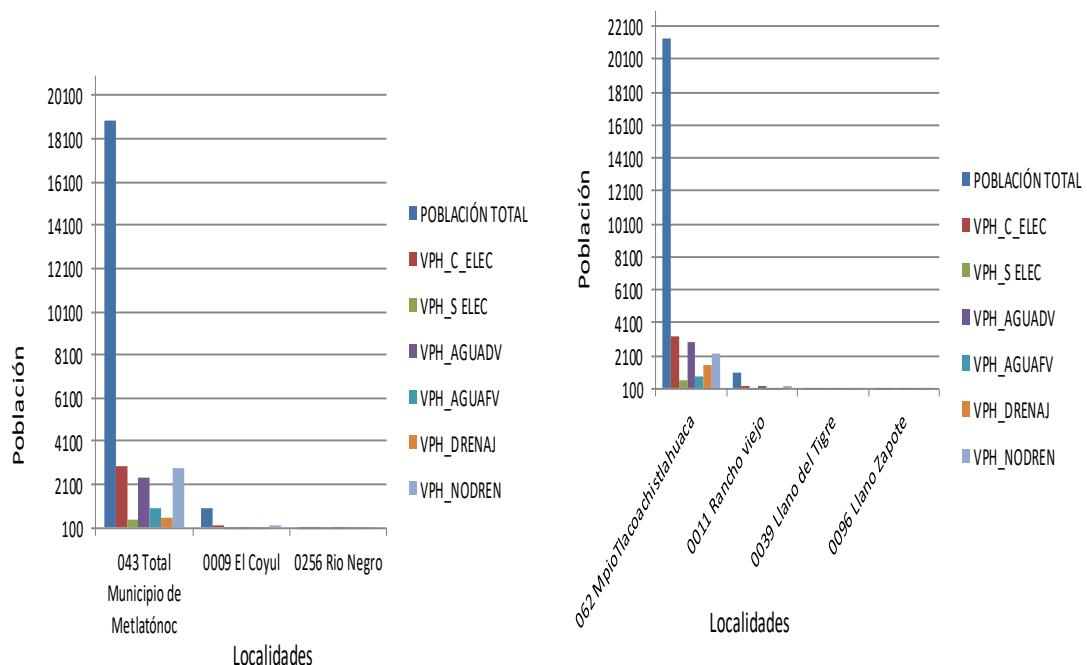
VPH_AGUAFV: Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda

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.

Vivienda con Servicios



IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (*Síntesis del inventario*)

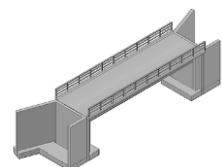
La enumeración de las distintas unidades ambientales y la identificación de los factores particulares que corren el riesgo de ser afectados gravemente por las acciones del proyecto, han de reconocerse y expresarlo en el documento para que en fases más avanzadas del Estudio de Impacto Ambiental se den posibles soluciones compatibles con la realización del proyecto y su conservación, es decir, que se tengan en cuenta al estudiar las medidas minimizadoras 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 construcción del puente vehicular, 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 Sistema Ambiental al área de influencia (AI) y al área del Proyecto (AP) están constituido 100% por materiales que corresponde a rocas metamórficas (pE(?)TpgCM) de la Era Mesozoico – Cenozoico de formación Intermedio. Tomando en consideración que el tratamiento de la geología en los inventarios ambientales tiene gran importancia ya 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.) y este a su vez no causar impactos a otros factores ya que las rocas no presentan características químicas que alteren el medio, por lo que la valoración cualitativa es Bajo.

Edafología; El área del Proyecto (AP) y el Área de Influencia está conformada por los siguientes tipos de suelos: FLeu/1; Fluvisol, éutrico, clase textural gruesa. Dichos suelos se verán expuestos durante los trabajos de excavación para las pilas y zapatas por lo que se adoptarán medidas preventivas para desarrollar un correcto manejo y disposición de estos; Determinando una valoración como Bajo.

Hidrográficamente del el Sistema Ambiental, el Área de Influencia y el Área del proyecto se encuentran situados dentro de la Región Hidrológica Costa Chica – Rio Verde No. 20, Cuenca R. Ometepec o Grande, Subcuenca R. Puente de tipo exorreica; Microcuenca El Coyul, la cual nace a 6.12 km del sitio de cruce y desemboca a 62.52 km en el Río Santa Catarina; es alimentado por los escurreimientos del sistema de topoforma de tipo sierra compleja. Con base en lo anterior se pretende impactar moderadamente con la construcción de la infraestructura del puente ya que dicho elemento es ajeno al cuerpo de agua natural. Tomando en consideración que se adoptaran medidas preventivas y de mitigación

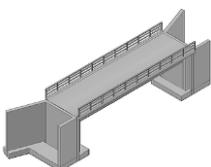


se señala que no existirá perturbación o alteración tanto al cuerpo de agua (flujo) como a la calidad de este, esto debido a que no se realizaran descargas de aguas residuales por parte del proyecto, ni tampoco se trabajara con la maquinaria dentro del cuerpo de agua, por lo que su valoración cualitativa es Medio.

Uso de Suelo y Vegetación; Tomando en consideración que en la superficie a construir se contabilizaron 5 individuos, de los cuales 2 pertenecían a la vegetación de galería (*Inga vera*), mientras que los tres correspondientes pertenecían a vegetación inducida (*Citrus aurantium*, *Mangifera indica* y *Persea americana*). En la segunda rampa se registraron solo vegetación herbácea pertenecientes a las comúnmente llamadas escobillas, se determinó una valoración cualitativa de tipo bajo. Dicha decisión se asignó tomando en cuenta las acciones de protección y conservación (Rescate y reubicación de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010) que implementará el proyecto, para preservar la flora nativa de la zona.

En relación con la fauna se tiene una valoración como Bajo, tomando en consideración que en el área a construir no se encontraron poblaciones fijas, ni tampoco varias madrigueras, cuevas y nidos. Es de resaltar que de los recorridos realizados no se registraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni del Acuerdo publicado por DOF el 05/03/2014, donde se dan a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, sin embargo, si se integraron algunas especies al estudio por estar reportadas en literatura y por locatarios; por lo que en caso de llegar a tener avistamientos se implementaran acciones para su protección.

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 insumo); aunado a esto se espera tener un mayor detonante en el aspecto económico durante la puesta en operación del puente, puesto que este comunicara la El Coyul con la localidad de Tlacoachistlahuaca, facilitando una movilidad más cómoda, segura y grata a los turistas que visitan la zona, 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):

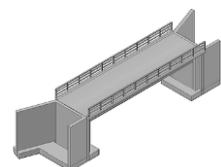
Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005), señalan que Los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando de un proyecto no se conocen los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices, como 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 Sorenson. 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 construcción del puente vehicular “El Coyul” municipio de Metlatónoc del 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:

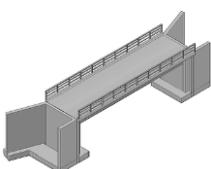
1. Factores del medio físico.
2. Factores del medio biótico.
3. Factores del medio socioeconómico.

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 una 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.



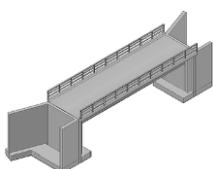
Aunque estos indicadores son principalmente cualitativos, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos identificados en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 27. Lista indicativa de indicadores de impacto

Medio Físico		
Agua	Aguas Superficiales	Drenaje Calidad
	Aguas Subterráneas	Drenaje Calidad
Suelo	Superficie Terrestre	Erosión Calidad Geomorfología Uso Potencial
		Calidad Ruido
Medio Biótico		
Flora		Silvestre Protegida Interés Comercial
		Silvestre Protegida Interés Comercial
		Estética Dinámica
Medio Socioeconómico		
Economía Regional		Sector Primario Sector Secundario Sector Terciario Empleo Estilo y Calidad de Vida
		Infraestructura Servicios
		Vialidad Centros Urbanos
		Áreas de Interés Histórico
Aspectos Sociales		

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 mencionó 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 a 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.

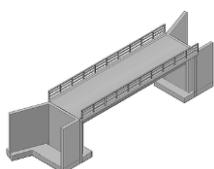
Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar 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.

Tabla 28. Simbología empleada en la identificación de impactos

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.

Generalmente para el tipo de proyecto que nos ocupa los impactos más comunes son:

- A la hidrología (Río El Coyul):

1. El impacto se podría presentar al caer residuos sólidos de la cimentación de la pila central o del colado de las losas del puente, por el movimiento de tierras que pudieran caer al cuerpo del río, y al realizar la cimentación (pilotes y zapatas), sin embargo, estos impactos son mitigables.

2. Aumento del azolvamiento por sedimentos en el estero de no se tomar las medidas de mitigación necesarias.

3. Posible alteración de parámetros físicos y químicos del río por incorporación de residuos de lubricantes combustibles, y otras sustancias.

- A los suelos (Gleysol, Mólico + Phaeozem, Háplico, clase textural gruesa y Gleysol, Mólico + Phaeozem, Gléyico, clase textural gruesa)

1. Aumento de la intensidad de erosión hídrica y/o eólica.

2. Compactación del suelo en zonas de tráfico automotor y maquinaria; así como en patios de maquinaria y de vehículos.

3. Pérdida permanente de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos donde se harán las zapatas y pilotes.

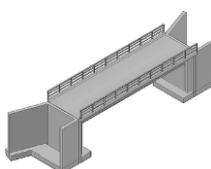
4. Contaminación de los suelos por residuos como pueden ser el desmoldante, diésel, aceites y pinturas utilizados en las maquinarias pesada y equipos.

5. Durante la faena de la perforación con ademe metálico se extrae una cantidad considerada de sedimento y se genera desperdicio de bentonita, que afecta de manera considerable la estructura de este, sin embargo, este proceso es mitigable.

- Al aire (Mesoclima).

1. Aumento de los niveles de polvos sedimentables en el aire, debido a la ejecución de las actividades y obras constructivas que involucra el proyecto.

2. Aumento de los niveles de contaminación por gases provenientes del escape de vehículos y maquinaria en general.



3. Aumento de los niveles de ruido, afectando al estado acústico natural de la zona.

- A la vegetación (Mosaicos de vegetación secundaria con dominancia de selva baja caducifolia, mezclada con muy pequeños relictos de vegetación de manglar).

1. Deforestación de especies de selva baja caducifolia y de 2 especies de mangle, parcial de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos.

2. Aumento del proceso de fragmentación de las comunidades vegetales.

3. Perdida de germoplasma nativo.

- A la fauna.

1. Estimulación a la emigración de especies animales y posible introducción de la fauna oportunista y exótica.

2. Reducción de áreas de anidamiento y de alimentación de la fauna local y regional.

A la población humana, (Isla de Ixtaltepec, Las Parotas -Las Lajas Ojo de Agua Las Salinas)

1. Mejoramiento de la red vial y facilidades de transporte de personas y mercancías.

2. Facilidades para la satisfacción de servicios básicos.

3. Aumento del riesgo de enfermedades y molestias (polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, etc.).

4. Aumento del valor de las tierras de los terrenos colindantes a la vía proyectada.

5. Oportunidades de empleo temporal y extraordinario.

6. Mejoras en la economía local.

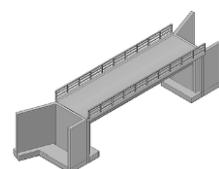
7. Facilidad de traslado entre las diferentes localidades de la zona

8. Modernización en red vial

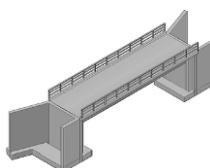
Al paisaje.

1. Disminución de las interrelaciones de los ecosistemas que constituyen al paisaje.

2. Cambios en la calidad escénica del paisaje.

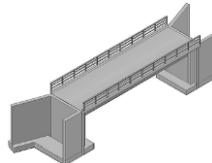


V.2. Matriz de Leopold modificada



**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE
VEHICULAR EI COYUL, EN EL MUNICIPIO DE METLATÓNOC, ESTADO DE GUERRERO.**

			Sector terciario	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	5	5	0	28	28	
			Empleo	2	2	1	2	2	2	4	4	5	5	1	1	1	1	5	5	0	43	43
			Estilo y calidad de vida														5	5	0	10	10	
	SOCIAL	Infraestructura															5	5	0	10	10	
		Servicios															5	5	0	10	10	
		Vialidad			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	0	40	40	
		Centros urbanos															4	4		8	8	
		Propietarios de terreno																				
		Áreas de interés histórico																				
		Impactos adversos		-3	-4	-8	-2	-7	-5	-4	-3	-8	-3	-1	-8	-8	-7	-2				
		Impactos benéficos		5	5	6	8	8	8	9	10	12	12	2	7	9	2	40	40			
		Evaluación total																				



Puente Vehicular El Coyul – Mpio. de Metlatónoc

Página 141

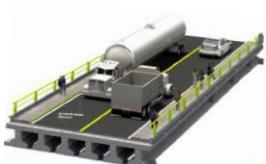
V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación.

La caracterización de criterios de los Impactos Ambientales generados por las actividades antes mencionadas se agrega a manera tablas para cada una de las etapas, como son la Etapa de Preparación del Sitio, Etapa de Construcción y Etapa de Operación.

FACTOR	IMPACTO
Materiales de Construcción	<p>Suelos</p> <p>Desmonte y Despalme temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada.</p> <p>Construcción Incorporación de estructuras y elementos ajenos y no se restablecerá la condición original.</p> <p>Operación Concentración de escurrimientos, aumentando el gasto natural y posibilitando erosión hídrica y azolve</p> <p>Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.</p>
Relieve	<p>Desmonte y Despalme Comprende el sitio, no modifica el relieve general de la zona. Efecto visual local.</p> <p>Excavación Acentúa punto anterior, pero de manera puntual y muy temporal dado que continúa la etapa constructiva sobre el área excavada.</p> <p>Aprovisionamiento de Material Implícata depositación temporal sobre el suelo de volúmenes de material no importantes y que serán empleados.</p> <p>Construcción Impacto mínimo, se trata de obras debajo del relieve o de terraplenes.</p> <p>Operación En caso de presentarse procesos erosivos hídricos relevantes en cauces corriente abajo, pueden generarse cambios en el relieve y azolve de cuerpos de agua.</p> <p>Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio</p>



FACTOR	IMPACTO
AGUA	
Superficial	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte, Despalme, Excavación, Construcción y Reparación Impacto menor por su ubicación puntual y temporal. ■ Operación Modifica el patrón de escurrimiento superficial, gastos de cauces y tasa de depositación de sedimentos. ■ Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio
Subterránea	<ul style="list-style-type: none"> ■ Operación Modificación del patrón de escurrimiento superficial y recepción de aguas para infiltración. Puede modificar disponibilidad de agua freática y recarga de acuíferos. ■ Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte, Despalme, Excavación, Construcción y Reparación El efecto tiende a ser poco significativo por lo puntual y temporal. Debe considerarse el FSE y la magnitud de la obra en el caso de cauces permanentes y hábitats asociados de importancia. ■ Operación El aporte de terrígenos asociado a procesos erosivos modifica la calidad del agua y su potencial de uso. Puede llegar a tener un efecto relevante. ■ Abandono Una estructura sin inspección y mantenimiento puede dejar de operar correctamente y causar mayores o nuevos problemas en un sitio.
AIRE	
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Actividades de las Etapas de Preparación y Construcción y la de Reparación Impacto menor y temporal por el movimiento de suelos y materiales que puede aportar PST's
Microclima	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte y Despalme Efecto puntual y mínimo
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ■ Actividades de Preparación, Construcción y Reparación Efecto puntual y mínimo. Sobrepasado por el efecto de obras de terraplenes



FACTOR	IMPACTO
MEDIO NATURAL	
FLORA	
Arbóreo, Arbustivo, Harbence y Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte, Despalme y Aprovisionamiento Es un efecto inherente para poder llevar a cabo la obra debido a la necesidad de espacio. Se considera puntual y limitado. De menor importancia y rebasado por el derecho de vía, de cortes y terraplenes ■ Operación La modificación de patrones de escurrimento, gastos y agua subterránea, puede tener efectos sobre la presencia y condición de la vegetación natural o inducida
Vegetación Acuática	<ul style="list-style-type: none"> ■ Operación La modificación del patrón de escurrimento asociado con problemas erosivos, azolve y gastos mayores, puede afectar la vegetación acuática de manera importante
Especies en Estatus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Operación La modificación del patrón de escurrimento asociado con problemas erosivos, azolve y gastos mayores, puede afectar la vegetación acuática de manera importante, tanto en especies terrestres como acuáticas, así como un impacto significativo debido al estatus de conservación
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	
USO DEL SUELO	
Silvestre, Silvicultura, Pecuario, Agrícola, Habitacional, Comercial, Industrial, Banco de Material	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte, Despalme y Construcción. Eliminación de un área de hábitat y/o aprovechamiento. Se considera menor por ser puntual y sobrepasado por la posterior obra de terraplenes ■ Operación La modificación del patrón hidrológico altera la condición o permanencia de las especies, así como la disponibilidad y calidad del agua, mantenimiento de suelos y cuerpos de agua. Puede tener gran significancia dependiendo de hábitats de interés y/o aprovechamiento de recursos
RECREATIVO	
Caza	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desmonte, Despalme, Limpieza, Excavación y Construcción La alteración de la calidad del agua puede causar problemas para la pesca deportiva, efecto temporal a reserva de afectación de dinámica de reclutamiento. ■ Operación La modificación del patrón hidrológico y concentración del gasto puede modificar o eliminar hábitats, impidiendo la actividad



V.3. Criterios y valoración de los impactos.

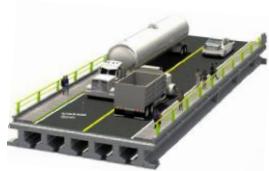
Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. 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 29. Evaluación de impactos

Etapa	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-7	-66	0
Impacto benéfico	10	93	80
Evaluación total	3	27	80
Total de impactos adversos	-73		
Total de impactos benéficos	183		
Evaluación total	110		

V.4. Conclusiones.

La construcción del puente Vehicular “El Coyul” municipio de Metlatónoc del Estado de Guerrero, tendrá una valoración de (-73) para impactos adversos y (183) 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 construcción del puente vehicular El Coyul

Quedando clasificadas de la siguiente manera:

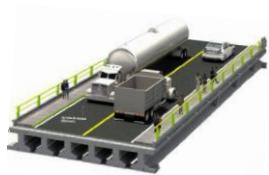
Medidas preventivas: tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

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 desarrolle en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.



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), el proyecto podrá adoptar otras medidas que no están relacionadas en la siguiente tabla, siempre que estas sean avaladas por alguna institución y/o cuerpo colegiado en la materia.

Tabla 30. Medidas de mitigación, correspondiente a la preparación del sitio, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

Actividad	Impacto	Mitigación
Desmonte y Despalme	<i>Emissions a la atmósfera</i>	Mantenimiento oportuno de maquinaria y vehículos. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Evitar quemas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Cerramiento, pantallas.
	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Interrupción del flujo hidrodinámico. Uso de pasos de agua, alcantarillas.
	<i>Cambio de flujo hidrodinámico</i>	Disposición de material alejado de ríos y lagos. Trampas de sedimentos.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Geomalla, trampas de sedimentos.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Evitar plaguicidas, herbicidas, agroquímicos.
	<i>Erosión</i>	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación. Programa de obras en estiaje.
Caminos de Acceso y Bancos de Tiro y Préstamo	<i>Modificación de la topografía</i>	No mitigable.
	<i>Cambios en el Microclima</i>	Revegetación en camellones y a ambos lados de la carretera en zonas con escasa o nula vegetación y que permitan dar continuidad a ecosistemas en buen estado de conservación.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</i>	Programa de Rescate de Flora nativa. Evitar caza furtiva. Reutilización para arrope de taludes, reforestación, etc.
	<i>Disminución del tamaño del hábitat</i>	Desviación del trazo fuera de áreas de mayor diversidad.
	<i>Efecto de borde</i>	Cerradura, pantallas, iluminación en ángulo, equipo y maquinas más silenciosas.
	<i>Destrucción del hábitat de fauna silvestre</i>	Recolección y conservación de la capa vegetal. Restituir tierra vegetal y revegetación de caminos, previa escarificación. Restauración, Evitar el abandono.

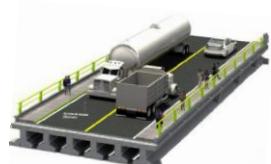
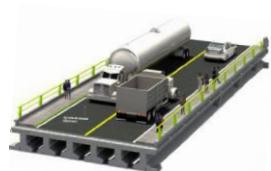


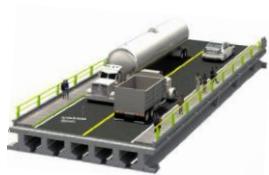
Tabla 31. Medidas de mitigación, correspondiente a la Construcción, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

Actividad	Impacto	Mitigación
Campamentos y oficinas de campo	Emisiones a la atmósfera	Mantenimiento oportuno de equipos, plantas de luz, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Evitar quemas. Riesgo de incendio.
	Alteración de la calidad de 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 fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego. El agua de lavado para los trabajadores se captará en tambos o bien en el drenaje municipal.
	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 transportación 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 empleado. Valorar residuos no empleados para reutilizarlos en otras actividades.
	Emisiones a la atmósfera	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Humedecer la superficie a excavar.
Excavación y nivelación	Generación de vibraciones y ruido	Instalación de 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 sedimentos.
	Erosión	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura. Inducir vegetación nativa. Programar obras en estiaje.



(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
Obras de drenaje y subdrenaje	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	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.
	<i>Efecto de barrera y filtro</i>	Diseñar y establecer pasos de fauna terrestre y acuática. Construir viaductos elevados en zonas de gran diversidad y en corredores biológicos.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	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 aguas residuales o tratarlas para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Colocar lonas y mallas para proteger los cuerpos de agua. Alejar disposición de material de desecho de ríos y lagos. Monitorear la calidad del agua (sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites). Establecer presas de decantación de sedimentos. Evitar la descarga directa a cuerpos de agua. Utilizar balsas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales para atrapar sedimentos.
	<i>Erosión</i>	Evitar erosión con estructuras de contención como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas y zampeados o lavaderos a la salida de alcantarillas.
Cortes y Terraplenes	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas. Riego periódico de caminos. Uso de lonas en camiones. Humedecer la superficie a excavar.
	<i>Cambio de flujo hidrodinámico</i>	Suavizar pendientes de cortes y terraplenes.
	<i>Generación de residuos</i>	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. <u>Realizar estudios para definir las soluciones adecuadas entre las que podrán contemplarse:</u> 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 escurrimento y evitar el proceso erosivo con terrazas, o bermas y revegetarlas. Impermeabilizar la cúspide de los
	<i>Erosión</i>	

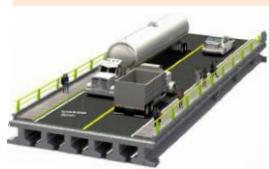


(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
<i>Destrucción del hábitat</i>		<p>taludes. Revestir de roca el talud, colocando una capa 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. En cortes superiores a 10 m 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 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 deslizamientos.</p> <p>Ejecutar un programa de rescate de vegetación del derecho de vía que incluya 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 revegetación al término de su vida útil.</p>

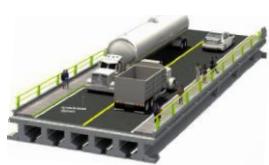
Continuación...

Actividad	Impacto	Mitigación
Explotación de bancos de material	<i>Emissions a la atmósfera</i>	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Remoción de la capa de suelo fértil</i>	Programa de Rescate de Flora nativa de la región. Reutilización para arrope de taludes, reforestación, etc.
	<i>Efecto de borde</i>	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.
	<i>Interrupción de flujo hidrodinámico</i>	No seleccionar bancos de préstamo o de tiro en áreas con niveles freáticos someros o cercanos a humedales. Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	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 usos productivos que hayan sido abandonadas para compensar el desmonte de la vía.
	<i>Reducción del tamaño de hábitat</i>	



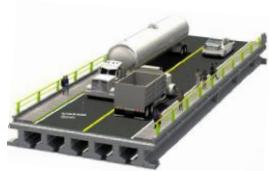
(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
Acarreos de material	<i>Efecto de borde</i>	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.
	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas. Humedecer materiales de construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Las isletas, bancadas o construcciones que se hagan bajo el Nivel de Aguas 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 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 y materiales sobre el lecho de las corrientes superficiales.
	<i>Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo</i>	Dar mantenimiento constante al sistema de combustible. 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 imprudentes.
Operación de maquinaria y equipo	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas. Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y transportar los materiales húmedos.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	No colocar las instalaciones temporales 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 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 combustibles y aceites se infiltrén. Colocar los combustibles y lubricantes en tarimas.



(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio	<i>Generación de residuos</i>	Colocar los materiales de desecho lejos de las corrientes superficiales y cubrirlos. 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.
	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	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.
	<i>Emissions a la atmósfera</i>	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 anti polvos alrededor de la planta en las cercas que delimitan el área. Ubicar las plantas considerando vientos dominantes.
	<i>Generación de vibraciones y ruido</i>	Instalación de Barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Situar la subsanante 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.
	<i>Disminución de tamaño del hábitat</i>	Recoger la capa fértil del suelo y acamillonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación de vegetación una vez concluida la obra. Realizar un programa 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 usos productivos que hayan sido abandonadas para compensar el desmonte de la vía.
	<i>Interrupción del flujo hidrodinámico</i>	Ejecutar correctamente, con suficiencia, en sitios seleccionados y con las mejores especificaciones las obras de drenaje, subdrenaje y alcantarillado.
	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje. Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
	<i>Alteración de la calidad de agua</i>	Evitar arrojar desechos producto de la construcción en las corrientes superficiales.



(Continuación tabla)

Actividad	Impacto	Mitigación
Puentes y pasos vehiculares	<i>Generación de residuos</i>	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.
	<i>Erosión del suelo.</i>	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje.
	<i>Generación de residuos</i>	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas agropecuarias.
	<i>Efectos de barrera y filtro</i>	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores y de fauna que permitan un adecuado desplazamiento.
	<i>Cambios del flujo hidrodinámico superficial</i>	Contar con un buen proyecto hidrológico. Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados). Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje. Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados.
Obras complementarias	<i>Erosión</i>	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión.
	<i>Disminución del tamaño del hábitat</i>	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento. 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.
Manejo y disposición de residuos de obra	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía. Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
	<i>Generación de residuos.</i>	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.
	<i>Disminución del tamaño del hábitat.</i>	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.
Señalamiento	<i>Procesos del margen de las carreteras</i>	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía. Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.
Servicios adicionales al usuario	<i>Inducción del desarrollo urbano</i>	Controlar los asentamientos y cambios en el uso de suelo dentro del derecho de vía.



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 impactará con cambios en el relieve del terreno, no así en la distribución de los organismos registrados en los listados realizados, esto si se consideran las recomendaciones generales de este estudio y para el trayecto del puente vehicular descrito.

En cuanto a los cambios hidrodinámicos no se generará cambio alguno ya que solamente quedarán los pilotes y las pilas del puente vehicular El Coyul dentro del cuerpo de agua del estero, la trayectoria del puente no cambiará la trayectoria del flujo de agua del mismo, por el contrario, se mejorará la fluidez ya que el puente actual no permite el libre tránsito de troncos, basura y otros productos que arrastran durante la temporada de lluvias.

Uno de los impactos residuales es la generación de ruido y emisiones contaminantes en el aire, una vez puesto en operación el puente vehicular "El Coyul", se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos por el puente.

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 del puente, ya que de él depende el buen funcionamiento de los vehículos para que se reduzcan este tipo de emisiones.

Aunado a las siguiente:

Al suelo: la superficie se verá impactada de forma adversa significativa por las perforaciones, compactación de las diferentes capas, construcción de los pilotes y terraplenes o por derrame de combustibles y lubricantes. Las cuales alterarán la composición físicoquímica del suelo durante la etapa de construcción principalmente (accesos, perforaciones, zampeados). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas anteriormente.

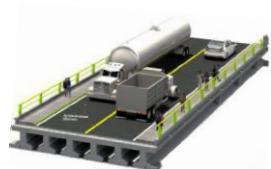
Al agua: los derrames de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc., que por accidente llegaran a suceder, pueden afectar de manera significativa el cuerpo de agua, dado que es inevitable el paso de maquinaria durante las actividades de construcción, se vigilará para prevenir y controlar toda clase de derrames.



A la geología y geomorfología: aunque no significativamente estos factores se verán afectados por las actividades de remoción para la colocación de los estribos en la base del puente, así como en la construcción de terraplenes (accesos) tanto en la entrada como en la salida del puente.

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.

Vegetación: la afectación será significativa por las especies de mangle que hay que reubicar. Esta actividad será vigilada y supervisada por un especialista en la materia para garantizar una sobrevivencia exitosa.



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

Los estuarios son generalmente sistemas cuyo equilibrio es frágil, sin embargo, en el caso de este proyecto, por el proceso constructivo, las medidas adoptar a las durante el proceso de preparación del sitio y construcción, aunado a sus dimensiones, se considera un proyecto compatible con el entorno.

El pronóstico, una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje costero, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población.

Las modificaciones que se presentaron temporalmente en la construcción del puente vehicular se habrán integrado de igual manera, quedando el flujo hídrico libre del Río El Coyul. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrolle y generen el hábitat anteriormente afectado.

El nuevo puente vehicular se establecerá como un elemento del paisaje de manera irreversible. Las localidades beneficiadas con el paso del tiempo lo usarán como si siempre hubiera existido, aunado a que este comunicara la localidad del El Coyul con la de Tlacoachistlahuaca, asegurando un traslado seguro en cualquier época del año.

Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje rural, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población. La configuración del puente se habrá de integrar de igual manera, quedando un desfogue libre del estuario. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrolle y generen el hábitat anteriormente afectado.

El puente se establecerá como un elemento nuevo del paisaje de manera irreversible.



VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El compromiso de la constructora responsable de construir el Puente vehicular, 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.

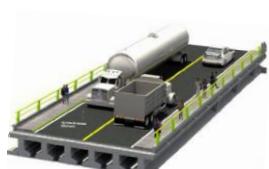
Objetivos

- 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 vigilará 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 construcción del puente vehicular El Coyul , en el Municipio de Cóbala, 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. I-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. I-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. I-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, atmósfera, residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos (basura común), flora y fauna silvestre.



Art. I-. 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 la superficie autorizada para los trabajos.

Art. I-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 la protección de la 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. I-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 la autoridad correspondiente.

Capítulo II Factor Agua

Art. II-8 Prevención de la contaminación del Agua:

a) Por ningún motivo se deben escurrir o verter sustancias o materiales, agua residual; domésticas o industriales en los cuerpos de agua permanentes o intermitentes, ni en el suelo, sin un tratamiento previa y sin la autorización correspondiente.

b) En el diseño y construcción de la infraestructura temporal y permanente deberán considerarse instalaciones que impidan la contaminación del ambiente por agua residual, tales como:

- En los talleres de servicio y mantenimiento de maquinaria se debe contar 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 ahorreadores 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 sólidos

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 la recolección y separación de residuos sólidos.

Art. III- 13. Los residuos sólidos no peligrosos, como la 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, la 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 la medida de lo posible deben retirarse inmediatamente de la 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 río 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.

Capítulo 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 para su descarga.

b) Al iniciarse la construcción, el proyecto y en su caso los subcontratistas deben registrarse ante la autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, y mantener vigentes los registros y permisos establecidos por ley.

c) Al 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 la LGPGIR y 82 al 84 del Reglamento de la 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 la LGPGIR.

e) No se mezclarán los residuos peligrosos sólidos entre sí, ni con los residuos líquidos. Queda prohibido mezclarlos con la basura común, Art. 54 LGPGIR.

f) Las empresas recolectoras contratada para el retiro de los residuos peligrosos deben contar con autorizaciones vigentes de la 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 caso 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 la recolección y disposición con una empresa autorizada por SEMARNAT.

Capítulo V Factor Aire

Art. V-21 De las emisiones a la atmósfera

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 circularán 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 atmósfera 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. VI-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. VI-24 Se prohíbe la extracción, destrucción, maltrato y/o comercialización de la flora silvestre existente en la zona del proyecto y zonas aledañas.

Art. VI-25 Se prohíbe encender fogatas, quemar basura o residuos de despalme y desmonte.

Art. VI-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 caso 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 recolección 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 caso de que el derrame lo genere un subcontratista y asumirá los costos que esto ocasiona (limpieza del sitio y disposición de suelo contaminado, y en su caso 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 cuenta 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 construcción del Puente Vehicular El Coyul , en el Km.5+411 con origen en el E.C. (Acapulco -Pinotepa Nacional) – Bahía de Agua Dulce, en el Municipio de Metlatónoc , 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 de Isaltepec (Las Parotas), Las Lajas, Ojo de Agua, Los Lirios y Bahía de Agua Dulce considerándose además la factibilidad de vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal.

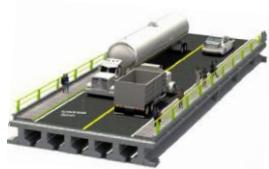
Por lo tanto, se concluye que la realización del proyecto es viable por los siguientes criterios:



1. El proyecto del puente vehicular El Coyul 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 región. Los usos actuales del suelo no serán afectados de manera sustancial, por la construcción del puente.
 - No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
3. De la valoración de impactos adversos (-84) los cuales la mayoría se registrarán durante la etapa de construcción, con el establecimiento de la Subestructura, superestructura y accesos; 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 -84, mientras que la valoración de los impactos benéficos es de 191, dando como resultado una diferencia positiva de 107 puntos de valoración, por lo tanto se concluye que este proyecto es viable en materia ambiental, social y económica.
5. Durante la etapa de operación, el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo el puente vehicular, para el desarrollo de la región.
6. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios del municipio de Metlatónoc ; con el incremento de actividades comerciales - turísticas y salvaguardar la integridad de las personas que lo crucen.
7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiará a 2774 habitantes directamente en la zona. 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 construcción del puente vehicular “El Coyul ” 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: Construcción del



Puente Vehicular “El Coyul”, en el Municipio de Metlatónoc en el Estado de Guerrero; es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.



Página 167

Puente Vehicular El Coyul

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

- ArcGIS® versión 10.

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR, a cargo de la LCA. María Cristal Rentería Hernández

VIII.1.1. Planos definitivos

Los planos ejecutivos se anexan por separado.

VIII.1.2. Fotografías

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 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

Coordenadas del Sistema Ambiental



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 sufren algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

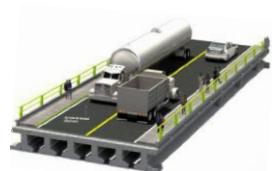
Ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

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, contracunetas, 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 subsanante en terraplenes existentes; así como el relleno de excavaciones adicionales abajo de la subsanante 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.encyclopedia.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 Metlatónoc , Guerrero clave geoestadística 12018,

INEGI 2005, Guía para la Interpretación de Cartografía Geológica, México, 2005.

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 – 202,



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 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>

SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. 2018; Estudio de mecánica de suelos para el diseño y análisis de la cimentación del proyecto “Puente Vehicular El Coyul”, ubicado en el poblado El Coyul , Municipio de Metlatónoc , Guerrero.

SOLUCIONES INTEGRALES BALAM 2016, S.A. DE C.V. 2018; Estudios Topohidráulicos, Proyecto Ejecutivo para la Construcción del Puente Vehicular “El Coyul ”.

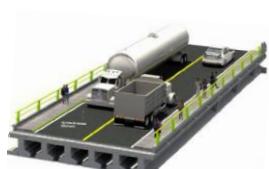
Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L.(2005): Evaluación de impacto ambiental, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

SDUOP 2015; SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS PÚBLICAS, Centro de Estudios de Urbanismo y Arquitectura S.A. de C.V. Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Metlatónoc , Guerrero 2015.

Rodríguez-Herrera, América, Ruz-Vargas, Manuel, & Hernández-Rodríguez, Berenise. (2012). Riesgo y vulnerabilidad en Llano Largo, Acapulco: la tormenta Henriette. Economía, sociedad y territorio, 12(39), 425-447. Recuperado en 14 de agosto de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212012000200006&lng=es&tlang=es.

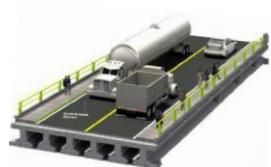
Digitalguerrero; <https://www.digitalguerrero.com.mx/guerrero/accelera-capaseg-trabajos-de-desazolve-en-rios-arroyos-y-canales-en-acapulco/>,
<https://www.digitalguerrero.com.mx/acapulco/atiende-gobierno-de-acapulco-afectaciones-por-lluvias/>

Mart. Solms 2009, Eichhornia crassipes, Malezas de México, Última modificación: 29 de agosto de 2009;



<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/pontederiaceae/eichhornia-crassipes/fichas/ficha.htm#9.%20Referencias>

Dioreleytte Valis 2017, Lirio acuático: de maleza a biocombustible, Tierra Blanca, Veracruz. 10 de abril de 2017 (Agencia Informativa Conacyt)



Página 176

Puente Vehicular El Coyul