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: 12GE2020HD061

III. Partes clasificadas: Página 1 de 329 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.

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

V. Firma del titular: Ing. Armando Sánchez Gómez



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

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

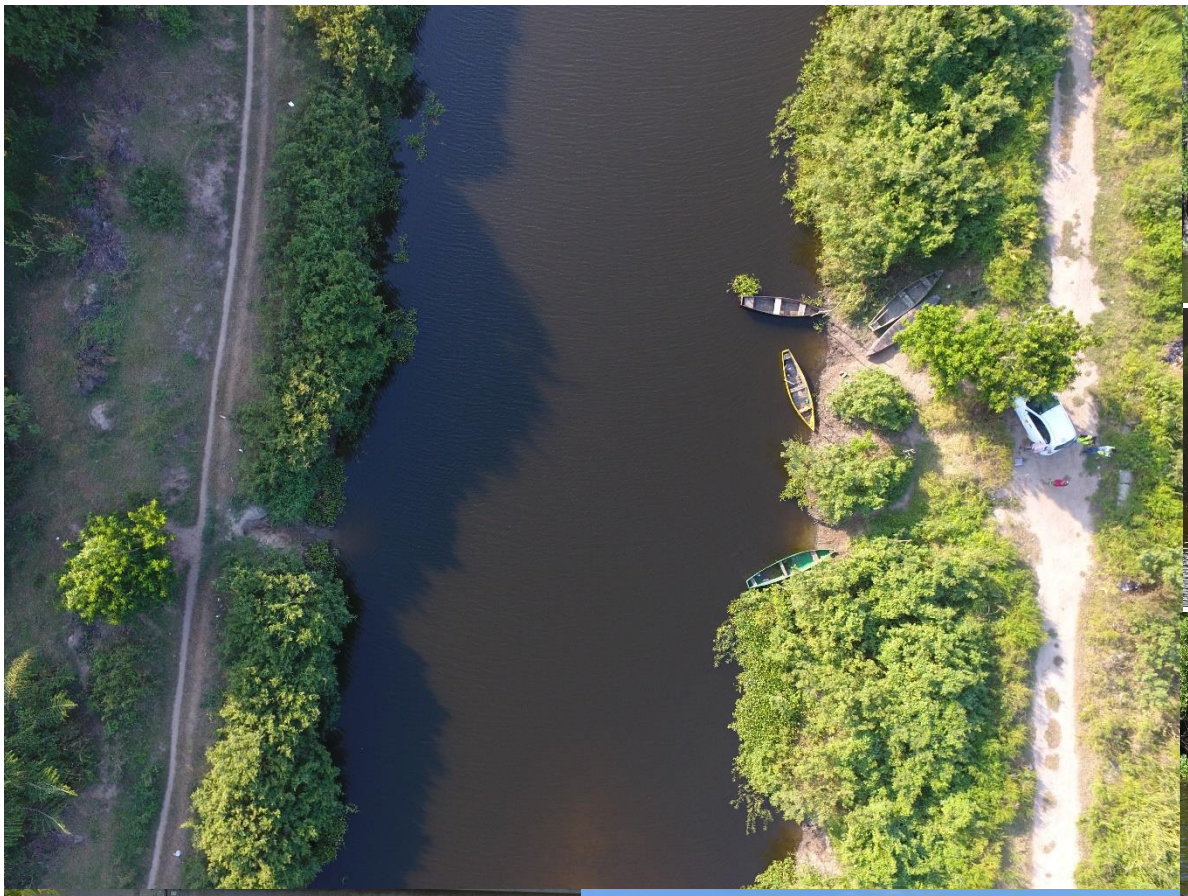
VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

Acta 04/2021/SIPOT/1T/ART69, en la sesión celebrada el 16 de abril de 2021.

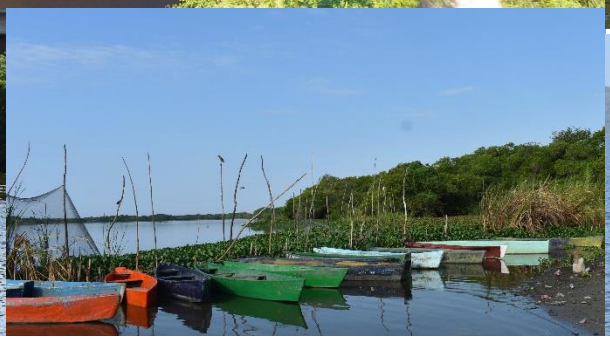
Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_04_2021_SIPOT_1T_ART.69.pdf

ESTUDIO DE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN Y COLOCACIÓN DE COMPUERTAS DE CONTROL EN EL CANAL DE ACCESO A LA LAGUNA DE MITLA, EN EL PUNTO CONOCIDO COMO EL ZAPOTE, EN EL MUNICIPIO DE COYUCA DE BENÍTEZ, ESTADO DE GUERRERO.






Isla del Escorpión S.C. de R.L.

Noviembre 2020

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). 5

I.2 Datos generales del promovente 6

I.2.1. Nombre o razón social 6

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente 6

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal 6

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal 6

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 7

I.3.1. Nombre o razón social 7

I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio 7

I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP 7

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 7

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8

II.1 Información general del proyecto 8

II.1.1 Objetivos y Justificación. 10

II.1.2 Selección del sitio 18

II.1.3 Ubicación física del proyecto. 20

II.1.4 Inversión requerida 22

II.1.5. Dimensiones del proyecto 23

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 41

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

II.2. Características particulares del proyecto 45

II.2.1 Programa general de trabajo 52

II.2.2 Preparación del sitio y construcción 53

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 58

II.2.4. Etapa de Construcción 60

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento 76

II.2.6. Otros insumos 77

II.2.7. Sustancias peligrosas 78

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto 81

II.2.9. Etapa de abandono del sitio 81

II.2.10. Utilización de explosivos 81

II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 82

II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 87

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 89

III.1 Disposiciones legales de orden federal ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma Publicada DOF el 24 de febrero de 2017. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.1.2 Ley General de Bienes Nacionales. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA). ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.1.4 Ley General de Vida Silvestre. (LGVS). ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA). ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.1.7 Ley de Aguas Nacionales. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.2. Instrumentos y políticas aplicables. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019– 2024 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local). .. **¡Error! Marcador no definido.**

III.3. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a cargo de la Dirección General **¡Error! Marcador no definido.**

III.3 Normas Oficiales Mexicanas ..... **¡Error! Marcador no definido.**

III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.... **¡Error! Marcador no definido.**

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL. 129

IV.1. Delimitación del área de influencia 129

IV.2 Delimitación del sistema ambiental ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.2.1. Aspectos abióticos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.2.2. Aspectos bióticos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

IV.2.3. Paisaje 181

IV.2.4. Medio socioeconómico. 184

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (*Síntesis del inventario)* 192

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES 198

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 199

V.1.1. Indicadores de impacto. 200

V.1.2. Impactos en las Etapas del Proyecto: 202

V.2. Matriz de Leopold modificada 235

V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación. 236

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 240

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 240

VI.2 Impactos Residuales 256

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 257

VII.1. Pronóstico del escenario 257

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental 262

VII.3. Conclusiones 271

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES 273

VIII.1. Formatos de presentación 273

VIII.2 Otros anexos 273

VIII.3 Glosario de términos 274

VIII.3. Bibliografía 279

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

I.1 Datos generales del Proyecto.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, del sector hidráulico se refiere a la construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, a 90 metros aguas arriba del Compuertas de control existente en el Km 1+800 de la carretera El Zapote – El Carrizal, dicho proyecto ocupará una superficie de 423.00 m^2, tendrá una sección constructiva transversal de 43.40 m, en el cual se colocaran 4 compuertas de acero estructural de 1.50 m de ancho por 2.0 m de largo sobre una estructura tipo “T” invertida la cual tendrá 3.0 m de ancho en la parte inferior con una longitud de 0.60 m, el muro vertical en una longitud de 7.08 m tendrá un espesor de 0.40 m y en la parte superior se contara con una losa de maniobra la cual tendrá 1.0 m de ancho y una longitud de 0.20 metros; este tendrá un enrocameinto aguas arriba y aguas abajo para su protección, el cual tendrá un ancho de 0.50 m en la parte superior y 4.75 m en la inferior del terreno, esto en una longitud transversal de 20.6 metros, posterior a dicha longitud en ambos extremos del canal se tendrá en una longitud de 11.40 m una forma de enrocamiento tipo curvilinea triangular, la cual iniciara en un ancho de 6.23 m y finalizara en 0.44 metros.

La obra propuesta pretende mantener los niveles de agua óptimos en la laguna de Mitla, para la cría y reproducción de las especies sin afectar al medio ambiente, una vez que realizan la apertura artificial de la barra de Coyuca de Benítez durante la temporada de lluvia, puesto que estas confluyen por el canal meandrico del sistema lagunar Mitla – Coyuca, propiciando una serie de impactos a la zona de manglar que ha perjudicado a las actividades pesqueras de aproximadamente 10 sociedades cooperativas dedicadas a dicho oficio, por lo que dicha obra ayudara a preservar el humedal con principal énfasis en 8 polígonos de manglar delimitados por la CONABIO (2016) ubicados al norte de la laguna de Mitla, así como sus servicios ambientales que brindan.

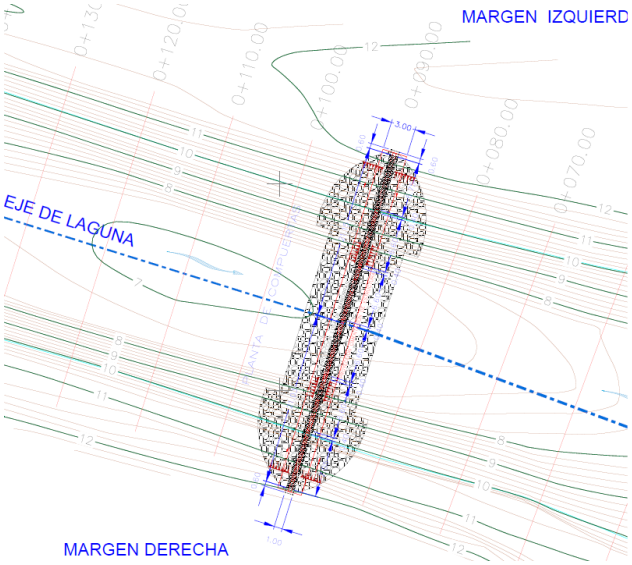


Imagen 1. Vista tipo plano de la obra a desarrollar dentro del canal.

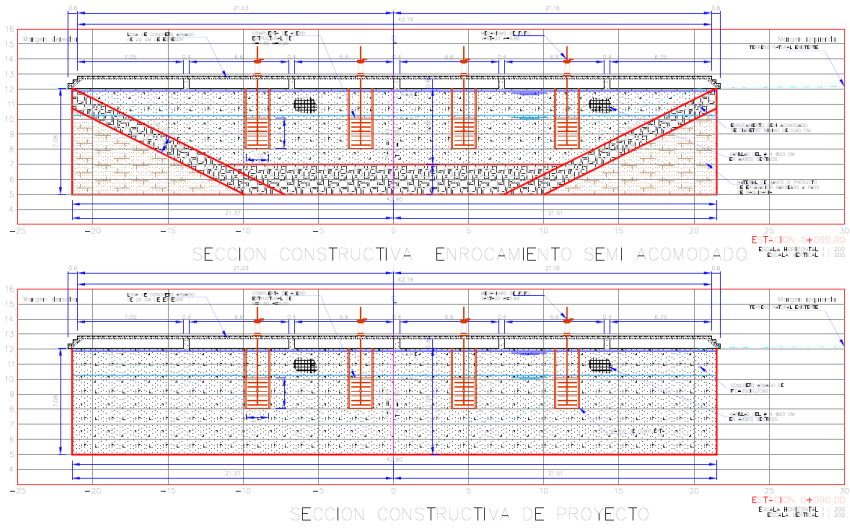
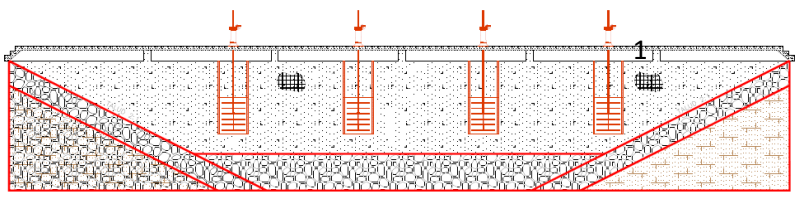


Imagen 2. Vista tipo perfil de la estructura de las compuertas.



I.1.1 Nombre del Proyecto.

Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el municipio de Coyuca de Benítez, estado de Guerrero.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote en el municipio de Coyuca de Benítez, región Costa Grande del Estado de Guerrero.

La Región Costa Grande, está formada por bahías, tierras planas y laderas empinadas. Se extiende en sentido noroeste–sureste desde el río Balsas hasta el municipio de Coyuca de Benitez , donde la Sierra Madre del Sur forma imponentes acantilados. (Guerrero Cultura Siglo XXI, 2012)

El municipio de Coyuca de Benítez colinda al norte con los municipios de Atoyac de Álvarez, General Heliodoro Castillo y Chilpancingo de los Bravo; al este con los municipios de Chilpancingo de los Bravo y Coyuca de Benitez ; al sur con el municipio de Coyuca de Benitez , con el Océano Pacífico y con el municipio de Benito Juárez; al oeste con el Océano Pacífico y los municipios de Benito Juárez y Atoyac de Álvarez. Se encuentra entre los paralelos 16° 54’ y 17°28’ de latitud norte; los meridianos 99° 48’ y 100° 19’ de longitud oeste; altitud entre 0 y 3 400 m; respecto al meridiano de Greenwich. Representa el 2.85% de la superficie del Estado y cuenta con 134 localidades. (INEGI 2010)

El área del proyecto se localiza al suroeste de la localidad El Zapote, Municipio de Coyuca de Benítez, con origen en la carretera El Zapote – El Carrizal, integrándose a una brecha de terracería en lateral derecho en el Km 1+800. Del punto anterior se recorren 120 m, sobre el lateral izquierdo de dicha terracería se encuentra el lugar donde se pretende construir las compuertas en una superficie de 423.00 m^2, que incluye la zona constructiva.



Imagen 3. Vista Satelital de vía de acceso en color azul la carretera y en rojo la terracería.

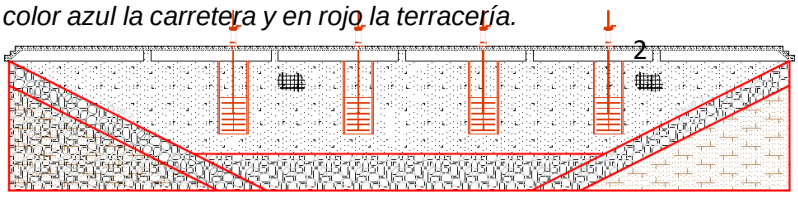
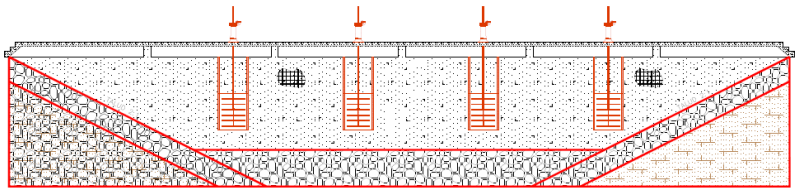
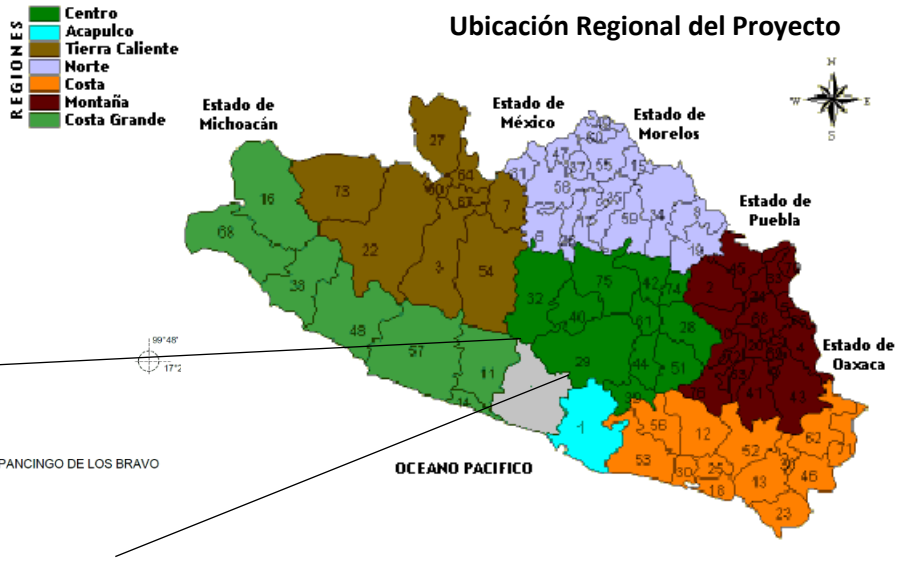




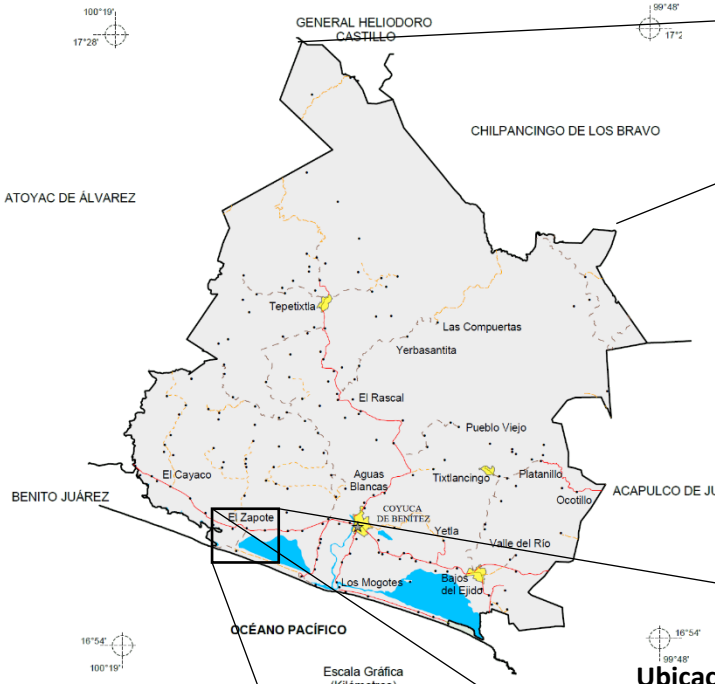
Imagen 4. Vista satelital del área del proyecto donde se pretende construir las compuertas.



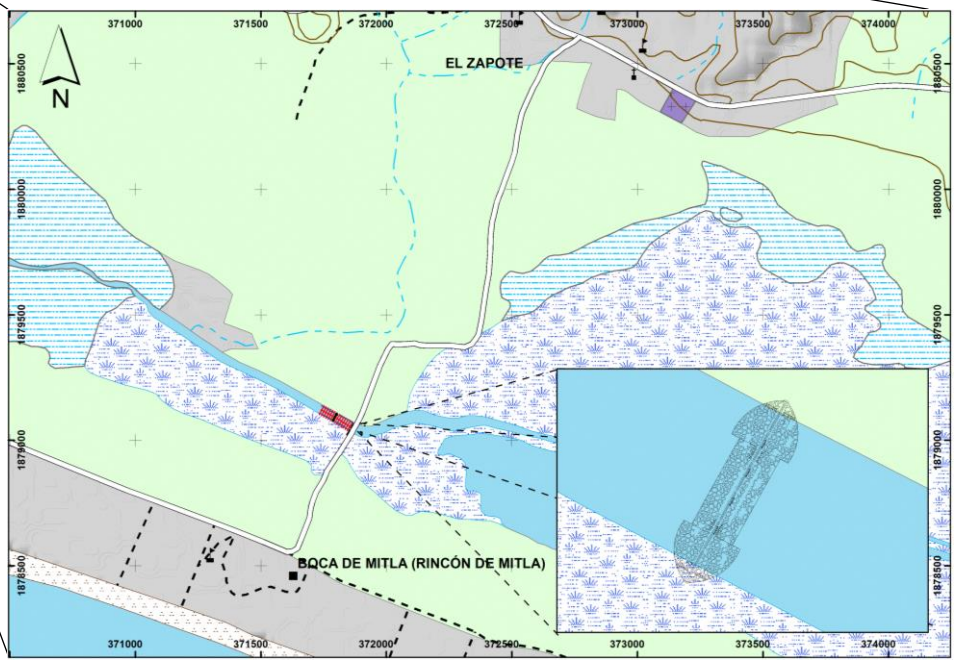
Ubicación Regional del Proyecto



Ubicación Municipal del Proyecto



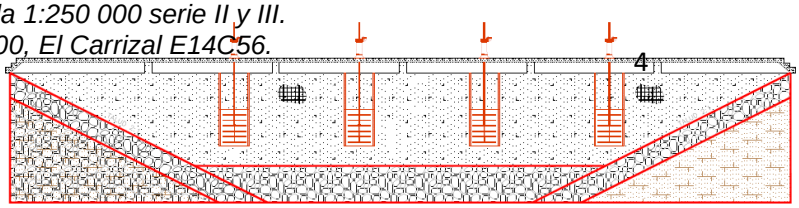
Ubicación Local del Proyecto



Fuente:

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

INEGI, extracto de Carta Topográfica 1:20 000, El Carrizal E14C56.



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

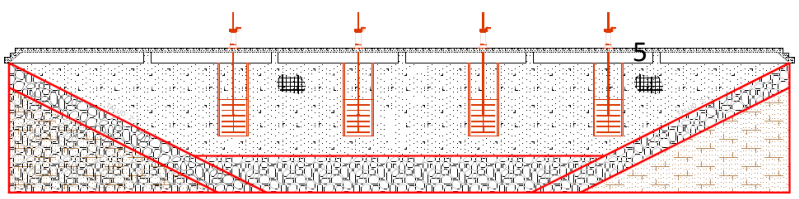
-Preparación del sitio y construcción

El periodo de ejecución corresponderá al tiempo necesario de preparación, gestión, licitación, inicio de obra, preparación del sitio y construcción, para las zonas de ocupación de zona federal y, así como todas sus obras asociadas.
Se estima un tiempo de ejecución de 30 meses, durante dicho periodo se llevará a cabo el proceso constructivo, y adicionando los periodos de licitación, permisos y autorizaciones ante las entidades de gobierno correspondientes.

-Operación y mantenimiento

Los periodos de diseño están vinculados con los aspectos económicos, que están en función del costo del dinero, esto es, de las tasas de interés real, entendiéndose por tasa de interés real el costo del dinero en el mercado menos la inflación. Mientras más alta es la tasa de interés es más conveniente diferir las inversiones, lo que implica reducir los periodos de diseño. Cabe señalar que no se deben desatender los aspectos financieros, esto es, los flujos de efectivo del organismo operador que habrá de pagar por las obras y que la selección del periodo de diseño habrá de atender tanto al monto de las inversiones en valor presente como a los flujos de efectivo.
Los periodos de diseño de las obras y acciones necesarias, para la planificación del desarrollo de los sistemas de desalojo de aguas pluviales, se determinan, por un lado, tomando en cuenta que éste es siempre menor que la vida útil de los elementos del sistema; y por otro, considerando que se tendrá que establecer un plan de mantenimiento o sustitución de algún elemento, antes que pensar en la ampliación, mejoramiento o sustitución de todo el sistema.
Tomando en consideración que la vida residual de la infraestructura 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, esto derivado a que son obras que porten características similares.

El proyecto se desarrollará en una sola etapa, para el cual se estima un tiempo de vida útil de la estructura de alrededor de 30 a 40 años, mediante cumplimiento de las normas de aseguramiento de calidad durante la construcción y/o conservación, así como al acervo normativo y documental, emitidos para obras de infraestructura, referente a; fuentes de abastecimiento, canales, drenes, estructuras reguladoras, compuertas derivadoras, etc.



I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Isla del Escorpión S.C. de R.L.

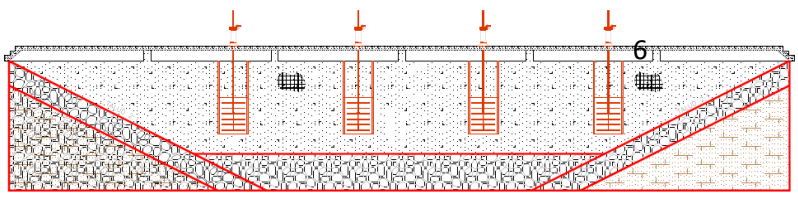
I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Doroteo Terrero Díaz
Presidente Administrativo de la Isla del Escorpión S.C. de R.L.

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

Calle del Kinder S/N, Col Cacalutla, , Cp. 40935, Atoyac de Álvarez, Guerrero.



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

I.3.1. Nombre o razón social

Asesoría Ambiental JFR (Marca Registrada)

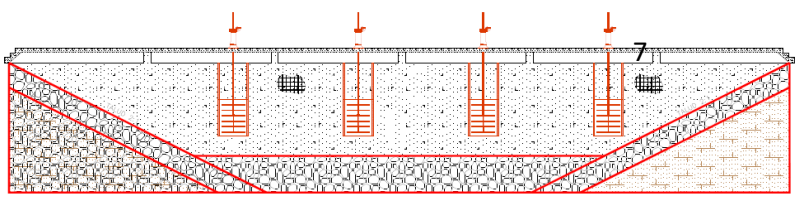
I.3.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández
L.E.M. Rey Chupín Hernández
L.C.A. Abigail Lobato Nava
L.C.A. Dorani Lizbeth Chávez Tornes
L.C.A. José Alberto Montoya Carranza
Técnico superior universitario Químico bacteriólogo David Ramírez Rodríguez
Técnico Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez

I.3.3. Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Coyuca de Benitez , Estado de Guerrero.



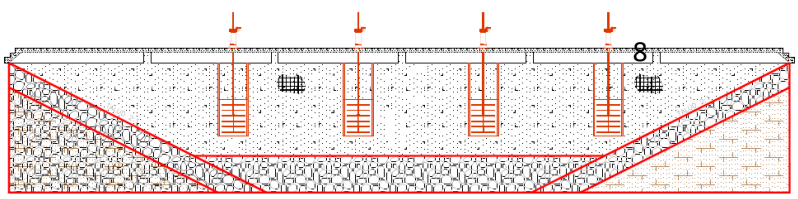
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La naturaleza del presente proyecto se refiere a la construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la Laguna de Mitla, el cual se pretende desarrollar a 90 metros aguas arriba del Compuertas de control existente en el Km 1+800 de la carretera El Zapote – El Carrizal, Municipio de Coyuca de Benítez; el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto se considera como fragmentada antropizada, puesto que colinda a la derecha con una brecha que va paralela al canal y en 5 metros con zona de mangle con dominancia de la especie *Rhizophora mangle*, a la izquierda colinda con brecha de terracería y en 10 metros con terrenos agropecuarios.

Dichos trabajos pretende mantener los niveles de agua óptimos en la laguna de Mitla, para la cría y reproducción de las especies sin afectar al medio ambiente, una vez que realizan la apertura artificial de la barra de Coyuca de Benítez durante la temporada de lluvia, puesto que estas confluyen por el canal meandrico del sistema lagunar Mitla – Coyuca, propiciando una serie de impactos a la zona de manglar que ha perjudicado a las actividades pesqueras de aproximadamente 10 sociedades cooperativas dedicadas a dicho oficio, por lo que dicha obra ayudara a preservar el humedal con principal énfasis en 8 polígonos de manglar delimitados por la CONABIO (2016) ubicados al norte de la laguna de Mitla, así como sus servicios ambientales que brindan.

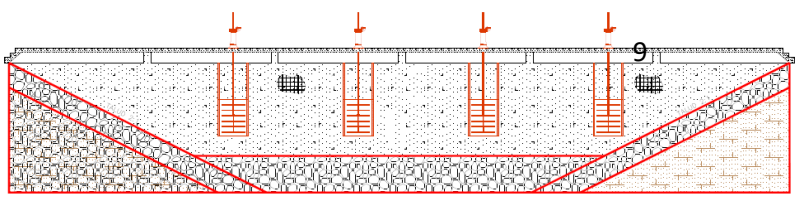
Se prevé que la superficie total de afectación será de 880.0 m2 de la cual 423.00 metros cuadrados corresponderán al área de construcción de una sección transversal de 43.40 m, en el cual se colocaran 4 compuertas de acero estructural de 1.50 m de ancho por 2.0 m de largo sobre una estructura tipo “T” invertida la cual tendrá 3.0 m de ancho en la parte inferior con una longitud de 0.60 m, el muro vertical en una longitud de 7.08 m tendrá un espesor de 0.40 m y en la parte superior se contara con una losa de maniobra la cual tendrá 1.0 m de ancho y una longitud de 0.20 metros; este tendrá un enrocameinto aguas arriba y aguas abajo para su protección, el cual tendrá un ancho de 0.50 m en la parte superior y 4.75 m en la inferior del terreno, esto en una longitud transversal de 20.6 metros, posterior a dicha longitud en ambos extremos del canal se tendrá en una longitud de 11.40 m una forma de enrocamiento tipo curvilinea triangular, la cual iniciara en un ancho de 6.23 m y finalizara en 0.44 metros; los 457.00 m2 restantes corresponderán a las áreas de trabajo, así como a la Ataguía temporal a construir aguas arriba del proyecto, destáquese que para dichas superficies no se considera el trámite de cambio de uso de suelo, ya que en dicha área no existe vegetación forestal.



Las actividades de Construcción y terminación del Compuertas de control , se desarrollarán dentro de la superficie descrita anteriormente, resaltando los siguientes componentes con el cual estará compuesto:

Protección; aguas arriba y aguas debajo del muro vertical se tendrá un talud 2:1 de enrocameinto, el cual tendrá una altura de 2.0 metros, un ancho de 0.50 m en la parte superior y 4.75 m en la inferior del terreno, esto en una longitud transversal de 20.6 metros, posterior a dicha longitud en ambos extremos (Derecha e Izquierda) del canal se tendrá en una longitud de 11.40 m una forma de enrocamiento tipo curvilinea triangular, la cual iniciara en un ancho de 6.23 m y finalizara en 0.44 metros.
Estructura; estructura tipo “T” invertida la cual tendrá 3.0 m de ancho en la parte inferior con una altura de 0.60 m; esta fungirá como anclaje tipo zapata, el muro vertical será a base de concreto F’C=250 kg/cm2 y varillas de No. 4 (1/2 ø) @20 cm, contara con una altura de 7.08 m y tendrá un espesor de 0.40 m, en la parte superior se contará con una losa de maniobra, armado de acero con doble parrilla, con varilla No.4 (1/2 Ø) @20 cm, la cual tendrá 1.0 m de ancho y un espesor de 0.20 metros.
Mecanismo; estará compuesto de 4 compuertas deslizantes de acero estructural con Base 1.5 m y una Altura de 2.0 m, empotradas sobre marcos ajustados al muro vertical e izadas por un vástago conectado a un pedestal de fierro fundido, el cual esta conectado al actuador de engrane cónico de fierro fundido y activados por una manivela con brazo del mismo material.
Obra complementaria; se construirá una ataguía a 10.0 m aguas arribas a partir del centro del eje del proyecto, la cual consistirá en colocar costales con arcilla formando un bordo simple, construido transversalmente en la entrada del canal para contener la corriente impedir totalmente el paso del agua hacia el área de trabajo. El agua retenida será bobeada aguas abajo para que este mantenga niveles óptimos de flujo en el canal.

Para la ejecución de los trabajos de construcción, se requerirá de instalaciones de obras provisionales, como son: tapiales en áreas de excavación, 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 dentro de los predios colindante al lateral izquierdo del proyecto, los cuales proporcionarán beneficios económicos a los pobladores por la renta de estos.
Para la preparación del sitio y construcción del proyecto, se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, por ello se presenta la información en el presente estudio, aunado a las medidas de mitigación propuestas en los capítulos por venir, 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 y colocación de compuertas de control dentro del canal meandrico de la laguna de Mitla, el cual se ubica al suroeste de la Localidad El Zapote Municipio de Coyuca de Benítez. (Ver Anexo de Plano de Planta).



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.)

Los antecedentes de acuerdo con reportajes y notas de periódicos señalan que desde el año de 2013

De acuerdo con la cartografía del INEGI (Carta Topográfica 1:50 000, Acapulco E14C57, primera edición 1981) desde el año 1981 existe el camino que comunica a las localidades de Puerto Marques con el Revolcadero, sin embargo, en el punto de cruce del canal de la boca barra de la laguna negra de ,, no se consideró una infraestructura adecuada que permitiera el desplazamiento seguro tanto de los turistas como de los residentes de las localidades, habilitando en el transcurso de los años pasos peatonales con puentes de madera, terrígenos con tubería de concreto prefabricado, hasta paso en embarcaciones pequeñas (lanchas y/o pangas), sin embargo, en el transcurso del tiempo se han deteriorado y se han visto superados en las temporadas de lluvia extremas propiciando aislamiento de las personas que habitan en la localidad denominada El pueblito; persistiendo actualmente un desplazamiento inseguro por las condiciones inestables de los puentes de madera, puesto que existen registros de varios accidentes por caídas de turistas al canal de la laguna, los cuales han resultado en golpes y crisis nerviosas, debido a que en el canal de la laguna se tiene registro de existencia de ejemplares de Cocodrilos (*Crocodylus acutus*).

Es de resaltar que dichas obras nunca fueron desarrolladas con un fin más integral, el cual incluyera la protección, preservación y conservación del mangle asociado al cuerpo lagunar con el que se encuentra interactuando la zona; por ello el presente proyecto de construcción del puente pretende conectarse como parte del corredor turístico de naturaleza que se ha venido desarrollando en el camino que conecta a Puerto Marques con el Revolcadero, el cual pretende preservar al ecosistema mencionado fomentando una relación más estrecha entre la naturaleza y sus visitantes, promoviendo así la conservación de la laguna negra de , colindante al proyecto y reforzando las actividades turísticas de la zona diamante de Acapulco.

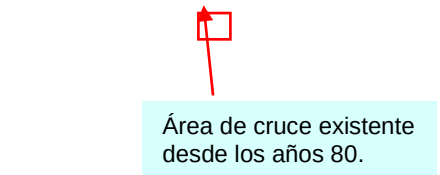
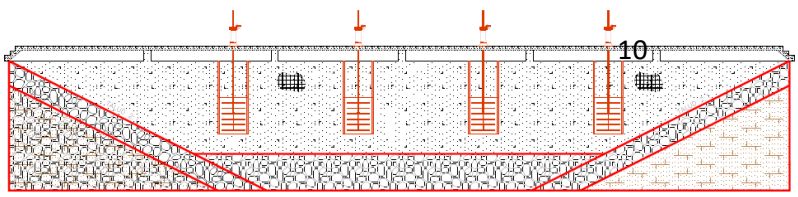


Imagen 5. Extracto de Carta topográfica Acapulco E14C57, primera edición 1981



Historial de imágenes satelitales en las cuales se podrá observar los niveles de aguas de la alguna, así como de la presencia y distribución de mangle.

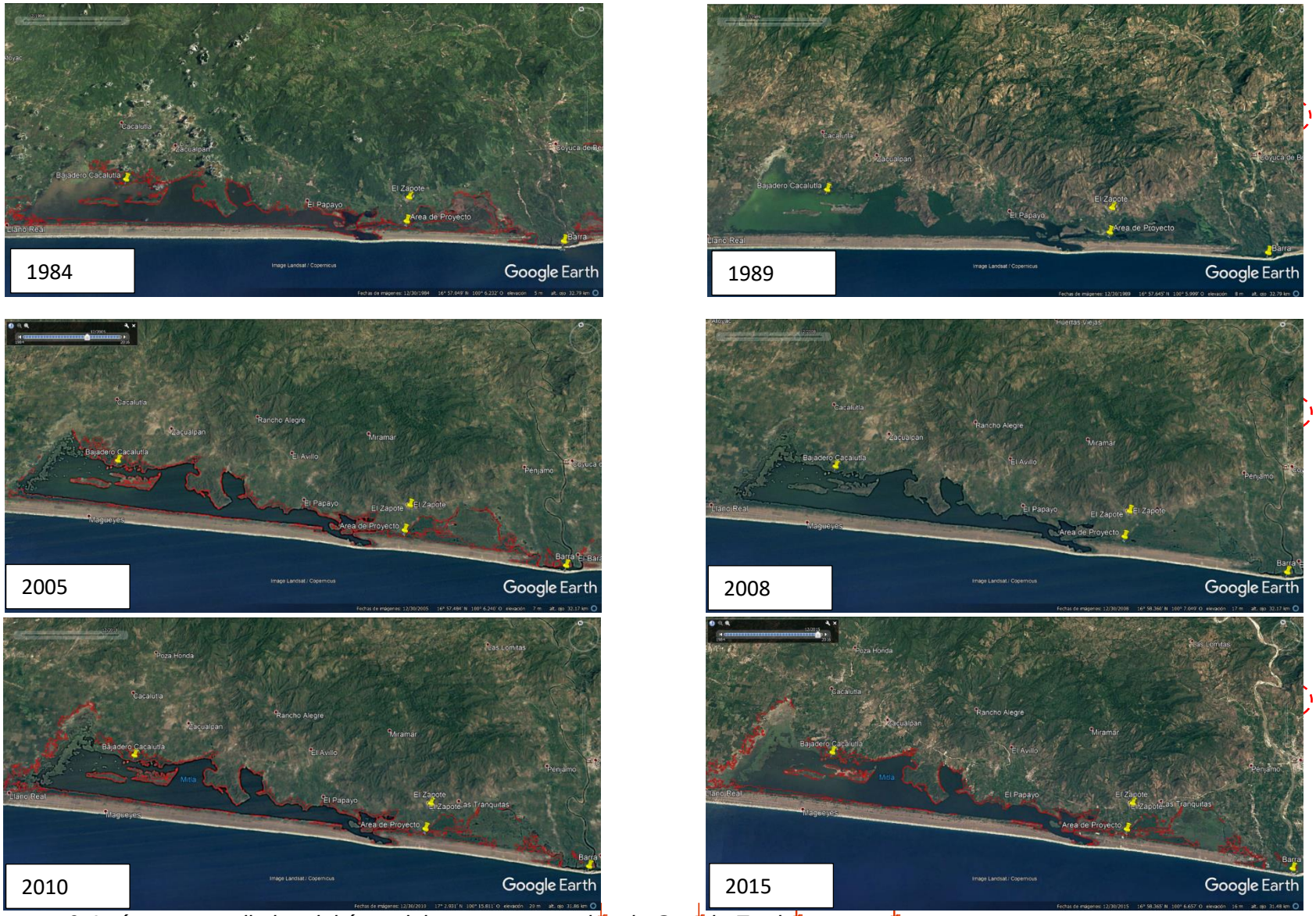
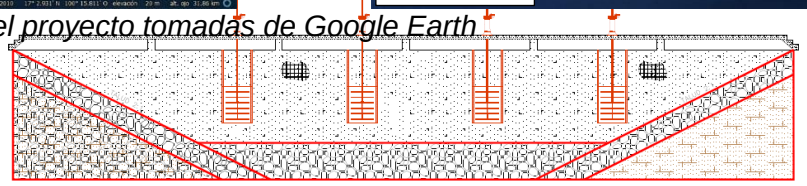


Imagen 6. Imágenes satelitales del área del proyecto tomadas de Google Earth



Evidencia fotográfica en el cual se han presentado las problemáticas que persisten en la laguna de Mitla las cuales han sido difundidas en diferentes diarios del estado de Guerrero, por parte de los pescadores agremiados a las cooperativas que se encuentran en dicha laguna.

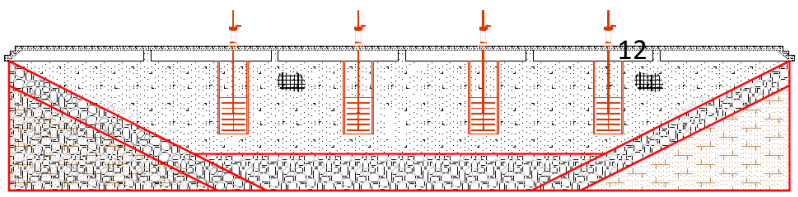
Derivado de la publicación realizada por el Diario abc de Zihuatanejo el 13 de octubre del 2015, en donde los pescadores de la laguna de Mitla solicitan al gobierno Municipal brindar solución a la problemáticas que enfrenta el sector pesquero, debido a la apertura de la Barra de Coyuca lo cual ha provocado un bajo nivel de agua en el cuerpo lagunar y en consecuencia desabasto de las especies que ahí habitan, por lo que se pidió al presidente que interceda ante el gobierno estatal porque desde el año del 2013 en la contingencia provocada por las tormentas de Ingrid y Manuel pidieron que se construyeran las compuertas de en la Localidad del Zapote para mantener los niveles de agua en la laguna que comparten los Municipios de Atoyac de Alvares y San Jerónimo, así mismo la página Síntesis de Guerrero público el 03 de agosto del 2017 publico en su portal la problemática sufrida por los pescadores de Atoyac de Alvares en la región de Costa Grande en referencia a la sobrepoblación del lirio acuático, el cual ha invadido los accesos de las embarcaciones en la Laguna de Mitla, por lo que ni siquiera puedan avanzar sobre la laguna en las lanchas y menos lanzar redes, afectando a más de 150 familias de la colonia Vicente Guerrero, que se dedican a esta actividad, por lo que el comisario Municipal, Emilio Bravo García dijo que los peces están actualmente en reproducción, pero se están quedando sin oxígeno por la presencia del lirio acuático, y de no haber una pronta solución, podrían morir lo cual podría repercutir gravemente en su economía.



Imagen: Publicada por página Síntesis de Guerrero, en donde se puede observar la sobrepoblación de lirio acuático en la Laguna de Mitla.



Imagen: Publicada por El Diario abc de Zihuatanejo referente a la reunión establecida entre las cooperativas pesqueras y las autoridades Municipales.



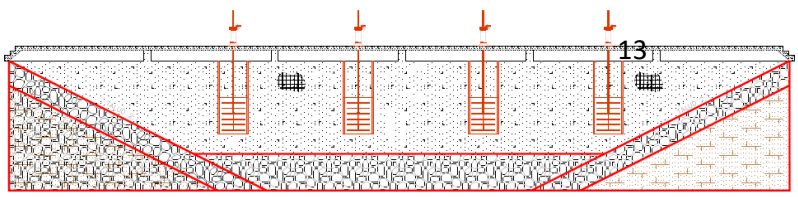
De acuerdo al con el periódico La Jornada Guerrero en su publicación del 18 de marzo del 2019, los Pescadores agremiados a cooperativas de las comunidades de Cacalutla, Zacualpan y de la colonia Vicente Guerrero, demandaron al gobierno federal que los ayude para enfrentar la caída de la pesca en la laguna de Mitla, ya que se señala que de acuerdo al presidente de la cooperativa Siglo 21, Rosalío Izazaga Villegas, presidente quien indicó que la pesca en el cuerpo de agua disminuyó 70 por ciento, debido a que los peces se fueron afectados por las altas temperaturas, la presencia de lirio acuático y el bajo nivel del agua y que en estos momentos los pescadores de la laguna viven momentos críticos en cuanto a la pesca, lo que repercute en el sustento diario de sus familias, porque la mayor parte se dedica sólo a esa actividad para sostener a sus seres queridos, así mismo en la Revista Costabrava en su publicación del 11 de junio del 2019 en donde los Pescadores de Zacualpan alertaron sobre la proliferación de plagas acuáticas que han invadido la laguna de Mitla, lo que ya repercutió en la producción pesquera, por lo que se realizó un recorrido en donde se constató la invasión de al menos cinco plagas como el sargazo, lirio acuático, alga gelatinosa, tule y el carrizo, plagas que tienen detenida la actividad pesquera de las cooperativas de los Municipios de Coyuca de Benítez, Atoyac de Álvarez y Benito Juárez.



Imagen: Publicada por El periódico La Jornada Guerrero en donde se puede observar la escasez de peces que presenta la laguna de Mitla por las condiciones de la temperatura, la presencia de lirio acuático y el bajo nivel del agua que persisten en el cuerpo de agua.



Imagen: Publicada por la Revista Costabrava en donde se puede observar la presencia de especies invasoras detectadas durante los recorridos realizados en la laguna de Mitla



Respecto a la publicación realizada por el Diario abc de Zihuatanejo el 31 de lio del 2019, en donde se Publicó el bloqueo a la Carretera Federal Zihuatanejo-Lázaro Cárdenas a la altura de la Localidad de Vicente Guerrero realizado por parte de 9 cooperativas adscritas a la Federación de Sociedades Cooperativas Pesqueras y Comercializadora Laguna de Mitla esto debido a la falta del cumplimiento a los acuerdos dados por las autoridades Estatales y Federales para la limpieza de la sobrepoblación de lirio acuático lo que perjudica su en su economía familiar.



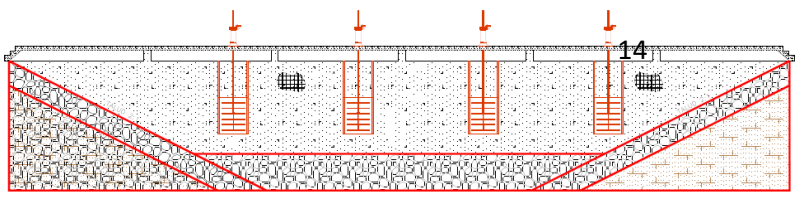


Imágenes: publicadas por el Diario abc de Zihuatanejo en donde se puede observar el bloqueo realizado por las cooperativas de la Laguna de Mitla exigiendo los acuerdos realizados por las autoridades Estatales y Federales

Por su ubicación geográfica, extensión territorial y diversidad climática, México está expuesto a sufrir los embates de los fenómenos naturales, que exponen a la población a distintos riesgos. De manera significativa, la infraestructura carretera se ve expuesta a daños considerables, para cuya atención se deben articular esfuerzos y capacidades de los diferentes órdenes del gobierno con miras a restaurar las condiciones de transitabilidad y conectividad. (Fernández Ayala Salvado, 2015)

Prueba de lo anterior se percibió en los días 14, 15 y 16 de septiembre de 2013, ya que dos fenómenos naturales hidrometeorológicos impactaron al mismo tiempo el territorio del estado de Guerrero: el huracán Ingrid por el Golfo de México y la tormenta Manuel por el Pacífico. Las lluvias en dicho Estado afectaron 81 municipios, 25 ríos sufrieron desbordamientos y la red carretera del estado sufrió severos daños. En total, se estima que resultaron afectadas 13,701 viviendas (66% del total de viviendas), 315 mil personas, 161 vialidades primarias, y cerca de 40 mil turistas quedaron inmovilizados de manera inmediata. (SHCP, 2013)

Con base en lo anterior y tomando como referencia que en el área del proyecto la precipitación normal anual es de 1,232 mm (SMN,2010), con índices de vulnerabilidad y peligro por inundación como Alto y Muy Alto (CENAPRED, 2016 y 2017), aunado a que los estudios hidráulicos existentes en la zona del proyecto, la creciente máxima se suscitó en el año 2013 con un tirante de aguas de 1.5 m (CFE,



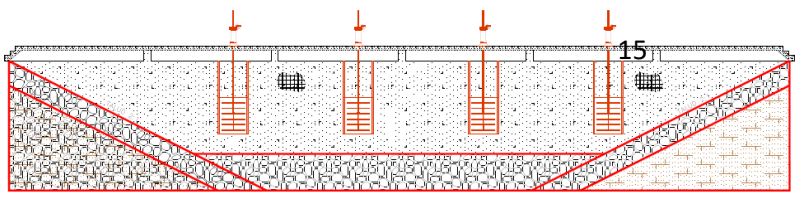
2016); es necesario establecer y tomar medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica ante los efectos de los fenómenos meteorológicos.

De acuerdo con lo anterior las lluvias extraordinarias y torrenciales provocan serios problemas a la infraestructura de comunicación que no han sido mejoradas y adaptadas a los nuevos sucesos meteorológicos, tal es el caso del puente madera que comunica a las localidades de ,, El Pueblito con El Revolcadero, puesto que en periodo de lluvias la población queda expuesta desplazamientos inseguros así como a aislamientos, provocando consecuencias severas en el acceso a productos de primera necesidad, medicinas e insumos necesarios para la población, pérdidas materiales, etc.. Sin el desarrollo de este tipo de proyectos, se incrementan las condiciones de presión a la que encuentra expuesta la laguna, así como su respectivo mangle, esto sin resaltar que no se estaría recuperando la importancia turística de la zona diamante mediante inversión, rehabilitación y modernización de su infraestructura de comunicación bajo una perspectiva mas sostenible.

En este sentido y en apego a lo establecido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2017), es necesario construir infraestructura que permita brindar mayor seguridad a los usuarios, pues esto prevendrá accidentes de tránsito y minimizará sus efectos en la vida y salud de las personas.

Aunado a lo descrito en los apartados anteriores se resalta que en el Estado de Guerrero se 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”, así como a la meta número III. considera la infraestructura de comunicaciones como un elemento fundamental para el desarrollo de sus regiones.

Con la construcción y terminación del Compuertas de control “,”, así como sus accesos y obras complementarias, se pretende reducir los riesgos de traslado que implica el puente de madera existente, así como sentar las bases para generar un turismo de naturaleza el cual brinde bienestar y desarrollo sostenible para las localidades interactuantes, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades con grado de marginación y rezago social de la entidad.

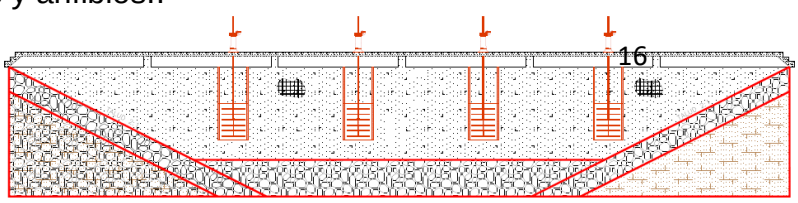


- Características Ambientales

El estado actual del canal meandrico en donde se pretende realizar el proyecto denominado Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la Laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el Municipio de Coyuca de Benítez, Estado de Guerrero, presenta bajos niveles de agua durante el periodo del presente estudio derivado de la aperturación de la Barra de Coyuca por parte de los pobladores de la localidad del Carrizal, lo que ha provocado el estancamiento de agua y malos olores, derivados de la concentración de materia orgánica que presenta el cuerpo lagunar el cual presentaba una coloración café verdosa, esto concuerda con los muestreos realizados en año del 2018 en el cual se determinó la presencia de Coliformes fecales y Escherichia coli presentando variación durante los 4 muestreos realizados en ese mismo año, lo que propicia la proliferación de lirios acuáticos el cual cubre extensas superficies en la laguna de Mitla y el canal meandrico el cual se desplaza por la escorrentía que presenta el cuerpo lagunar el cual impidiendo el libre flujo de agua o la navegación, además afecta la supervivencia de las plantas y los animales nativos; asimismo, afecta la acuacultura ya que el agua abajo del lirio acuático pierde su oxígeno, dando paso a la muerte de especies de peces, crustáceos y anfibios.

El paisaje que presentaba el área en donde se pretende realizar el proyecto comprende diversos componentes tanto naturales como antropogénicos, derivado que se trata de un ambiente muy trasformado por las actividades primarias (agricultura, pesca, ganadería y aprovechamiento maderable), por lo que la vegetación que se observó en el área del proyecto y en las zonas colindantes era del tipo secundaria (tipo arbustiva), con escasa vegetación arbórea, también se pudo observar elementos generados por el hombre que imponen factores discordantes que contaminan por un lado al entorno natural y paisajístico, esto factores son cúmulos de basura del tipo domestica (bolsas, empaques, Platos de Unicel, botellas de plástico, escombros etc.), además de puntos en donde se presenta el fecalismo al cielo abierto el cual genera malos olores y puntos de infecciones.

En cuanto a la presencia de fauna silvestre que presento el canal meandrico en donde se pretende realizar el presente proyecto, durante los muestreos realizados en el canal meandrico en cuanto al grupo de peces, esta presento poca abundancia durante los muestreos realizados, así como a decir de los pescadores quien tenían que estar durante todo el día para poder sacar lo suficiente para el consumo de su hogares y verse obligados a moverse hacia zonas cercas a las lagunas de Mitla aguas arriba y a la laguna de Coyuca aguas abajo, en cuanto al avistamiento de aves esta era de algunos ejemplares de Garzas, Cormoranes, Martines pescadores entre otras que se mantenían por el sitio, en donde la mayor abundancia se presentó avistamiento de grandes grupos de parvadas los cuales se movían por las mañanas y por la tarde en dirección de la laguna de Coyuca hacia la laguna de Mitla y vise versa, para el grupo de mamíferos se observó la presencia de nutrias de rio (Lontra longicaudis), las cuales se observaron de manera fortuita derivado de su comportamiento hacia el ser humano, cabe resaltar que para las otras especies se encontraron huellas así como avistamiento en zonas alejadas del área del proyecto esto sucedió para el grupo de reptiles y anfibios..



II.1.1.2 Objetivos del proyecto

El objetivo principal del presente proyecto de Construcción y colocación de las compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como El Zapote, Municipio de Coyuca de Benítez, Estado de Guerrero, es mantener los niveles de agua óptimos en la laguna de Mitla, para la cría y reproducción de las especies sin afectar al medio ambiente, así como a preservar el humedal con principal énfasis en 8 polígonos de manglar delimitados por la CONABIO (2016) ubicados al norte de la laguna de Mitla, así como sus servicios ambientales que brindan; aunado a 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 2.2. Impulsar la productividad del sector agropecuario y pesquero para garantizar la seguridad alimentaria.

Estrategia 2.2.1. Fortalecer los sectores agropecuario y pesquero y crear condiciones para aumentar la competitividad.
Líneas de acción:

- Establecer los mecanismos necesarios para facilitar la obtención y la certificación de productos pesqueros.
- Apoyar a organizaciones de ejidatarios, comuneros y pequeños productores en la transferencia de tecnología que incremente la producción procurando la protección del medio ambiente.
- Promover la creación de corredores acuícolas en las costas del Estado para incrementar la producción de pescados y mariscos.

Estrategia 2.2.3. Aprovechar las áreas de oportunidad en el sector agropecuario y pesquero para impulsar la producción y la comercialización de los productos.
Líneas de acción:

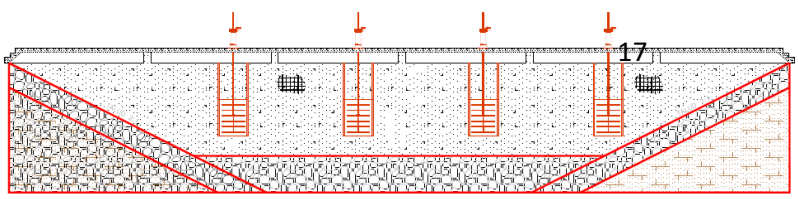
- Construir estanques para el cultivo de productos como tilapia, langostinos y camarón.

Estrategia 2.2.4. Impulsar el desarrollo del sector agropecuario y pesquero de manera responsable, cuidando siempre del medio ambiente y generando una cultura de sustentabilidad.

Líneas de acción:

- Otorgar asesoría sobre prácticas de cultivo y pesca sustentables, que eviten la erosión de suelos o contaminación de aguas.
- Gestionar ante la federación un Centro de Investigación Regional Pesquera (CRIP) en el Estado de Guerrero, para mejorar la productividad, rentabilidad y producción de los recursos; así como, a través de sus investigaciones lograr una oportuna protección y conservación de la flora y fauna acuática, en materia de pesca y acuacultura.

.



II.1.2 Selección del sitio

Derivado de la problemática de desplazamiento y movilidad que surge durante las temporadas de lluvia para los habitantes de la Localidad El Pueblito, aunado a las grandes distancias que tienen que recorrer los turistas que visitan las playas de Puerto Marques y El Revolcadero, se decidió establecer el Compuertas de control colindante al puente peatonal de madera existente, esto por ser la mejor opción técnica (Apego a las recomendaciones de los estudios topo hidráulicos y de mecánica de suelos), ambiental (bajos impactos ambientales por desarrollarse sobre un paisaje antrópico) y económica (agilizara las actividades productivas y el intercambio de bienes y servicios, lo cual beneficiara la economía local).

El Compuertas de control se construirá colindantes aguas arriba del puente de madera existente (Km 1+000 del Boulevard de Las Naciones a la Calle El Revolcadero), esto con base en que los puntos extremos coinciden y se alinea al Camino , – El Revolcadero y con la Calle El revolcadero, aunado a que 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 serian 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.



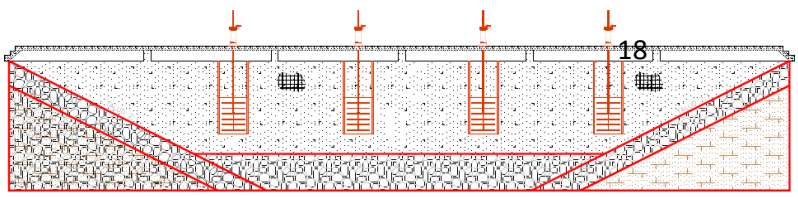
Coordenadas Geográficas

Inicio; 0+000
Latitud: 16°48'7.60"N
Longitud: 99°49'22.57"O

Final; 1+000
Latitud: 16°47'37.49" N
Longitud: 99°49'31.82" O

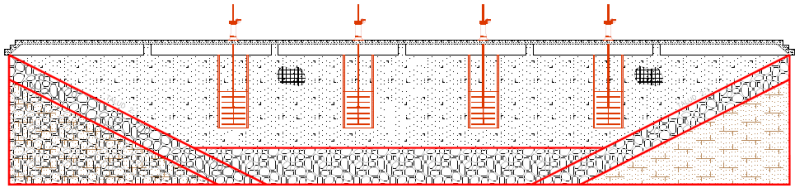
Longitud: 1.0 Kilómetro del Km 0+00 al inicio del puente proyectado.

Imagen 7. Vista del punto de inicio, el cual para el presente proyecto se considera el Km 0+000 como referencia de kilómetro existente hasta el inicio del puente proyectado



La ruta en color azul provoca mayor gasto de combustible, mayor tiempo de traslado, mayores emisiones a la atmosfera, mientras que la ruta en color rojo actualmente representa mayor eficiencia en el traslado, pero este no permite el cruce de vehículos debido a que no existe infraestructura, por ello la importancia del presente proyecto.

Imagen 8. Rutas en color azul y utilizadas actualmente como medio de comunicación entre las playas



II.1.3 Ubicación física del proyecto.

Como se ha descrito en apartados anteriores, el proyecto de construcción y terminación del Compuertas de control “,”, se encuentra sobre un paisaje antrópico que divide el canal de la boca barra de la laguna negra de , ubicado a 1.0 km del Boulevard de Las Naciones, dirigiéndose al suroeste por 430 m en la avenida Paseo de los Manglares y 570 m por la calle El Revolcadero, en el municipio de Coyuca de Benitez .

Entre las siguientes coordenadas UTM:

ID	POINT_X	POINT_Y	DISTANCIA	ID	POINT_X	POINT_Y	DISTANCIA
0	412031.21	1856912.23	5.03	15	411965.77	1856907.98	5.03
1	412030.50	1856917.21	5.03	16	411966.48	1856903.00	7.06
2	412029.79	1856922.19	5.12	17	411973.47	1856904.00	5.26
3	412024.71	1856921.46	5.33	18	411978.67	1856904.74	5.26
4	412019.44	1856920.71	5.32	19	411983.88	1856905.48	5.24
5	412014.17	1856919.96	5.31	20	411989.07	1856906.22	5.24
6	412008.92	1856919.21	5.32	21	411994.26	1856906.96	5.24
7	412003.65	1856918.46	5.31	22	411999.45	1856907.70	5.22
8	411998.40	1856917.71	5.32	23	412004.61	1856908.44	5.18
9	411993.13	1856916.96	5.30	24	412009.74	1856909.17	5.17
10	411987.89	1856916.21	5.33	25	412014.86	1856909.90	5.23
11	411982.61	1856915.46	5.33	26	412020.03	1856910.63	5.23
12	411977.33	1856914.71	5.35	27	412025.21	1856911.37	6.05
13	411972.04	1856913.95	7.05				
14	411965.06	1856912.96	5.03				

Longitud Total; 65.0 metros

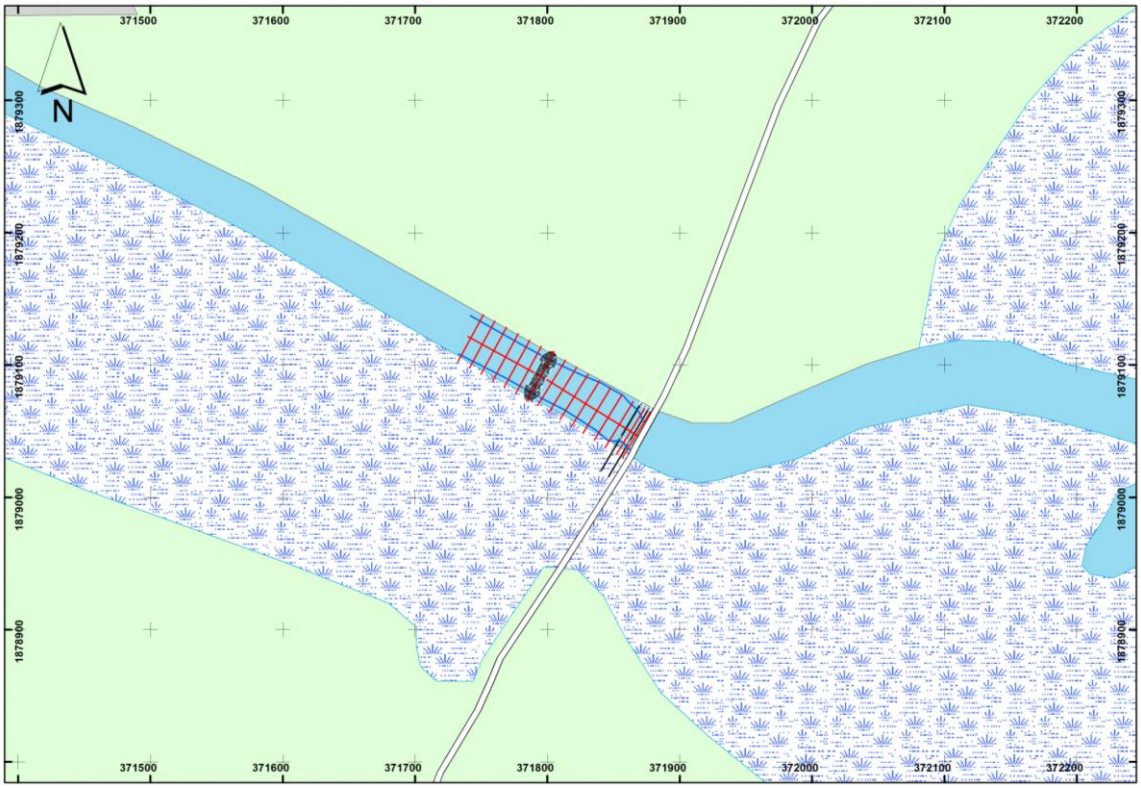
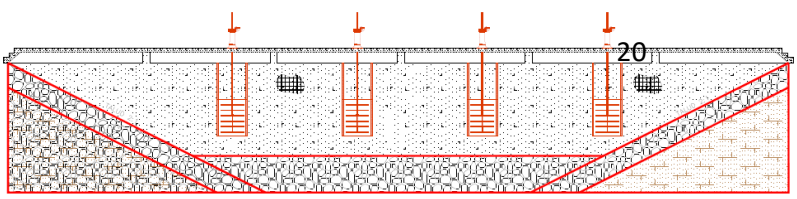


Imagen 9. Planta General del Proyecto, Construcción del Compuertas de control



Ubicación Municipal del Proyecto de Construcción del Compuertas de control

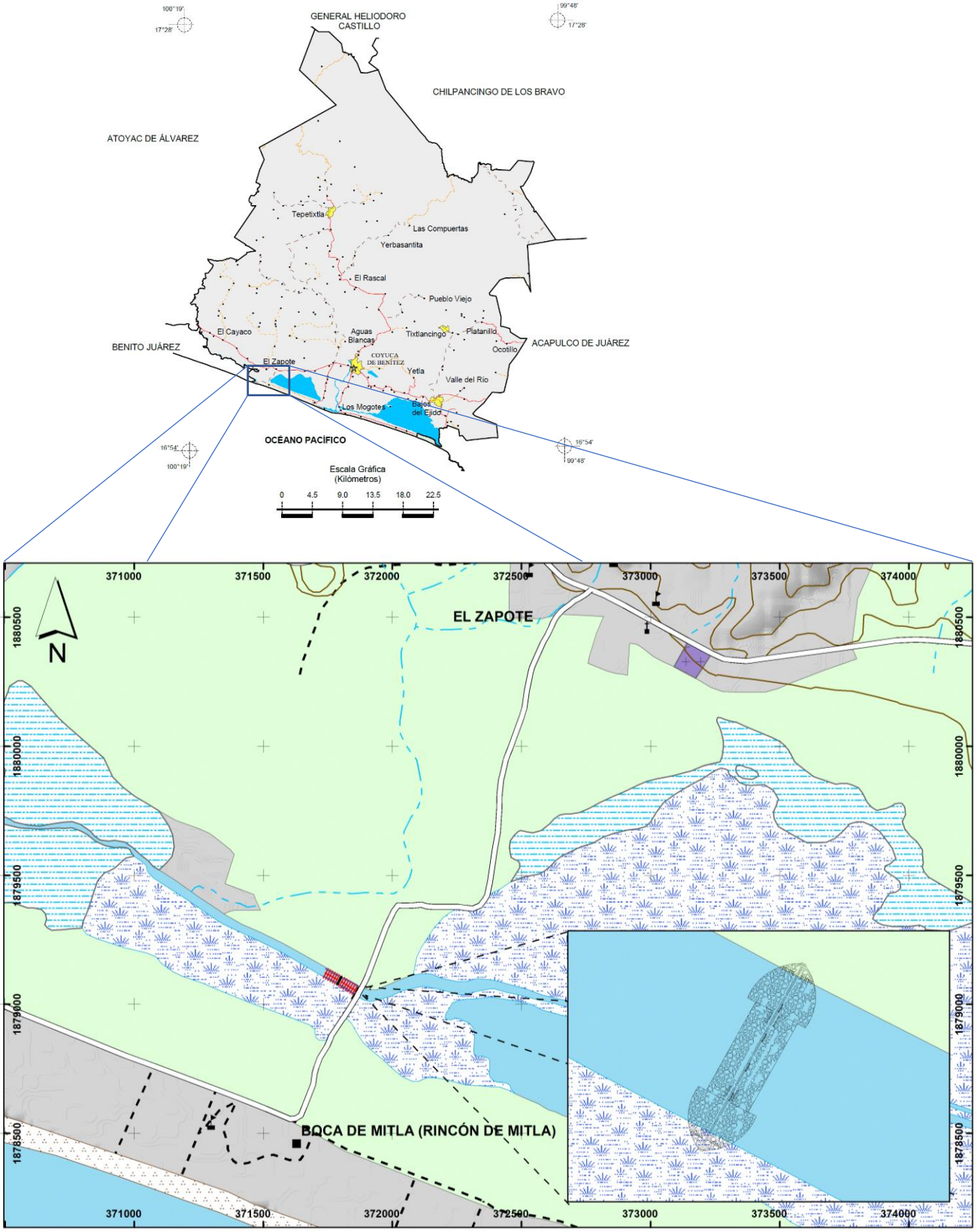
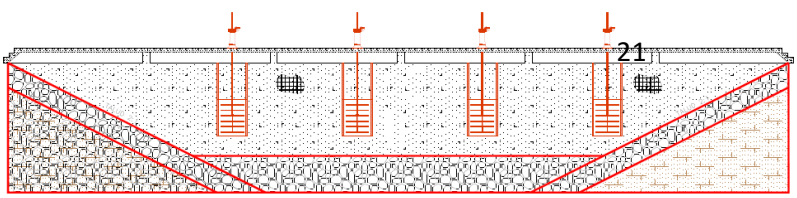


Imagen 10. Vista de la ubicación Municipal del Trazo del Proyecto de Construcción



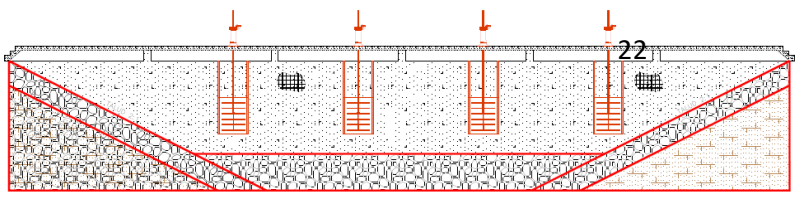
II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para la construcción del Compuertas de control , es de $33,909,060.06 (Treinta y tres millones novecientos nueve mil sesenta pesos 06/100 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. Dicha obra será desarrollada por la empresa con radicación en el Estado de Guerrero CONSTRUCTORA TORREBLANCA S.A. DE C.V.

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

INCISO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
3.01.02.	Tramites de permisos y licencias	
047-C.	Trabajos previos (Limpieza y despalme de la zona de trabajo).	$ 545,003.00
C.2.)	Identificación de las lineas de ductos.	$ 489,350.00
047-Y.17	Trazo.	$ 1,050,034.00
h).	Cercado Perimetral.	$ 565,356.00
	Excavación y mejoramiento del suelo.	$ 1,365,389.00
047-G.	Perforacion de pilas.	$ 2,539,733.22
G.11)	descabece de pilotes.	$ 1,245,565.00
a).	Construccion de Zapatas.	$ 2,453,024.00
1).	Armado de zapatas.	$ 1,989,463.12
2).	Ubicación de ductos para tensado de Dovelas.	$ 1,323,478.00
8).	Montaje de Dovelas.	$ 5,553,949.18
047-H.	Tensado de Dovelas.	$ 4,121,382.17
H.4).	Tensado de sistema de arco.	$ 1,736,589.85
a).	Colado de losa.	$ 5,686,255.46
1).	Guarniciones y parapetos.	$ 910,556.00
2).	construccion de pavimentos	$ 1,435,838.00
3).	Limpieza y apertura de transito.	$ 560,309.00
047-P.	Aplicación de medidas de mitigación de aceurdo con lo estipulado en el resolutivo de la MIA-P.	$ 337,785.00
	IVA (16%)	
	TOTAL	$ 33,909,060.00

Es de resaltar que con dichos recursos se planea generar empleos directos e indirectos, así como contribuir en la economía local (Compra de materiales, utensilios, alimentos, rentas, etc.) existente en el sitio.



II.1.5. Dimensiones del proyecto

A) Superficie total del predio (en m2).

La superficie total del proyecto corresponde a 699.15 m^2, de los cuales la estructura del Compuertas de control ocupará una superficie de 499.15 m^2, con una longitud superior de 46.65 m y 45.0 inferior, un ancho total de 10.70 m, divididos en dos carriles de circulación vehicular de 3.17 m de ancho en cada sentido de circulación, un carril ciclista de 2.40 m de ancho, una banqueta peatonal al lado del carril ciclista con un ancho de 1.25 m y guarniciones de concreto divisoras de +/- 0.35 m. En lo que respecta a los 2 accesos estos ocuparán una superficie total de 200.00 m^2, con una longitud de 10 m de ancho por 10 m de largo cada uno.

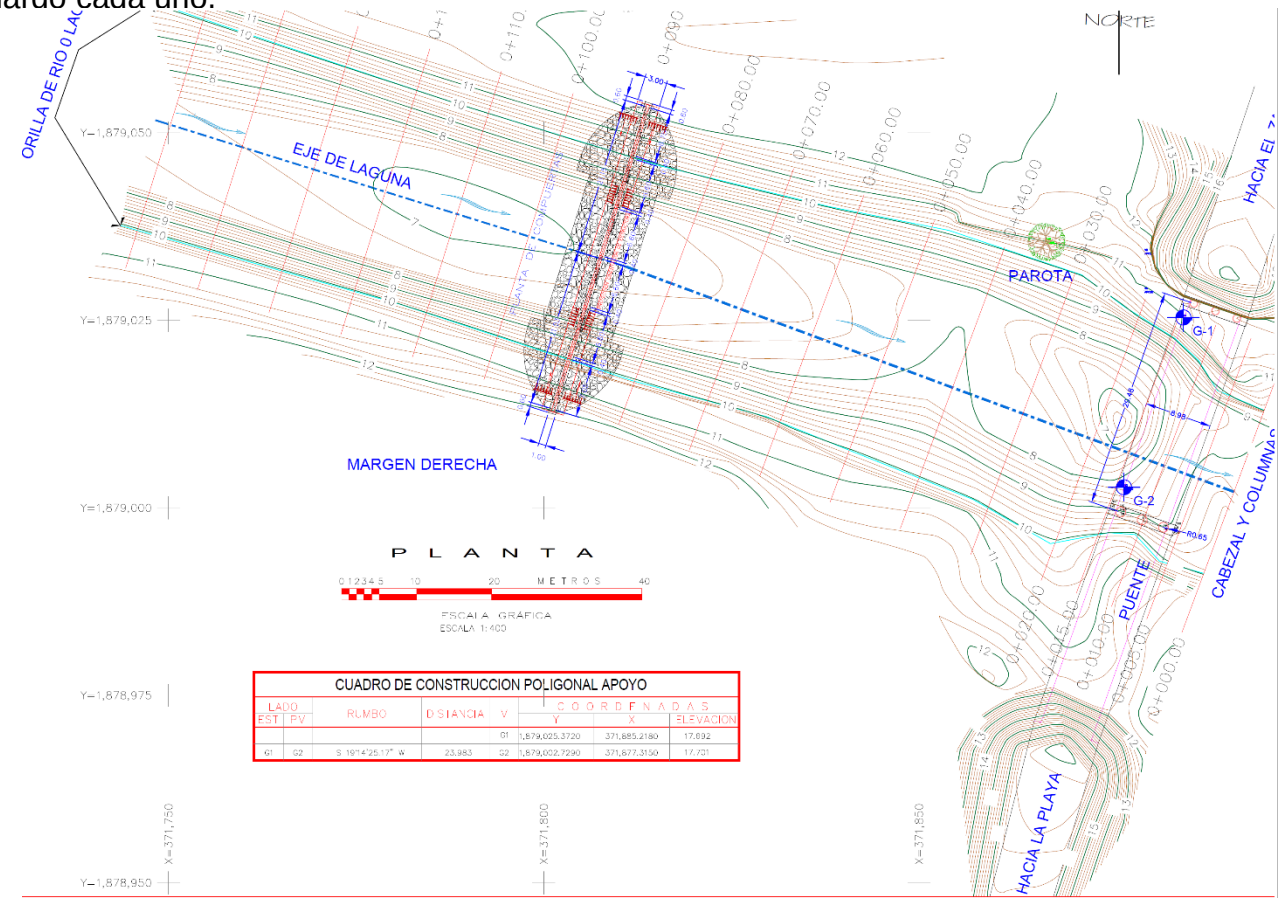
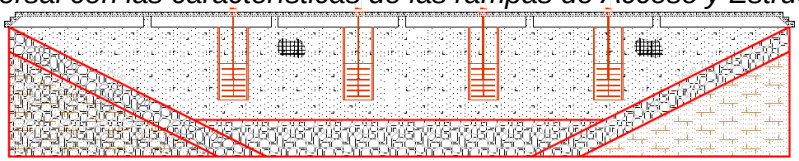


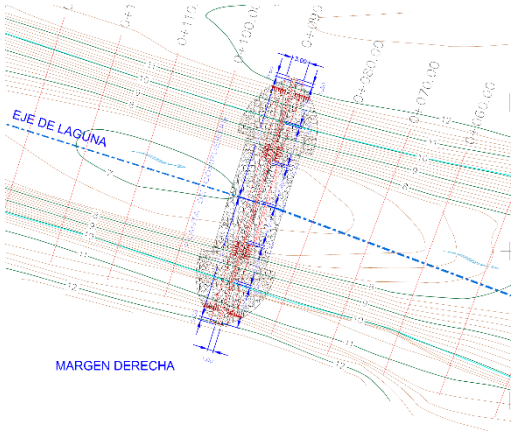
Imagen 11. Vista longitudinal y transversal con las características de las rampas de Acceso y Estructura del Puente

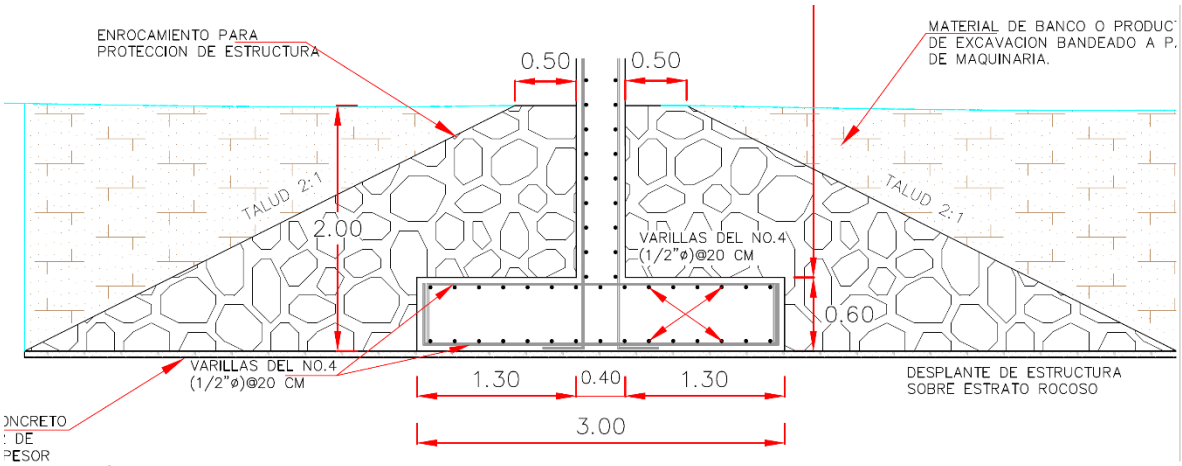


- Protección

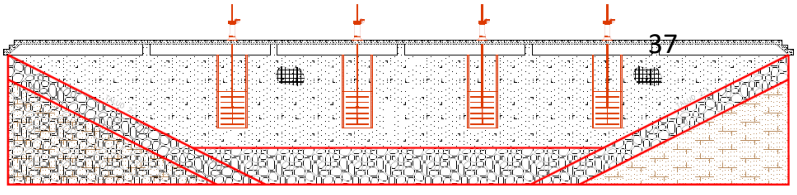
La superficie total requerida para la construcción de la losa es de **499.15 m²** (46.65 m de longitud por 10.70 m de ancho), esta superficie se situará por encima de la superficie del canal de la bocabarra de la laguna negra determinada de acuerdo con los estudios Topo hidráulicos, la cual requerirá de la tala (1 *Terminalia catappa* y 1 *Leucaena leucocephala*), reubicación (1 *Conocarpus erectus* y *Phyllanthus elsiae*) y poda (1 *Rhizophora mangle*) de algunos individuos sobre el lado derecho e izquierdo del acceso número 2 ubicado en El Pueblito.

La superestructura estará compuesta por una losa de compresión con espesor de 15 cm colada en el sitio y un espesor de carpeta de 5 cm, un ancho total de 10.70 m, formada por 36 cajones (colocadas en pares de 2) tipo dovelas prefabricadas con pendiente invertidas, con un peralte variable de 3.00 m a 1.50 m, anchos de 5.02 m y longitudes en las dovelas de arranque de 2.9 m (DOV-01) y 2.5 m (DOV-02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09) las dovelas siguientes hasta el centro, con paquetes de torones de presfuerzo, con una resistencia de 19,000 kg/cm2 y una clave central del puente de 0.9 m aproximadamente colada in situ, esto para conformar un puente en forma de arco de 46.65 m en su longitud superior y 45.0 m en su longitud inferior, proyectada para una carga móvil tipo IMT 20.5.





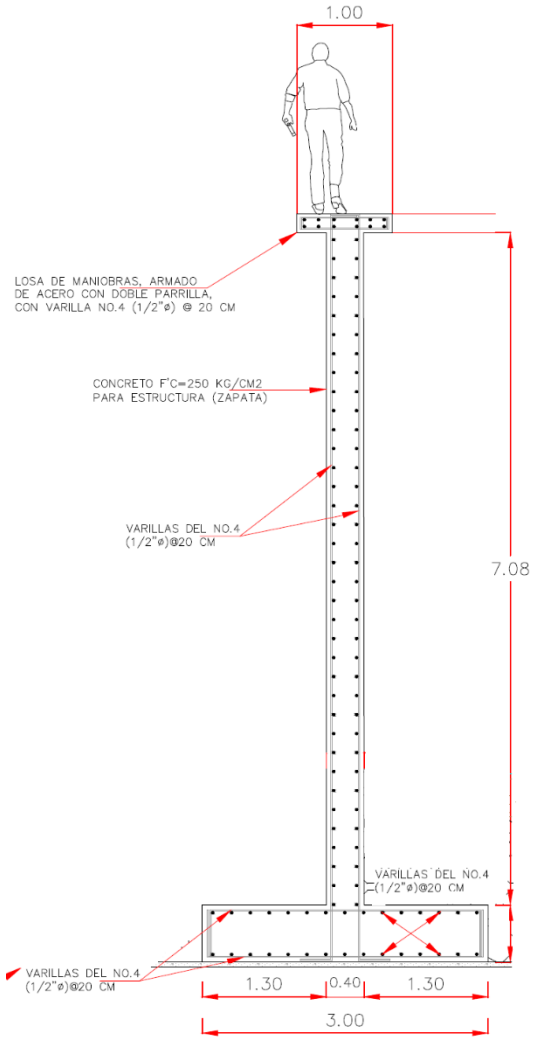
s de control ,.

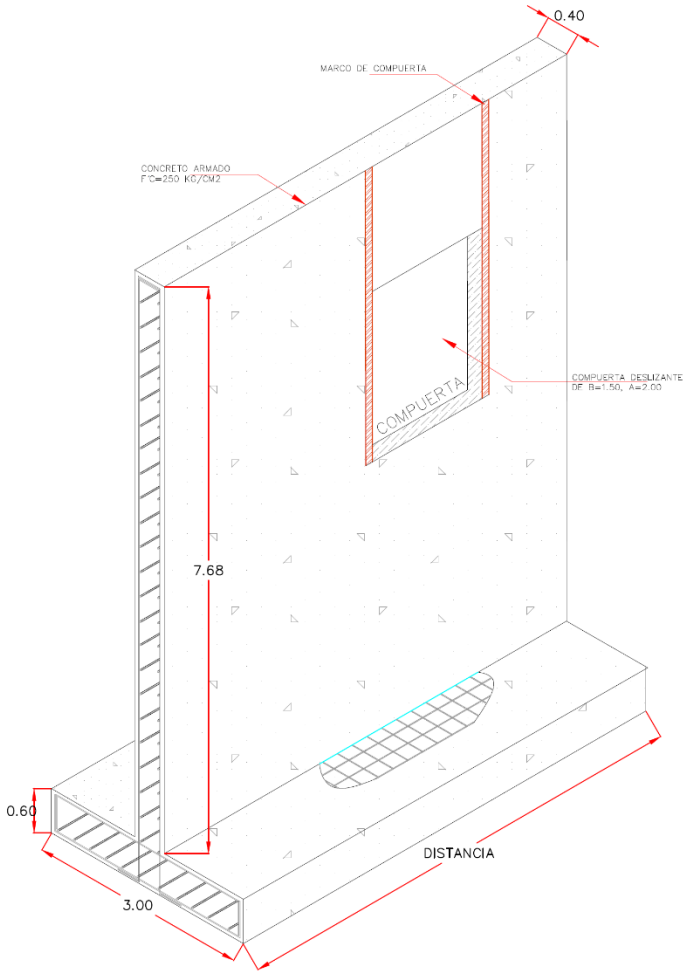


- Estructura

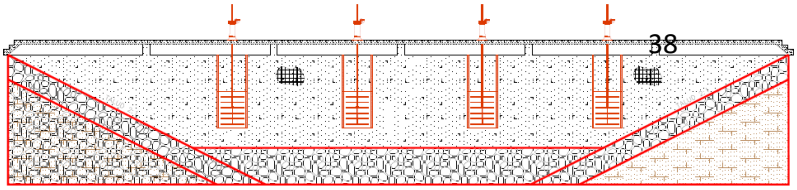
La superficie total requerida para la construcción de la Infraestructura - Subestructura es de **200** m^2 (Apoyo extremo Eje 1; 100 m^2 y Apoyo extremo Eje 2: 100 m^2), ya que esta será desarrollada mediante una excavación de 10 m x 10 m en la cual se desarrollará cimentación profunda a base de 7 pilas de 1.50 m de diámetro a una profundidad de 19.50 m para ambos extremos del puente, de concreto reforzado f´c =250 kg/cm2. La estructura de la zapata estará conformada por una losa de cimentación de 50 cm de espesor de 10 m x 10 m, en la parte inferior de esta; los pilotes se conectarán por medio de contra trabes en la zapata, posteriormente en cada extremo se construirán estribos tipo trapezoidal de 10 m de largo x 10 m de ancho x 3.50 m de altura superior y 2.54 m de altura inferior, de concreto es f'c=250 kg/cm2; adjuntos serán colocados ductos para el tensado de las dovelas. Estas superficies solo requerirán de la tala de un individuo de 6 m de altura de la especie *Phyllanthus elsiae*, ya que el lugar indicado donde se proyecta el Compuertas de control estará situado sobre áreas antrópicas.

Se anexan las plantas de la infraestructura con sus respectivas medidas:





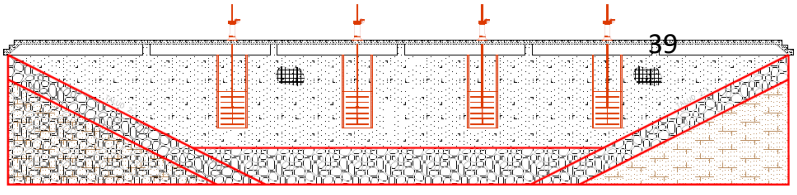
ISOMETRICO DETALLE DE ESTRUCTURA
ESCALA 1:50



- Obras complementarias

Las obras complementarias se ubicarán dentro de las superficies del proyecto, puesto que estas refieren a la construcción de guarniciones 32.5 metros lineales en el lateral derecho y 24.96 m en lateral izquierdo, así como a la señalización horizontal y vertical.

Imagen 17. Planta de guarnición y parapetos



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

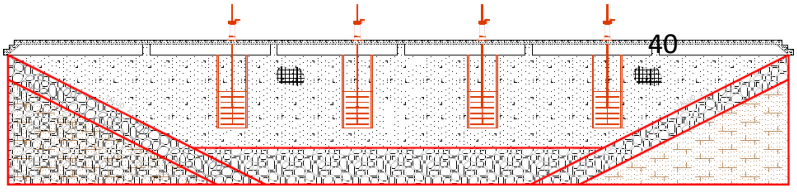
El presente análisis se desarrolló una vez delimitada la superficie real del proyecto de construcción del Compuertas de control, el cual consistió en lo siguiente: La ubicación del proyecto se ingresó al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, el cual señala que el área del proyecto incide 100% en un grupo de Vegetación Hidrófila de tipo Manglar.



Imagen 18. Análisis espacial del área del proyecto mediante uso del SIGEIA

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 con imágenes aéreas tomadas por un DRONE, descartando que el proyecto se ubica 100% en vegetación de manglar, puesto que solo se requiere de la tala 1 individuo de *Terminalia catappa*, 1 individuo de *Leucaena leucocephala* y 1 individuo *Phyllanthus elsiae*; la reubicación de 1 *Conocarpus erectus* y *1 Phyllanthus elsiae*, así como la poda de 1 *Rhizophora mangle*; corresponde a una superficie de 86.14 m^2 (70.30 m^2 equivale a la poda del mangle) lo cual equivale al 12.32% de la superficie total del Proyecto.

Imagen 19. Sobreposición de fotografía aérea en Google Earth Pro



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 699.15 m^2, del cual el 71.40% (499.15 m^2) corresponde a la estructura del puente y el 28.60% (200 m^2) a los accesos.

De la superficie existente para infraestructura del puente, se afectará 200 m^2 con la construcción de estribos, pilotes y zapata. En porcentaje con respecto a la superficie del predio es un 28.60 %.

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

Tomando en consideración que el proyecto se encuentra situado en el Sector Diamante, se describe lo siguiente con respecto al uso de suelo en la zona, determinado por SDUOP (2015).

El Sector Diamante es una zona con alta especialización en usos turísticos por contar con hoteles, desarrollos turísticos residenciales, campos de golf, y demás servicios complementarios al turismo, desde , hasta el poblado de Barra Vieja, concentrándose en la franja que forma el Boulevard de las Naciones y la línea costera.

La especialización de turismo residencial de este sector ha venido marcando una tendencia de crecimiento residencial importante, y en consecuencia muchos de los usos que se ubican en su entorno son de apoyo en servicios y comercios. También existe un alto porcentaje de uso habitacional, aunque en menor proporción que el turístico y que tradicionalmente corresponde a los antiguos ejidos y sus núcleos de asentamientos humanos, como es el caso de La Poza, Alfredo V. Bonfil, Cuquita R. Massieu, El Podrido y Barra Vieja. También son importantes desarrollos habitacionales de vivienda popular y de interés social los conjuntos de Luis Donaldo Colosio y la Unidad Habitacional Vicente Guerrero.

En resumen, los tres usos predominantes en el Sector Diamante son el turístico con el 29%, el habitacional con el 18% y el equipamiento con el 16%, cabe mencionar que éste último uso ocupa una superficie importante por la presencia del Aeropuerto Internacional de Acapulco.

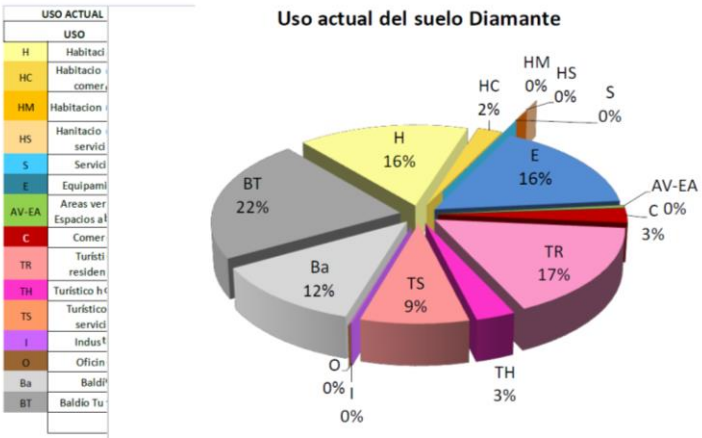
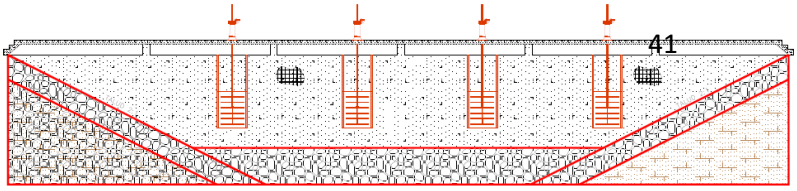


Imagen 20. Distribución del uso del suelo sector diamante



Derivado del análisis digital, se desarrollaron levantamientos de datos en la zona del proyecto con la finalidad de contar con información actualizada y puntualizada al área de estudio, determinando así que la vegetación de manglar se encuentra sobre el lateral izquierdo aguas arriba del canal de la bocabarra de la laguna negra, mientras que en las colindancias existe presencia de vegetación de selva subcaducifolia y usos turísticos. Se adjunta la imagen satelital en el cual se puede observar el uso turístico y habitacional como predominante sobre las colindancias del área propuesta para construcción del Proyecto.

Imagen 21. Google Earth Pro; Vista satelital de la infraestructura turística existente

En este sentido y con base en el Marco Censual Agropecuario 2016, publicado en el Mapa Digital de México del INEGI, el área del proyecto que se pretende utilizar para construir el Compuertas de control no se encuentra dentro áreas de control Marco Censual Agropecuario 2016.

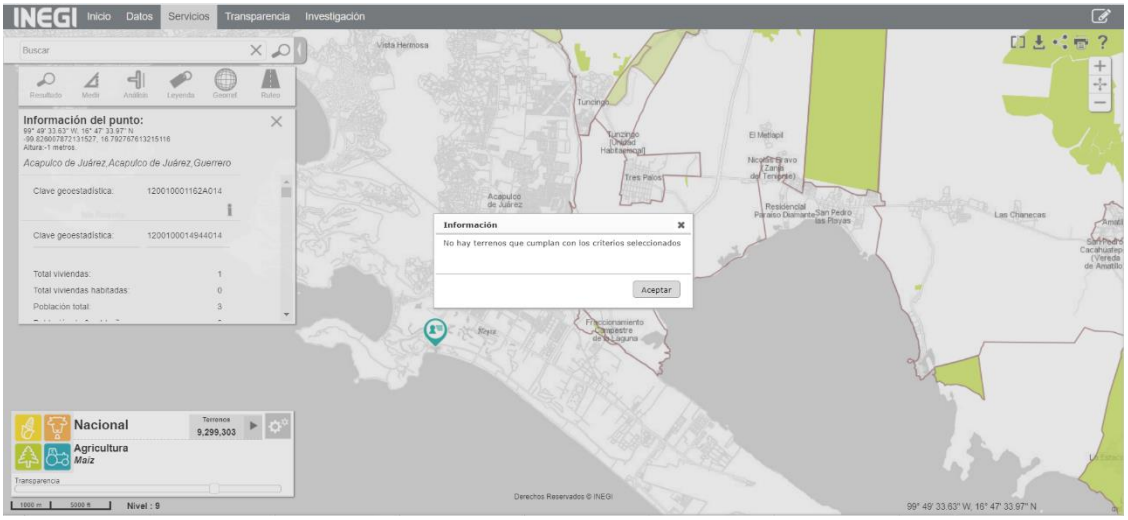
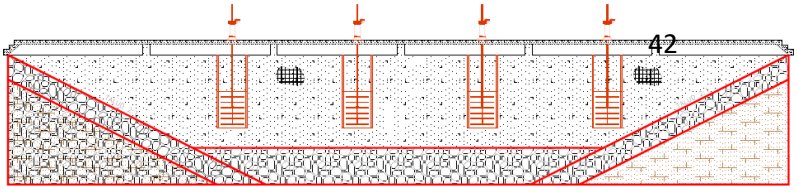


Imagen 22. Extracto de Mapa digital de México - Marco Censual Agropecuario 2016



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

Con base en que el proyecto se encuentra situado en el Sector el Sector Diamante, se describe lo siguiente con respecto a la urbanización del área, determinado por SDUOP (2015).
El sector Diamante, es el que menos población concentra de los 5 sectores urbanos, se estima una población 34,592 habitantes en el 2015, representando el 4.2% del total de la Zona de Estudio.
La población del sector Diamante se encuentra distribuida en las siguientes colonias: Brisas Diamante, Brisas I, Club Residencial Las Brisas, La Cima, Glomar, Punta Bruja, Lomas del Marqués, El Pichilingue, Crucero de ,, ,, Diamante Lakes, Residencial Diamante, Residencial Los Arcos, Villa las Palmas, Joyas Diamante Plus, Residencial Olonala, Joyas Diamante, Residencial El Marqués, Marquesita, Frente Nacional, Lengua del Sapo, Luis Donaldo Colosio, La Princesa, Club de Golf Tres Vidas, El Pueblito de Revolcadero, Punta Diamante, Playamar, Mayan Palace, Club Campestre La Laguna, La Poza, Playa Diamante, La Princesa (La Charrita), Sun Vida, Playa Mar I, Parque Ecológico de Los Viveristas, Vicente Guerrero 2000, Aeropuerto Internacional, Puente de Mar, José Rubén Robles Catalán, Alfredo Bonfil, Cuquita Massieu y Playa Gorda.
Las colonias con mayor concentración de población son ,, Marquesita, Frente Nacional, La Poza y Vicente Guerrero. (Representado en el plano con el color café oscuro)

Mientras que solo Punta Diamante y El Pueblito del Revolcadero son los que menos población concentran (color claro).

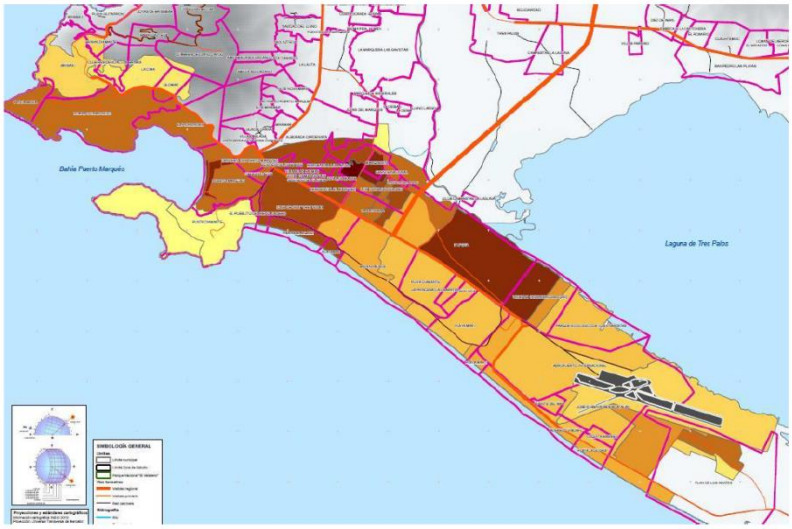
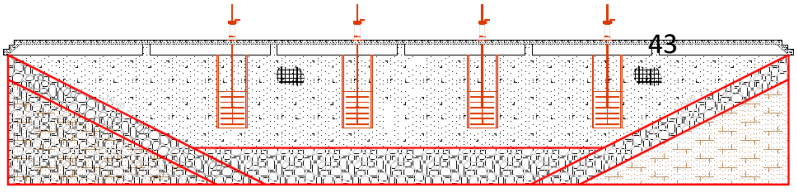


Imagen 23. Sector diamante concentración de población por AGEB 2010

En este sentido tomando en consideración la información reflejada en la Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Coyuca de Benitez Guerrero, se denominó que el índice de marginación mide las carencias que padece la población, por medio



del acceso de la población a educación, vivienda, ingresos en localidades con menos de 5 mil habitantes. (SDUOP 2015).

Acapulco está considerado como un municipio de marginación baja sin embargo no deja de ser preocupante la situación que guardan los sectores de la población, según se aprecia en el siguiente cuadro.

En el **Sector Diamante el 32.9%** de su población vive en condiciones de muy alta marginación, localizada en las colonias La Princesa (La Charrita), Sun Vida y Playa Mar I.

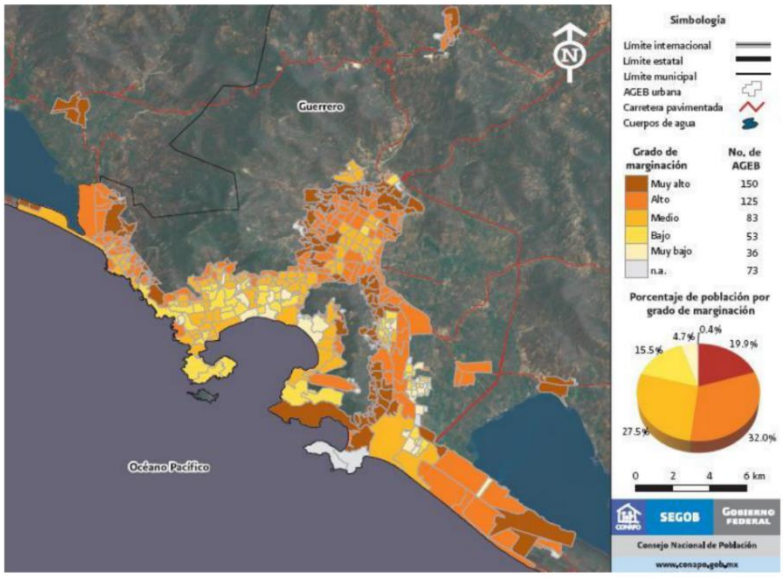


Imagen 24. Marginación por AGEB Urbana de Acapulco (2010)

En lo que respecta a los servicios requeridos, se resalta que el proyecto se encuentra dentro de una zona urbana, en la cual existen servicios de alimentos, alojamientos, abastecimiento de materiales y combustibles, entre otros; por lo que se resalta que estos se adquirirán en sitios autorizados, aplicando medidas de seguridad en su manejo y medidas preventivas en caso de algún accidente.



Imagen 25. Imagen satelital de los establecimientos de servicios y comercios existentes

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 esviajado 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:

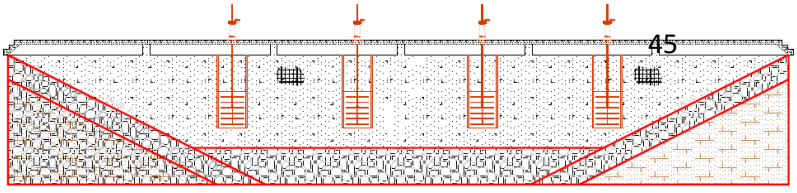
- Superestructura
- Subestructura
- Infraestructura o cimentación
- Accesos
- Obras complementarias

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 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:

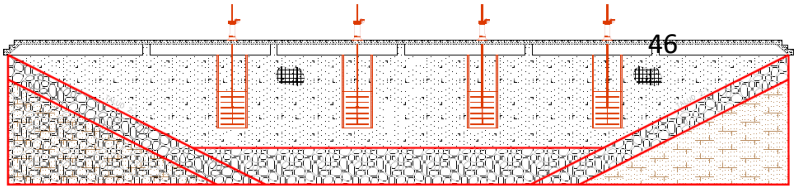
La estructura del Compuertas de control es de un trazo horizontal de un puente tipo lineal, con una curva en su entrada y otra a su salida; el trazo vertical es en curva y estará compuesta por una losa de compresión con espesor de 15 cm colada en el sitio y un espesor de carpeta de 5 cm, un ancho total de 10.70 m, formada por 36 cajones (colocadas en pares de 2) tipo dovelas prefabricadas con pendiente invertidas, con un peralte variable de 3.00 m a 1.50 m, anchos de 5.02 m y longitudes en las dovelas de arranque de 2.9 m (DOV-01) y 2.5 m (DOV-02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09) las dovelas siguientes hasta el centro, con paquetes de torones de presfuerzo, con una resistencia de 19,000 kg/cm2 y una clave central del puente de 0.9 m aproximadamente colada in situ, esto para conformar un puente en forma de arco de 46.65 m en su longitud superior y 45.0 m en su longitud inferior, proyectada para una carga móvil tipo IMT 20.5.

b) Dimensiones:

La estructura del Compuertas de control , contara con las siguientes dimensiones:

LTP: Longitud Total del Puente, 45 m.
Longitud del terraplén de acceso 1: 10.0 m.
Longitud del terraplén de acceso 2: 10.0 m.
Longitud total del puente con accesos: 65.0 m
ACV: Ancho de Calzada a Vehicular, 6.34 m
AG: Ancho de guarniciones, +/- 0.35m
ACC: Ancho carril de Ciclovía, 2.40 m
AB: ancho de Banqueta, 1.25 m
ATP: Ancho total a proyectar, 10.70 m.
Claro de diseño: 1
Espesor de loza: 0.20 m
No. de Dovelas prefabricadas: 36
No. de carriles: 2
No. de estribos: 2
Superficie total: 699.15 m^2
Superficie permanente; 200 m^2
Superficie de vegetación afectada; 86.14 m^2

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 los resultados topohidráulico e hidrológico (Se anexa Estudio) desarrollados en el sitio donde se ubicará el Compuertas de control , los modelos arrojaron los siguientes datos:

El modelado hidráulico de la Laguna que se realizó para el gasto de diseño QDIseño= 98.51 m3/s, obtenido del estudio hidrológico para la avenida máxima para un periodo de retorno de 1,000 años.

En la sección del cruce (sección 0+202.5) los niveles de aguas máximas en función del periodo de retorno.

Para un periodo de retorno de 5 años, Q= 20.96 m3/s, se tiene un nivel de aguas diseño (NADI) de 7.91 msnmm, con una velocidad de 0.17 m/s y un área hidráulica de 123.93 m2

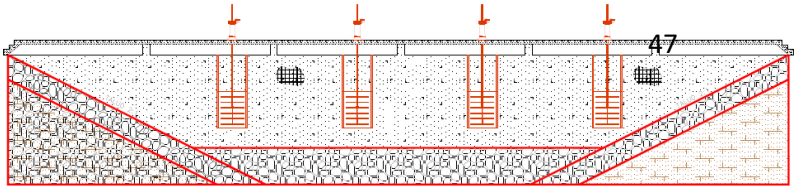
Para un periodo de retorno de 100 años, Q= 57.92 m3/s, se tiene un nivel de aguas diseño (NADI) de 8.38 msnmm, con una velocidad de 0.4 m/s y un área hidráulica. de 144.27 m2

Para un periodo de retorno de 500 años, Q= 85.85 m3/s, se tiene un nivel de aguas de diseño (NADI) de 8.65 msnmm, con una velocidad de 0.55 m/s y un área hidráulica de 156 m2

Para un periodo de retorno de 1000 años, Q= 98.51 m3/s, se tiene un nivel de aguas de diseño (NADI) de 8.77 msnm, con una velocidad de 0.61 m/s y un área hidráulica de 160.68 m2

Se propone un nivel del lecho inferior bajo la superestructura del puente de estudio de 10.77 msnmm para que el espacio libre vertical resulte suficiente para la avenida con periodo de retorno de 1000 años, cumpliendo con el espacio libre vertical establecido por CONAGUA para el paso de los cuerpos flotantes de 2.0 m mínimo para avenidas con periodo de retorno de 1000 años.

Dentro del estudio se consideraron los niveles necesarios para la protección del Compuertas de control, 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 canal de la laguna, y el gasto para el cual debe realizarse el Proyecto Ejecutivo.



h) Caminos de acceso a la obra:

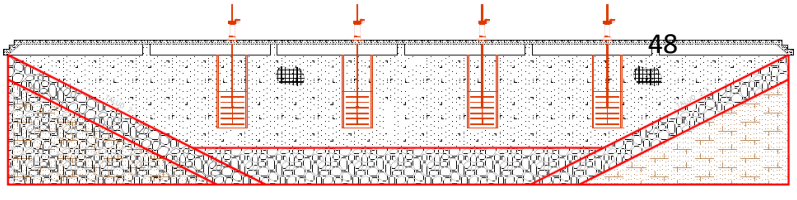
Actualmente en el área del proyecto ya existen caminos de acceso a ambos extremos (Acceso 1; Calle Revolcadero y Acceso 2; Camino , – El Revolcadero) del puente que se pretende construir, por lo que no existirá la necesidad de abrir nuevos caminos para los trabajos que se pretenden desarrollar. Se anexa evidencia fotográfica.

Fotografía 11. Vista aérea del Camino de terracería Puerto Marqués – El Revolcadero, en donde se prevé construir el acceso 2.

Fotografía 12. Vista terrestre del Camino de terracería Puerto Marqués – El Revolcadero con la cual se conectará el Compuertas de

Fotografía 13. Vista aérea de la Calle de concreto hidráulico denominada El Revolcadero, en donde se prevé construir el Acceso 1.

Fotografía 14. Vista terrestre de la Calle El Revolcadero, con la cual se conectará el Compuertas de control.

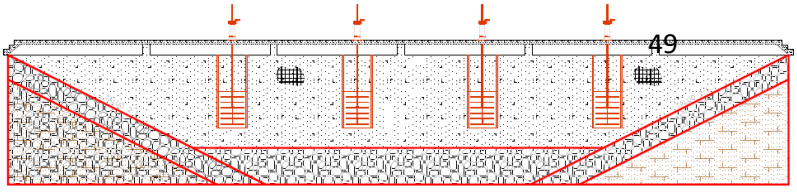


En este sentido de acuerdo con el Visualizador geocartográfico de la Red Nacional de Caminos, el área donde se pretende desarrollar el proyecto no corresponde a una vía general de comunicación del tipo federal, puesto que su clasificación está determinada como de No Aplicable.

Resáltese que Dicha Red Nacional de Caminos (RNC) es resultado de un esfuerzo interinstitucional SCT-IMT y el INEGI, desarrollado con estricto apego a la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) y en respuesta al mandato señalado en la declaratoria de la RNC como Información de Interés Nacional publicado el 6 de octubre de 2014 en el Diario Oficial de la Federación, en la cual se establece que será oficial y de uso obligatorio para los tres niveles de gobierno en el país. (IMT, 2018).



Imagen 28. Visualizador geocartográfico de la RNC; Recuperado de: https://rnc.imt.mx/



i) Bancos de materiales:

Tomando en consideración que se requerirá de poco material para el mejoramiento del terreno de las Zapatas, 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, se pretende que este sea abastecido por alguno de los bancos listados en el inventario de bancos de materiales emitido por la Unidad General de Servicios Técnicos del Centro S.C.T. Guerrero.

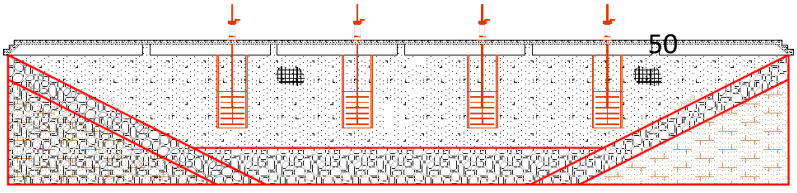
El presente estudio no contempla utilizar bancos de materiales que se llegarán a encontrar dentro del área del proyecto, debido a que estos no reúnen las características granulométricas para la conformación de las rampas de acceso, aunado a que el material deberá cumplir con las normas N CMT 1 01/16 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.

Es de resaltar que el análisis y la gestión de las autorizaciones en materia ambiental de los Bancos de materiales y Tiro será responsabilidad de la empresas constructora/s y por lo tanto quedan fuera del alcance de la presente solicitud en Materia de Impacto Ambiental. Sin embargo, para la adquisición de material de bancos de materiales y/o préstamo y la ubicación de bancos de tiro/desperdicio, se verificará que estas cuenten con la autorización en materia ambiental correspondiente

j) Tipo de soportes:

Se podría considerar un puente de trabes 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.

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):

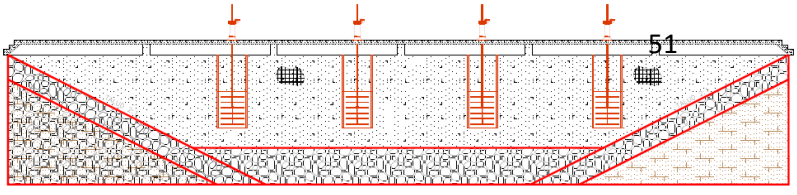
La mayor parte de la obra (pilas, zapatas, apoyos, estribos, muros, aleros, cabezales, lozas, etc.) será fabricada en el sitio y se construirá el Compuertas de control de acuerdo con las normas de construcción de la S.C.T. de las cuales se rige la empresa constructora. Esto debido a que las únicas piezas prefabricadas corresponderán a las 36 dovelas, las cuales serán abastecidas mediante empresas especializadas.

l) 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.

Como se podrá apreciar en el perfil de elevación, existe una variación de +/- 3 metros de diferencia en el sitio en el que se pretende desarrollar la construcción del Compuertas de control y la obra provisional para el paso vehicular.

Imagen 29. Vista en Google Earth del Perfil de elevación del sitio del proyecto

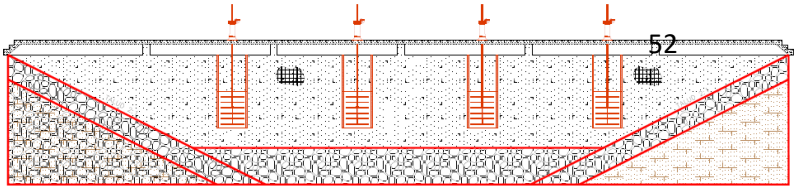


II.2.1 Programa general de trabajo

Se consideran 9 meses de trabajo a partir de obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT y CONAGUA 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 2. Programa de actividades de la Obra

Descripción	MES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tramite de permisos y licencia									
Trabajos previos (limpieza y despalme de la zona de trabajo)									
Identificación de las líneas de ductos									
trazo									
Cercado perimetral.									
Construcción de zapatas.									
Armado de zapata.									
Ubicación de ductos para tensado de dovelas.									
Montaje de dovelas									
Tensado de dovelas									
Tensado de sistema de arco									
Colado de losa									
Guarniciones y parapetos.									
Construcción de pavimentos									
Construcción de rampas de acceso									
Limpieza gruesa en obra									
Limpieza fina y apertura del transito									
Aplicación de medidas de mitigación de acuerdos con lo estipulado en el resolutivo de la MIA-P									



II.2.2 Preparación del sitio y construcción

En los proyectos de construcción, regularmente se desarrollan los siguientes tipos de trabajo, mismos que en este caso son actividades enunciativas, no necesariamente aplicables al proyecto.
La preparación del sitio se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción de una carretera y/o alguna estructura. Si bien podría considerarse como parte de la construcción en sí, en la mayoría de los estudios de impacto ambiental es tomada como un rubro separado a la construcción.
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. Por lo cual el control de calidad durante la construcción puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino, y como consecuencia disminución de los impactos ambientales.

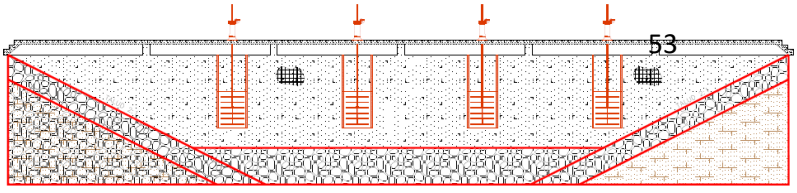
II.2.2.1 Preparación del sitio

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

- **Trabajos previos**

  - ✓ Señalización; Se colocará un sistema de señalamiento de protección de obra, con la finalidad de restringir el paso hacia la zona de trabajo e induciendo el tránsito sobre el camino existente al lado izquierdo, debido a que se afectará cuando menos un carril de la calle Revolcadero, durante el proceso de arranque.

  - ✓ Identificación de líneas de ductos; Se realizará la identificación de líneas de ductos, utilizando detector de metales (radio detección) antes, durante y al finalizar los trabajos para identificar trayectorias y profundidad que garanticen la integridad de los ductos, se recomienda el equipo rm800 para mejorar la precisión en la identificación.



- ✓ Trazo; Se realizará el trazo del derecho de vía, se plasmará en campo los datos topográficos recabados en el proceso de localización física, los cuales se integran en el proyecto constructivo. se marcará la trayectoria del ducto con cal o banderolas para garantizar la integridad de este.

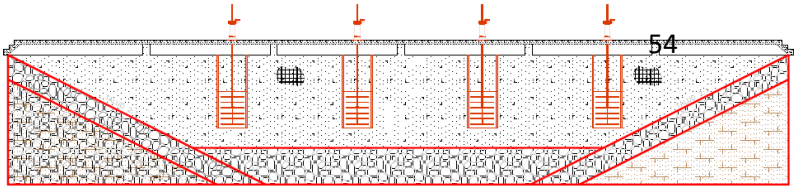
- ✓ Cercado perimetral; Identificados los ejes de los ductos, se deberá suministrar y colocar el cercado perimetral dejando dos metros libres a partir de la zona de excavación para poder realizar los movimientos necesarios; la cerca perimetral será formada por postes de madera rolliza de 3 1/2" ubicados a cada 2m y de altura igual a 2.5m, se colocará alambre de púas de 5 hilos y cinta de restricción color rojo.

- **Rescate de flora silvestre**

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

- **Ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre**

Las presentes actividades de rescate - reubicación de ejemplares faunísticos de lento desplazamiento se desarrollarán previo y durante toda la ejecución del proyecto constructivo; es importante resaltar que se consideraran acciones para ahuyentar la avifauna cercana, más, sin embargo, la sola presencia de personal provocara un alejamiento de la fauna de las zonas de trabajo, aprovechando esta situación, se plantea la situación de provocar el mismo efecto por medios inducidos.



- **Desmonte**

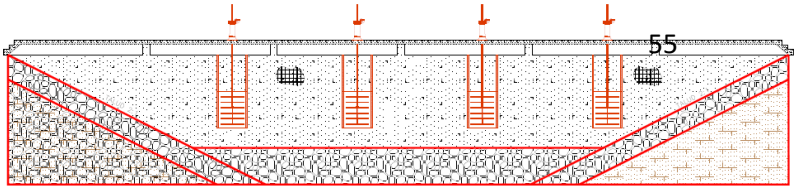
Esta actividad comprende del retiro de individuos de herbáceas, la tala de un individuo de *Leucaena leucocephala* y 1 *Phyllanthus elsiae*, la reubicación de un individuo de *Conocarpus erectus* y uno de *Phyllanthus elsiae* y la poda de 70.30 metros cuadrados de ramas apoyadas en raíces aéreas perteneciente a un individuo adulto de mangle colorado *Rhizophora mangle* existente dentro del área de las estructuras y rampas de acceso 2 del Compuertas de control. 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, así como la asesoría de un arborista certificado ante el ISA.

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 o aprobada por la Autoridad; cualquier daño a la vegetación fuera de dicha área, será responsabilidad del Contratista de Obra y deberá restituirla por su cuenta y costo, de acuerdo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

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

Los daños y perjuicios en propiedad ajena, ocasionados por los trabajos de desmonte ejecutados indebidamente, dentro o fuera del derecho de vía, serán responsabilidad del Contratista subcontratista y/o trabajador de la Obra.

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.



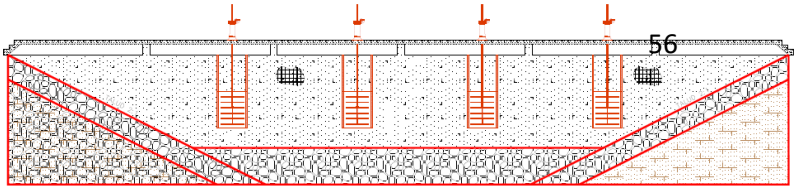
- **Despalme**

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 el segundo acceso (Lado del Pueblito) de 10 m x 10 m del Compuertas de control. 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 se aplicó durante los trabajos que desarrollo el proyecto en el área del acceso número 2, esto en estricto apego a las medidas de prevención y mitigación aplicables a dichos trabajos.

Fotografía 15. Vista aérea del área despalmada para construcción del Acceso 2, en el cual se puede observar el armado de acero para la el posterior cimbrado y colado de la zapata tipo rampa. Destáquese que el agua observada dentro del área de excavación es derivada de que el nivel freático se encuentra a 2.20 metros de profundidad y en dicho punto ya se tiene perforado, armado y colado los 7 pilotes de 1.50 de diámetro y 19.50 metros de profundidad.

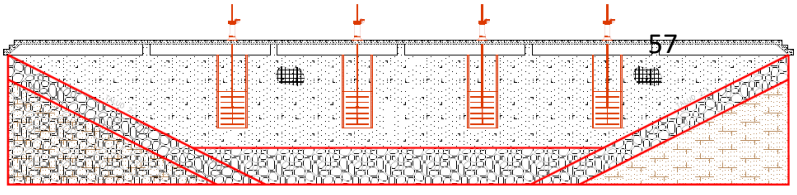


- **Demolición**

De acuerdo con la Norma N·CSV·CAR·4·02·002/03, emitida por la SCT; Antes de iniciar los trabajos de demolición de losas, guarniciones y/o banquetas de concreto hidráulico de la calle El Revolcadero en una superficie de 100^2 (10 m x 10 m), el Contratista de Obra instalará las señales y los dispositivos de seguridad, posteriormente delimitarán las áreas por demoler, para así con la ayuda de una cortadora de disco se realizarán cortes perpendiculares a la superficie, en los límites de la longitud de demolición en el sentido longitudinal de la vialidad y otros paralelos a las juntas longitudinales con barras de amarre, a treinta centímetros de estas.

Al final de la jornada, el área de demolición, así como las zonas de almacenamiento temporal, quedarán libres de cualquier residuo, desperdicio o material, extraídos durante el proceso de demolición, que afecten la operación de la calle El Revolcadero o que contaminen el entorno, depositándolos en el sitio o banco de desperdicios que cuente con autorización vigente expedida.

Fotografía 16. Vista aérea del área en el cual se tiene iniciado y suspendidos los trabajos de demolición correspondiente a la superficie del Acceso 1, destáquese que las rocas observadas al norte del área de la zapata y dentro del canal de la laguna corresponden a rocas graníticas descubiertas con la disminución del nivel de aguas y no ha material de concreto hidráulico producto de la demolición iniciada en la calle El Revolcadero.



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 Compuertas de control ,.

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 impactados por las actividades de servicios que se desarrollan en la zona.

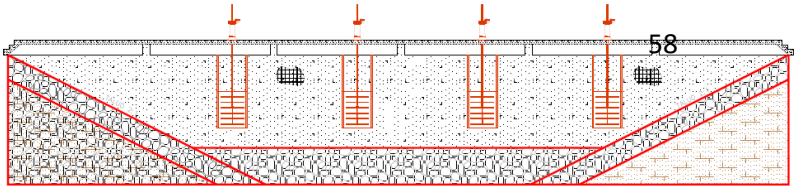
- Taller: No se contará con taller en el sitio de trabajo, se deberá contratar una empresa especializada que brinde los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo, la cual deberá de contar con número de registro ambiental con el cual compruebe la correcta disposición de los residuos que pudieran generarse durante el proceso del servicio.

- Patios de maquinaria: El patio de maquinaria se ubicará sobre las calles intervenidas 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 sobre la calles y caminos intervenidos, procurando no afectar el flujo vehicular de la zona.

- Instalaciones Sanitarias: Las instalaciones sanitarias se instalarán dentro de los terrenos rentados, para prevenir la contaminación del suelo y agua, así mismo se utilizarán los sanitarios públicos existentes en el Pueblito y Playa El Revolcadero.

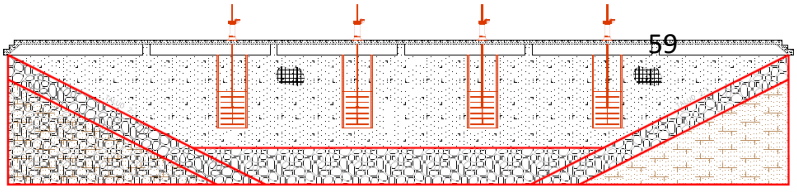
- Sitios para la disposición temporal de residuos (Sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos): Los sitios destinados para la disposición de residuos generados durante cada una de las etapas (preparación del sitio y construcción) del proyecto, deberán instalarse en un área cerca del proyecto, estos 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 recicladoras. 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 200 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 de almacén temporal de herramientas y materiales, bajo la sombra. Los contenedores de los residuos peligrosos se podrán ubicar en contenedores metálicos en un lugar dentro del almacén, lejos de cualquier fuente de ignición, apegados al reglamento de la LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.



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

para la presente actividad será tomada en cuenta la Norma N·CTR·CAR·1·06·003/01, referente a la cimentación de los pilotes colados en el lugar.

- Excavación y mejoramiento de suelo

Se llevarán a cabo los trabajos de excavación manual en la zona trazada para la construcción de las zapatas hasta una altura de 1.50 mts por arriba del nivel de desplante de la zapata que sería la corona de los pilotes, para su posterior descabece.

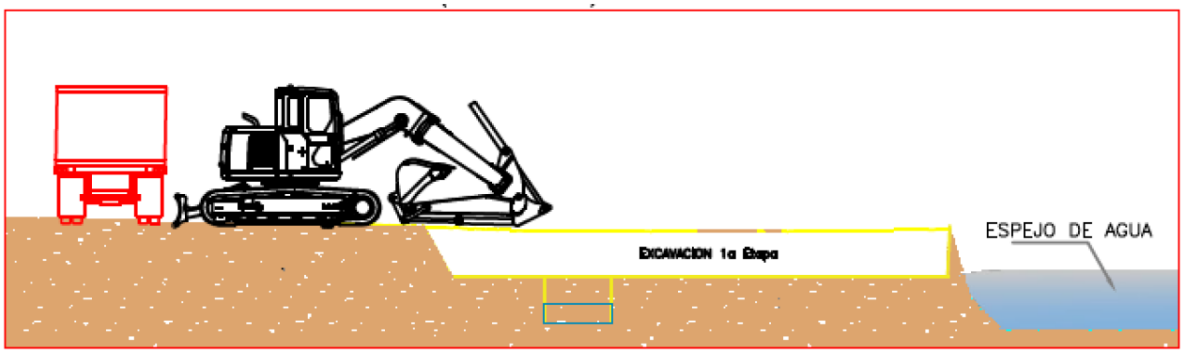


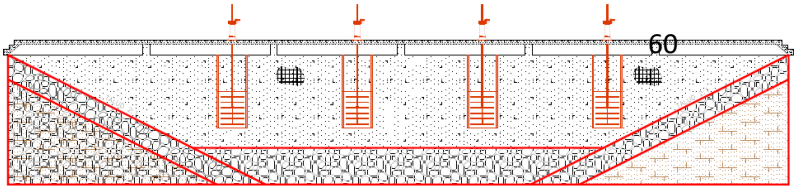
Imagen 30. Diseño representativo de los trabajos que se pretenden desarrollar en los extremos

Se deben considerar acciones de seguridad en caso de ser necesarios, para protección del cauce del canal de la boca barra de la laguna negra de ,, las cuales serán apegados a la Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

Durante la realización de actividades de excavación, se deberán adoptar las medidas de seguridad siguientes:

a) Inspeccionar el sitio de la excavación con el fin de detectar fallas, grietas o desprendimientos potenciales:

1) Al iniciar cada jornada y al terminar los trabajos, a fin de detectar cambios en el terreno;
2) Después de una lluvia intensa;
3) En forma posterior al paso de maquinaria pesada o tránsito vehicular intenso, y



4) Al concluir cualquier evento que pudiera aumentar el riesgo;

b) Inspeccionar al inicio y al final de cada jornada los sistemas utilizados en la estabilización de las paredes de las zanjas;

c) Prohibir que los trabajadores permanezcan en el interior de la zanja, mientras la maquinaria de excavación esté en operación;

d) Eliminar árboles, arbustos y matorrales que obstaculicen la estabilidad de los cortes de terreno por efectuar, si se cuenta con las autorizaciones que correspondan;
e) Asegurar los soportes o anclajes de los postes de energía eléctrica o, en su caso, solicitar su reubicación a la autoridad competente;

f) Reforzar las paredes de la excavación con puntales, recubrimientos, mallas, tarimas, cimbra, travesaños o ademes (tabla estaca), cuando exista el riesgo de derrumbes. En excavaciones para pilas, prohibir el ingreso de trabajadores cuando no se cuente con la debida protección de las paredes de la excavación;

g) Realizar excavaciones en frentes de trabajo con taludes estables, cuya inclinación deberá estar de acuerdo con el tipo de suelo.

h) Estabilizar las paredes de la zanja con elementos que sobrepasen en 20 cm la superficie del terreno, cuando su profundidad sea mayor de 1.50 m;

i) Instalar sistemas de soporte para asegurar la estabilidad de edificios colindantes, bardas u otras estructuras adyacentes a la excavación;

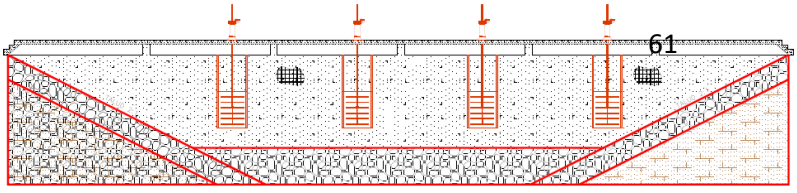
j) Contar en las excavaciones de zanjas con 1.20 m o más de profundidad con una escalera o rampa para entrada y salida de los trabajadores. La escalera deberá sobresalir 90 cm de la parte más alta de la zanja y colocarse a una distancia horizontal máxima de 7 m del sitio de trabajo;

k) Mantener la maquinaria y equipo, en especial los que cuenten con brazo, equipos de izaje y otros similares, a una distancia mínima de seguridad, cuando se ubiquen en las proximidades de líneas aéreas de distribución de energía eléctrica.

l) Prever accesos separados para la circulación, uno para trabajadores y otro para maquinaria y camiones. En caso de no ser posible, deberá delimitarse el acceso con barreras físicas;

m) Disponer de pasos o puentes a la orilla de la excavación;

n) Señalizar y delimitar el perímetro de las excavaciones con cinta de peligro o malla de protección, cuando tengan una profundidad menor de 1.5 m, y con barandales rígidos de 90 cm de altura, tratándose de aquellas con profundidad superior a 1.5 m;



o) Limitar el paso a la zanja, a una distancia de seguridad medida desde la vertical de la pared de dicha zanja, que se determine de conformidad con el resultado de un estudio que contemple, al menos, el tipo de suelo o roca; el ancho y profundidad de la zanja; las cargas máximas de la maquinaria, vehículos o del acopio de materiales, y las entibaciones en la zanja, en su caso;

p) Contar con la iluminación adecuada al turno de trabajo;

q) Utilizar equipo portátil con alimentación de 24 volts, cuando el uso de cableados eléctricos represente un riesgo para la instalación de iluminación artificial;

r) Evitar el acopio de materiales o tierra a menos de 2 m de distancia del borde de la excavación, con el fin de no ejercer sobrecargas al terreno;

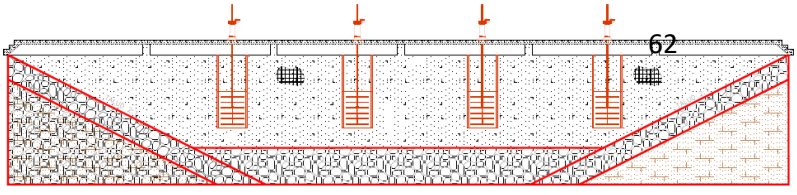
s) Mantener la excavación abierta el menor tiempo posible;

t) Notificar al supervisor la existencia de cableado eléctrico y marcar su ubicación;

u) Realizar el muestreo de la calidad del aire cuando una excavación se convierta en un espacio confinado y existan atmósferas peligrosas, como presencia de gases o falta de oxígeno, entre otros, cualquiera que sea su profundidad y, en su caso, instalar un sistema de ventilación;

v) Suspender los trabajos de excavación cuando exista acumulación o aumento del nivel de agua y removerla de inmediato para evitar que se altere la estabilidad de los taludes, utilizando los equipos disponibles para tal fin, y
w) Contar con medidas de seguridad durante el empleo de explosivos, actividades que deberán realizarse de acuerdo con lo dispuesto por la normatividad que emita para tal efecto la Secretaría de la Defensa Nacional.

11.3 Para el apuntalamiento de zanjas se deberán adoptar las medidas de seguridad siguientes:
a) Seleccionar el diseño de apuntalamiento de acuerdo con el tiempo que se le empleará, la resistencia del suelo y los materiales por utilizar;
b) Evitar trabajos simultáneos de apuntalamiento a distinto nivel en la misma vertical;
c) Desechar los puntales abiertos o astillados;
d) Marcar o poner barreras y señales de advertencia en áreas de alto voltaje;
e) Realizar las conexiones eléctricas mediante mecanismos herméticos de intemperie, y
f) Prohibir a los trabajadores el descenso y ascenso a la zanja utilizando los puntales.



- Pilotes Colados en el Lugar

Tomando en consideración los resultados de la capacidad de carga de la mecánica de suelos, y del análisis estructura, la cimentación profunda en base a 7 pilas de 1.50 mts de diámetro a una profundidad de 19.50 mts por debajo del nivel de zapata. Por lo que con el nivel de descabece la longitud total de perforación de pilas es de 21.00 mts.

1. Ubicación, trazo y nivelación

Los sitios de perforación para el colado de los pilotes se ubicarán a los extremos del puente de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la CICAEG. En el caso de que existan montones de tierra o algún otro material, el terreno se nivelará hasta obtener una superficie sensiblemente horizontal. Si la pendiente del terreno dificulta la perforación y el colado, los trabajos se realizarán de forma escalonada, haciendo plataformas conforme se eleve el terreno. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la CICAEG, la excavación se hará hasta un (1) metro arriba del lecho bajo de las contratrabes o elementos estructurales con los que se vayan a ligar los pilotes.

2. Perforación

La perforación, ejecutada con o sin ademe, se hará de 21 mts con los métodos constructivos que garanticen su verticalidad, que el suelo adyacente a la excavación no se altere mayormente y que se obtenga una cavidad limpia, que tenga y conserve las dimensiones especificadas en toda su profundidad, conforme a lo establecido en el proyecto o aprobado por la CICAEG.

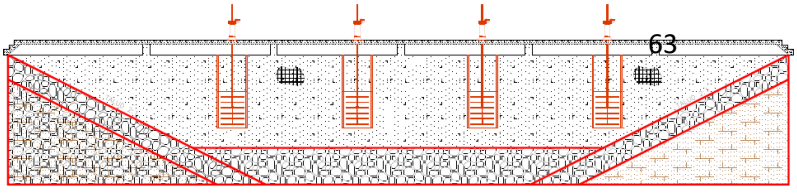
2.1 Perforación sin ademe

En el caso de suelos firmes o compactos, sobre o bajo el nivel freático, que puedan mantener estables sus paredes en cortes verticales aun en presencia de agua y que no presenten derrumbes o socavaciones durante la perforación, ésta se podrá realizar sin ademe, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la CICAEG.

Se evitarán tiempos de construcción excesivos que puedan dar lugar al relajamiento de esfuerzos en el suelo, lo cual permitirá cierto desplazamiento del suelo hacia el pozo abierto, con la consiguiente disminución de la resistencia al corte y mal comportamiento posterior del pilote.

2.2 Perforación con ademe o lodos estabilizadores

En el caso de suelos inestables que presenten problemas de derrumbes, ya sea por presencia del agua freática o por sus desfavorables propiedades mecánicas, la perforación se realizará utilizando ademes metálicos o lodos estabilizadores, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la CICAEG.



2.3 Ademes metálicos

a) Son tubos de diámetro acorde al de la perforación requerida para el pilote. El espesor de la pared del tubo estará en función de los esfuerzos debidos a su hincado y extracción. Su longitud dependerá de las condiciones particulares de cada obra.

b) Podrán hincarse a una profundidad somera para proteger el inicio de la perforación o bien en toda la longitud de la misma. El hincado del ademe puede hacerse por presión y rotación o efectuarse mediante el empleo de un martillo golpeador o un vibrohincador.

c) Los ademes metálicos empleados en la perforación de pilotes podrán ser recuperados extrayéndolos al finalizar el colado del pilote, o bien quedarán integrados a este último, según lo establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

2.4 Ademes con lodo

a) A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, el lodo estabilizador consistirá en una mezcla de agua con bentonita, que tenga una densidad de uno coma cero dos (1,02) a uno coma cero cuatro (1,04) gramos por centímetro cúbico, una viscosidad plástica de uno (1) a dos coma cinco (2,5) centipascales segundo, un potencial de hidrógeno (pH) de siete (7) a diez (10) y no más de tres (3) por ciento de arena.

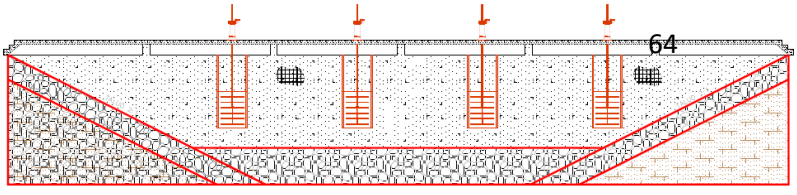
b) El lodo estabilizador sustituirá progresivamente el material extraído de la perforación, teniendo especial cuidado de mantener el nivel del lodo muy cercano al brocal, para garantizar que se aplique la máxima carga hidrostática sobre las paredes.

c) Si así lo aprueba la Secretaría, el lodo de perforación se podrá reutilizar como lodo estabilizador, siempre que se someta a un proceso que permita regenerar sus propiedades.

3. Acero de refuerzo

El habilitado y colocación del acero de refuerzo se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·02·004, Acero para Concreto Hidráulico, considerando lo siguiente:

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la CICAEG, en el caso de varillas con diámetro igual o menor de dos coma cinco (2,5) centímetros (1 in), la longitud de traslape será igual a cuarenta (40) veces el diámetro de la varilla, pero no menor de treinta (30) centímetros (12 in).



4. Colocación de concreto en seco

Cuando el proyecto así lo indique o lo apruebe la CICAEG, se colocará el concreto en seco.

Antes de proceder al colado del concreto es fundamental efectuar una limpieza cuidadosa del fondo, de las paredes de la perforación y del ademe permanente, si lo hay, eliminando los azolves o recortes sedimentados en el fondo de la perforación, mediante herramientas apropiadas. El concreto se colocará en una sola operación continua, mediante un procedimiento que evite su segregación. Cuando la perforación esté totalmente libre de agua y su sección transversal lo permita, el colado se puede realizar por medio de recipientes especiales o bachas que descargan por el fondo, las cuales se desplazan con ayuda de malacates o bien con grúas. También se pueden utilizar tuberías de conos, segmentados, llamadas comúnmente trompas de elefante.

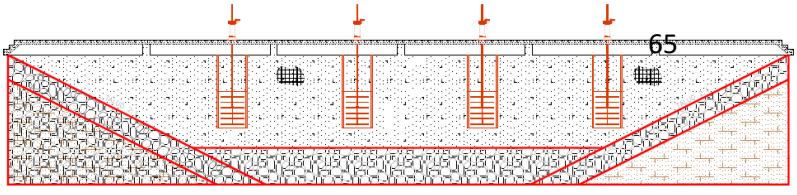
Se calculará el volumen teórico de concreto necesario para llenar la perforación para el pilote y se comparará con el volumen real colocado, debiendo ser iguales. En caso contrario, se reperforará el pilote removiendo todo el concreto colocado.

Imagen 31. Procedimiento constructivo de una pila colada en sitio.

5. Descabezado

El pilote se colará hasta el nivel de la excavación que se señala en el apartado anterior. Una vez fraguado el concreto se realizará una excavación hasta el nivel del lecho bajo de las contratrabes o elementos estructurales con los que se vayan a ligar los pilotes. Una vez realizada la excavación a que se refiere el Inciso anterior, se demolerá la longitud saliente del pilote con un martillo neumático. Se dejará libre el acero de refuerzo para después armarlo junto con el acero del nuevo elemento estructural y proceder más tarde a su colado.

Imagen 32. Sección transversal de los pilotes a descabezar



- Zapatas

Previo al armado de zapatas, debe mejorarse el suelo, para posteriormente construir la plantilla de desplante. La estructuración de la zapata será a base de una losa de cimentación de 50 cm de espesor en la parte inferior de la zapata. Los pilotes se conectarán por medio de contra trabes en la zapata.

Se llevarán a cabo los trabajos de excavación manual en la zona trazada para la construcción de las zapatas hasta una altura de 1.50 mts por arriba del nivel de desplante de la zapata que sería la corona de los pilotes, para su posterior descabece.

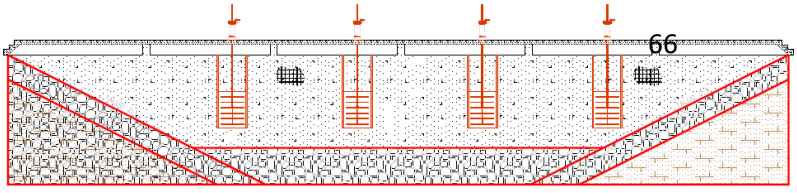
Se considerará a las zapatas bajo la acción de fuerzas actuantes en dirección vertical hacia abajo debidas a las cargas impuestas, equilibradas por una distribución de presiones hacia arriba, ejercidas por los materiales de cimentación y distribuidas sobre el área de la zapata considerando la excentricidad 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 maquinaría 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/cm², 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/cm², 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 vaciand

Imagen 33. Planta de zapatas; Proyección de pilas, armado de contra trabes y acero de refuerzo.

- Subestructura

En cada extremo se construirán estribos tipo trapezoidal de 10 m de largo x 10 m de ancho x 3.50 m de altura superior y 2.54 m de altura inferior, de concreto es f'c=250 kg/cm2; adjuntos serán colocados ductos para el tensado de las dovelas.

- Estribos.

Estribos; 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).

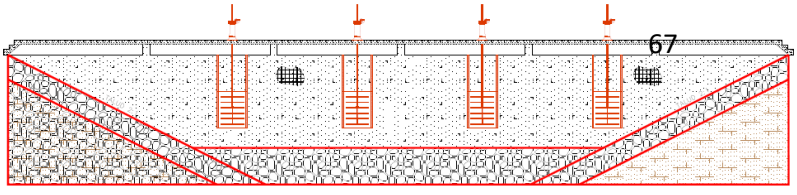
Los presentes trabajos constructivos se realizarán conforme a los niveles y lineamientos del proyecto, dando especial cuidado a las normas N·CTR·CAR·1·02·003/00; Concreto hidráulico y N·CTR·CAR·1·02·004/02; Acero para Concreto Hidráulico.

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.

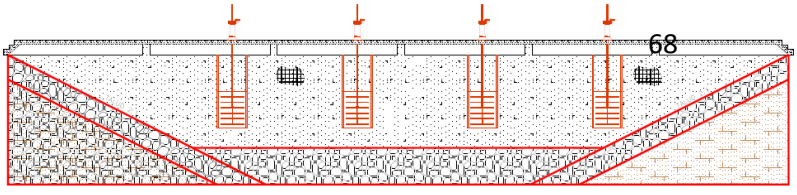
6. Los alambres, cables y barras, que se empleen en concreto presforzado se colocarán y tensarán con las longitudes, posiciones, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el proyecto.

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.

UBICACIÓN DE DUCTOS PARA EL TENSADO DE DOVELAS



Durante el proceso de armado de la zapata, será de vital importancia, dejar los ductos y accesorios en su posición para el sistema de postensado, que permitirá la realización del montaje y operación del puente.

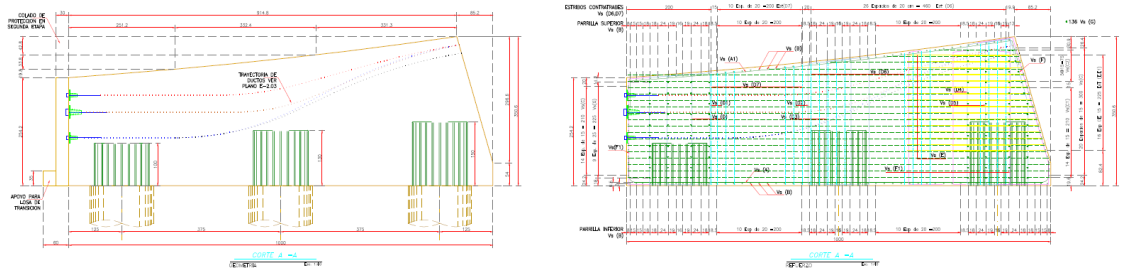


Imagen 34. Ductos para sistema de anclaje en zapatas

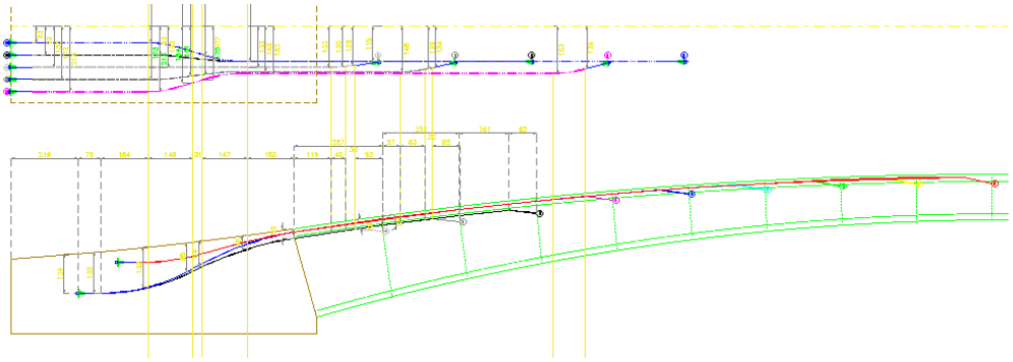
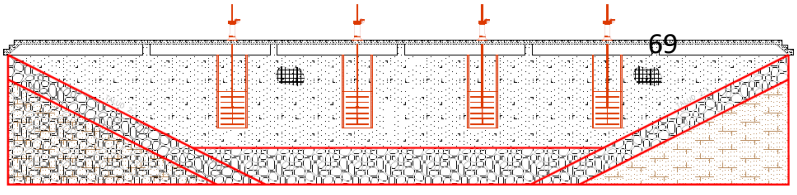


Imagen 35. Dirección de ductos en zapata

Los cables de postensado se utilizarán para el procedimiento de montaje. Permitirán ir lanzando el puente, por medio de la utilización de torones de presfuerzo, con una resistencia de 19,000 kg/cm2, que se colocarán en paquetes.



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.

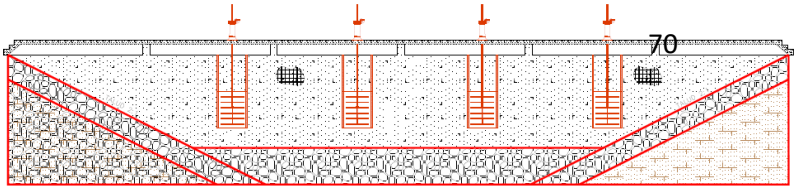
4. Las cimbras y moldes se limpiarán antes de una nueva utilización. La parte de las cimbras y moldes expuesta al concreto recibirá una capa de desmoldante.

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 revoltura desde alturas mayores de uno coma cinco (1,5) metros, ni se amontonará para después extenderla en los moldes.

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

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

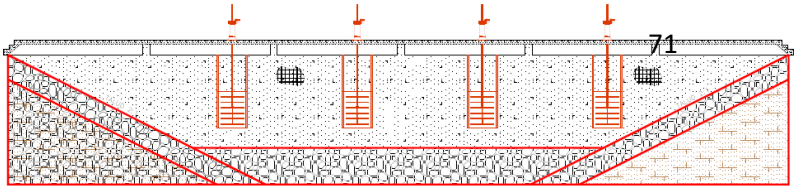
7. Los colados bajo el agua se ejecutarán, tomando en cuenta las siguientes consideraciones generales:

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

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

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

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



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

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

Imagen 36. Corte transversal del estribo -zapata ubicadas en los extremos del puente.

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.

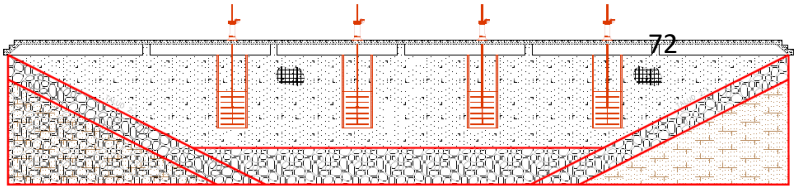
2. Una vez iniciado el fraguado y por lo menos durante las primeras cuarenta y ocho (48) horas de efectuado el colado, se evitará toda clase de sacudidas, trepidaciones y movimientos en las varillas que sobresalgan, que interrumpan el estado de reposo y alteren el acabado superficial con huellas u otras 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 3.- Tiempo recomendable para descimbrar después de colar

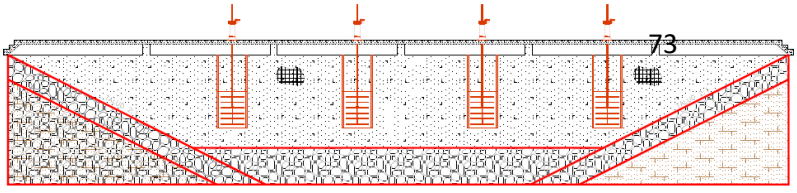
Elemento estructural	Tipo de cemento Pórtland	
	Tipos I, II, IV, V, IP, IE	Tipo III
Bóvedas	14	7
Trabes	14	7
Losas de piso	14	7
Columnas	2	1
Muros	2	1
Costados de trabes, de losas	2	1

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

La superestructura estará compuesta por una losa de compresión con espesor de 15 cm colada en el sitio y un espesor de carpeta de 5 cm, un ancho total de 10.70 m, formada por 36 cajones (colocadas en pares de 2) tipo dovelas prefabricadas con pendiente invertidas, con un peralte variable de 3.00 m a 1.50 m, anchos de 5.02 m y longitudes en las dovelas de arranque de 2.9 m (DOV-01) y 2.5 m (DOV-02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09) las dovelas siguientes hasta el centro, con paquetes de torones de presfuerzo, con una resistencia de 19,000 kg/cm2 y una clave central del puente de 0.9 m aproximadamente colada in situ, esto para conformar un puente en forma de arco de 46.65 m en su longitud superior y 45.0 m en su longitud inferior, proyectada para una carga móvil tipo IMT 20.5.

- MONTAJE DE DOVELAS;

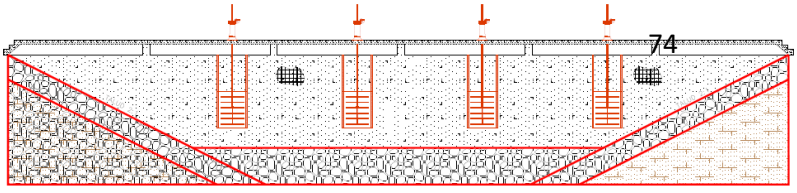
Una vez fraguada las zapatas - estribos, se realizará el montaje del sistema de Dovelas prefabricadas, que permiten un montaje secuencial. Las dovelas tienen una pendiente invertida, lo que permite que la fricción y el sistema de machimbrado generara resistencia que conjuntamente con los cables de postensado generaran un sistema autoportante.

Trabes portantes y de rigidez. Preferentemente, estos elementos deben ser tomados directamente del tractocamión que los transporta y colocados en la estructura en una sola maniobra, para lo cual el operador debe estudiar el sitio óptimo para estabilizar su grúa y realizar el menor número de movimientos posibles. Una vez colocada y centrada la pieza se revisa el plomo de sus costados y centros de trazo. Si es necesario se calza del lado que se requiera y se acuña para garantizar su correcta colocación. Cuando se requiere soldadura, se puntea sólo lo necesario antes de soltar los grilletes, para que la pieza soporte su peso propio; mientras la brigada de montaje prosigue con otras piezas, la de soldadura terminará los cordones según proyecto.

Imagen 37. Proceso de montaje con 2 grúas

- Obras complementarias

Las obras complementarias se ubicarán dentro de las superficies del proyecto, puesto que estas refieren a la construcción de guarniciones 32.5 metros lineales en el lateral derecho y 24.96 m en lateral izquierdo, así como a la señalización horizontal y vertical.



II.2.4.1 Requerimientos de personal e insumos

- Relación de personal requerido

Se considera que para la ejecución de la obra será necesario 2 frentes de trabajo de 44 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; Resáltese que de manera indirecta se estarán generando/manteniendo aproximadamente 150 empleos por los servicios contratados y/o adquisición de materiales.

Tabla 4. Personal clave para el desarrollo del proyecto

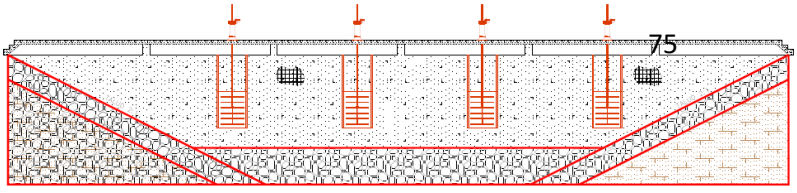
Cantidad	Puesto	Etapa del proyecto	Tipo de empleo	Disponibilidad local
1	Superintendente de obra	Todas	Temporal	No
1	Residente de obra	Todas	Temporal	Sí
1	Control de calidad	Todas	Temporal	Sí
1	Topógrafo	Todas	Temporal	Sí
1	Supervisor ambiental	Todas	Temporal	Si
3	Operador de camiones de volteo	Todas	Temporal	Sí
1	Operador de Excavadora	Todas	Temporal	Sí
1	Operador de Pilotadora	Construcción	Temporal	Sí
2	Operador Olla revolvedora	Construcción	Temporal	Sí
1	Operador camión bomba	Construcción	Temporal	Sí
6	Auxiliares de perforación	Construcción	Temporal	Sí
2	Operador de Retroexcavadora	Todas	Temporal	Sí
2	Operador de Grúas	Construcción	Temporal	Sí
4	Auxiliares de Izaje	Construcción	Temporal	Sí
4	Tensadores de dovelas	Construcción	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de topografía	Todas	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de herrería	Construcción	Temporal	Sí
2	Cuadrilla de albañilería	Construcción	Temporal	Sí
2	Carpintero de obra negra	Construcción	Temporal	Sí
5	Ayudante general	Todas	Temporal	Sí

- Equipo y maquinaria

En la siguiente tabla se muestra el listado de equipo y maquinaria que será empleada durante las actividades que componen el desarrollo del proyecto.

Tabla 5. Equipo y maquinaria prioritaria para los trabajos

Equipo	Cantidad	Horas de trabajo diario	Tipo de Combustible
Camión Volteo	3	7	Diesel
Excavadora	1	7	Diesel
Perforadoras de pilotes	1	6	Diesel
Placa vibratoria	1	8	Gasolina
Retroexcavadora	2	7	Diesel
Revolvedora	2	7	Gasolina
Camión bomba	1	4	Diesel
Vibrador de concreto	1	8	Gasolina
Grúa hidráulica	2	6	Diesel
Bombas y Gatos hidráulicos	2	6	Gasolina
Inyectadora de Lechada	2	6	Gasolina
Camionetas Pick Up	1	8	Gasolina



II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

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

El presente proyecto de construcción del puente pretende brindar el servicio de conexión como parte del corredor turístico de naturaleza que se ha venido desarrollando en el camino que conecta a Puerto Marques con el Revolcadero, el cual pretende preservar al ecosistema mencionado fomentando una relación más estrecha entre la naturaleza y sus visitantes, promoviendo así la conservación de la laguna negra de , colindante al proyecto y reforzando las actividades turísticas de la zona diamante de Acapulco.

Una vez en operación, facilitará la comunicación principalmente entre las playas públicas de , y El Revolcadero, así como a las localidades del mismo nombre, esto mediante un recorrido más eficiente, seguro y sostenible; resáltese que 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, en los que el flujo vehicular aumenta (periodos vacacionales), si bien la vialidad estará en servicio las 24 horas, los 365 días del año.

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.

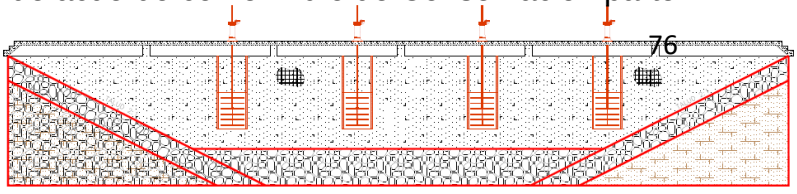
En cuanto a la seguridad en la vialidad, el servicio de vigilancia está a cargo de la Policía Federal, Estatal y Municipal Preventiva y a través de ésta, el servicio médico emergente. Estos serán los principales responsables de vigilar los materiales, sustancias y/o elementos que transiten sobre el Compuertas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

Como Conservación periódica 2 en el caso de obras de drenaje, se llevaría a cabo la reparación de alcantarillas, lavaderos, bordillos, etc., de acuerdo con el Libro de Conservación parte 3, Título 1 de la Normativa SCT. En el caso del pavimento (Título 2), se realiza la reparación de las capas de rodadura reponiendo el material que se haya levantado, conocido como bacheo el cual se realiza en áreas pequeñas, en otros casos puede ser un área extensa, con lo que se requeriría de la pavimentación.

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 los taludes, 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

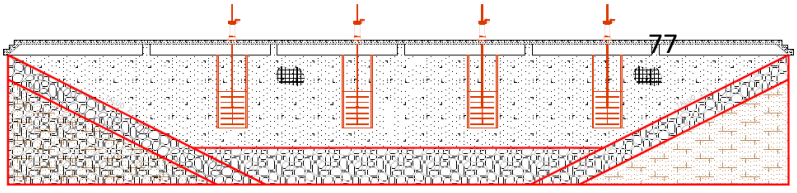
Una vez iniciada la operación, no se tiene contemplado ningún método para el control de malezas o de fauna nociva. De ser así se seguiría el método convencional de desmonte, con herramientas como machetes o azadones, asesorados por especialistas en la materia. Sin embargo, se resalta que en el sitio no existe áreas y/o espacios en los que se puedan establecer malezas y/o especies invasoras.

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 colonias cercanas al sector Diamante y/o Cayaco, o en su caso, podrá alojarse en la localidad de Puerto Marques. El agua potable, se abastecerá diariamente para consumo del personal aproximadamente 8 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales.

2. Para las actividades de excavación, mejoramiento del terreno, etc. 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 el mejoramiento del suelo para la superficie de las zapatas que fungirán como rampas de acceso, cuyo volumen será calculado de acuerdo con el diagrama de curva de masa y será acarreado de las zonas de corte o bien de los bancos de material autorizados para su aprovechamiento.

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

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

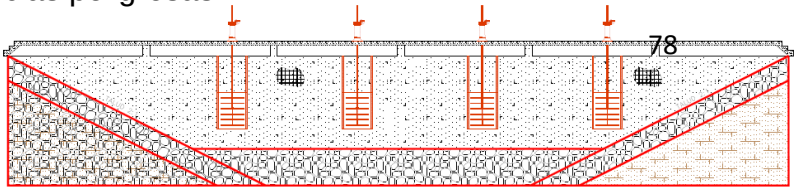
II.2.7. Sustancias peligrosas

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 biológicoinfecciosas (CRETIB);*

Tomando en consideración lo anteriormente descrito, se resalta que en la realización del proyecto se utilizarán sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente toxicas e inflamables, sin embargo, tomando en cuenta que la cantidad es un factor de importancia, para su consideración como peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizará en la preparación del sitio y construcción del Compuertas de control, 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 Compuertas de control de 65 m de longitud) al que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 6. 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 determinada de acuerdo con las jornadas de trabajo
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.

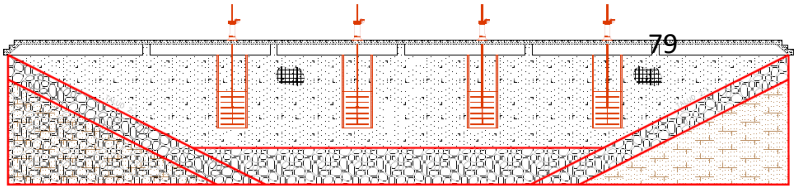


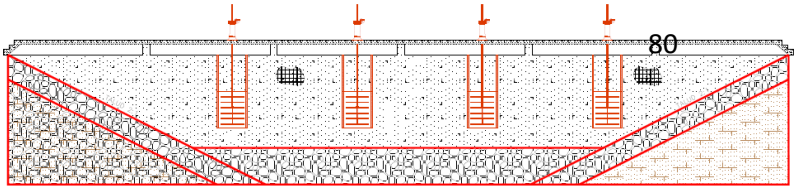
Tabla 7. Sustancias y material peligroso

Hoja de seguridad:				
Nombre Comercial:	**Gasolina sin plomo**	**Diesel**	**Aceite Hidraulico**	**Montmorillonita**
Nombre Tecnico.	**Gasolina**	**Combustible Diesel.**	**Lubricante Hidráulico**	**Bentonita Sodica**
CAS:	8006 -61-9	68334-30-5	64742-54-7	1302-78-9
Estado Fisico:	Liquido	Liquido	Liquido	Polvo
Tipo de Envase	Pipa	Pipa	Envases de Plastico	Bolsas de Papel
Estapa o Proceso en que se emplea.	Operación de Maquinaria	Operación de la Maquinaria	Operación de la Maquinaria	Estabilizador de excavaciones
Cantidad de uso Mensual	La cantidad sera responsabilidad de la empresa constructora.	La cantidad sera responsabilidad de la empresa constructora.	La cantidad sera responsabilidad de la empresa constructora.	La cantidad sera responsabilidad de la empresa constructora.
Cantidad de Reporte	N/E	N/E	N/E	
Caracteristicas CRETIB	Inflamable / Toxico	Inflamable / Toxico	Inflamable / Toxico	Toxico
IDLH	>20 mg/L (4h) / >5000 mg/kg	>11 mg/L (4 h) / >5000 mg/kg	> 4 mg/l (4h) / >5000 mg/kg	N/D
TLV	500 ppm	100 mg/m³	5000 ppmm	10 mg/m³
Destino Final	Para el funcionamiento y operación de la maquinaria y como solvente.	Para el funcionamiento y operación de la maquinaria y como solvente.	Donde se requiera un aceite antidesgaste para el funcionamiento y operación de la maquinaria.	Absorbiendo la humedad para impedir que ésta produzca derrumbamiento.

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 Compuertas de control “,”, 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, toda vez que en las colindancias del proyecto existen areas urbanizadas y estaciones de servicio de abastecimiento de combustibles.

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



II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto

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

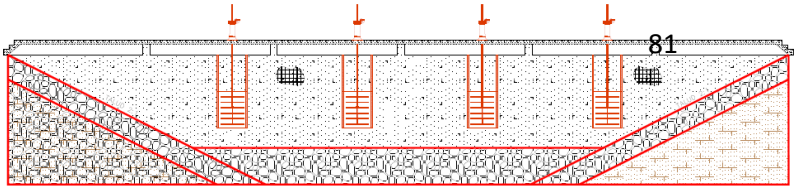
No se omite resaltar que dicho puente será parte complementaria del camino , – El Revolcadero el cual conto con las autorizaciones ambientales pertinentes; esto con base en que la obra pretende impulsar el desarrollo de una movilidad urbana sustentable adoptando el concepto de turismo de naturaleza, mediante una relación más estrecha entre la naturaleza y sus visitantes, promoviendo así la conservación de la laguna negra de , colindante al proyecto y reforzando las actividades turísticas de la zona diamante de Acapulco.

II.2.9. Etapa de abandono del sitio

El Compuertas de control , 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 explosivos 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 el material y una pilotadora para excavar y colar los pilotes en donde irán cimentados la zapata-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;

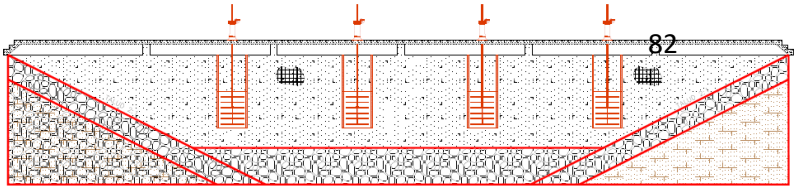
- *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;*
- *Residuos Peligrosos: Son aquellos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

Al realizar el proyecto de construcción del Compuertas de control, se generarán residuos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos seguirán la siguiente secuencia de actividades:

1. Recolección y separación
2. Almacenamiento temporal
3. Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
4. Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
5. 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 cualquier obra. 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 (Zapata- Estribo).

- Desmonte

- Residuo Sólido urbano – Residuos de manejo especial; Orgánicos

Hojarasca, ramas y troncos: comprende del retiro de 41 individuos de herbáceas, la tala de 3 individuos arbóreos (*Terminalia catappa*, *Leucaena leucocephala* y *Phyllanthus elsiae),* así como la poda de 70.30 metros cuadrados de ramas apoyadas en raíces aéreas perteneciente a un individuo adulto de mangle colorado Rhizophora mangle.

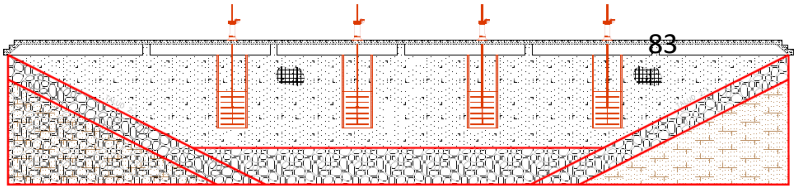
Dependiendo de la cantidad generada se definirá el manejo más adecuado. Sin embargo, el procedimiento para reutilizar los componentes de los individuos arbóreos derribados es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocar en un sitio y que no vaya a tener movimiento de tierra 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 inerte

Material superficial del terreno: Para el despalme del acceso 2 (100 m^2), 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 escurrimiento de principal de la alguna, se sugiere mezclar cada semana, esto es, remover y humedecer. Cuando se requiera la restauración de taludes de los accesos del Compuertas de control 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 involucrado 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. Sin embargo, se proyecta que los trabajadores consuman alimentos en los restaurantes y cooperativas que ofrecen los servicios de venta de comida en el sitio, reduciendo con ello la generación de residuos de restos de comida.
Papeles y cartones. La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen, puesto que en el sitio no se preparará el concreto hidráulico requerido, ya que este será abastecido por una empresa especializada. 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

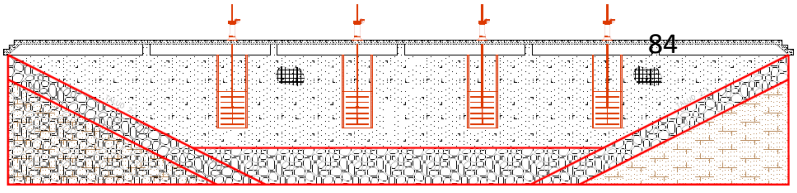
Vidrios. Las botellas y envases se recolectarán en contenedores plásticos localizados en cada área del proyecto. Estos serán enviados a lugares de compra o donados a personas u organizaciones de las comunidades cercanas a la zona del proyecto, que puedan reutilizar estos residuos. En caso de no existir 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, las cuales se instalarán dentro de los terrenos rentados, para prevenir la contaminación del suelo y agua, así mismo se utilizarán los sanitarios públicos existentes en el Pueblito y Playa El Revolcadero para prevenir descargas 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/mejorar el terreno, excavación, armado y colado de pilotes, construcción de zapatas -estribos, losas, parapetos, guarniciones, 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 de Manejo Especial; Solidos

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

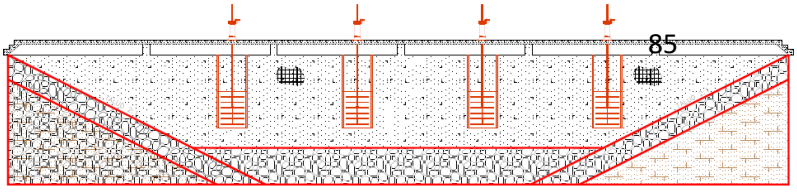
Residuos de Manejo Especial; Solidos

Desperdicio de madera en volumen, residuos de concreto, bentonita (En caso de no ser toxica), 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 Compuertas de control 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 canal de la laguna, de residuos de grasas, aceites, solventes y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes actividades de construcción. Estos residuos se deben manejar de acuerdo



con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normatividad aplicable.

- Emisiones a la atmosfera

En lo concerniente a las emisiones, se resalta que estas existirán tanto en la preparación del sitio como en la construcción en un rango de trabajo de 6 – 8 horas.

Las emisiones de los vehículos automotores estarán integradas por un gran número de contaminantes que provienen de muchos procesos diferentes (Imagen 46).

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

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

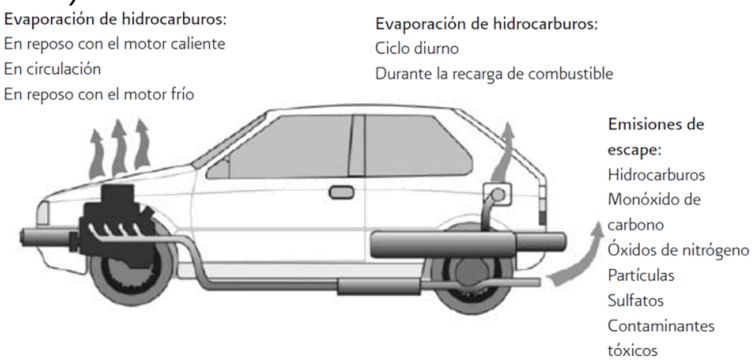
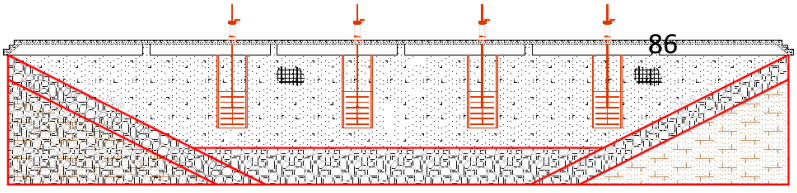


Imagen 46. Proceso de emisión de contaminantes en vehículos automotores

- 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.
Es de resaltar que dicho proyecto se pretende construir mediante un enfoque con beneficio de protección y conservación de los recursos existentes en la zona, por lo que existirán letreros fomentando la protección y cuidado del ecosistema.



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

Los trabajos desarrollados por la construcción del Compuertas de control ,, estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal. El manejo se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen generado, procedencia, costo de tratamientos o disposición final, posibilidades de recuperación, reciclaje o reemplazo por insumos que generen residuos con menores índices de peligrosidad.

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

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

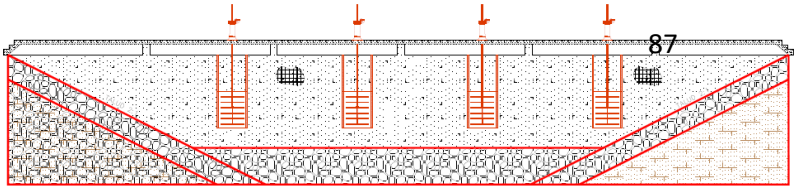
Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

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

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

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

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



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

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

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

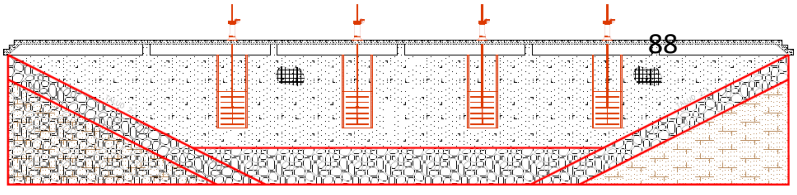
f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;

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

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

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

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





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

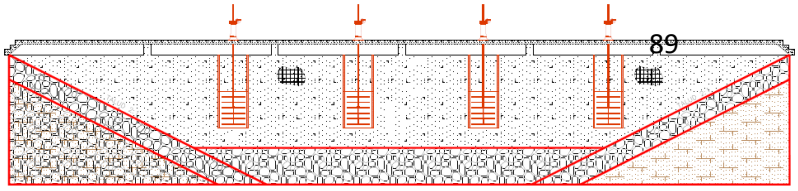
El desarrollo de casi toda actividad humana genera efectos sobre el entorno ambiental, es por ello que se encuentran sujetas al cumplimiento de diversas disposiciones. Los proyectos son unas de las tantas actividades que deben observar las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental en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

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. Para la elaboración de este capítulo se emplean fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación de los ámbitos, federal, estatal y Municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto.

El propósito de realizar estudios de Manifestación de Impacto Ambiental es garantizar el 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.

La Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el municipio de Coyuca de Benítez, estado de Guerrero, forma parte fundamental en los procesos de integración social y no están exentas de cumplir con las disposiciones jurídicas de garantizar el respeto al medio ambiente y a los elementos que lo conforman en el proceso de su construcción.

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



III.1 Disposiciones legales de orden federal

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

FUNDAMENTO LEGAL

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

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

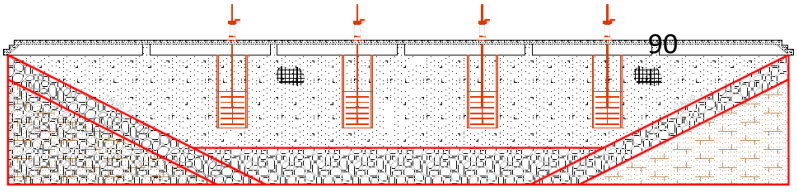
Son propiedad de la Nación (…), las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos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

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

I. El de las partes integrantes de la Federación.

II. El de las islas, incluyendo los arrecifes y cayos en los mares adyacentes.

III. El de las islas de Guadalupe y las Revillagigedo situado en el Océano Pacifico.



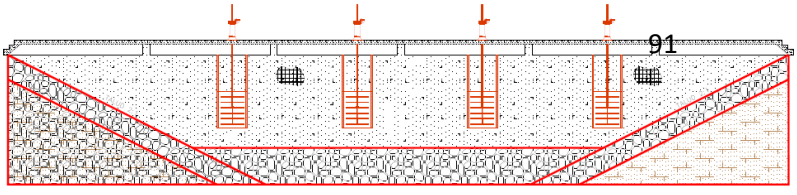
IV. La plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas, cayos y arrecifes.

V. Las aguas de mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional y las marítimas interiores, y

VI. El espacio situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el propio derecho internacional.

VINCULACIÓN

En este sentido, el artículo 27 delimita el territorio mexicano, que es dentro de él en donde se pueden llevar a cabo la Construcción infraestructuras hidráulicas y que se refiere básicamente a ecosistemas, lo que establece un paralelismo entre territorio y ecosistemas. Así mismo tomado como referencia inicial el artículo 4 de la constitución, en este capítulo se aborda mediante un análisis de las leyes y normas que rigen las actividades que impactan en el bien común en nuestro país, la factibilidad jurídica de los procesos de la Construcción y Colocación de Compuertas de Control en el Canal de Acceso a la Laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el Municipio de Coyuca de Benítez, en el Estado de Guerrero, previendo además la magnitud de las afectaciones al ambiente y proponiendo las medidas para mitigarlos. Con ello se busca respetar, proteger y aprovechar sustentablemente el ambiente y sus recursos naturales; por otra parte, con la ejecución y operación del proyecto se contribuirá disminuir las condiciones de marginación y rezago social, promoviendo un bienestar común con mejoramiento de las condiciones de vida de los pescadores, entre otras.



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:

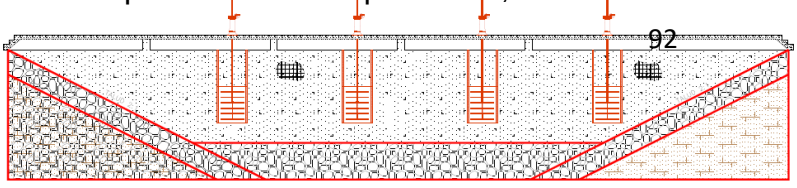
- ✓ Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- ✓ Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así 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 hábitats naturales;
- ✓ Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;
- ✓ Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

ARTÍCULO 5. fracción X. Son facultades de la Federación:

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

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

- ✓ Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a



- ✓ asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueve o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

ARTÍCULO 28. fracciones VII. 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.

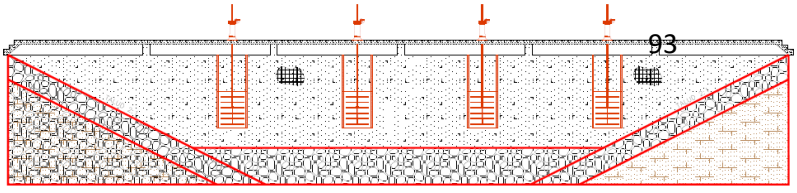
ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados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

VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente estudio refieren a la Construcción y Colocación de Compuertas de Control en el Canal de Acceso a la Laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el Municipio de Coyuca de Benítez, Estado de Guerrero; para lo cual será necesario realizar actividades de preparación del sitio (retiro de hiervas y arbustos, excavación, etc.) para lograr una superficie apta de trabajo, e intervenir con obras de construcción dentro del canal.

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

En este sentido, se resalta que la sociedad cooperativa “Isla del Escorpión” asumirá la responsabilidad de proteger el Equilibrio ecológico en términos de la ley, a través de la obtención de diversos permisos, avisos, licencias y/o autorizaciones que varían dependiendo no sólo de la actividad en particular, sino de la zona o lugar donde se pretenda desarrollar.



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

FUNDAMENTO LEGAL

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

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

ARTÍCULO 3. fracciones 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.

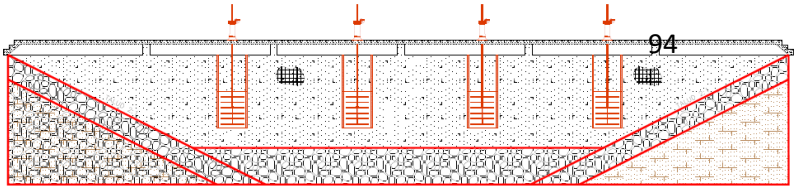
ARTÍCULO 4. fracción I. Compete a la Secretaría:

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

o Cualquier tipo de obra civil (…)



VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente proyecto Construcción y Colocación de Compuertas de Control en el Canal de Acceso a la Laguna de Mitla; para lo cual será necesario realizar actividades en el cruce de zonas federales del canal. Por lo tanto, como las obras y actividades antes mencionadas, se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); en observancia a lo que establecen estos instrumentos de política ambiental se somete a consideración de la autoridad la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, para su análisis y dictaminación correspondiente, con la finalidad de que el promovente pueda encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de las obras y/o actividades propuestas en el presente estudio ambiental dentro del margen de la normatividad y legislación ambiental aplicable.

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, (…).

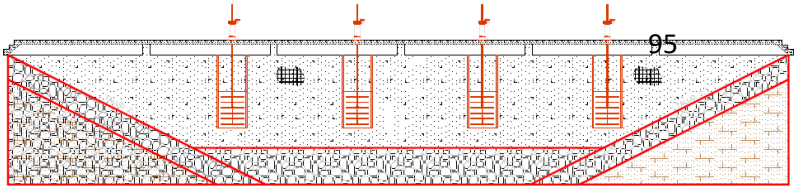
ARTÍCULO 2. fracción I. Son objetivos generales de esta Ley:

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



VINCULACIÓN

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 con imágenes aéreas tomadas por un DRONE, lo cual arrojo una superficie total de 423 m2 proyectada para la construcción de las compuertas, la cual se prevé retirar 3 árboles de Maquilin (*Phyllanthus elsiae*),estrato hiervas y arbustos, implementando en todo momento buenas prácticas constructivas, así como medidas de prevención y mitigación para atenuar los impactos al ecosistema.

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

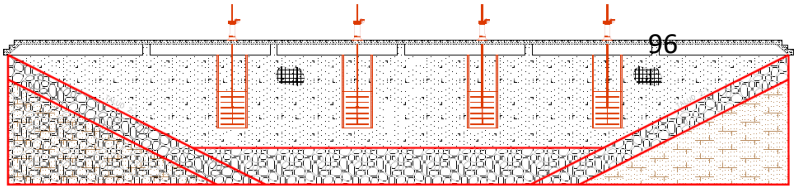
FUNDAMENTO LEGAL

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 (…).

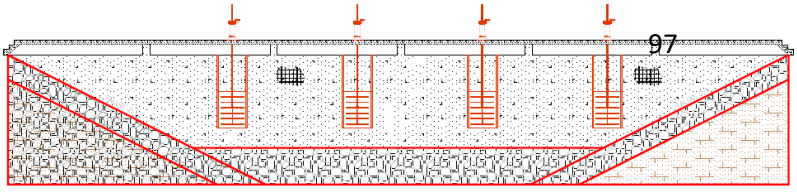
ARTÍCULO 5. fracciones I y II. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad 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.

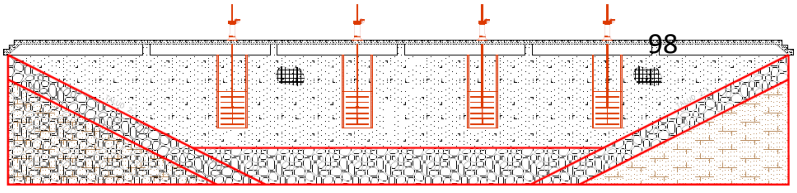
ARTÍCULO 2. fracciones VIII, IX y XV. Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- ✓ 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

En cumplimiento a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es importante aclarar que el proyecto NO efectuara acciones que conlleven el aprovechamiento extractivo de especies de vida silvestre, únicamente se proponen desarrollar los trabajos de Construcción y Colocación de Compuertas de Control en el Canal de Acceso a la Laguna de Mitla, mediante la aplicación de buenas prácticas constructivas las cuales estarán asociadas a medidas preventivas y de mitigación para salvaguardar en todo momento la integridad física de los ejemplares de fauna silvestre del sitio. No obstante, y en función de las labores de campo llevadas a cabo, se realizó un diagnóstico para identificar las especies de flora y fauna silvestre de la zona de estudio, con la finalidad de descartar a aquellas pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de Protección especial de las señaladas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, dando como resultado la identificación de siete especies de fauna mismas que se describen de forma más específica, en el capítulo IV del presente manifiesto.

Nombre común	Nombre científico	Estatus en la NOM-059
Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	Pr
Perico frente naranja	*Eupsittula canicularis*	Pr
Cigüeña americana	*Mycteria americana*	Pr
Zambullidor menor	*Tachybaptus dominicus*	Pr
Garza tigre mexicana	*Tigrisoma mexicanum*	Pr
Loro frente naranja	*Amazona albifrons*	Pr
Cocodrilo del río	*Cocodrylus Acutus*	Pr
Iguana verde	*Iguana iguana*	Pr



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

- Programa de Ahuyentamiento de Fauna Silvestre
- Programa de Rescate de Fauna Silvestre
- Implementación y habilitación de pasos de fauna
- Implementación de Reglamentación Ambiental Interna.

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

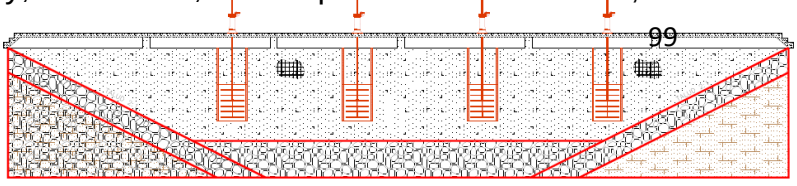
FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. fracciones I, II y X. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

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

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

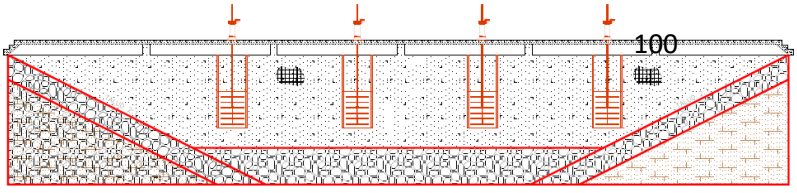
- ✓ La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- ✓ Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;



- ✓ La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;
- ✓ La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

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

- ✓ Disposición final: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;
- ✓ Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;
- ✓ Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- ✓ Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;
- ✓ Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;
- ✓ Responsabilidad compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;



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

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

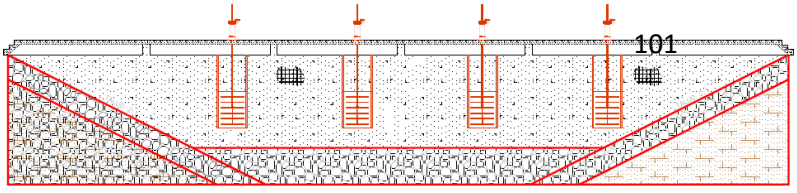
- ✓ Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV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

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

ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

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

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



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

FUNDAMENTO LEGAL

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

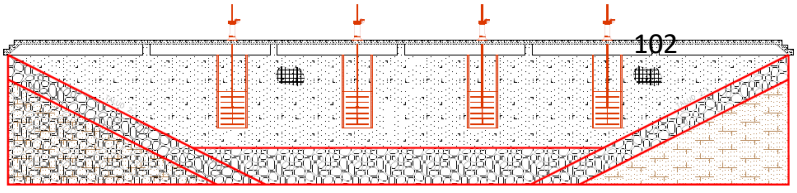
ARTÍCULO 2. fracciones I, II, X y XVII. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

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

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

VINCULACIÓN

Con respecto a lo que señala la Ley y su Reglamento, el proyecto de Colocación de Compuertas de Control en el Canal de Acceso a la Laguna de Mitla, considerará todos los requisitos que estas disposiciones legales establecen, para que, durante las diversas etapas de ejecución del proyecto, los residuos que se generen sean manejados adecuadamente y dispuestos ya sea en sitios temporales de almacenamiento y/o clasificándolos para posteriormente, llevar a cabo su adecuada disposición final.



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

FUNDAMENTO LEGAL

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

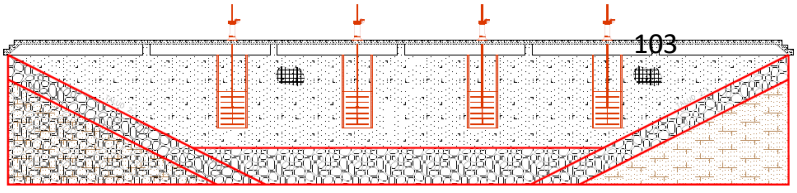
ARTÍCULO 2. fracciones III y XVI. Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

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

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

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

- ✓ Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
- ✓ No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.
- ✓ La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.



ARTÍCULO 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

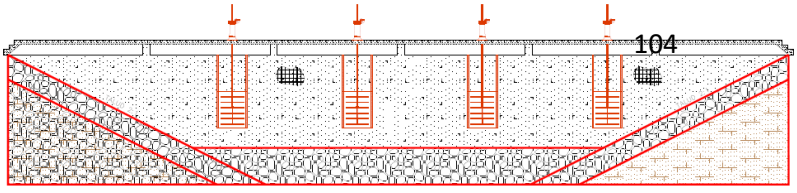
ARTÍCULO 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

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

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

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

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



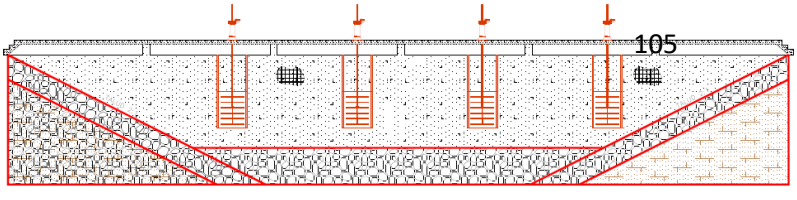
ARTÍCULO 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

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

ARTÍCULO 17. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño (…)

VINCULACIÓN

El proyecto refiere a la Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el municipio de Coyuca de Benítez, estado de 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.

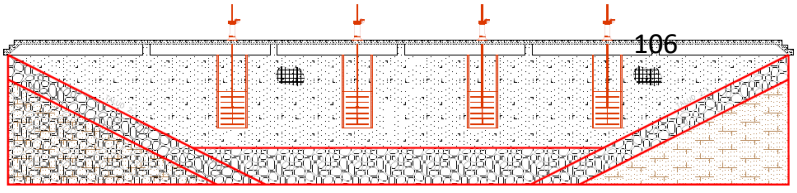
FUNDAMENTO LEGAL

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.

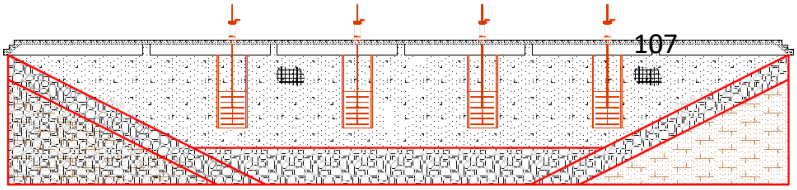


- ✓ Permisos: para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: “Permisos”. Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole 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.

TÍTULO OCTAVO. Inversión en infraestructura hidráulica.

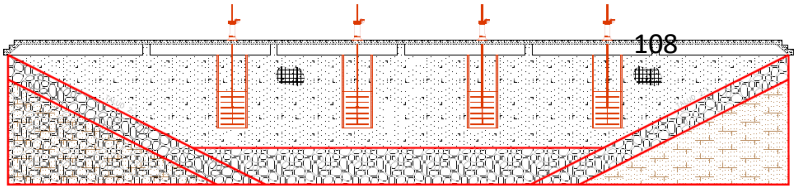
ARTÍCULO 96 BIS 2. Fracción III y VII. Se consideran como obras publicas necesarias:

- ✓ Controlen, y sirvan para la defensa y protección de las aguas nacionales, así como aquellas que sean necesarias para prevenir inundaciones, sequias y otras situaciones excepcionales que afecten a los bienes de dominio publico hidráulico, sin perjuicio de las competencias de los gobiernos estatales o municipales.

- ✓ Sean necesarias para el cumplimiento de esta ley y sus reglamentos.

ARTÍCULO 99. "La Autoridad del Agua" proporcionara a solicitud de los inversionistas, concesionarios o asignatarios, los apoyos y la asistencia técnica para la adecuada construcción, operación, conservación, mejoramiento y modernización de las obras hidráulicas y los servicios para su operación.

"La Autoridad del Agua" proporcionará igualmente los apoyos y la asistencia técnica que le soliciten para la adecuada operación, mejoramiento y modernización de los servicios hidráulicos para su desarrollo autosostenido, mediante programas específicos que incluyan el manejo eficiente y la conservación del agua y el suelo, en colaboración con las organizaciones de usuarios.



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.

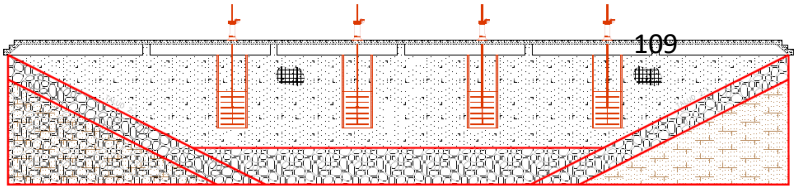
ARTÍCULO 2. fracciones I, II, XIV y XVII. Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

- ✓ 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.
- ✓ Lago o laguna: el vaso de propiedad federal de formación natural que es alimentado por corriente superficial o aguas subterráneas o pluviales, independientemente que dé o no origen a otra corriente, así como el vaso de formación artificial que se origina por la construcción de una presa.
- ✓ Uso agroindustrial: la utilización de agua nacional para la actividad de transformación industrial de los productos agrícolas y pecuarios.

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. Juntamente 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 y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, perteneciente a la Cuenca Río Atoyac y otros, Subcuenca A. Cacalutla, Región Hidrológica Costa Grande. 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.

III.2. Instrumentos y políticas aplicables.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019– 2024

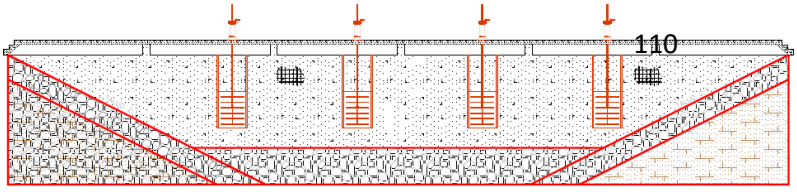
Con base en lo emitido por la Gaceta Parlamentaria de la Cámara de Diputados, en el Número 5266-XVIII, Anexo XVIII - Bis referente al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, se señala lo siguiente:

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

El PND plantea un objetivo para cada eje general, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos. A su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas. Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que se requieren para alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público y que son detalladas en el diagnóstico. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

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

El eje general de “Justicia y Estado de Derecho” tiene como objetivo general:
Garantizar la construcción de la paz, el pleno ejercicio de los derechos humanos, la gobernabilidad democrática y el fortalecimiento de las instituciones del Estado mexicano.



Objetivo particular de incidencia
Objetivo 1.9 Construir un país más resiliente, sostenible y seguro.
Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:
1.9.5 Brindar atención prioritaria en los planes de reconstrucción a la vivienda, los servicios básicos, los medios de vida, la infraestructura pública y la reactivación económica, garantizando el uso de los recursos públicos con Criterios de accesibilidad, sostenibilidad y no discriminación.

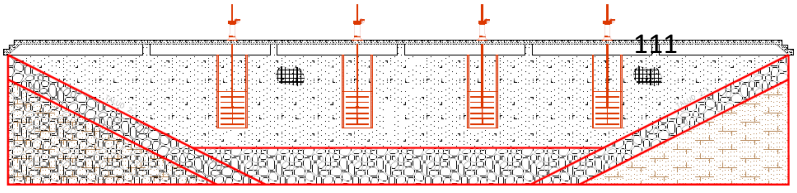
El eje general de “Bienestar” tiene como objetivo general:
Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.

Objetivo particular de incidencia

Objetivo 2.8 Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente.
Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:
2.8.1 Promover acciones de planeación de carácter regional, estatal, metropolitano, Municipal y comunitario en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial y ecológico con Criterios de sostenibilidad, accesibilidad, de mitigación y adaptación al cambio climático, asegurando la participación de los tres órdenes de gobierno, los sectores sociales, privado y la academia, así como los pueblos y comunidades indígenas.
2.8.2 Realizar intervenciones integrales que mejoren las condiciones de habitabilidad, accesibilidad y movilidad de los asentamientos humanos, el goce y la producción social de los espacios públicos y comunes con diseño universal.
2.8.3 Fomentar, junto con los gobiernos locales, esquemas de impulso a la movilidad accesible y sostenible priorizando los modos de transporte público eficientes y bajos en emisiones, así como la movilidad no motorizada.
2.8.4 Promover que la infraestructura, equipamiento y servicios básicos se realice con enfoque de un hábitat inclusivo, integral y sostenible, priorizando las localidades con mayor rezago, así como mejorar y actualizar los modelos de gestión de los núcleos agrarios.

El eje general de “Desarrollo económico” tiene como objetivo general:
Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

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



Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

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

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

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

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

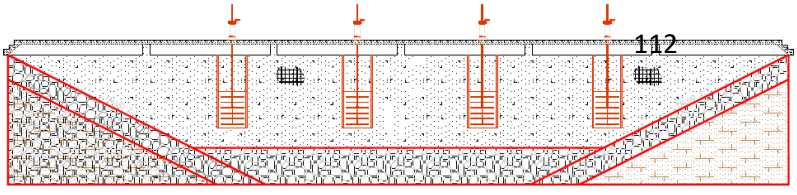
3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación.

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

VINCULACIÓN

El presente estudio de MIA-P es motivado por el proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, su vinculación con el PND circunde en los tres ejes generales, con una mayor incidencia en el número de estrategias en el de “Desarrollo económico”, en su objetivo particular 3.6 el cual pretende desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que ayude a los pescadores a mejorar su producción.

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



III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021

De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021, El bajo crecimiento de la actividad agropecuaria y pesquera en Guerrero se debe, entre otros factores, al escaso desarrollo de capacidades técnicas, productivas y empresariales; una innovación tecnológica insuficiente; bajos niveles de productividad; insuficiente financiamiento; baja capacidad operativa formal para adoptar una estrategia Fito zoosanitaria efectiva, y acceso limitado a los mercados, lo anterior tiende a incidir con la problemática actual existente en la Laguna de Mitla, por lo que el presente proyecto de construcción y colocación de compuertas sobre el canal de acceso de la laguna tiende como principal objetivo el mantener los niveles de agua óptimos en la laguna de Mitla, para la cría y reproducción de las especies sin afectar al medio ambiente, por lo que dicha acción tiende a relacionarse estrechamente con el Objetivo 2.2. del Plan Estatal el cual contempla Impulsar la productividad del sector agropecuario y pesquero para garantizar la seguridad alimentaria, mediante estrategias de las cuales se puede resaltar la 2.2.4 que engloba el Impulsar el desarrollo del sector agropecuario y pesquero de manera responsable, cuidando siempre del medio ambiente y generando una cultura de sustentabilidad.

a) Plan Municipal de Desarrollo 2018 – 2021 de Coyuca de Benítez

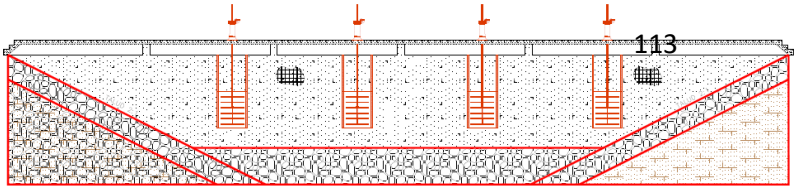
En la propuesta de objetivos, estrategias y líneas de acción, expresa en el rubro de implementar e impulsar la productividad del sector agropecuario y pesquero para garantizar la seguridad alimentaria sustentable (objetivo 3.1). Al mismo tiempo busca fortalecer los sectores agropecuario y pesquero (estrategia 3.1.1), creando las condiciones para hacerlos más competitivos y mejorar la calidad de vida de los productores del campo.

b) Plan Municipal de desarrollo 2018 – 2021 Atoyac de Álvarez.

La principal actividad económica del municipio es la agricultura y la pesca, aunque con bajos rendimientos y por lo tanto ingresos reducidos para la población, lo que provoca la migración de sus habitantes en la búsqueda de mejores oportunidades de empleo; lo anterior tiende a incidir con la problemática actual existente en la Laguna de Mitla, teniendo como principal objetivo el mantener los niveles de agua óptimos en la laguna de Mitla, para la cría y reproducción de las especies sin afectar al medio ambiente, por lo que dicha acción tiende a relacionarse estrechamente con el Objetivo 6 del Desarrollo y crecimiento económico, impulsando medidas de control en la expansión y dispersión urbana.

c) Plan Municipal de desarrollo urbano de Benito Juárez 2018 – 2021

El plan ha sido concebido bajo el esquema de fortalecimiento de las relaciones intergubernamentales con el nivel estatal y municipal, alineado al sector agropecuario y de pesca, para fomentar la producción, mediante asesorías directas y la gestión de los apoyos para el bien común de acuerdo a lo establecido en el capítulo VII.



Programa Nacional Hídrico 2020-2024

El Programa Nacional Hídrico 2020-2024, se sustenta en elementos estratégicos y críticos que le dan suporte a las necesidades hídricas actuales y las anticipan a la presente administración Pública Federal; este plan es un instrumento de planificación con visión a largo plazo que define la ruta de los necesarios para transitar hacia la seguridad y sustentabilidad hídrica de nuestro país. (CONAGUA, 2020) Establece objetivos y estrategias y líneas de acción, cuyos avances y resultados habrán de ser valorados cada dos años para su correspondiente actualización.

Visión al 2024. Un México donde el agua es pilar de bienestar y se realiza su manejo sustentable y coordinado con la participación de la ciudadanía, las instituciones y los órdenes de gobierno.

Los objetivos, estrategias y líneas de acción que ayudan a este proyecto son:

Objetivo 2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productores.

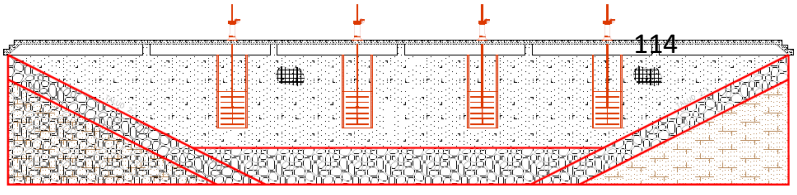
Objetivo 3. Reducir la vulnerabilidad de la población ante inundaciones y sequias, con énfasis en pueblos indígenas y afromexicanos.

Estrategias.
2.3. Apoyar y promover proyectos productivos en zonas marginadas, en particular pueblos indígenas y afromexicanos, para impulsar su desarrollo.

2.4. Orientar el desarrollo de los sectores industrial y de servicios a fin de mitigar su impacto en los recursos hídricos.

3.2. Fortalecer medidas de prevención de daños frente a fenómenos hidrometeorológicos y de adaptación al cambio climático, para reducir vulnerabilidad.

3.3. desarrollar infraestructura considerando soluciones basadas en la naturaleza para la protección de centros de población y zonas de productivas.



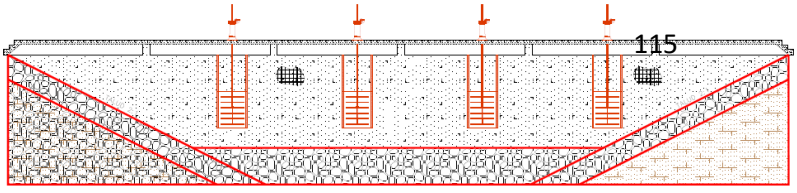
III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).

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 y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, se ubica en la Región Ecológica Numero 18.17, Unidad Ambiental Biofísica No. 73, Costas del Sur del Noroeste De Guerrero, Política Ambiental; Restauración y Aprovechamiento Sustentable; Alto una prioridad de medios de comunicación, Eje rector de desarrollo; Forestal, Asociados al Desarrollo: Agricultura - ganadería; según lo establecido en la Propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Incluido en el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio emitido por el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2012.



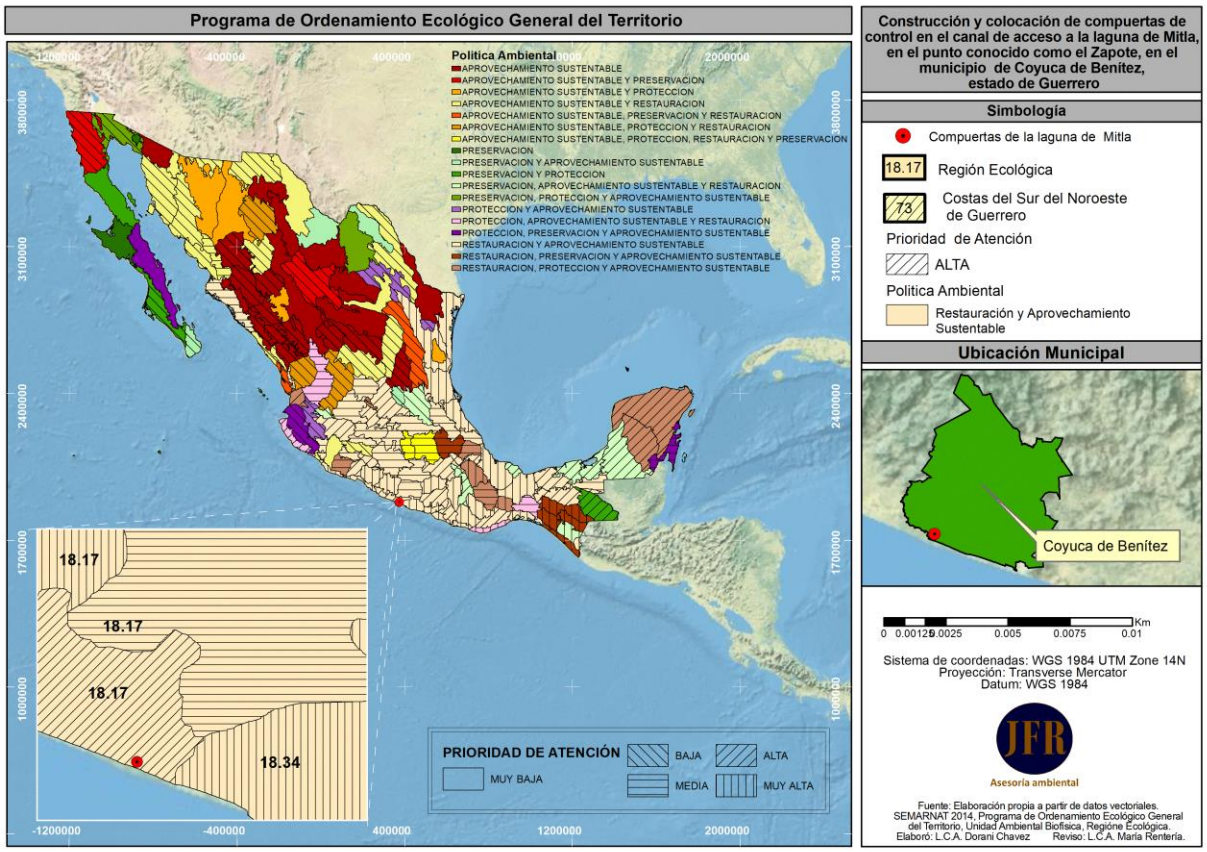


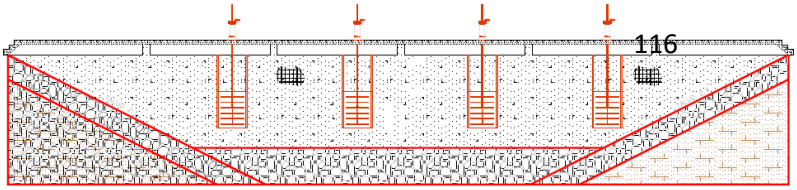
Imagen. SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Región Ecológica: 73, Unidad Ambiental Biofísica, Depresión del Balsas.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (Hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional: media marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica Municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por Municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 73 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto de Construcción y Colocación de Compuertas de Control en el Canal de Acceso a la Laguna de Mitla:

<u>Grupo I.</u> Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.



5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los Recursos Naturales

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

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) â beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

E) Desarrollo Social

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.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco jurídico

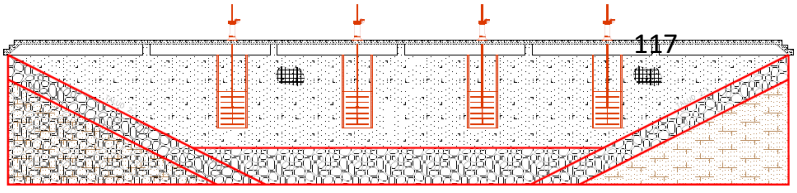
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

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 y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, 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, afín de incrementar la producción pesquera, 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 Centro Este de Guerrero.



III.2.4. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a cargo de la Dirección General

Actualmente el Estado de Guerrero cuenta con seis Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 4 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).

Tabla. Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero.

Categoría / Nombre	Ubicación	Superficie ha	Fecha de decreto
Sierra de Huautla	Huitzuco de los Figueroa	59,030.94	08/09/1999
Playa de Tierra Colorada	Cuajinicuilapa y Marquelia	138.57	29/10/1986
Playa Piedra de Tlacoyunque	Tecpán de Galeana	99.59	29/10/1886
Grutas de Cacahuamilpa	Pilcaya y Taxco de Alarcón	1,598.26	23/04/1936
General Juan Álvarez	Chilapa de Álvarez	528	30/05/1964
El Veladero	Acapulco de Juárez	3.159	18/07/1980

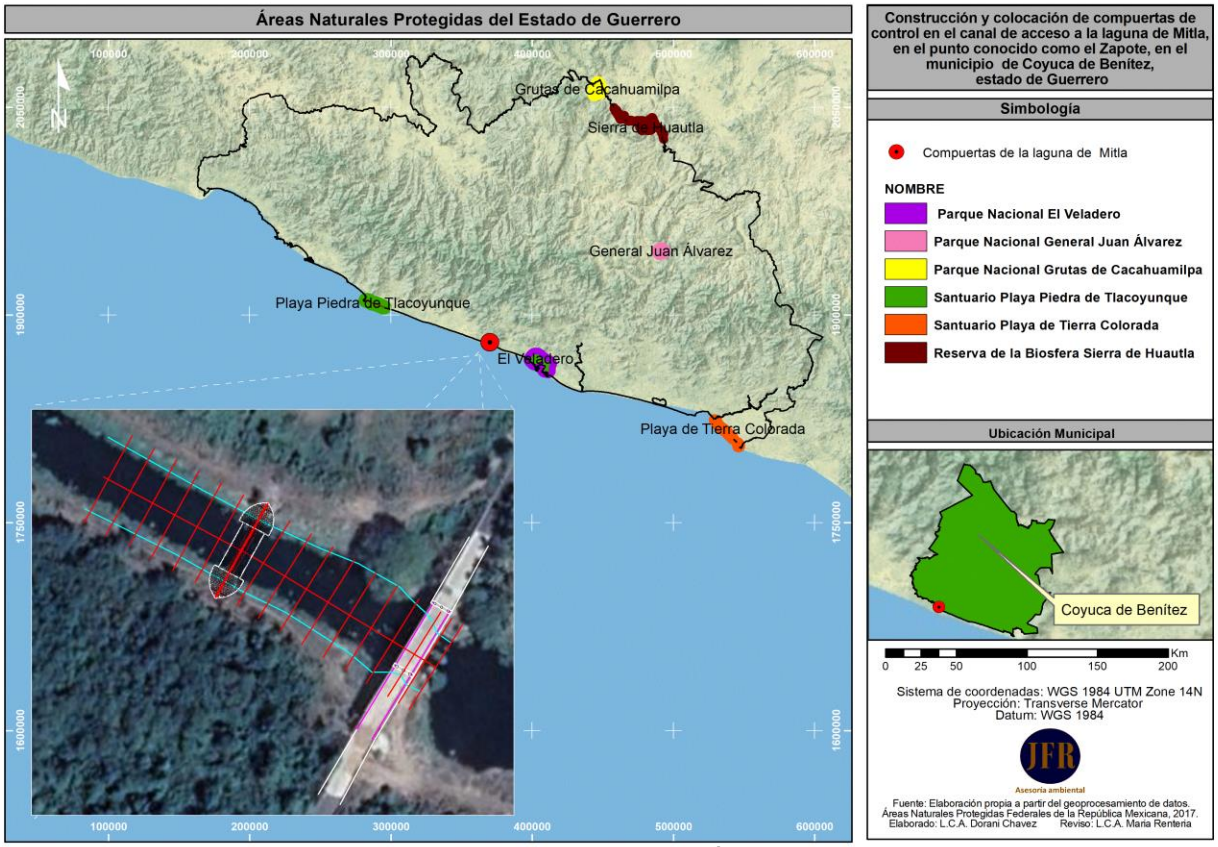
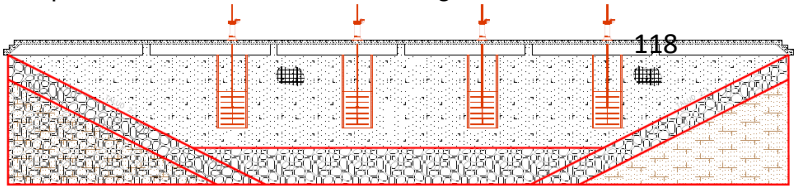
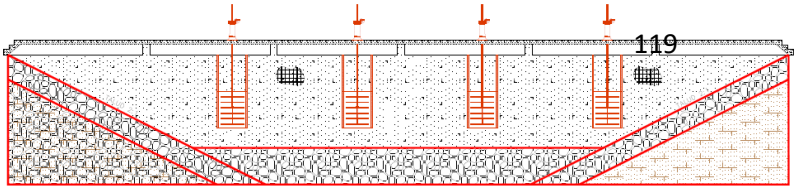


Imagen. Ubicación del área del proyecto, con respecto a la Áreas Naturales Protegidas de Guerrero.



VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, no se ubica dentro de ningún polígono de las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.



- **Regiones Prioritarias.**

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

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

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

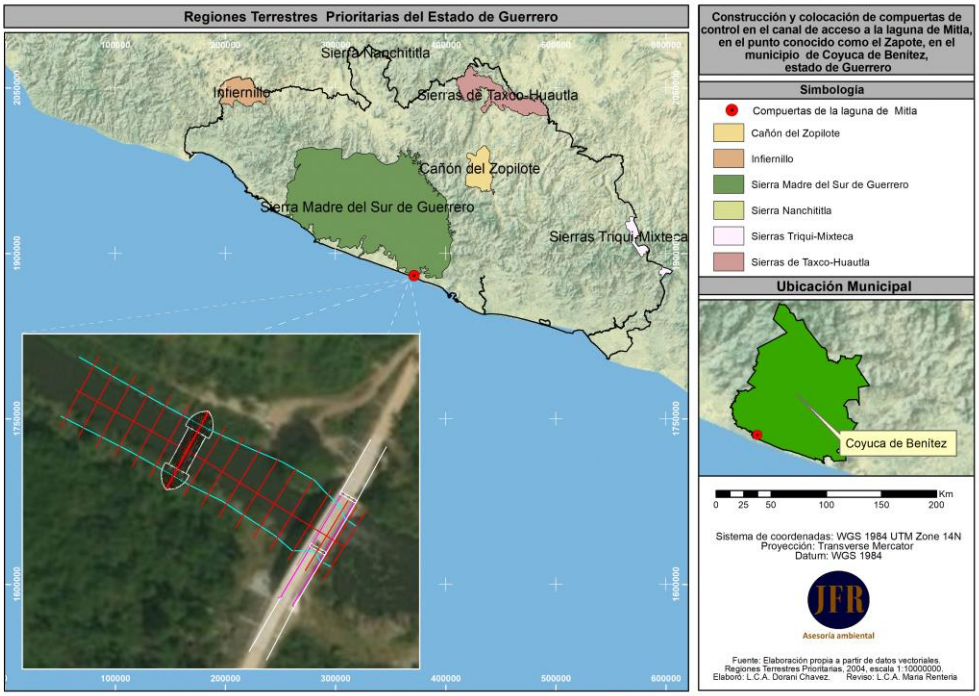
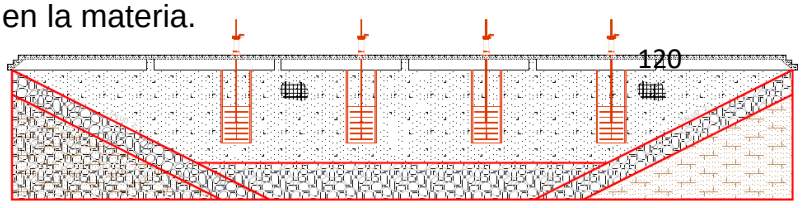


Imagen. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN

El área del Proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla. En lo que respecta a la incidencia, se resalta que no se verá afectada, debido a que la superficie donde se pretenden desarrollar los trabajos no incide dentro de ninguno de los polígonos de RTP, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.



- **Región hidrológica Prioritaria.**

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

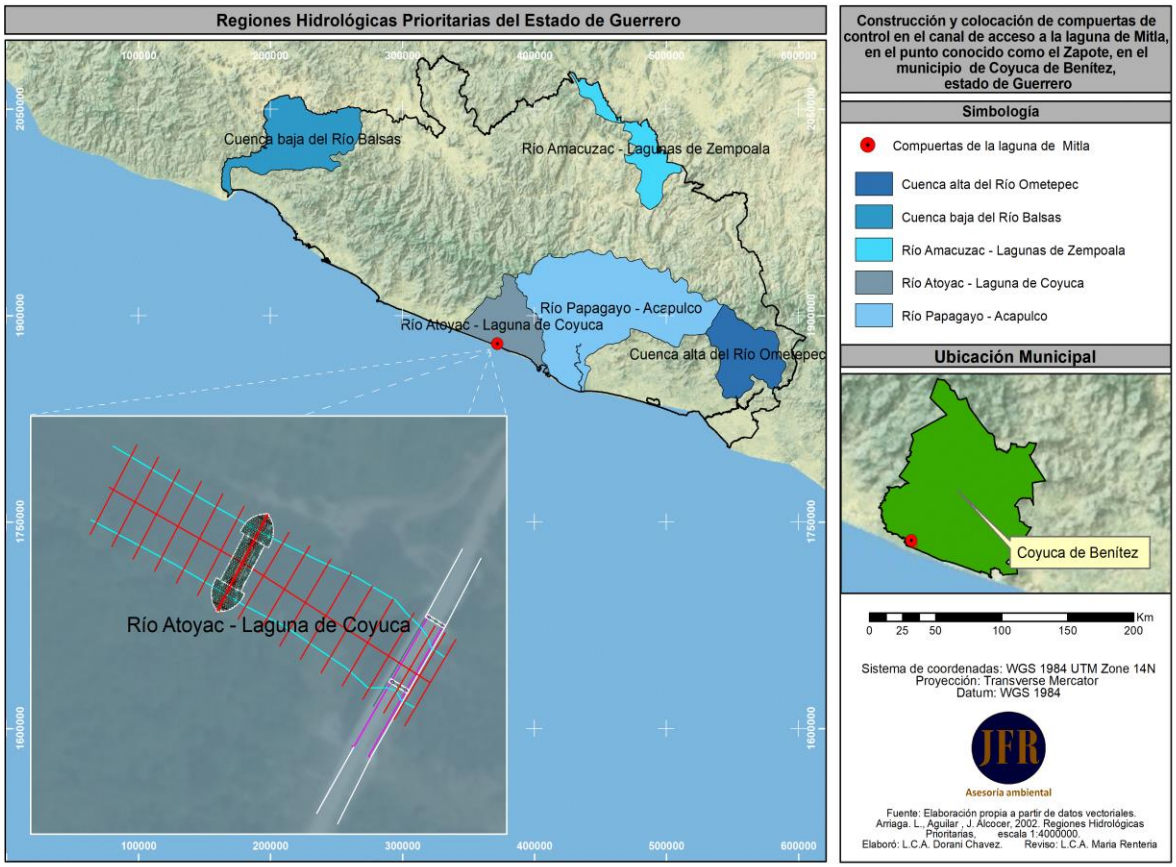
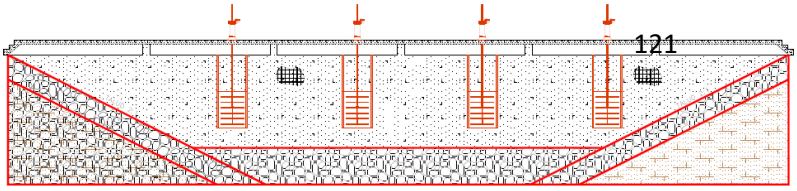


Imagen. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN

Respecto al presente apartado, el área donde se pretende desarrollar el proyecto de construcción de las compuertas se ubica 100 % dentro de la RHP Río Atoyac – Laguna de Coyuca, sin embargo, la realización del proyecto no presenta inconveniente legal alguno para su ejecución, a razón de que la RHP no presenta una reglamentación emitida en el DOF con lo cual se regule los usos y aptitudes del suelo. Con base a lo descrito, se resalta el aprovechamiento de agua, que generara las compuertas al regular el flujo de agua, así mismo evitara las sequias en la parte alta de la laguna de Mitla que produce la temporada de estiaje.



- Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Llevando al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

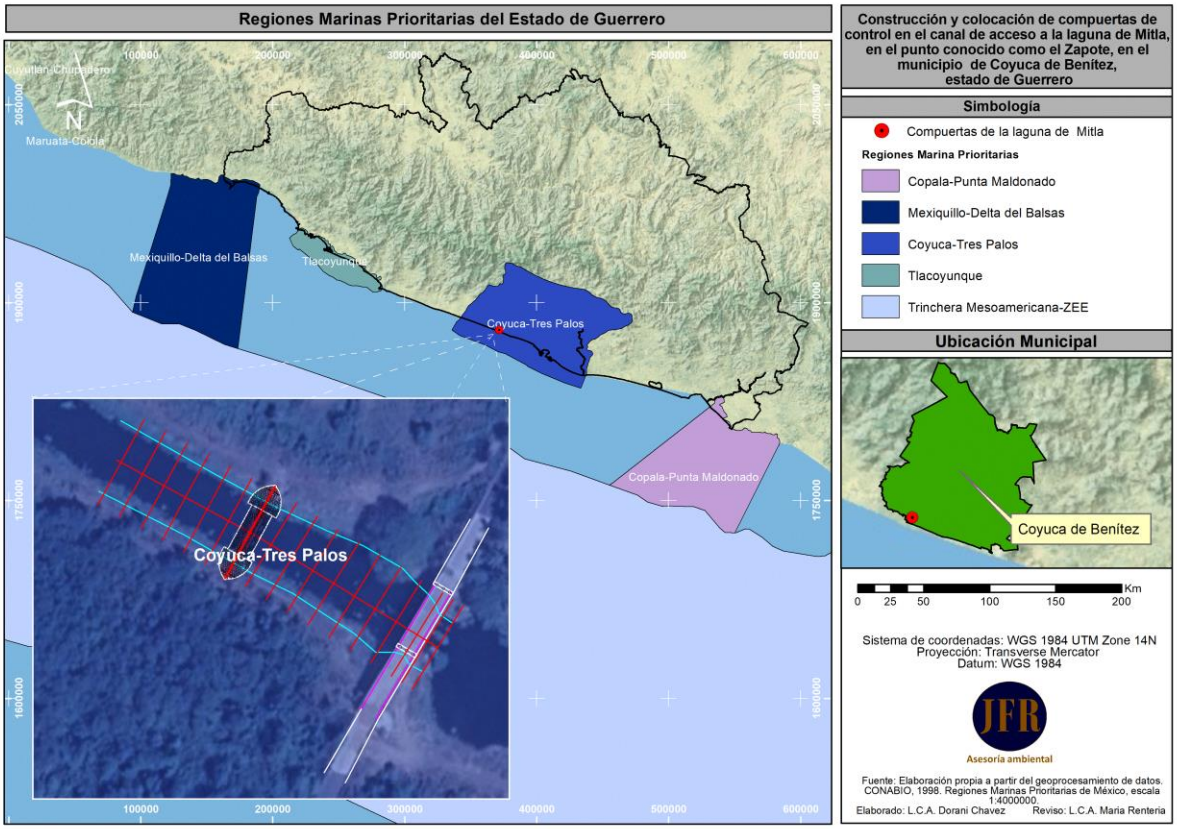
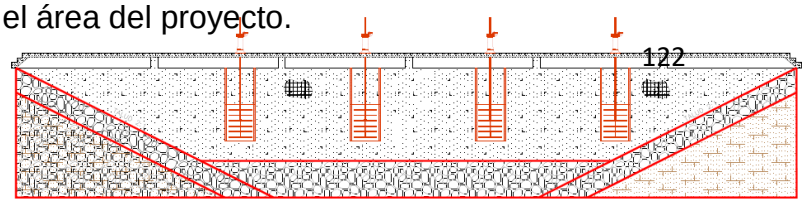


Imagen. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN

El área donde se pretende desarrollar el proyecto de construcción del puente se ubica 100 % dentro de la RMP Coyuca – Tres Palos, sin embargo, la realización del proyecto no presenta inconveniente legal alguno para su ejecución, a razón de que la RMP no presenta una reglamentación emitida en el DOF con lo cual se regule los usos y aptitudes del suelo. Con base a lo descrito, se resalta que no se verá afectada la integridad ecológica y las zonas pesqueras, debido a que no habrá necesidad de realizar desmontes de cobertura forestal, cortes en taludes o rellenos dentro del canal, aunado a que se desarrollaran medidas adecuadas para no incrementar de ninguna forma la problemática existente para el área del proyecto.



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.

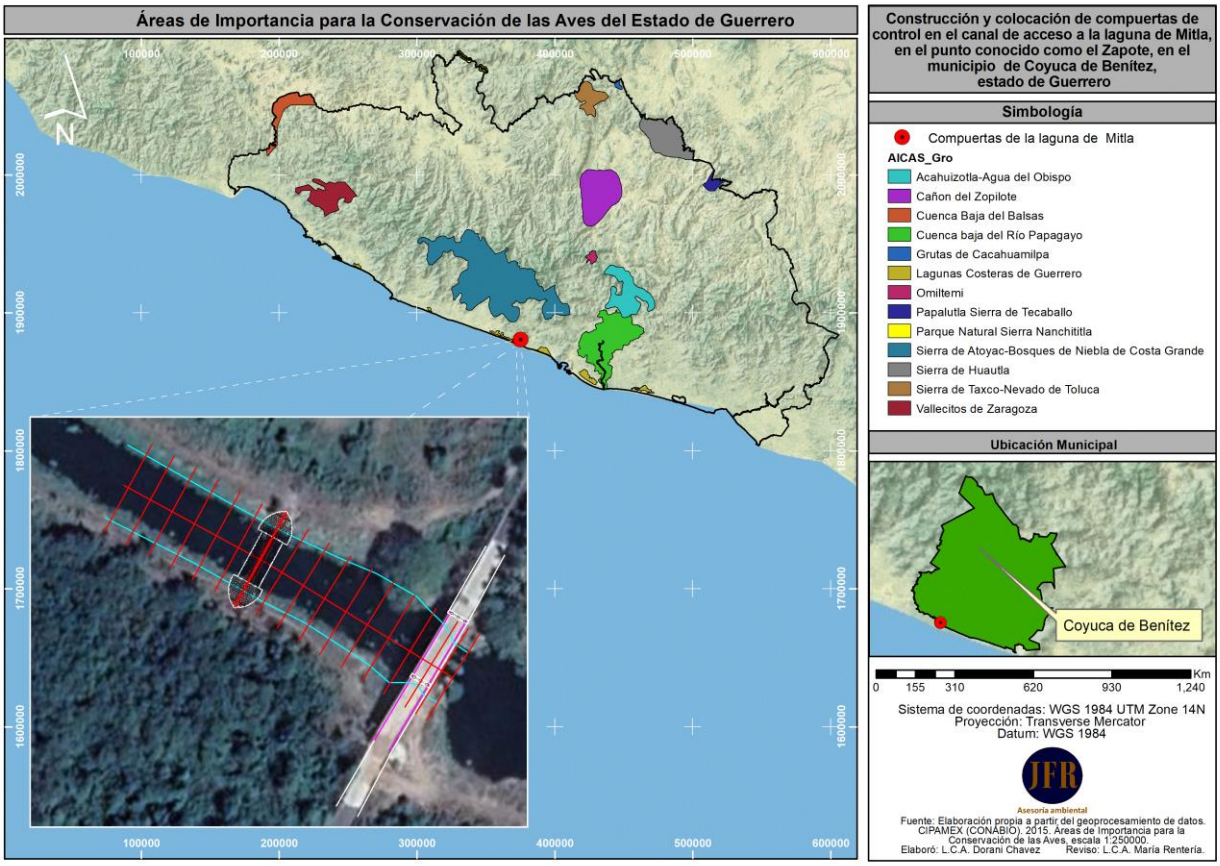
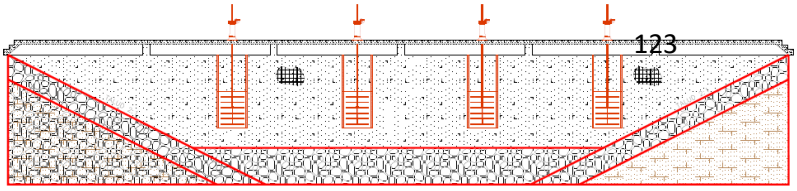


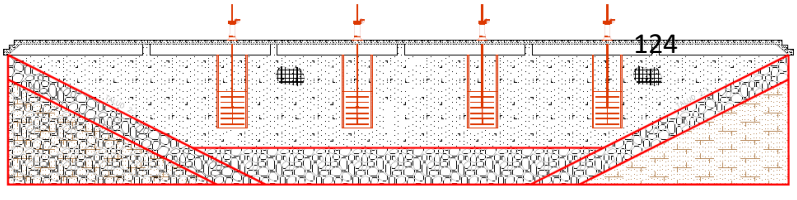
Imagen. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de Guerrero.

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el municipio de Coyuca de Benítez, estado de Guerrero, No se encuentra dentro de ningún polígono del AICA, sin embargo, se resalta que no



se impactarán zonas de anidamiento, alimentación o refugio, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.



III.3 Normas Oficiales Mexicanas

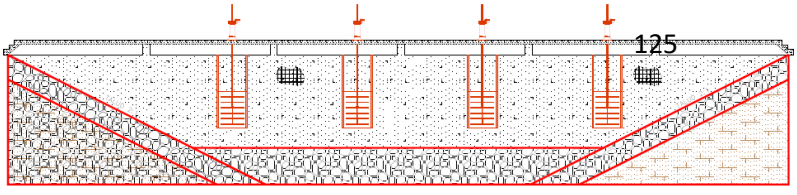
III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

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).

Para minimizar las afectaciones durante la Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, se deben considerar las disposiciones y lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas, a continuación, se especifican las siguientes:

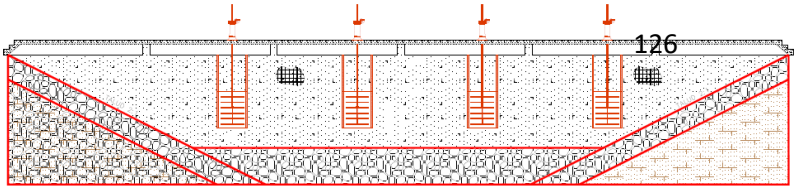
Cuadro. Se presenta el listado de las normas oficiales mexicanas (NOM) vinculadas a este proyecto, así como la forma en que lo hacen.

EN MATRERÍA DE FLORA Y FAUNA		
NOM	**DESCRIPCIÓN**	**VINCULACIÓN**
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los Criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.	En observancia a lo que establece esta norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con la finalidad de tener identificadas las diversas especies presentes, y, por ende, descartar a aquellas enlistadas por esta norma. Por consiguiente, se resalta que durante los diferentes recorridos realizados en el sitio se identificaron 8 especies de fauna catalogadas en la Norma colindante al área del proyecto, sin embargo, en el afán de contribuir en la protección de las especies de fauna colindantes al proyecto, se desarrollara un programa de Ahuyentamiento de fauna para prevenir accidentes en el sitio.
EN MATERIA DE SUELOS		

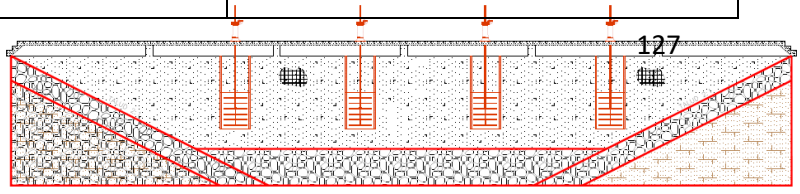


NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Esta norma establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.	Con respecto a lo que establece esta norma, se han contemplado las acciones a realizar en caso de que por alguna circunstancia se generen contaminantes que puedan modificar y/o alterar la composición natural del suelo, por lo cual, dichas actividades quedarán a cargo de la empresa responsable de la ejecución del proyecto que se designe para tales fines, misma que contratara empresas especializadas y debidamente autorizada por la autoridad correspondiente para desarrollar el servicio.

EN MATERIA DE RESIDUOS		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales y es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.	En observancia a esta norma, durante la ejecución de los trabajos y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma, ya sea por sí o por tercera persona debidamente acreditada ante la SEMARNAT. Los trabajos desarrollados estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Esta norma oficial mexicana establece los Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	En observancia a esta norma, durante la ejecución de las obras y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma. Los trabajos desarrollados estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal.
EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO		

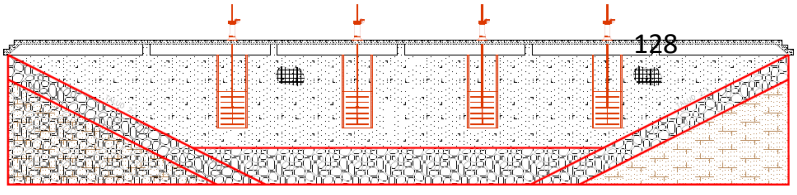


NOM-041-SEMARNAT-2006	Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel permitido y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación 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.	Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como: *Utilizar maquinaria en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo. *Quedará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de mantenimiento dentro de las áreas del proyecto, por lo que dicha actividad deberá ser desarrollada dentro de talleres mecánicos que cuenten con registro de manejo de residuos peligrosos o en sitios debidamente habilitados para dicha actividad.
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. Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como: Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo. Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material. Para reducir emisiones de polvo, por circulación de vehículos, terracerías o excavaciones, se realizará riego de la superficie con agua tratada durante la temporada seca que se requiera. Quedará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de mantenimiento dentro de las áreas del proyecto, por lo que dicha actividad deberá ser desarrollada dentro de talleres mecánicos que cuenten con registro de manejo de residuos peligrosos o en sitios debidamente habilitados para dicha actividad.	



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 con su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	En observancia a lo que establece esta norma, el proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son: *Realizar mantenimiento preventivo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad. Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.

Como ya se señaló a lo largo del capítulo, existen diversas NOM que se deberán considerarse a la hora de ejecutar los diversos permisos y autorizaciones obtenidos para la Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el Municipio de Coyuca de Benítez, estado de Guerrero.



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

IV.1. Delimitación del área de influencia

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

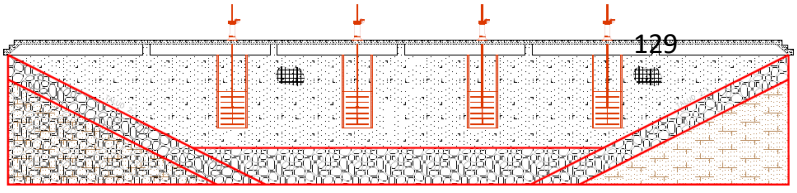
El desarrollo de casi toda actividad humana genera efectos sobre el entorno ambiental, es por ello que se encuentran sujetas al cumplimiento de diversas disposiciones. Los proyectos son unas de las tantas actividades que deben observar las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental en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

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. Para la elaboración de este capítulo se emplean fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación de los ámbitos, federal, estatal y Municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto.

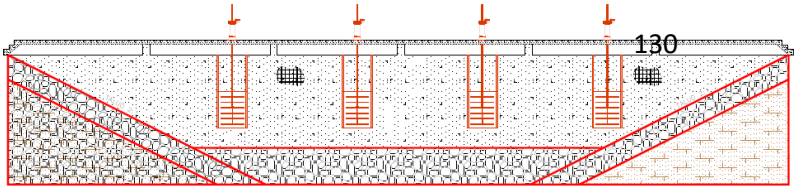
El propósito de realizar estudios de Manifestación de Impacto Ambiental es garantizar el progreso y justicia social que las leyes mexicanas contemplan, sin comprometer el preservar de un ambiente sano, parte fundamental en los procesos de desarrollo social. Las leyes y normas que se refieren a la priorización 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.

La Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el municipio de Coyuca de Benítez, estado de Guerrero, forma parte fundamental en los procesos de integración social y no están exentas de cumplir con las disposiciones jurídicas de garantizar el respeto al medio ambiente y a los elementos que lo conforman en el proceso de su construcción.

En este sentido, el presente estudio expresa la voluntad del promovente de respetar plenamente los instrumentos jurídicos y las normas que aplican en materia de impacto



y protección al ambiente y sus componentes, fomentando en todo momento trabajos constructivos armónicos con el ecosistema natural de la zona.



III.1 Disposiciones legales de orden federal

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

FUNDAMENTO LEGAL

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

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

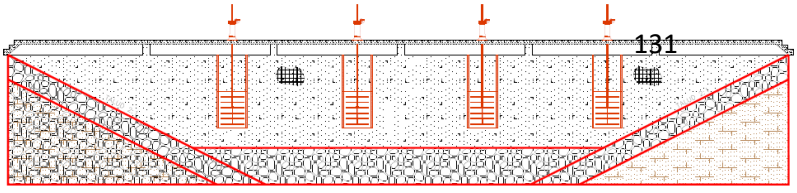
Son propiedad de la Nación (…), las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos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

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

VII. El de las partes integrantes de la Federación.

VIII. El de las islas, incluyendo los arrecifes y cayos en los mares adyacentes.

IX. El de las islas de Guadalupe y las Revillagigedo situado en el Océano Pacifico.



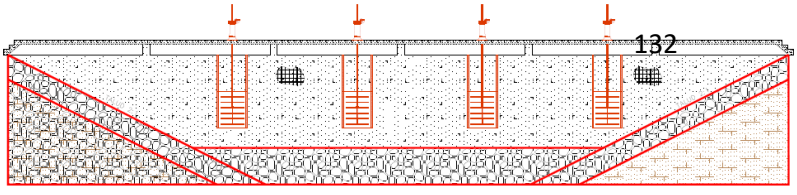
X. La plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas, cayos y arrecifes.

XI. Las aguas de mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional y las marítimas interiores, y

XII. El espacio situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el propio derecho internacional.

VINCULACIÓN

En este sentido, el artículo 27 delimita el territorio mexicano, que es dentro de él en donde se pueden llevar a cabo la Construcción infraestructuras hidráulicas y que se refiere básicamente a ecosistemas, lo que establece un paralelismo entre territorio y ecosistemas. Así mismo tomado como referencia inicial el artículo 4 de la constitución, en este capítulo se aborda mediante un análisis de las leyes y normas que rigen las actividades que impactan en el bien común en nuestro país, la factibilidad jurídica de los procesos de la Construcción y Colocación de Compuertas de Control en el Canal de Acceso a la Laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el Municipio de Coyuca de Benítez, en el Estado de Guerrero, previendo además la magnitud de las afectaciones al ambiente y proponiendo las medidas para mitigarlos. Con ello se busca respetar, proteger y aprovechar sustentablemente el ambiente y sus recursos naturales; por otra parte, con la ejecución y operación del proyecto se contribuirá disminuir las condiciones de marginación y rezago social, promoviendo un bienestar común con mejoramiento de las condiciones de vida de los pescadores, entre otras.



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:

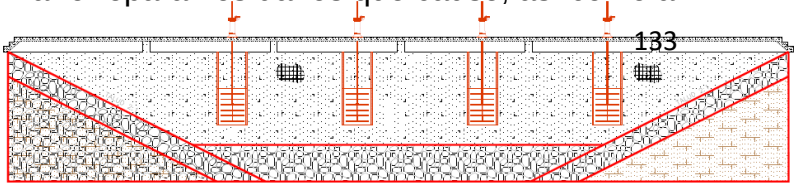
- ✓ Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- ✓ Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así 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 hábitats naturales;
- ✓ Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;
- ✓ Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

ARTÍCULO 5. fracción X. Son facultades de la Federación:

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

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

- ✓ Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a



- ✓ asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueve o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

ARTÍCULO 28. fracciones VII. 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.

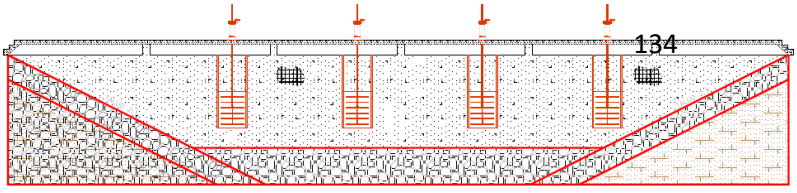
ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados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

VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente estudio refieren a la Construcción y Colocación de Compuertas de Control en el Canal de Acceso a la Laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el Municipio de Coyuca de Benítez, Estado de Guerrero; para lo cual será necesario realizar actividades de preparación del sitio (retiro de hiervas y arbustos, excavación, etc.) para lograr una superficie apta de trabajo, e intervenir con obras de construcción dentro del canal.

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

En este sentido, se resalta que la sociedad cooperativa “Isla del Escorpión” asumirá la responsabilidad de proteger el Equilibrio ecológico en términos de la ley, a través de la obtención de diversos permisos, avisos, licencias y/o autorizaciones que varían dependiendo no sólo de la actividad en particular, sino de la zona o lugar donde se pretenda desarrollar.



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

FUNDAMENTO LEGAL

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

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

ARTÍCULO 3. fracciones 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,

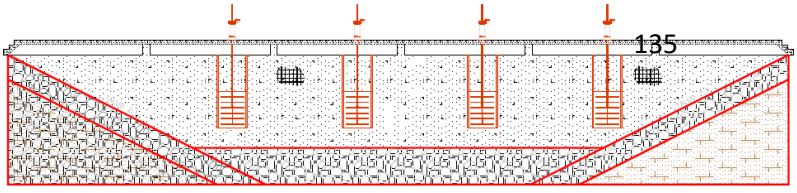
ARTÍCULO 5. inciso R) fracción I. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

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

o Cualquier tipo de obra civil (…)

VINCULACIÓN

Las obras y actividades que forman parte del presente proyecto Construcción y Colocación de Compuertas de Control; contemplan la intervención con obras civiles en zonas federales sobre los márgenes del canal de acceso de la laguna de Mitla, para las cuales no sera necesario realizar actividades de cambio de uso de suelo de suelo en terrenos forestales, sin embargo, se llevaran a cabo trabajos desmote de herbáceas, arbustivos y el retiro de 3 árboles de Maquilin (*Phyllanthus elsiae*), Esta actividad será vigilada y supervisada por un especialista en la materia cumpliendo en todo momento con lo establecido en el articulo 3.



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

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:

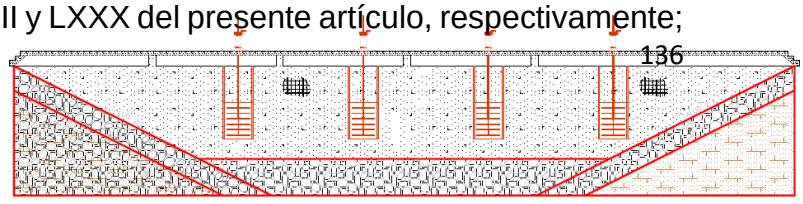
- ✓ Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico- forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.

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, Para los efectos de esta Ley, se entenderá por las fracciones:

- ✓ XXIII. Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;
- ✓ LXX. Terreno diverso forestal: Es el que no reúne las características y atributos biológicos de las definiciones de ecosistema forestal y vegetación forestal previstas en las fracciones XXIII y LXXX del presente artículo, respectivamente;

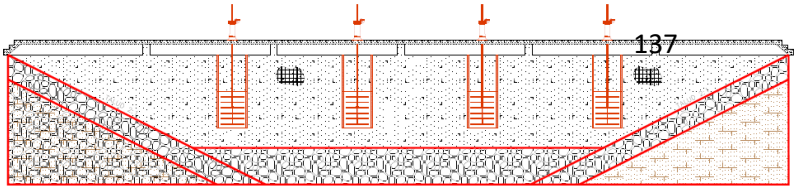


- ✓ LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;
- ✓ LXXII. 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;
- ✓ LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

VINCULACIÓN

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 con imágenes aéreas tomadas por un DRONE, lo cual arrojo que la superficie total de 423 m2 proyectada para la construcción y colocación de las compuertas, así mismo se prevé deshierbar 884 individuos de herbáceas, 674 individuos de arbustivo y el retiro de 3 árboles de Maquilin (*Phyllanthus elsiae*), en este sentido, por las características de los elementos naturales encontrados dentro del área del proyecto no se puede considerar impactos adversos significativos a un Ecosistema Forestal, Terreno forestal, Terreno preferentemente forestal y/o Vegetación forestal, ya que el conjunto de estos no reúnen las características establecidas en el artículo 7 de la presente Ley, por lo que no se requerirá de la gestión para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Es de resaltar que se implementaran en todo momento buenas prácticas constructivas, así como medidas de prevención y mitigación para atenuar los impactos al ecosistema colindante aguas arriba y aguas abajo. Así mismo destáquese que con la finalidad de desarrollar un proyecto amigable con el medio ambiente se realizarán trabajos de rescate de germoplasma de aquellas especies que cuenten con importancia ecológica o se encuentren bajo algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para reubicarlas y/o plantarlas en claros dentro del ecosistema que se consideren como viables.



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

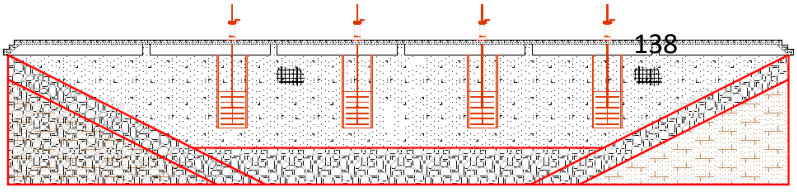
ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en 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 IX, XIX, XXVII, XXX, XXXI y XLIX. Para efectos de esta Ley se entenderá por:

- ✓ 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 prioritarias para la conservación: Aquellas determinadas por la Secretaría de acuerdo con los criterios establecidos en la presente Ley, para canalizar y optimizar esfuerzos de conservación y recuperación.
- ✓ Manejo: Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.
- ✓ Manejo de hábitat: Aquel que se realiza sobre la vegetación, el suelo y otros elementos o características fisiográficas en áreas definidas, con metas específicas de conservación, mantenimiento, mejoramiento o restauración.
- ✓ Manejo integral: Aquel que considera de manera relacionada aspectos biológicos, sociales, económicos y culturales vinculados con la vida silvestre y su hábitat.
- ✓ 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:

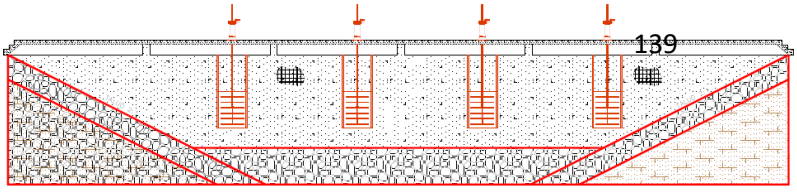
- ✓ La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.

- ✓ 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.

ARTÍCULO 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.



ARTÍCULO 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar

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

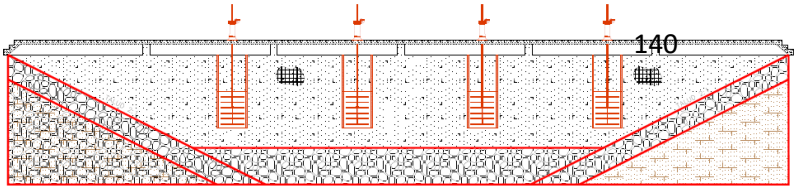
ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

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

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 y colocación de compuertas ubicado sobre los extremos del canal de acceso a la laguna de Mitla, en el Municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero. Dichos trabajos pretenden visualizarse como un manejo integral de hábitat, en el cual se realicen acciones directas e indirectas para conservar y proteger el ecosistema, considerando una armonización del sector económico de la zona y el beneficio social requerido.



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 que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo de las señaladas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, dando como resultado la identificación de ocho especies de fauna silvestre, mismas que se describen de forma más específica, en el capítulo IV del presente manifiesto, y son las siguientes:

Tabla. Especies categorizada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

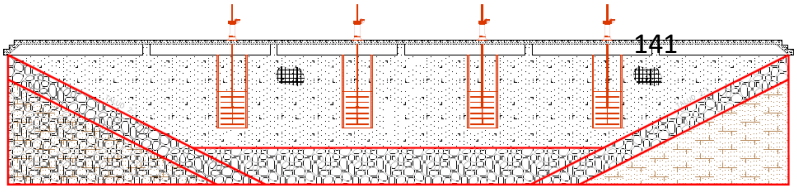
Nombre común	Nombre científico	Estatus en la NOM-059
Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	Pr
Perico frente naranja	*Eupsittula canicularis*	Pr
Cigüeña americana	*Mycteria americana*	Pr
Zambullidor menor	*Tachybaptus dominicus*	Pr
Garza tigre mexicana	*Tigrisoma mexicanum*	Pr
Loro frente naranja	*Amazona albifrons*	Pr
Cocodrilo del río	*Cocodrylus Acutus*	Pr
Iguana verde	*Iguana iguana*	Pr

A continuación, se describen detalladamente las diversas medidas de mitigación que se realizarán con la finalidad de prever, reducir o compensar impactos ambientales sobre el hábitat de fauna presente en la zona, sin olvidar mencionar que el proyecto no pretende el aprovechamiento extractivo de especies silvestres, poblaciones prioritario y/o en riesgo, ni tampoco impacta de manera adversa el ecosistema colindante existente; únicamente pretende colocar las compuertas.

.

Entre las medidas de mitigación propuestas se tienen las siguientes:

• Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos.
• Se deberá limitar la actividad a la línea de ceros del proyecto.
• Trabajar en horario diurno.
• Cumplimiento y supervisión de las emisiones de ruido.
• Se prohibirá la implementación de fuego.
• Programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre.
• Platicas de concientización ambiental.
• Colocación de letreros ambientales.



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

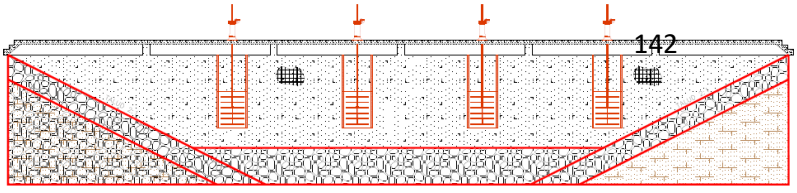
FUNDAMENTO LEGAL

ARTÍCULO 1. fracciones I, II y X. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

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

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

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

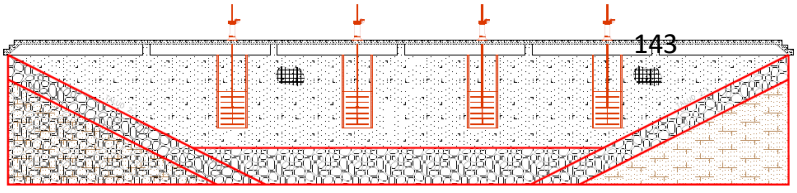


ARTÍCULO 5. fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- ✓ Disposición final: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;
- ✓ Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;
- ✓ Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- ✓ Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;
- ✓ Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;
- ✓ Responsabilidad compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;

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

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



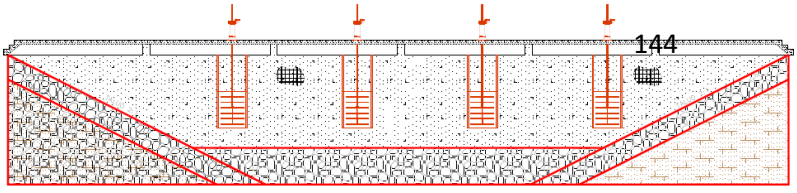
- ✓ Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV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

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

ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

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

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



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

FUNDAMENTO LEGAL

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

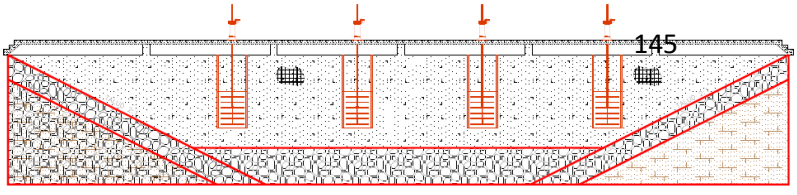
ARTÍCULO 2. fracciones I, II, X y XVII. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

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

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

VINCULACIÓN

Con respecto a lo que señala la Ley y su Reglamento, el proyecto de Colocación de Compuertas de Control en el Canal de Acceso a la Laguna de Mitla, considerará todos los requisitos que estas disposiciones legales establecen, para que, durante las diversas etapas de ejecución del proyecto, los residuos que se generen sean manejados adecuadamente y dispuestos ya sea en sitios temporales de almacenamiento y/o clasificándolos para posteriormente, llevar a cabo su adecuada disposición final.



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

FUNDAMENTO LEGAL

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

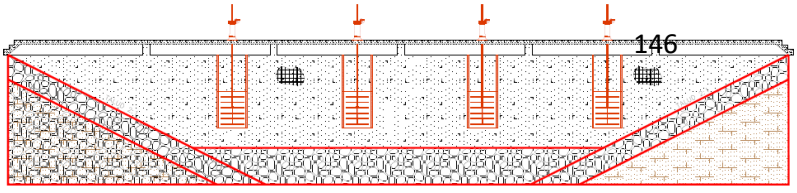
ARTÍCULO 2. fracciones III y XVI. Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

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

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

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

- ✓ Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
- ✓ No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.
- ✓ La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.



ARTÍCULO 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

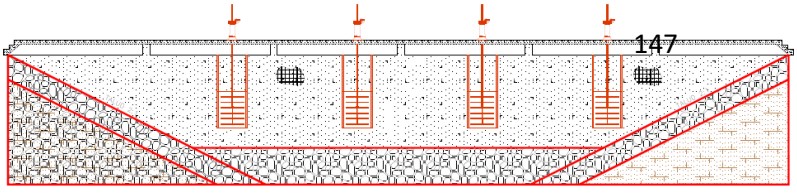
ARTÍCULO 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

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

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

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

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



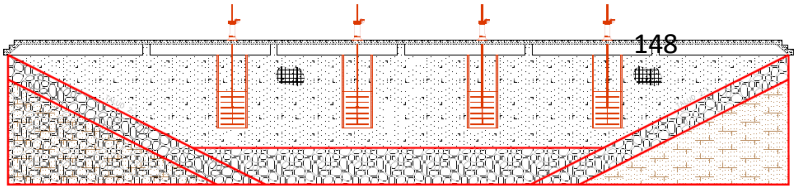
ARTÍCULO 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

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

ARTÍCULO 17. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño (…)

VINCULACIÓN

El proyecto refiere a la Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el municipio de Coyuca de Benítez, estado de 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.

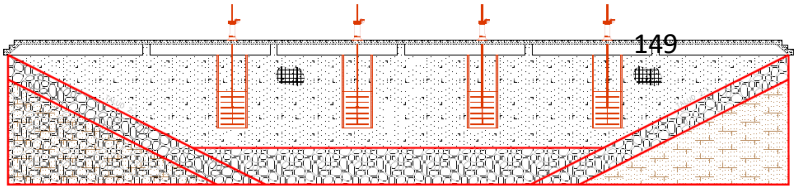
FUNDAMENTO LEGAL

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.

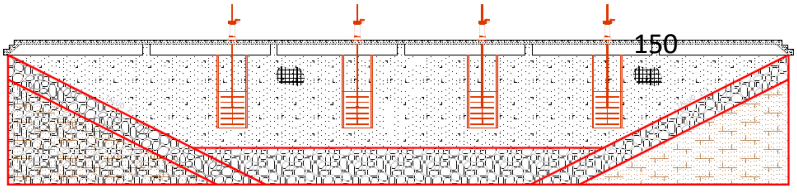


- ✓ Permisos: para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: “Permisos”. Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole 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.

TÍTULO OCTAVO. Inversión en infraestructura hidráulica.

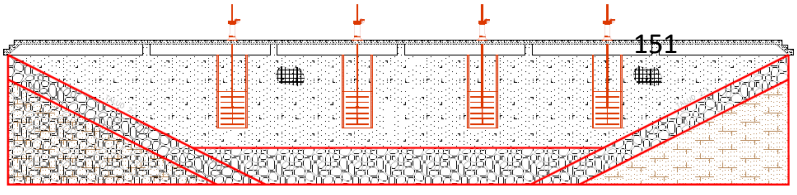
ARTÍCULO 96 BIS 2. Fracción III y VII. Se consideran como obras publicas necesarias:

- ✓ Controlen, y sirvan para la defensa y protección de las aguas nacionales, así como aquellas que sean necesarias para prevenir inundaciones, sequias y otras situaciones excepcionales que afecten a los bienes de dominio público hidráulico, sin perjuicio de las competencias de los gobiernos estatales o municipales.

- ✓ Sean necesarias para el cumplimiento de esta ley y sus reglamentos.

ARTÍCULO 99. "La Autoridad del Agua" proporcionara a solicitud de los inversionistas, concesionarios o asignatarios, los apoyos y la asistencia técnica para la adecuada construcción, operación, conservación, mejoramiento y modernización de las obras hidráulicas y los servicios para su operación.

"La Autoridad del Agua" proporcionará igualmente los apoyos y la asistencia técnica que le soliciten para la adecuada operación, mejoramiento y modernización de los servicios hidráulicos para su desarrollo autosostenido, mediante programas específicos que incluyan el manejo eficiente y la conservación del agua y el suelo, en colaboración con las organizaciones de usuarios.



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.

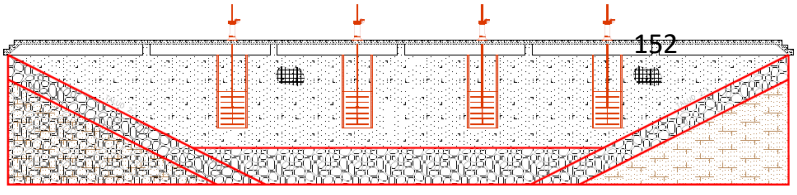
ARTÍCULO 2. fracciones I, II, XIV y XVII. Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

- ✓ 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.
- ✓ Lago o laguna: el vaso de propiedad federal de formación natural que es alimentado por corriente superficial o aguas subterráneas o pluviales, independientemente que dé o no origen a otra corriente, así como el vaso de formación artificial que se origina por la construcción de una presa.
- ✓ Uso agroindustrial: la utilización de agua nacional para la actividad de transformación industrial de los productos agrícolas y pecuarios.

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. Juntamente 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 y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, perteneciente a la Cuenca Río Atoyac y otros, Subcuenca A. Cacalutla, Región Hidrológica Costa Grande. 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.

III.2. Instrumentos y políticas aplicables.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019– 2024

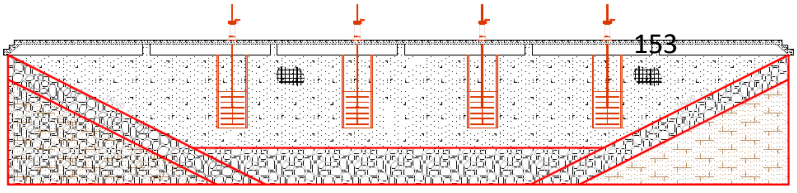
Con base en lo emitido por la Gaceta Parlamentaria de la Cámara de Diputados, en el Número 5266-XVIII, Anexo XVIII - Bis referente al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, se señala lo siguiente:

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

El PND plantea un objetivo para cada eje general, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos. A su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas. Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que se requieren para alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público y que son detalladas en el diagnóstico. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

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

El eje general de “Justicia y Estado de Derecho” tiene como objetivo general:
Garantizar la construcción de la paz, el pleno ejercicio de los derechos humanos, la gobernabilidad democrática y el fortalecimiento de las instituciones del Estado mexicano.



Objetivo particular de incidencia
Objetivo 1.9 Construir un país más resiliente, sostenible y seguro.
Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:
1.9.5 Brindar atención prioritaria en los planes de reconstrucción a la vivienda, los servicios básicos, los medios de vida, la infraestructura pública y la reactivación económica, garantizando el uso de los recursos públicos con Criterios de accesibilidad, sostenibilidad y no discriminación.

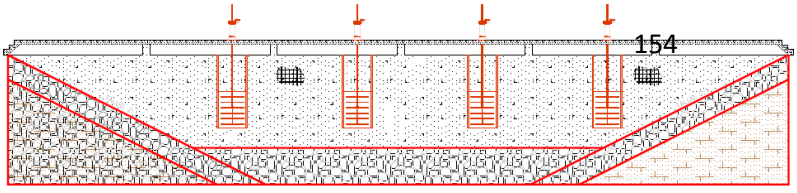
El eje general de “Bienestar” tiene como objetivo general:
Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.

Objetivo particular de incidencia

Objetivo 2.8 Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente.
Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:
2.8.1 Promover acciones de planeación de carácter regional, estatal, metropolitano, Municipal y comunitario en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial y ecológico con Criterios de sostenibilidad, accesibilidad, de mitigación y adaptación al cambio climático, asegurando la participación de los tres órdenes de gobierno, los sectores sociales, privado y la academia, así como los pueblos y comunidades indígenas.
2.8.2 Realizar intervenciones integrales que mejoren las condiciones de habitabilidad, accesibilidad y movilidad de los asentamientos humanos, el goce y la producción social de los espacios públicos y comunes con diseño universal.
2.8.3 Fomentar, junto con los gobiernos locales, esquemas de impulso a la movilidad accesible y sostenible priorizando los modos de transporte público eficientes y bajos en emisiones, así como la movilidad no motorizada.
2.8.4 Promover que la infraestructura, equipamiento y servicios básicos se realice con enfoque de un hábitat inclusivo, integral y sostenible, priorizando las localidades con mayor rezago, así como mejorar y actualizar los modelos de gestión de los núcleos agrarios.

El eje general de “Desarrollo económico” tiene como objetivo general:
Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

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



Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

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

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

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

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

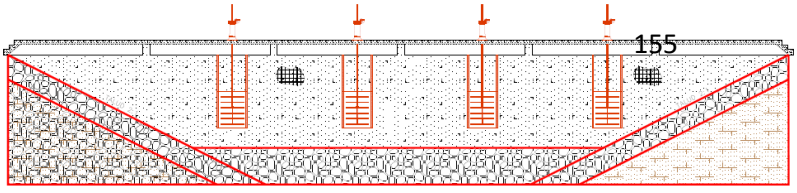
3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación.

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

VINCULACIÓN

El presente estudio de MIA-P es motivado por el proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, su vinculación con el PND circunde en los tres ejes generales, con una mayor incidencia en el número de estrategias en el de “Desarrollo económico”, en su objetivo particular 3.6 el cual pretende desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que ayude a los pescadores a mejorar su producción.

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



III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021

De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021, El bajo crecimiento de la actividad agropecuaria y pesquera en Guerrero se debe, entre otros factores, al escaso desarrollo de capacidades técnicas, productivas y empresariales; una innovación tecnológica insuficiente; bajos niveles de productividad; insuficiente financiamiento; baja capacidad operativa formal para adoptar una estrategia Fito zoosanitaria efectiva, y acceso limitado a los mercados, lo anterior tiende a incidir con la problemática actual existente en la Laguna de Mitla, por lo que el presente proyecto de construcción y colocación de compuertas sobre el canal de acceso de la laguna tiende como principal objetivo el mantener los niveles de agua óptimos en la laguna de Mitla, para la cría y reproducción de las especies sin afectar al medio ambiente, por lo que dicha acción tiende a relacionarse estrechamente con el Objetivo 2.2. del Plan Estatal el cual contempla Impulsar la productividad del sector agropecuario y pesquero para garantizar la seguridad alimentaria, mediante estrategias de las cuales se puede resaltar la 2.2.4 que engloba el Impulsar el desarrollo del sector agropecuario y pesquero de manera responsable, cuidando siempre del medio ambiente y generando una cultura de sustentabilidad.

d) Plan Municipal de Desarrollo 2018 – 2021 de Coyuca de Benítez

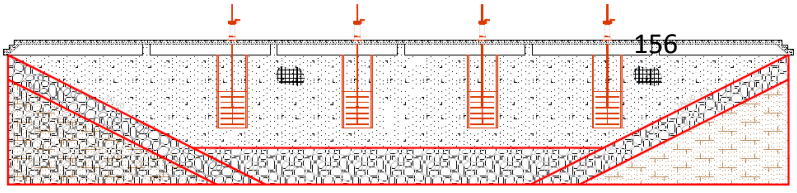
En la propuesta de objetivos, estrategias y líneas de acción, expresa en el rubro de implementar e impulsar la productividad del sector agropecuario y pesquero para garantizar la seguridad alimentaria sustentable (objetivo 3.1). Al mismo tiempo busca fortalecer los sectores agropecuario y pesquero (estrategia 3.1.1), creando las condiciones para hacerlos más competitivos y mejorar la calidad de vida de los productores del campo.

e) Plan Municipal de desarrollo 2018 – 2021 Atoyac de Álvarez.

La principal actividad económica del municipio es la agricultura y la pesca, aunque con bajos rendimientos y por lo tanto ingresos reducidos para la población, lo que provoca la migración de sus habitantes en la búsqueda de mejores oportunidades de empleo; lo anterior tiende a incidir con la problemática actual existente en la Laguna de Mitla, teniendo como principal objetivo el mantener los niveles de agua óptimos en la laguna de Mitla, para la cría y reproducción de las especies sin afectar al medio ambiente, por lo que dicha acción tiende a relacionarse estrechamente con el Objetivo 6 del Desarrollo y crecimiento económico, impulsando medidas de control en la expansión y dispersión urbana.

f) Plan Municipal de desarrollo urbano de Benito Juárez 2018 – 2021

El plan ha sido concebido bajo el esquema de fortalecimiento de las relaciones intergubernamentales con el nivel estatal y municipal, alineado al sector agropecuario y de pesca, para fomentar la producción, mediante asesorías directas y la gestión de los apoyos para el bien común de acuerdo a lo establecido en el capítulo VII.



Programa Nacional Hídrico 2020-2024

El Programa Nacional Hídrico 2020-2024, se sustenta en elementos estratégicos y críticos que le dan suporte a las necesidades hídricas actuales y las anticipan a la presente administración Pública Federal; este plan es un instrumento de planificación con visión a largo plazo que define la ruta de los necesarios para transitar hacia la seguridad y sustentabilidad hídrica de nuestro país. (CONAGUA, 2020) Establece objetivos y estrategias y líneas de acción, cuyos avances y resultados habrán de ser valorados cada dos años para su correspondiente actualización.

Visión al 2024. Un México donde el agua es pilar de bienestar y se realiza su manejo sustentable y coordinado con la participación de la ciudadanía, las instituciones y los órdenes de gobierno.

Los objetivos, estrategias y líneas de acción que ayudan a este proyecto son:

Objetivo 2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productores.

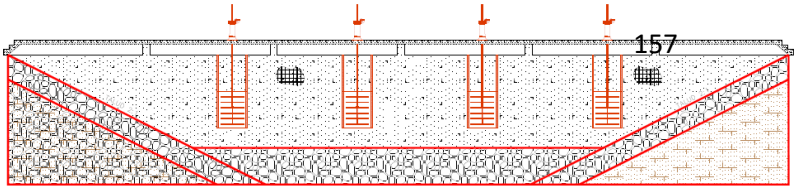
Objetivo 3. Reducir la vulnerabilidad de la población ante inundaciones y sequias, con énfasis en pueblos indígenas y afromexicanos.

Estrategias.
2.3. Apoyar y promover proyectos productivos en zonas marginadas, en particular pueblos indígenas y afromexicanos, para impulsar su desarrollo.

2.4. Orientar el desarrollo de los sectores industrial y de servicios a fin de mitigar su impacto en los recursos hídricos.

3.2. Fortalecer medidas de prevención de daños frente a fenómenos hidrometeorológicos y de adaptación al cambio climático, para reducir vulnerabilidad.

3.3. desarrollar infraestructura considerando soluciones basadas en la naturaleza para la protección de centros de población y zonas de productivas.



0

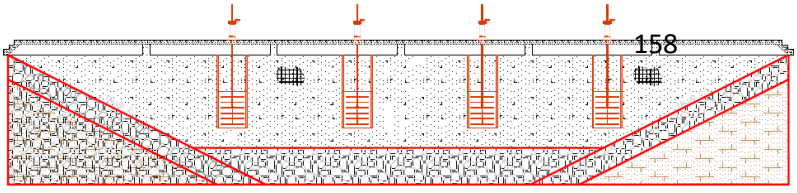
III.2.3 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).

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 y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, se ubica en la Región Ecológica Numero 18.17, Unidad Ambiental Biofísica No. 73, Costas del Sur del Noroeste De Guerrero, Política Ambiental; Restauración y Aprovechamiento Sustentable; Alto una prioridad de medios de comunicación, Eje rector de desarrollo; Forestal, Asociados al Desarrollo: Agricultura - ganadería; según lo establecido en la Propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Incluido en el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio emitido por el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2012.



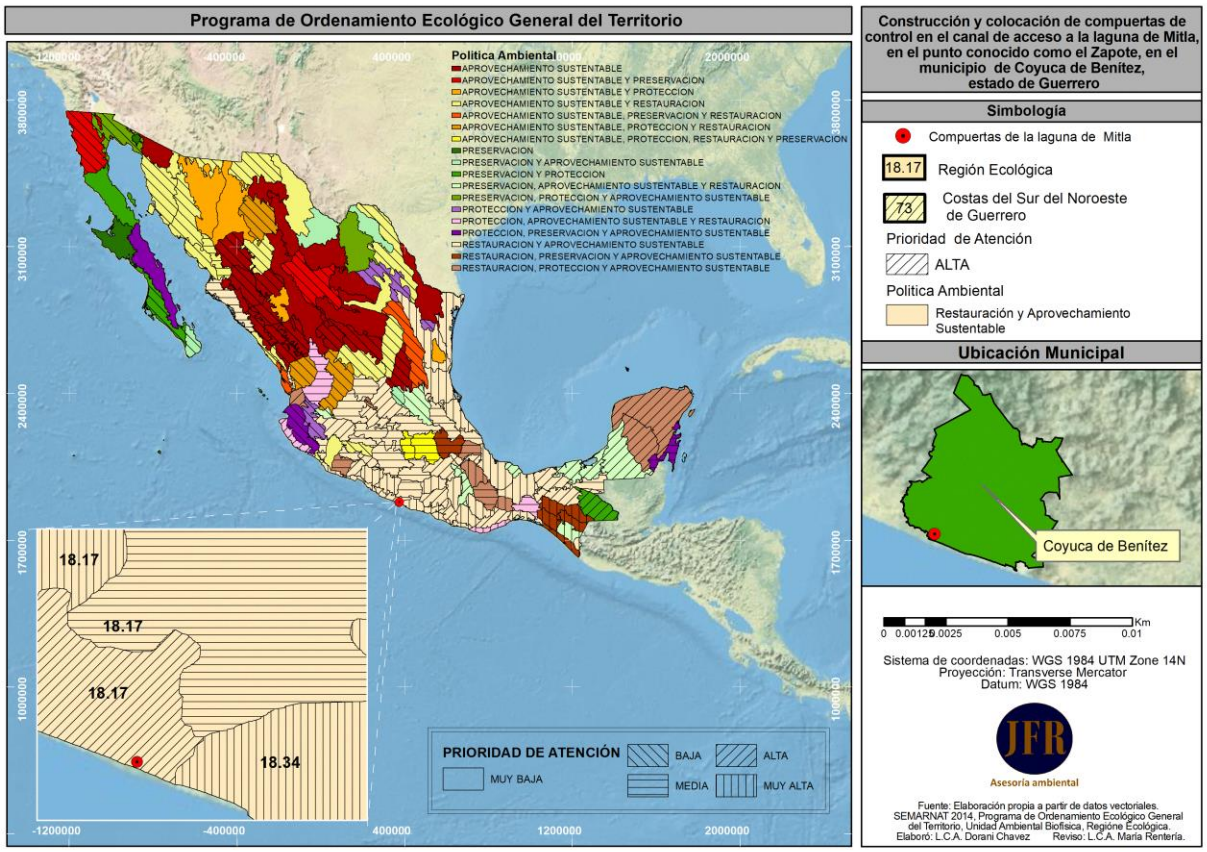


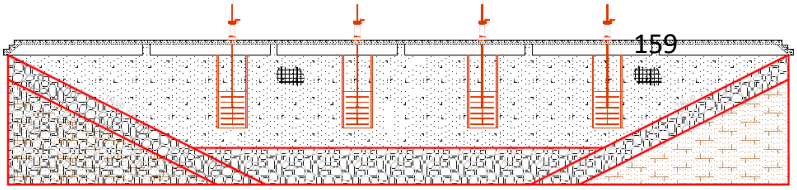
Imagen. SEMARNAT 2014, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Región Ecológica: 73, Unidad Ambiental Biofísica, Depresión del Balsas.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (Hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional: media marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica Municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por Municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. Es de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 73 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto de Construcción y Colocación de Compuertas de Control en el Canal de Acceso a la Laguna de Mitla:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.



5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los Recursos Naturales

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

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) â beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

E) Desarrollo Social

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.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco jurídico

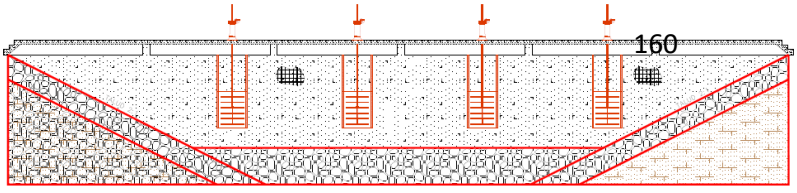
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

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 y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, 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, afín de incrementar la producción pesquera, 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 Centro Este de Guerrero.



III.2.4. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a cargo de la Dirección General

Actualmente el Estado de Guerrero cuenta con seis Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 4 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).

Tabla. Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero.

Categoría / Nombre	Ubicación	Superficie ha	Fecha de decreto
Sierra de Huautla	Huitzuco de los Figueroa	59,030.94	08/09/1999
Playa de Tierra Colorada	Cuajinicuilapa y Marquelia	138.57	29/10/1986
Playa Piedra de Tlacoyunque	Tecpán de Galeana	99.59	29/10/1886
Grutas de Cacahuamilpa	Pilcaya y Taxco de Alarcón	1,598.26	23/04/1936
General Juan Álvarez	Chilapa de Álvarez	528	30/05/1964
El Veladero	Acapulco de Juárez	3.159	18/07/1980

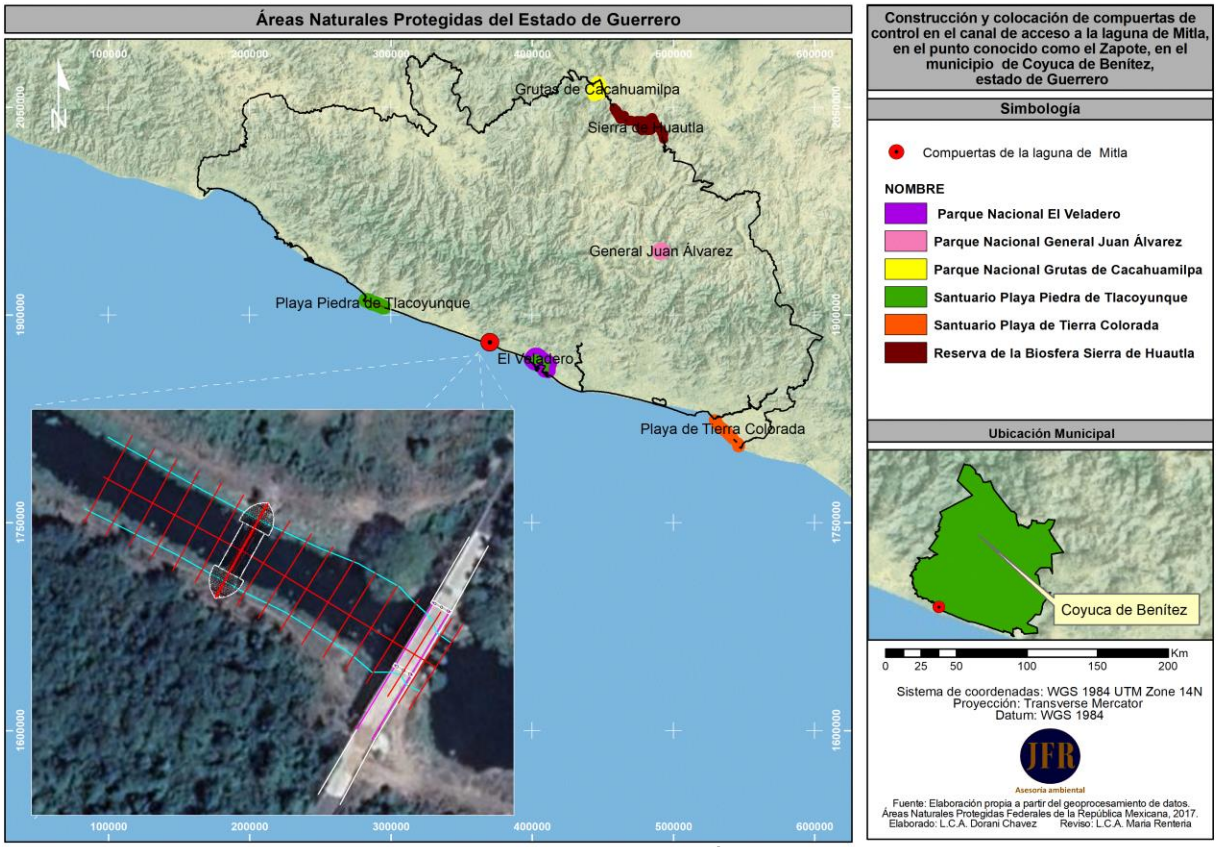
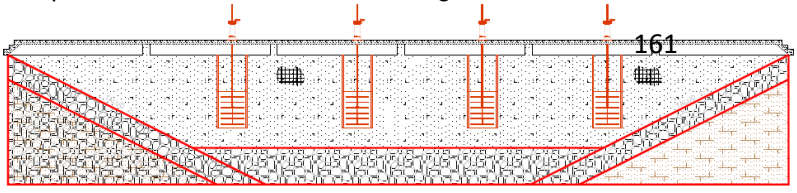
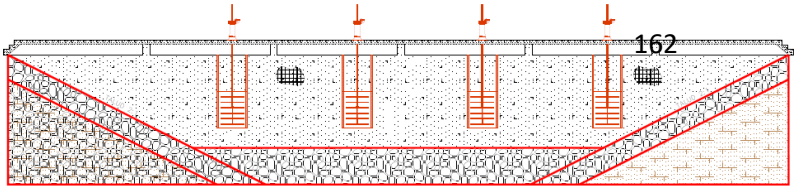


Imagen. Ubicación del área del proyecto, con respecto a la Áreas Naturales Protegidas de Guerrero.



VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, no se ubica dentro de ningún polígono de las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.



- **Regiones Prioritarias.**

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

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

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

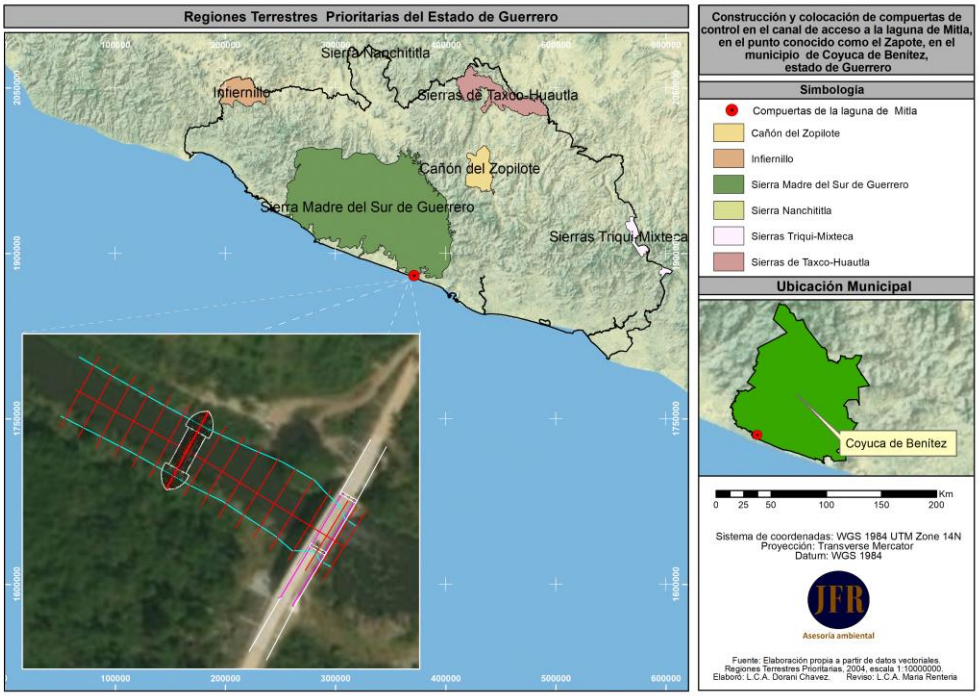
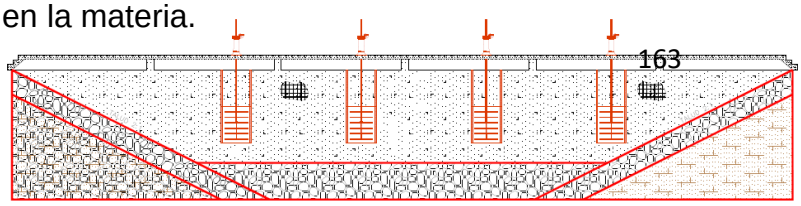


Imagen. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN

El área del Proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla. En lo que respecta a la incidencia, se resalta que no se verá afectada, debido a que la superficie donde se pretenden desarrollar los trabajos no incide dentro de ninguno de los polígonos de RTP, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.



- **Región hidrológica Prioritaria.**

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

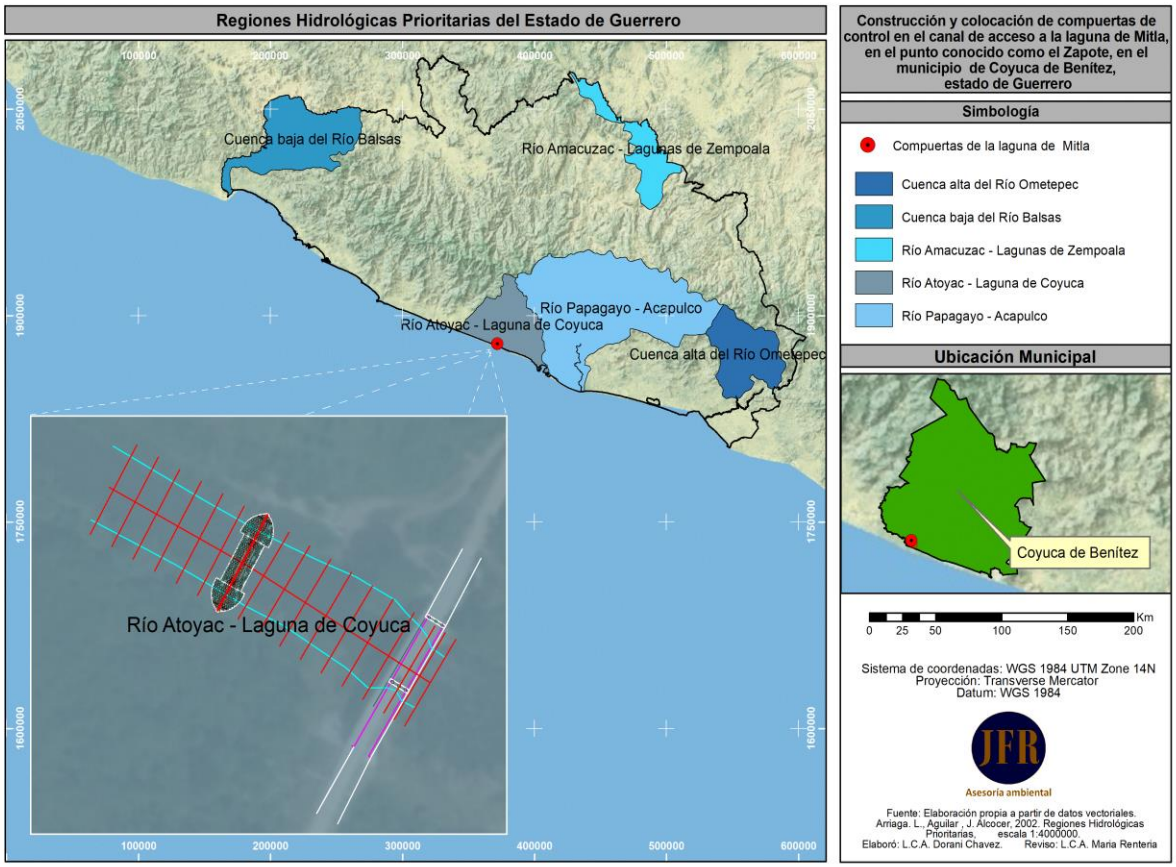
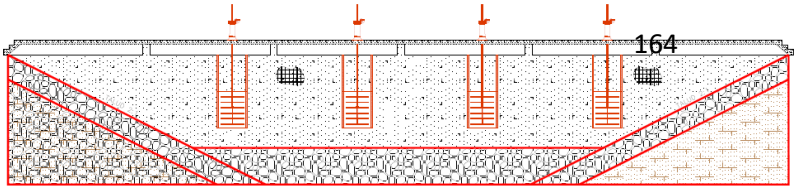


Imagen. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN

Respecto al presente apartado, el área donde se pretende desarrollar el proyecto de construcción de las compuertas se ubica 100 % dentro de la RHP Río Atoyac – Laguna de Coyuca, sin embargo, la realización del proyecto no presenta inconveniente legal alguno para su ejecución, a razón de que la RHP no presenta una reglamentación emitida en el DOF con lo cual se regule los usos y aptitudes del suelo. Con base a lo descrito, se resalta el aprovechamiento de agua, que generara las compuertas al regular el flujo de agua, así mismo evitara las sequias en la parte alta de la laguna de Mitla que produce la temporada de estiaje.



- Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Llevando al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

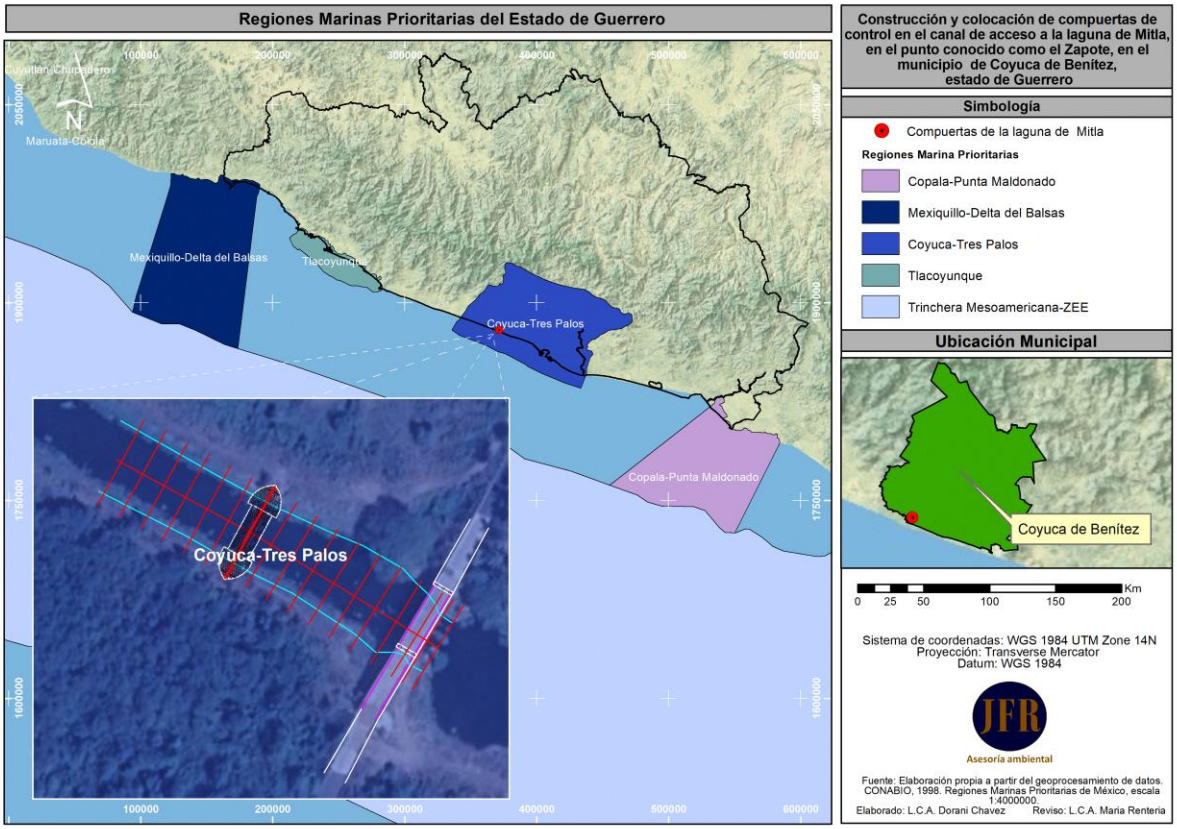
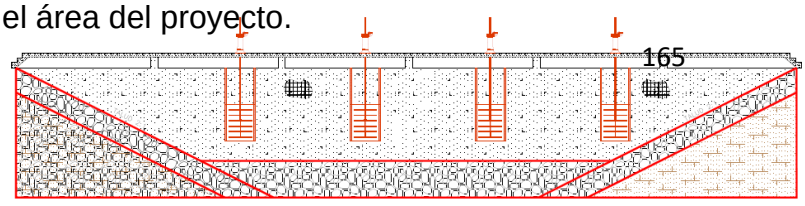


Imagen. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias de Guerrero.

VINCULACIÓN

El área donde se pretende desarrollar el proyecto de construcción del puente se ubica 100 % dentro de la RMP Coyuca – Tres Palos, sin embargo, la realización del proyecto no presenta inconveniente legal alguno para su ejecución, a razón de que la RMP no presenta una reglamentación emitida en el DOF con lo cual se regule los usos y aptitudes del suelo. Con base a lo descrito, se resalta que no se verá afectada la integridad ecológica y las zonas pesqueras, debido a que no habrá necesidad de realizar desmontes de cobertura forestal, cortes en taludes o rellenos dentro del canal, aunado a que se desarrollaran medidas adecuadas para no incrementar de ninguna forma la problemática existente para el área del proyecto.



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.

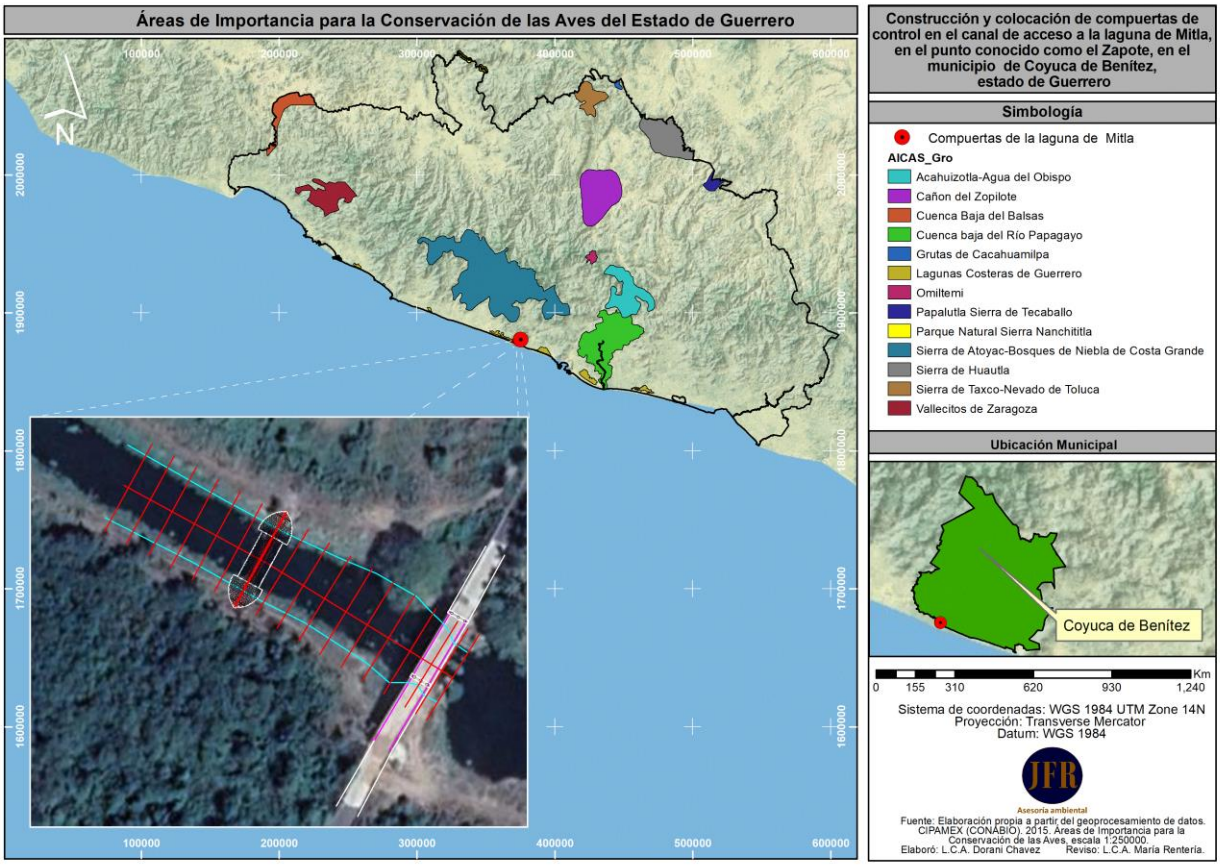
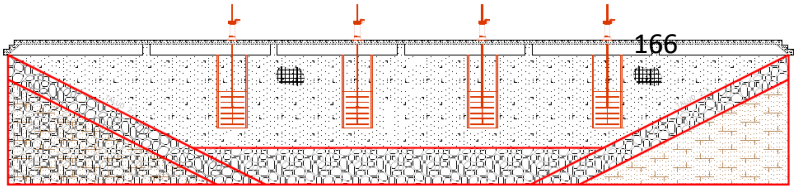


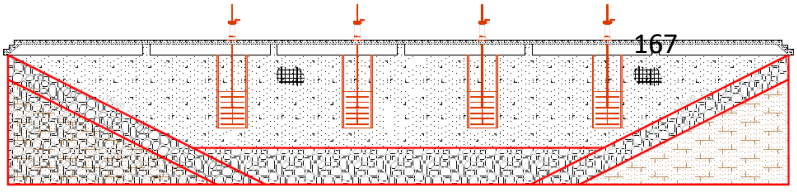
Imagen. Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves de Guerrero.

VINCULACIÓN

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el municipio de Coyuca de Benítez, estado de Guerrero, No se encuentra dentro de ningún polígono del AICA, sin embargo, se resalta que no



se impactarán zonas de anidamiento, alimentación o refugio, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia.



III.3 Normas Oficiales Mexicanas

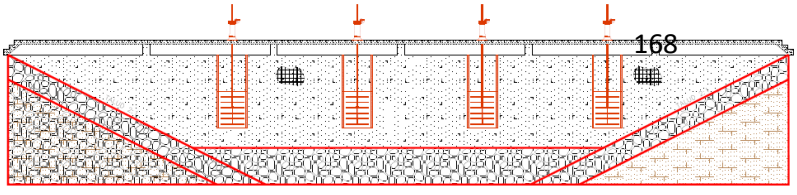
III.3.1 Normas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

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).

Para minimizar las afectaciones durante la Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, se deben considerar las disposiciones y lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas, a continuación, se especifican las siguientes:

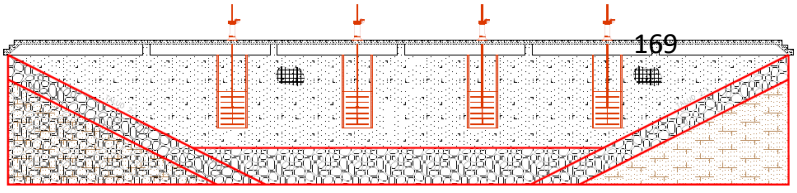
Cuadro. Se presenta el listado de las normas oficiales mexicanas (NOM) vinculadas a este proyecto, así como la forma en que lo hacen.

EN MATRERÍA DE FLORA Y FAUNA		
NOM	**DESCRIPCIÓN**	**VINCULACIÓN**
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Esta norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la república mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los Criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta norma.	En observancia a lo que establece esta norma, se realizó un diagnóstico del área de estudio con la finalidad de tener identificadas las diversas especies presentes, y, por ende, descartar a aquellas enlistadas por esta norma. Por consiguiente, se resalta que durante los diferentes recorridos realizados en el sitio se identificaron 8 especies de fauna catalogadas en la Norma colindante al área del proyecto, sin embargo, en el afán de contribuir en la protección de las especies de fauna colindantes al proyecto, se desarrollara un programa de Ahuyentamiento de fauna para prevenir accidentes en el sitio.
EN MATERIA DE SUELOS		

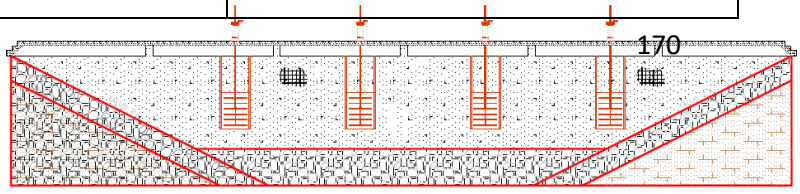


NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Esta norma establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.	Con respecto a lo que establece esta norma, se han contemplado las acciones a realizar en caso de que por alguna circunstancia se generen contaminantes que puedan modificar y/o alterar la composición natural del suelo, por lo cual, dichas actividades quedarán a cargo de la empresa responsable de la ejecución del proyecto que se designe para tales fines, misma que contratara empresas especializadas y debidamente autorizada por la autoridad correspondiente para desarrollar el servicio.

EN MATERIA DE RESIDUOS		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales y es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.	En observancia a esta norma, durante la ejecución de los trabajos y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma, ya sea por sí o por tercera persona debidamente acreditada ante la SEMARNAT. Los trabajos desarrollados estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Esta norma oficial mexicana establece los Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	En observancia a esta norma, durante la ejecución de las obras y/o actividades contempladas por el proyecto, se realizará la clasificación de los residuos que se generen de acuerdo con los lineamientos de esta norma. Los trabajos desarrollados estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal.
EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO		

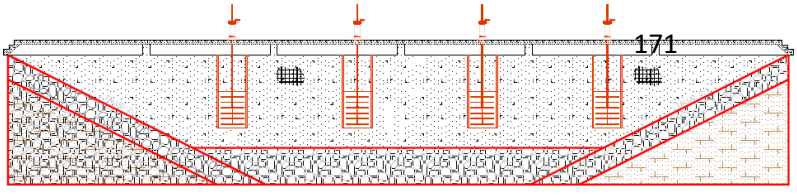


NOM-041-SEMARNAT-2006	Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel permitido y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación 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.	Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como: *Utilizar maquinaria en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo. *Quedará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de mantenimiento dentro de las áreas del proyecto, por lo que dicha actividad deberá ser desarrollada dentro de talleres mecánicos que cuenten con registro de manejo de residuos peligrosos o en sitios debidamente habilitados para dicha actividad.
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. Esta norma solo será aplicable si durante la ejecución del proyecto se generan productos que puedan afectar o vulnerar las condiciones normales de la atmósfera, para lo cual, el proyecto contempla acciones tales como: Utilizar maquinaria y vehículos en buenas condiciones de operación a fin de minimizar la emisión de gases. Además, se recomienda mantenerlas en constante mantenimiento y chequeo. Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material. Para reducir emisiones de polvo, por circulación de vehículos, terracerías o excavaciones, se realizará riego de la superficie con agua tratada durante la temporada seca que se requiera. Quedará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de mantenimiento dentro de las áreas del proyecto, por lo que dicha actividad deberá ser desarrollada dentro de talleres mecánicos que cuenten con registro de manejo de residuos peligrosos o en sitios debidamente habilitados para dicha actividad.	



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 con su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	En observancia a lo que establece esta norma, el proyecto contempla diversas acciones para mitigar los impactos que se generen durante su ejecución, como son: *Realizar mantenimiento preventivo, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad. Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.

Como ya se señaló a lo largo del capítulo, existen diversas NOM que se deberán considerarse a la hora de ejecutar los diversos permisos y autorizaciones obtenidos para la Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el Municipio de Coyuca de Benítez, estado de Guerrero.



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

IV.1. Delimitación del área de influencia

De acuerdo con León P. (s.f.), la caracterización del área de influencia del proyecto debe tener como punto de partida la descripción del entorno o estado inicial del medio. A partir de este, se debe definir el área de influencia sobre la cual el proyecto incidirá y los componentes del sistema ambiental que recibirán los impactos. Para ello, deberá determinarse la extensión que tales efectos podrían tener, según arreglo a los componentes geosférico, atmosférico, hídrico, biótico y socioeconómico. Para efectos prácticos, dado que muchos de los efectos son de tipo local y puntuales, se adoptará una extensión en apego a lo planteado por Forman T. y Alexander E. (1998), en el cual establece medidas arbitrarias.

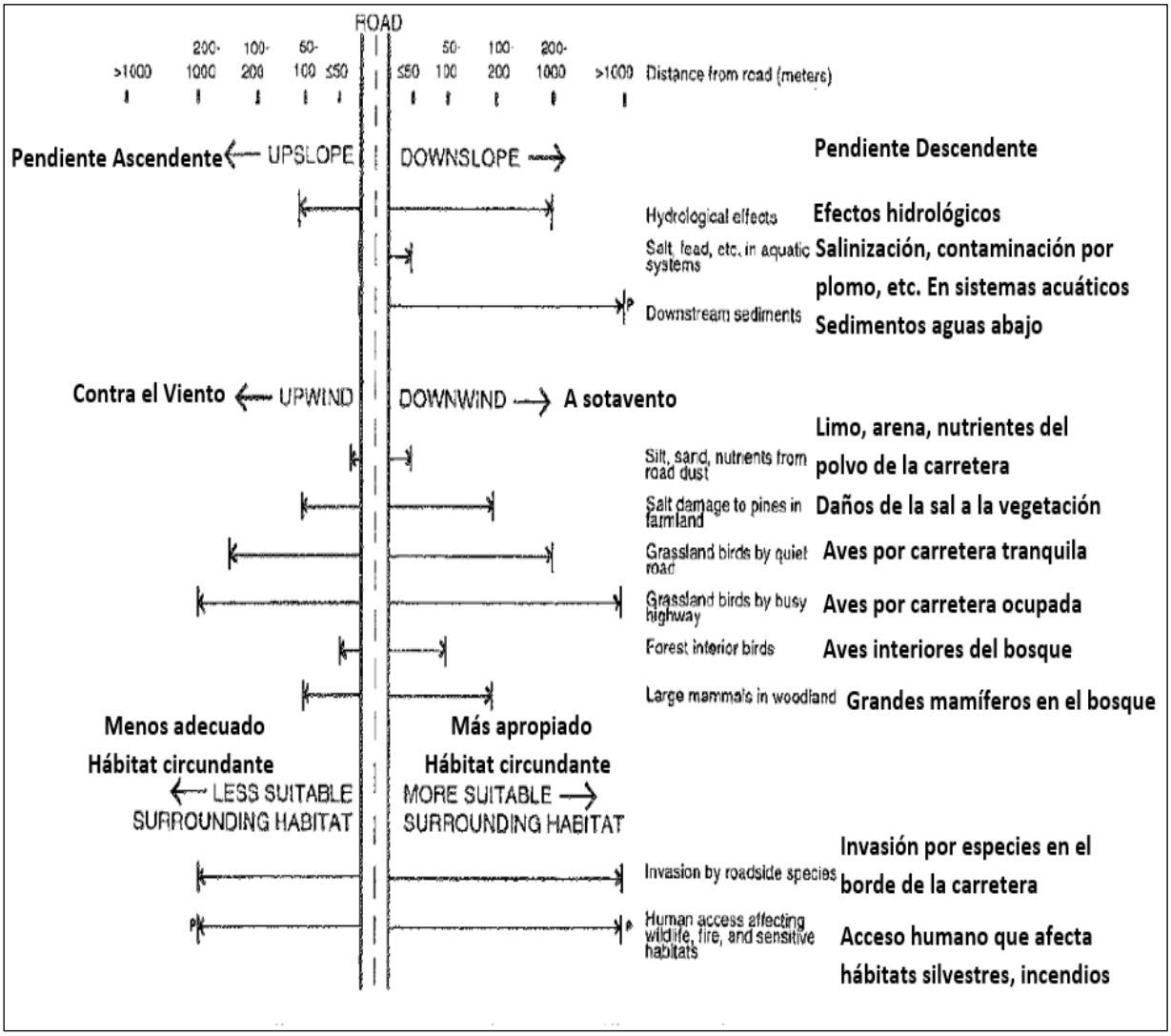
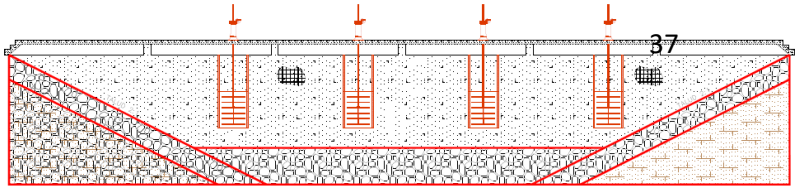


Imagen. Zona de efecto de carretera definida por efectos ecológicos extendiendo las distancias desde una carretera. La mayoría de las distancias se basan en estudios ilustrativos específicos; la distancia a

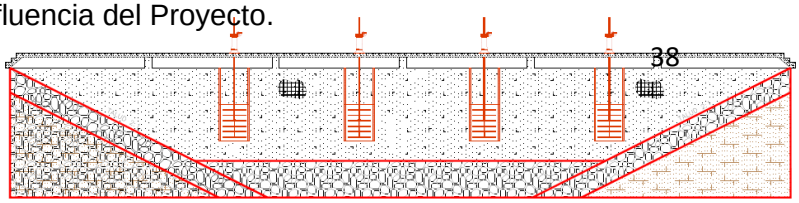


la izquierda es arbitrariamente la mitad de eso a la derecha. Indica un efecto principalmente en puntos específicos. Tomado y modificado de Forman T. y Alexander E. 1998.

El área de influencia se comenzó a delimitar con base a las características del proyecto en cuanto a longitud del proyecto y los posibles impactos a generar por las actividades del tipo de proyecto a realizar, siendo este la construcción y colocación de las compuertas, lo cual ocupa una superficie total del **423 m2** como parte de un proyecto de mayores dimensiones. El Polígono del área de influencia para la construcción y colocación de las compuertas, se calculó en 100 m aguas arriba y 200 m aguas abajo (siendo estas las distancias máximas y mínimas arbitrarias definidas para el presente estudio), lo anterior arrojó un polígono de **5.188** hectáreas de superficie.



Imagen 41. Vista satelital del Área de Influencia del Proyecto.



IV.2 Delimitación del sistema ambiental

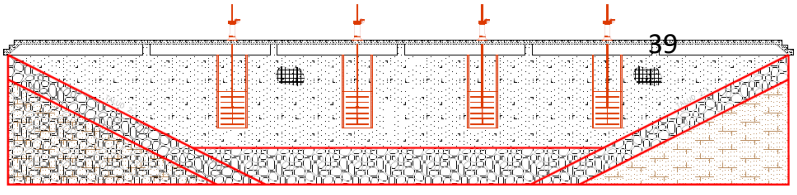
La presente delimitación del Sistema Ambiental (SA), está sustentado en los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes en la zona, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto.

Con base en lo anterior se consideró el tipo de proyecto que se pretende llevar a cabo, que será de impacto muy puntual. Esto se debe a que la alteración del medio se reducirá al máximo y el hecho de cubrir con todas las especificaciones requeridas. El principal criterio para la delimitación del sistema ambiental fue el hidrológico superficial y de relieve (puesto que este es el principal conductor de energía, con lo cual se da origen a una serie compleja y entrelazada de transferencias de energía "Red Alimentaria"); identificando el cuerpo de agua principal denominado canal mismo que se encuentra inserto en la microcuenca R. ATOYAC Y OTROS. 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 **27420.9 ha**, 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 incluyó parte proporcional del camino que conduce al proyecto, cubriendo así la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

Con base en los capítulos anteriores;

Superficies	
Área del Proyecto	423m2 (0.0423 ha)
Área de Influencia del Proyecto	518803 m2 (5.188 ha)
Área del Sistema Ambiental	274209000 m2 (27420.9 ha)



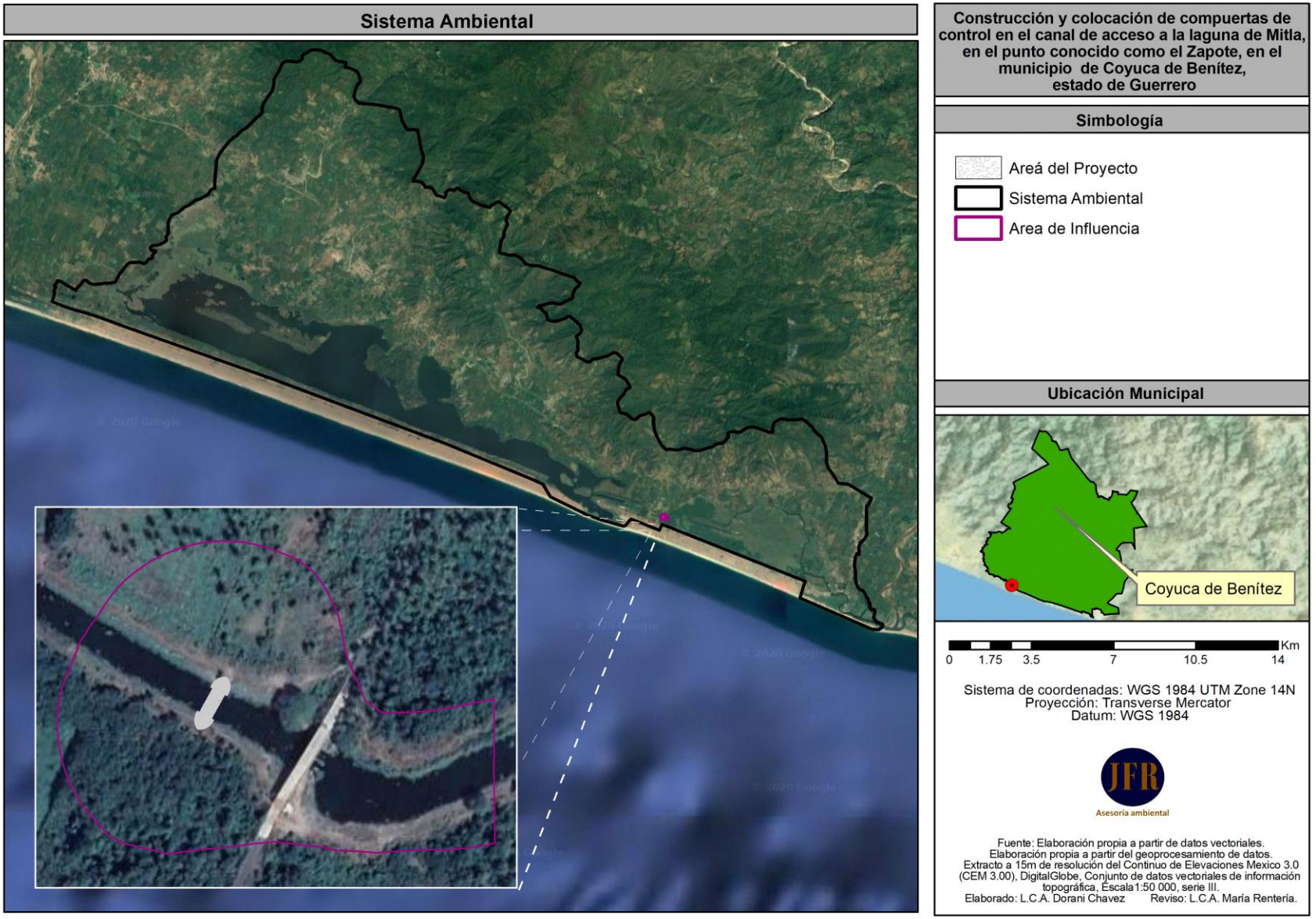


Imagen. Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla.

Coordenadas					
Id	X	Y	Id	X	Y
1	458720.618	1931695.130	61	455819.001	1933471.000
2	458881.861	1931707.777	62	455767.000	1933392.001
3	459038.502	1931720.063	63	455688.401	1933353.988
4	459196.887	1931757.620	64	455601.167	1933317.142
5	459314.397	1931808.172	65	455527.999	1933289.000
6	459417.097	1931852.352	66	455457.001	1933266.000
7	459526.376	1931899.363	67	458645.596	1931688.205
8	459687.248	1931968.568	68	455363.654	1933245.635
9	459826.578	1932028.506	69	455259.027	1933237.562
10	459889.841	1932128.371	70	455167.387	1933226.754
11	459883.137	1932209.361	71	455075.872	1933189.457
12	459775.264	1932288.701	72	455149.597	1933160.423
13	459685.985	1932354.364	73	455225.501	1933123.499
14	459593.435	1932422.434	74	455295.612	1933092.445
15	459510.231	1932483.630	75	455381.765	1933090.591
16	459423.766	1932547.224	76	455465.000	1933094.001
17	459336.235	1932611.602	77	455557.041	1933073.294
18	459274.397	1932681.826	78	455633.000	1933119.001
19	459221.000	1932748.000	79	455700.000	1933109.001
20	459166.000	1932808.001	80	455776.177	1933071.973
21	459102.000	1932865.000	81	455879.226	1933024.573
22	459051.018	1932918.771	82	455968.062	1932961.480
23	458979.000	1933009.000	83	456074.000	1932953.000
24	458970.000	1933103.999	84	456161.000	1932957.999
25	458927.000	1933169.001	86	456244.657	1932954.911
26	458820.000	1933183.000	86	456321.867	1932926.690
27	458733.999	1933192.000	87	456393.000	1932897.001
28	458655.000	1933155.999	88	456472.077	1932891.335
29	458586.999	1933213.999	89	456542.001	1932893.001
30	458568.999	1933296.000	90	456640.589	1932846.364
31	458478.000	1933247.001	91	456713.000	1932835.000
32	458391.000	1933231.000	92	456772.000	1932798.000
33	458288.000	1933239.999	93	456855.935	1932760.530
34	458200.000	1933223.000	94	456940.000	1932723.001
35	458104.001	1933237.001	95	457005.999	1932687.000
36	458014.000	1933268.001	96	457060.999	1932640.001
37	457886.849	1933278.259	97	457120.283	1932579.244
38	457790.619	1933275.430	98	457174.531	1932523.649
39	457684.021	1933283.510	99	457243.513	1932450.534
40	457600.000	1933305.000	100	457319.809	1932393.008
41	457509.999	1933358.000	101	457421.577	1932346.810
42	457430.000	1933425.000	102	457509.603	1932301.663
43	457384.000	1933476.000	103	457577.000	1932264.999
44	457326.000	1933556.000	104	457670.891	1932212.959
45	457227.001	1933587.000	105	457735.999	1932159.001
46	457136.000	1933668.001	106	457798.982	1932069.839
47	457084.000	1933763.000	107	457836.000	1931998.000
48	457017.000	1933824.001	108	457845.000	1931934.000
49	456993.813	1933919.361	109	457904.999	1931865.999
50	456900.149	1933877.428	110	457930.999	1931803.000
51	456832.000	1933812.000	111	457944.033	1931744.350
52	456734.001	1933804.001	112	458011.898	1931719.135
52	456649.000	1933828.001	113	458071.099	1931697.138
53	456537.999	1933880.000	114	458132.638	1931674.273
54	456424.999	1933864.999	115	458204.679	1931647.505
55	456329.226	1933835.189	116	458336.980	1931659.718
56	456217.359	1933804.209	117	458417.121	1931667.115
57	456094.944	1933774.404	118	458485.251	1931673.404
58	455980.151	1933744.532	119	458567.298	1931680.978
59	455879.000	1933695.999	120	458272.499	1931653.766
60	455833.000	1933598.999			

Imagen 43. Cuadro de coordenadas UTM del sistema ambiental.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

El conocimiento del medio físico que nos rodea es fundamental para poder controlar la Influencia que éste ejerce sobre las actividades humanas. De todos los elementos de dicho medio quizás los que nos afectan de manera más directa son los atmosféricos. (INEGI, 2005) En este sentido y para el presente estudio, el clima se entenderá como el "sumario estadístico o promedio de cada uno de los elementos meteorológicos (lluvia, temperatura, vientos, heladas, etc.), a través de un número dado de años", por lo cual se adoptaran las clasificaciones de climas propuestas por el científico alemán Wladimir Kóppen, en 1936 y modificada en 1964 por la investigadora Enriqueta García, en la cual se refleja mejor las características climáticas propias de la República Mexicana (INEGI, 2005).

De acuerdo con el Compendio de información geográfica Municipal 2010, publicado por el INEGI, el Municipio de Coyuca de Benítez está constituido por las siguientes unidades climáticas; Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (46.02%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (37.37%), semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (12.46%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (4.15%).

Con respecto al **Sistema Ambienta,** se encuentran dos tipos de suelo Semiárido Cálido (BS1(h) w y cálido subhúmedo (Awo). **El Área de Influencia y el Área del Proyecto** se destaca que estas cuentan con presencia de un tipo de clima Awo denominado Cálido subhúmedo, con 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 menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Mapa con las unidades geológicas en las que incide el área del proyecto.

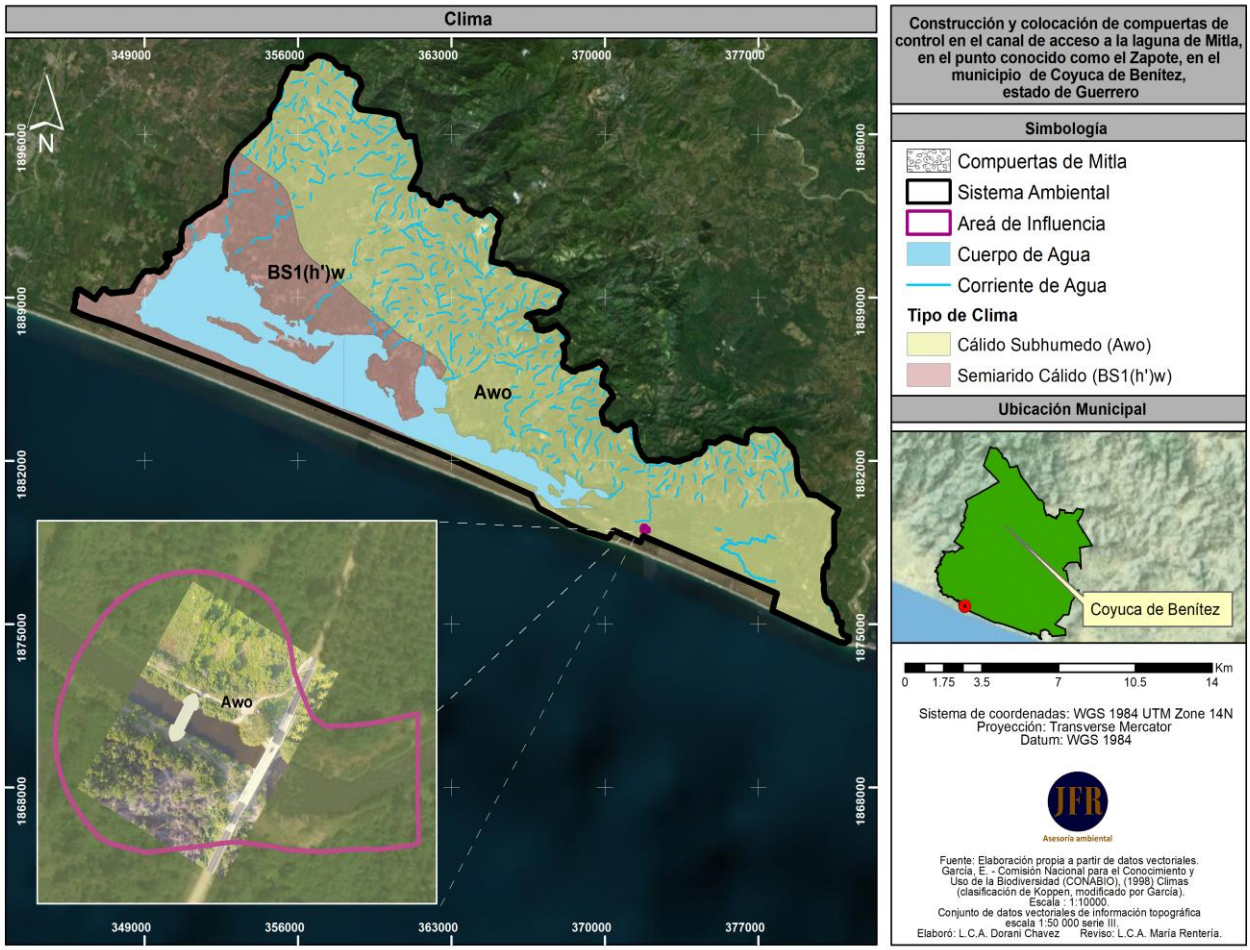


Imagen. Extracto de la carta de Climas de la República Mexicana clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García escala 1: 1000000, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla.

De acuerdo con los autores Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005); La importancia del clima es muy elevada, ya que según cómo sea el de un área concreta, el tipo de suelo y sus usos, la vegetación, la flora y la fauna que van a aparecer en ese lugar variarán con respecto a otras zonas que presenten el resto de las condiciones semejantes. Su influencia es muy importante en proyectos en los que haya que utilizar la tierra, como puesta en cultivo, repoblaciones o la implantación de un vivero forestal, así como para la instalación de algunas plantas de energías renovables como las de energía solar y eólica.

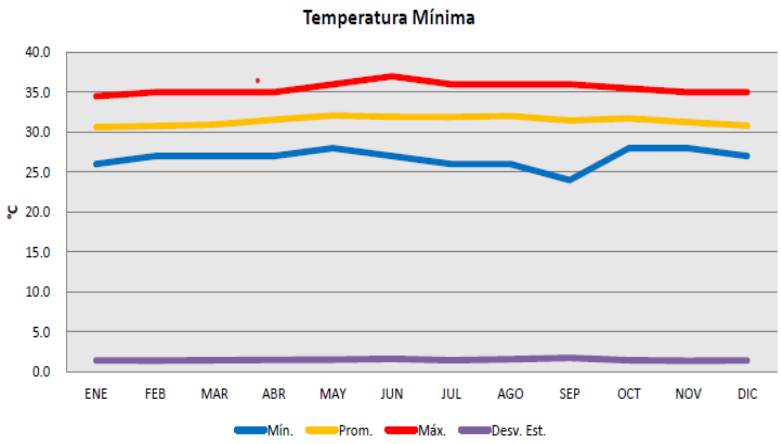
Temperaturas

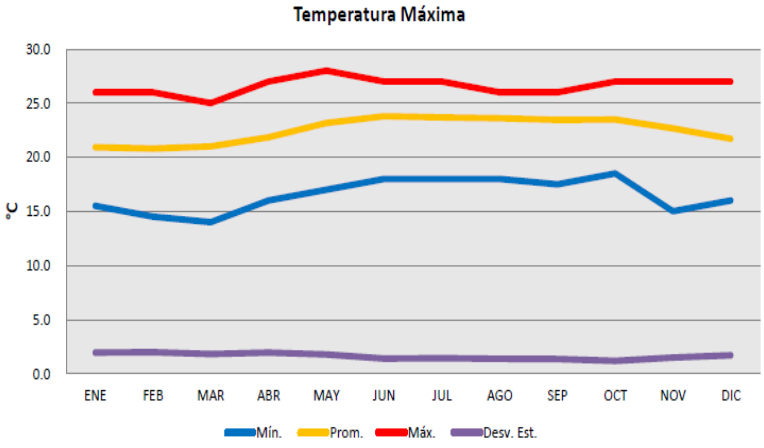
A partir de los datos recabados de la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicó la estación colindante al SA, y se nombran como: estación Laguna de Coyuca (No. 00012219) por ser las más cercanas al área del proyecto. así mismo registro temperaturas mensuales en promedio máximos en los meses de junio y julio, a su vez presento temperaturas mínimas con un promedio de 20.9°C y 20.8°C en los meses de enero y febrero.

Tabla. Inventario de Registros de la estación Laguna de Coyuca.

	Temp Min (°C)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	15.5	20.9	26.0	1.9
FEB	14.5	20.8	26.0	2.0
MAR	14.0	21.0	25.0	1.8
ABR	16.0	21.9	27.0	1.9
MAY	17.0	23.2	28.0	1.8
JUN	18.0	23.8	27.0	1.4
JUL	18.0	23.7	27.0	1.4
AGO	18.0	23.6	26.0	1.4
SEP	17.5	23.5	26.0	1.4
OCT	18.5	23.5	27.0	1.2
NOV	15.0	22.7	27.0	1.5
DIC	16.0	21.7	27.0	1.7
Total general	**14.0**	**22.5**	**28.0**	**2.0**

	Temp Max (°C)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	26.0	30.6	34.5	1.4
FEB	27.0	30.8	35.0	1.4
MAR	27.0	30.9	35.0	1.4
ABR	27.0	31.6	35.0	1.5
MAY	28.0	32.1	36.0	1.5
JUN	27.0	31.9	37.0	1.6
JUL	26.0	31.9	36.0	1.4
AGO	26.0	32.0	36.0	1.6
SEP	24.0	31.5	36.0	1.7
OCT	28.0	31.7	35.5	1.4
NOV	28.0	31.3	35.0	1.4
DIC	27.0	30.8	35.0	1.4
Total general	**24.0**	**31.4**	**37.0**	**1.6**





Fuente: *Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.*

Dentro del Sistema ambiental, el área de influencia y el área del proyecto, se identificó un gradiente térmico en el rango de 26°C a 28°C, lo cual, de acuerdo con las isotermas medias anuales establecidas por García E. – CONABIO, (1998) corresponde a un una zona térmica Cálida.

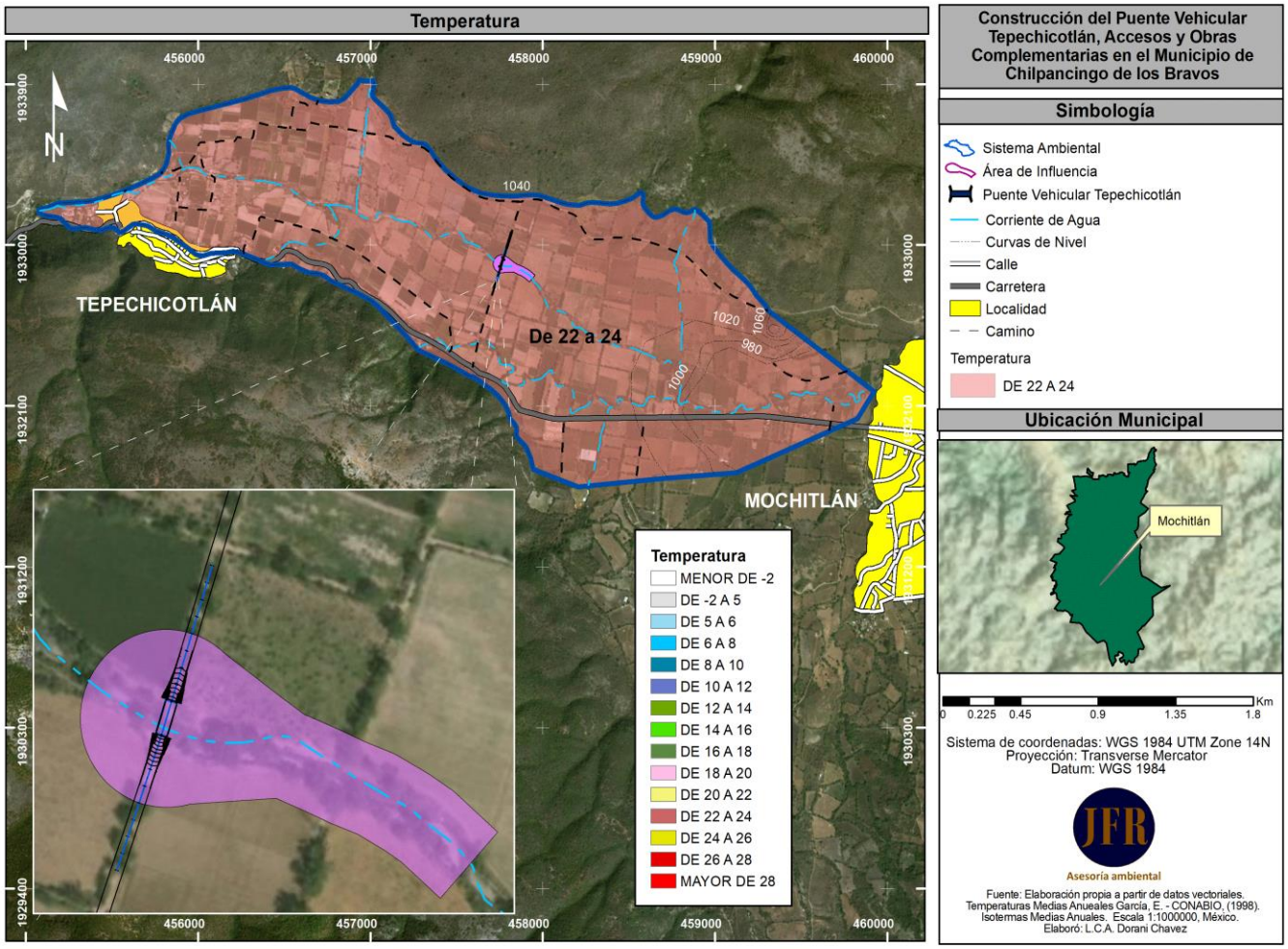


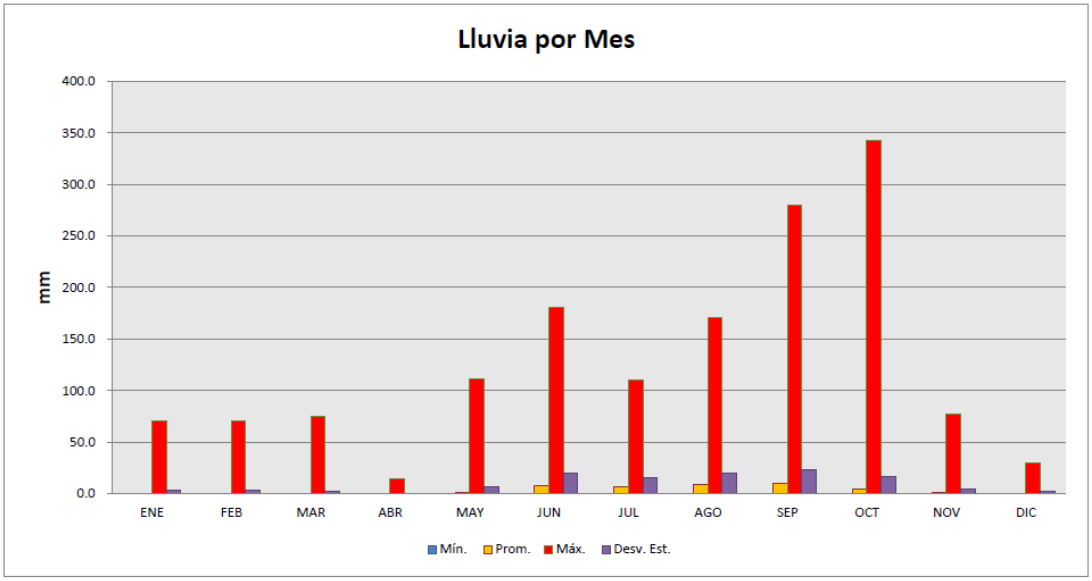
Imagen. Extracto de la carta de Isotermas Medias Anuales'. Escala 1:1000000, México, con sobreposición en el SA, AI y Área del Proyecto.

Precipitación

A partir de los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicó y utilizo los datos de la estación de Laguna de Coyuca (No. 00012219) por ser la más cercana al área del proyecto. así mismo registro precipitaciones mensuales promedio máximas en los meses de septiembre y octubre, a su vez las precipitaciones mínimas se presentaron en el mes de abril con 14.0 mm.

Tabla. Inventario de Registros de la estación: laguna de Coyuca.

	Lluvia (mm)			
Mes	**Mín.**	**Prom.**	**Máx.**	**Desv. Est.**
ENE	0.0	0.3	70.2	3.3
FEB	0.0	0.2	70.2	2.8
MAR	0.0	0.1	75.0	2.4
ABR	0.0	0.0	14.0	0.5
MAY	0.0	0.9	110.8	6.1
JUN	0.0	7.9	180.5	19.6
JUL	0.0	6.2	110.2	15.1
AGO	0.0	8.3	170.2	19.6
SEP	0.0	9.7	280.0	22.7
OCT	0.0	4.4	342.5	16.8
NOV	0.0	0.5	77.0	4.2
DIC	0.0	0.1	30.0	1.7
Total general	**0.0**	**3.3**	**342.5**	**13.1**



Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

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

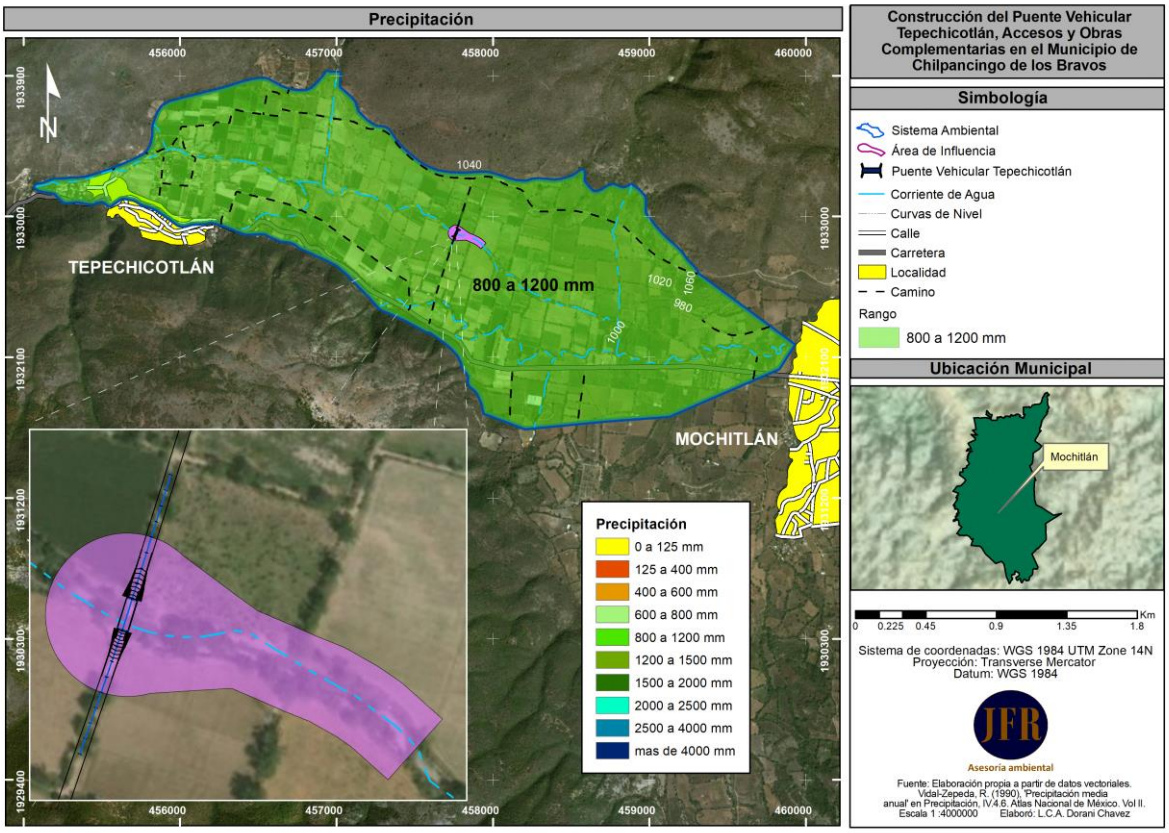


Imagen. Extracto de la carta de precipitación media anual, elaborado por Vidal-Zepeda, R. (1990). Escala 1: 4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México, con sobreposición en el SA, AI y Área del Proyecto.

➢ Tormentas Tropicales y Huracanes

Por su ubicación geográfica y poseer costas tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico, México se encuentra expuesto a la influencia de los ciclones tropicales, fenómenos que se caracterizan por producir fuertes vientos, lluvias intensas y alto oleaje. Los ciclones tropicales se presentan año tras año afectando a la población que se asienta próxima a las costas y, muchas veces, también a asentamientos lejanos a ellas. Durante la temporada de ciclones tropicales del año 2019 se generaron 41 ciclones tropicales, 21 en el Océano Pacífico Oriental y 20 en el Océano Atlántico.

RESUMEN DE CICLONES TROPICALES DE LA TEMPORADA 2019

CUENCA	CICLONES	CTP	DT	TT	H	*Hf*	*Hi*
OCÉANO PACÍFICO	21	1	2	11	7	*5*	*2*
OCÉANO ATLÁNTICO	20	0	2	12	6	*4*	*2*
TOTAL/TEMPORADA	41	1	4	23	13	*9*	*4*

CTP: CICLÓN TROPICAL POTENCIAL
DT: DEPRESIÓN TROPICAL
TT: TORMENTA TROPICAL
TS: TORMENTA SUBTROPICAL
TE: TORMENTA EXTRATROPICAL
H(1-5): HURACÁN Y CATEGORÍA EN LA ESCALA SAFFIR-SIMPSON.
Hf: HURACÁN FUERTE
Hi: HURACÁN INTENSO

De los 21 ciclones de la temporada en el Océano Pacífico, 7 alcanzaron fuerza de huracán, 11 fueron tormentas tropicales, dos alcanzaron etapa de depresión tropical y uno se clasificó como ciclón tropical potencial; de los huracanes, dos fueron intensos, dado que alcanzaron categoría 3 o mayor en la escala Saffir-Simpson, ellos son en el orden de aparición, “Barbara” en junio, “Erick” en julio y “Kiko” en septiembre que rebasaron vientos máximos sostenidos de 178 km/h.

Durante dicha temporada, 4 ciclones tocaron tierra o se acercaron a menos de 100 km de la costa de México; en orden cronológico fueron el huracán “Lorena”, la tormenta tropical “Narda”, el ciclón tropical potencial “Diecisiete E” y, por último, la tormenta tropical “Priscilla”. (CONAGUA 2019).



Imagen. Trayectorias ciclónicas de la temporada 2019 en el Océano Pacifico. **Fuente:** Resumen de la temporada de ciclones tropicales del año 2019.

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

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

En este sentido de acuerdo con El Servicio Meteorológico Nacional de la Conagua, para la temporada de ciclones 2019, se pronosticaron 15 a 18 sistemas tropicales con nombre en la cuenca del Pacífico Nororiental; de los cuales 7 u 8 serían tormentas tropicales, 4 o 5 más serían huracanes de categoría 1 o 2 en la escala de Saffir-Simpson y otros de 4 o 5 serían huracanes intensos, de categoría 3, 4 o 5, iniciando dicha temporada el 15 de mayo.



Imagen. Infografía de Pronostico para la temporada de Ciclones Tropicales 2020.

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

b) Geología

La geología es la ciencia que se ocupa del estudio de la Tierra, de su constitución, origen e historia de los procesos que ocurren en ella. Es un conjunto ordenado de conocimientos sobre el planeta y sobre los recursos naturales que de él se pueden obtener. Esta ciencia investiga el origen de las rocas y las clasifica, estudia los tipos de estructura que conforman las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos de la corteza terrestre. (Bazant, 2016)

En la carta geológica aparecen los tipos de rocas que afloran en una región, estos diferentes tipos de roca son señalados con claves que nos indican: origen, composición e interrelaciones. Aparecen también señaladas por símbolos, las estructuras que afectan a estas unidades, y las concentraciones de una o más sustancias útiles que se explotan económicamente. De acuerdo con el compendio de información geográfica Municipal 2010, publicado por el INEGI, el Municipio de Coyuca de Benítez está constituido por el siguiente cuadro geológico:

Periodo	Roca
Terciario (47.13%) Jurásico (33.4%) Cuaternario (10.1%) N/D (6.12%) Paleógeno (0.16%)	**Ígnea intrusiva:** • Granito (6.0%) • Granito-granodiorita (41.9%) • Granodiorita (5.24%) • Tonalita (0.08%) **Ígnea extrusiva:** • Andesita (0.16%) **Sedimentaria:** • Conglomerado (0.46%) **Metamórfica:** • Gneis (33.4%) **Suelo:** • Aluvial (33.4%) • Litoral (0.98%) • Lacustre (0.66%)

En este sentido y de acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (Carta Geológico-Minera Acapulco E14-11, Guerrero, Oaxaca, Esc. 1:250,000), En lo que respecta al **sistema ambiental**

área de influencia y el área del Proyecto, se encuentra situado 100% sobre Qholg.

Mapa con las unidades geológicas en las que incide el área del proyecto.

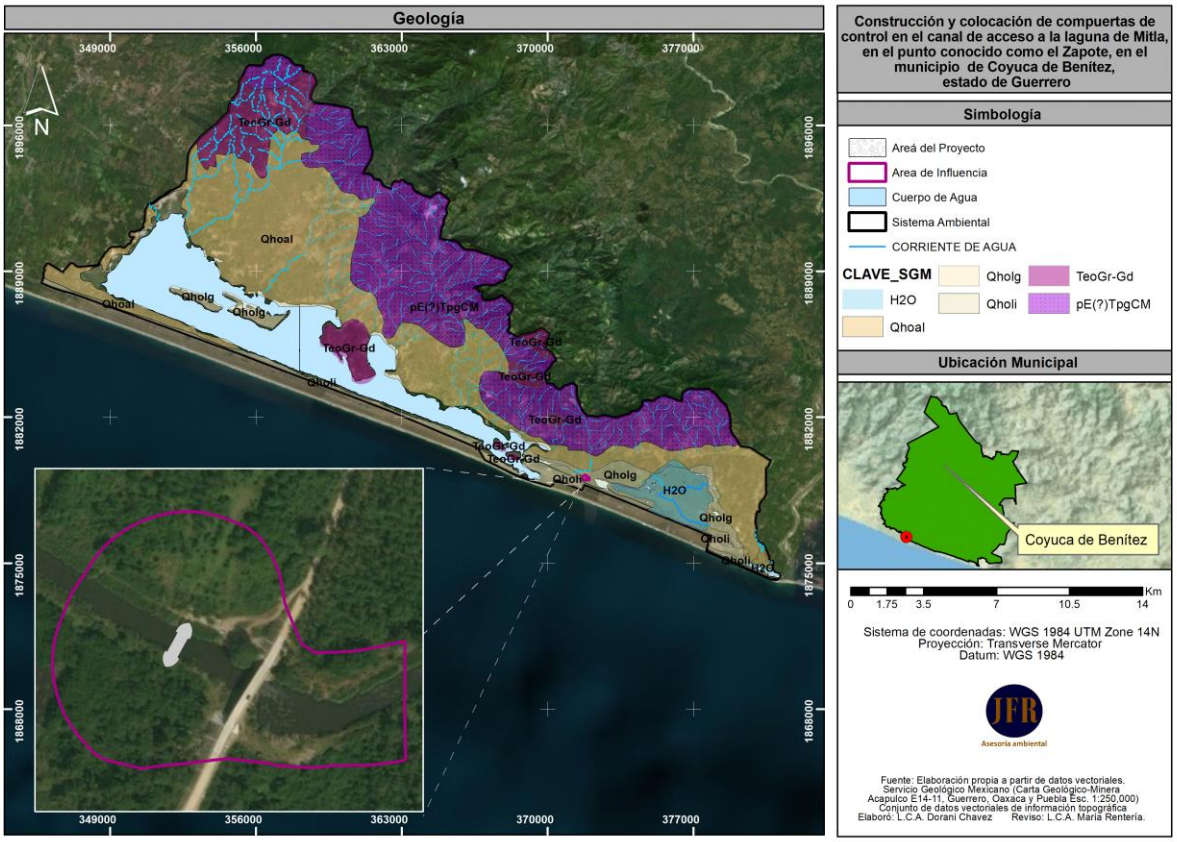


Imagen. Extracto de la Carta Geológico-Minera, servicios geológicos mexicano – SGM 1:250,000), en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla.

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

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

En este sentido la clave litológica incidente en el área del proyecto se entenderá de la siguiente manera;
Qhoal: Roca sedimentaria de litología Aluvial, perteneciente a la Era Cenozoico del Periodo Cuaternario de edad inicial Haloceno y edad final Haloceno.

➢ Susceptibilidad sísmica

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca con las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos. Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal.

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

- La zona **A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Las zonas **B** y **C** son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- La zona **D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

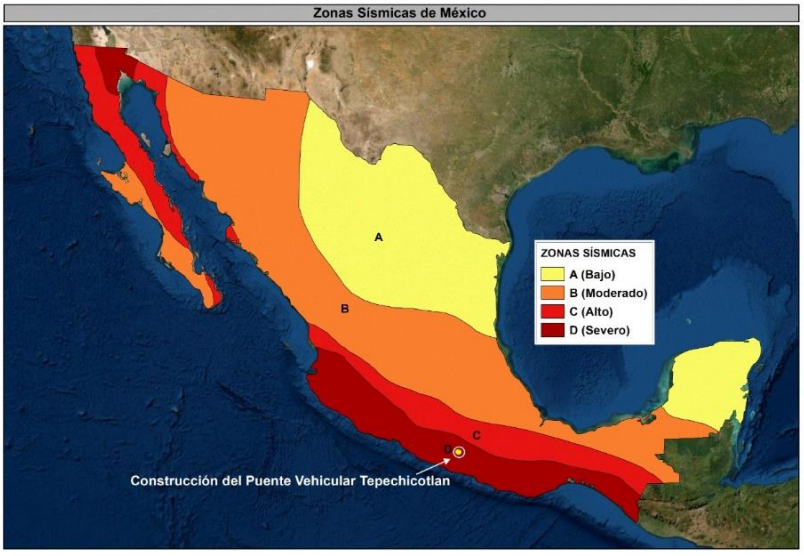


Imagen. Zonas Sísmicas de México, INEGI, 2005.

De acuerdo a lo anterior, si bien la zona del Sistema Ambiental, el Área de Influencia y el Área del Proyecto se ubican dentro de la región sísmica “D”, la cual tiene una incidencia de sismos severa, desacuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (**SSN**) durante el periodo del 01/01/2019 al 31/12/2019 se reportaron 317 sismos de una magnitud de 4.0 a 8.0 dentro del Estado de Guerrero como en su línea de costa, resaltando que dentro del área del sistema ambiental no se registraron sismos de ninguna magnitud.

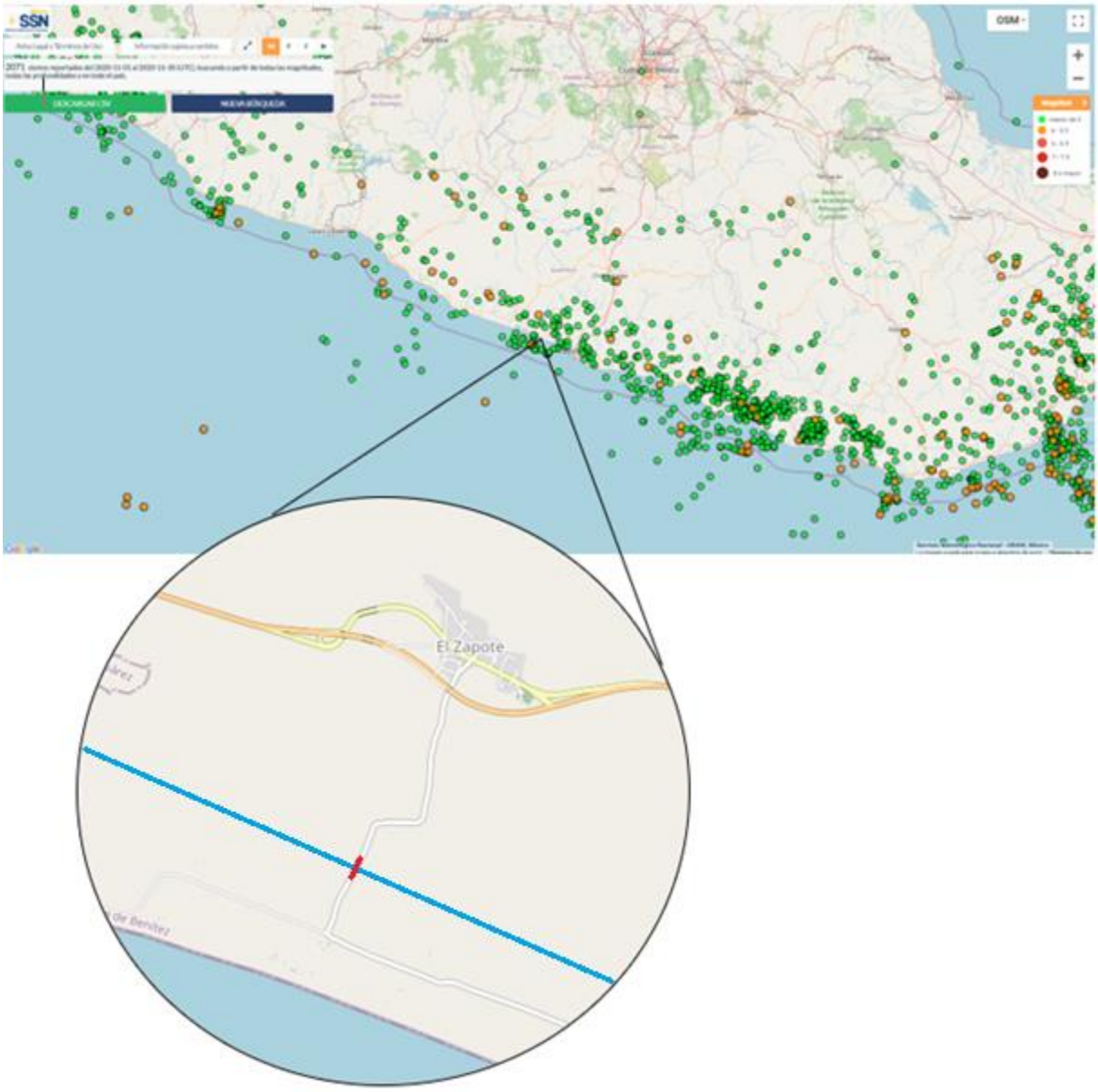


Imagen. Extracto del Mapa de Epicentros comprendidos 01/01/2020 al 31/112/2020, emitido por el Servicio Sismológico nacional.

c) Geomorfología

La Geomorfología se puede definir como el estudio del modelado del relieve terrestre. Se trata de una rama de la geología, la ciencia dedicada a estudiar la forma interior y exterior del globo terráqueo, teniendo en cuenta las materias que lo forman y las variaciones registradas desde su origen. El objeto de estudio de la geomorfología es la forma de la superficie de nuestro planeta. Para avanzar en sus conocimientos, parte del origen de la Tierra y llega hasta la actualidad, procurando comprender los diversos procesos que se desarrollaron a lo largo de la historia.

De acuerdo con el compendio de información geográfica municipal, publicado por el INEGI (2010), el municipio de Coyuca de Benítez, se encuentran asentados en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, Subprovincias fisiográfica Cordillera Costera del Sur:

- La Provincia Sierra Madre del Sur, es un sistema montañoso de gran complejidad geológica, disectado por corrientes fluviales que en su trayectoria labran valles y llanuras con cañadas, montañas y sierras con desniveles considerables, barrancas y hondonadas, así como por lomeríos de pendiente moderada, con altitudes de hasta 3,000 metros, así como drenajes dendríticos de baja densidad y cauces estrechos. En ella se encuentran rocas ígneas, sedimentarias y rocas metamórficas en abundancia. (DOF, 2015)

- La Subprovincia Cordillera Costera del Sur, constituye la franja central de la Provincia y se caracteriza por estar constituida por rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. La cordillera está orientada de manera paralela a la línea de costa por más de 650 kilómetros, se encuentra limitada al norte por la Subprovincia Depresión del Balsas y al sur por los lomeríos de la vertiente sur, así como por la planicie costera del Pacífico. La vertiente sur de la sierra se caracteriza por estar fuertemente disectada por arroyos y ríos que drenan hacia el sur-suroeste, desembocando en el Océano Pacífico. (DOF, 2015)

En lo que respecta al Sistemas de Topoforma de dicho municipio, se destaca las siguientes composiciones;

Sierra baja compleja (57.5%), Sierra alta compleja (29.41%), Llanura costera con lagunas costeras (7.93%), Valle ramificado (2.23%), Llanura costera salina (1.17%), Valle intermontano (0.93%) y Llanura costera con lomerío (0.83%).

En lo que respecta al **Sistema ambiental**, **el área de influencia y área del proyecto** este se encuentra emplazado sobre la Provincia fisiográfica Sierra madre del Sur, el sistema de topoforma que lo componen es Llanura Costera salina (100%), tal como se representa en el siguiente mapa.

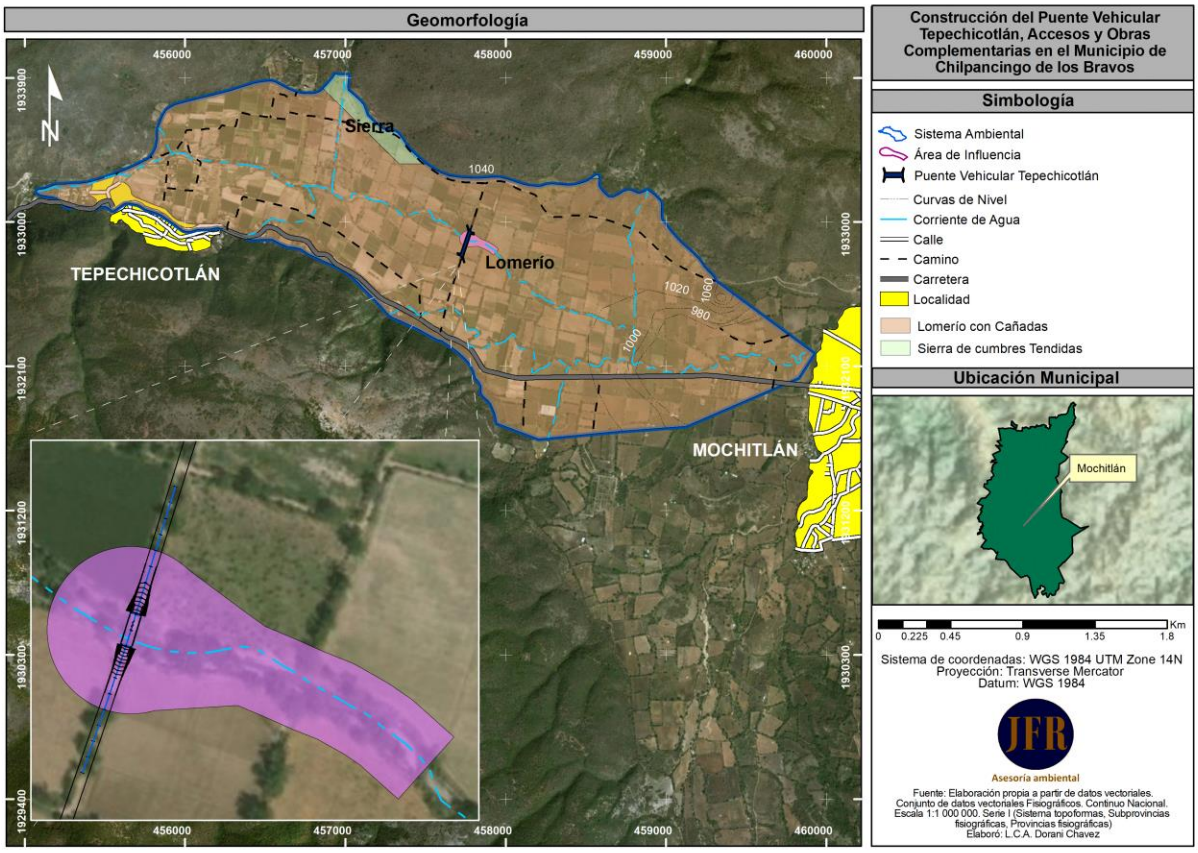


Imagen. Sistema de topoformas en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla. **Fuente:** Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1 000 000. Serie I (Sistema topoformas) Conjunto de datos vectoriales de información topográfica, Escala1:1 000 000, serie I.

d) 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 con 1 m de resolución derivado de datos de Google Earth. En este sentido el área del proyecto oscila entre los 9.10 msnm a 10 msnm, con un terreno semi plano.



Imagen. Vista satelital del perfil de elevación en el Área del Proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla. **Fuente:** Google Earth.

d) Suelos

De acuerdo con el Compendio de información geográfica Municipal, INEGI (2010), el Municipio de Coyuca de Benítez se encuentra asentado sobre suelos de tipo Regosol (34.49%), Luvisol (33.35%), Cambisol (12.13%), Phaeozem (7.23%), Leptosol (6.96%), Solonchak (0.97%), Fluvisol (0.85%), Arenosol (0.81%), Gleysol (0.07%) y Umbrisol (0.05%)

En este sentido, dentro del **Sistema ambiental, el área de influencia y área del proyecto**, ambas superficies se encuentran presente el siguiente tipo de suelo;

No.	CLAVE	%	Grupo y Calificadores de suelo
1	SCglso+SCmoso/2	100	Suelo tipo Solonchak, subtipo Gléyico, segundo subtipo Sódico, Segundo tipo de suelo Solonchak subtipo Mólico, segundo subtipo Sódico, de textura media.

Mapa edafológico del sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto

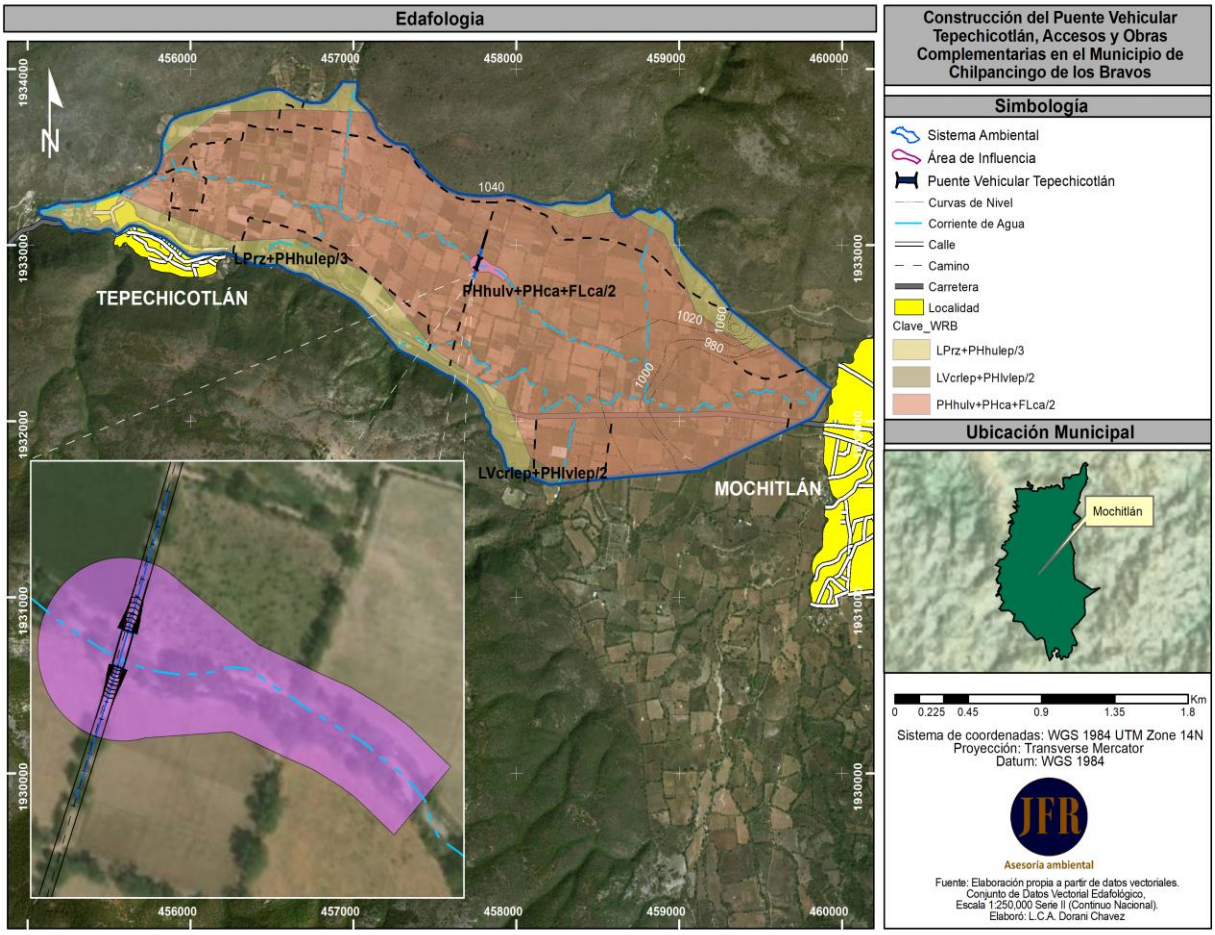


Imagen. Extracto del conjunto de datos vectorial Edafológico, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla. **Fuente:** Conjunto Nacional de datos vectorial Edafológico, escala 1:250 000, serie II, INEGI 2013.

Descripción del tipo de suelo encontrado en el área del proyecto:

En este contexto; **Solonchak (SC),** se refiere al primer tipo de unidad, el cual se caracteriza por ser Suelos con enriquecimiento en sales fácilmente solubles en algún momento del año, formadas en ambientes de elevada evapotranspiración. Las sales son apreciables cuando el suelo está seco y en la mayoría de las veces precipitan en la superficie formando una costra de sal. Las sales afectan la absorción de agua por las plantas y afectan el metabolismo del nitrógeno. Algunos métodos de control son el riego y uso de yeso combinado.

Gléyico (gl), corresponde al subtipo y se presenta Suelos saturados de agua o recientemente drenados que presentan manchas de diverso matiz y luminosidad, notables a la vista sobre las caras del suelo o entre los poros abiertos por las raíces o lombrices, como consecuencia de una gran distribución de hidróxidos de hierro y manganeso en dichos lugares. Las manchas verdes o azules reflejan condiciones de permanente inundación. Las negras reflejan materiales ricos en azufre o manganeso. Los colores verdes azulado y negro son inestables y con frecuencia se oxidan a pardo rojizos a las pocas horas de exposición al aire.

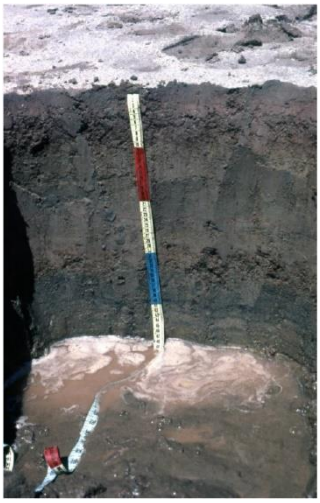
Sódico (so), corresponde al segundo subtipo y se presenta Suelos con una capa de 20 cm o más con 6% de sodio o 15% de concentración de sodio más magnesio, dentro de los primeros 100 cm de profundidad.

Solonchak (SC). Segundo tipo de suelo.

Mólico (mo), corresponde al subtipo y se presenta Suelo con un horizonte superficial oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta; 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm o más, en los demás grupos.

Sódico (so), segundo subtipo de suelo.

/2 (media), clase textural. Comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo.



a) Solonchak,



b) Gléyico



c) sódico



d) Mólico

- **Grado de erosión del suelo**

La Cartografía de Degradación del suelo en la República Mexicana (SEMARNAT 2004), establece que tanto el Sistema Ambiental, el Área de Influencia como el Área del Proyecto están situadas dentro de un tipo de degradación Química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, de grado ligero, causado por las actividades agrícolas.

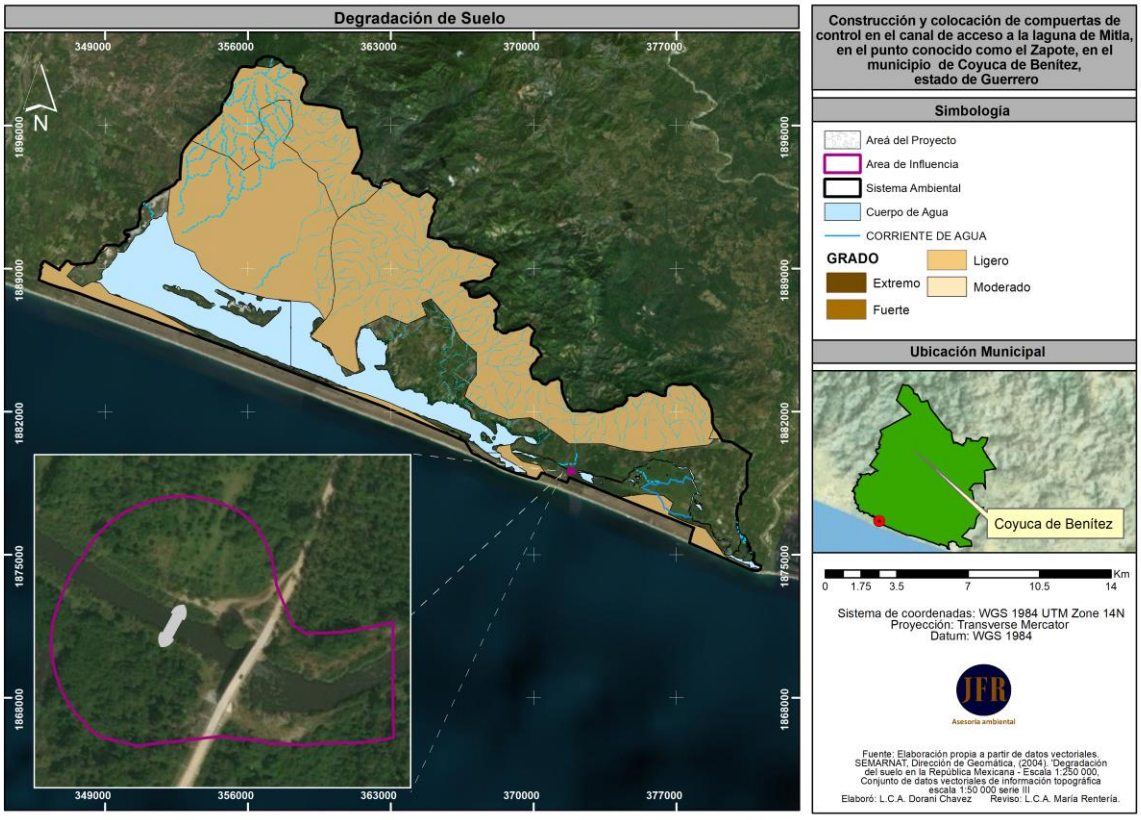


Imagen. Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, Guerrero. **Fuente:** SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000. escala: 1:250000. México, Distrito Federal.

g) Hidrología superficial y subterránea

Las cuencas son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la CONAGUA ha definido 757 cuencas hidrológicas, cuyas disponibilidades se encuentran publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas (RH).



Imagen 57: Regiones hidrológicas **Fuente:** CONAGUA (2017b).

A su vez, las regiones hidrológicas se agrupan en 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA).



Imagen 58: Regiones hidrológico-administrativas. **Fuente:** CONAGUA (2017b).

El Estado de Guerrero está formado por 3 Regiones Hidrológicas 18 (Balsas), 19 (Costa Grande) y 20 (Costa Chica- Río Verde). estas a su vez integran un total de 13 cuencas y 66 subcuencas hidrológicas.

Por su parte, el Municipio de Coyuca de Benítez se encuentra inserto en las Regiones hidrológicas Costa Grande (91.13%), Costa Chica - Río Verde (8.83%) y Balsas (0.04%), en las cuales se encuentran definidas las Cuencas R. Atoyac y Otros (91.13%), R. Papagayo (8.83%) y R. Balsas – Mezcala (0.04%), así como las Subcuencas R. Coyuca (60.51%), B. de Acapulco (17.18%), A. Cacalutla (11.46%), R. San Miguel (8.83%), R. La Sabana (1.98%) y R. Huautla (0.04%), INEGI (2010).

Tomando en consideración que el principal criterio de delimitación del SA para el proyecto fue de tipo hidrológico superficial, procesado en el software ArcGIS® versión 10.4; identificando la microcuenca con el cuerpo de agua principal incidente en la Región Hidrológica Costa Grande No. 19, Cuenca R. Papagayo, Cuenca R. Atoyac y otros, Subcuenca A. Cacalutla. Es de resaltar que en dicha microcuenca generada como parte del sistema ambiental se identificaron 30 corrientes de agua del tipo intermitente estacionales, 18 de ellas se encuentran en la laguna de Mitla, 1 en el canal y 11 aguas abajo hasta llegar a su desembocadura al mar.

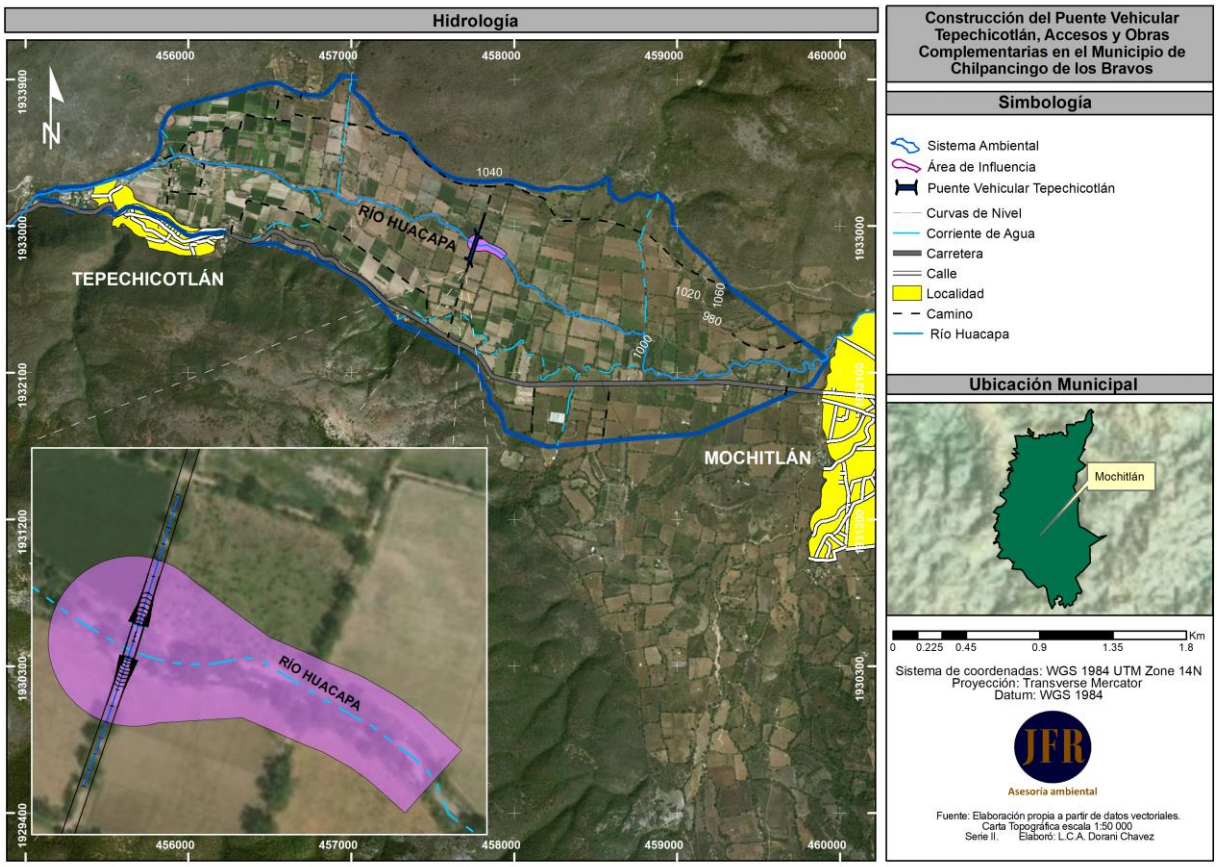


Imagen. Red Hidrográfica Escala 1:100000 en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla. **Fuente:** Red hidrográfica, Escala 1:50 000, Edición 2.0, Subcuenca hidrográfica RH19 Cuenca R. Atoyac y otros, Subcuenca A. Cacalutla. INEGI 2010.

En este sentido, tomando como base la Red Hidrográfica del INEGI Edición 2.0 (SIATL), se determinó que tanto el Sistema Ambiental, el Área de Influencia y el Área del proyecto se encuentran situados Subcuenca R. Atoyac y otros, el cual presenta las siguientes características;

Tabla. Información de la cuenca R. Atoyac y otros.

PROPIEDAD	VALOR
Identificador en Base de Datos	113
Clave de subcuenca compuesta	RH19Ae
Clave de Región Hidrográfica	RH19
Nombre de Región Hidrográfica	COSTA GRANDE
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. ATOYAC Y OTROS
Clave de Subcuenca	e
Nombre de Subcuenca	A. Cacalutla
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH19Ad R. Coyuca
Total, de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	-
Total, de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total, de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total, de Descargas 4	0
Total, de Descargas	1
Perímetro (km)	122.77
Área (km2)	536.09
Densidad de Drenaje	1.6648
Coeficiente de Compacidad	1.4953
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.150168188
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	1380
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	0.000177375
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	918
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	5
Longitud de Corriente Principal (m)	63416
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.439
Sinuosidad de Corriente Principal	1.953144367

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre.

Entre las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica está la topografía, la variedad de climas y una compleja historia geológica. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y micro ambientales que promueven una gran variedad de hábitat y de formas de vida (*Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996*). La flora del país es considerada como una de las más ricas del mundo. La alta riqueza florística, tiene un alto endemismo, donde aproximadamente el 10 % de los géneros y el 62 % de las especies se restringen a México (*Rzedowski, 1993*).

De acuerdo con el Compendio de información geográfica INEGI 2010, en el Municipio de Coyuca de Benítez se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie:

USOS DE SUELO

- Agricultura (10.83%)
- zona urbana (0.41%)

VEGETACIÓN

- Bosque (33.69%)
- Pastizal (16.03%)
- Selva (34.59%).
- Manglar (1.4%)
- Tular (0.18%)
- Otro (0.19%)

Para clasificar las formaciones vegetales presentes en el Sistema Ambiental, se utilizó el método de interpretación de la carta de Uso del Suelo y Vegetación, INEGI (2016), Escala 1:250 000, Serie VI, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 8. Superficie dentro del sistema Ambiental por tipo de vegetación.

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Uso de suelo y/o Tipo de vegetación	% superficie
VM	Manglar	95
TAP	Agricultura de temporada permanente	5

En lo que concierne al área de influencia y al área del proyecto se encuentran ubicados en 100% lo cual corresponde a tipo de vegetación de manglar (**VM**). Sin embargo, el proyecto se encuentra situado dentro de una vegetación selva baja caducifolia sin afectar el manglar colindante.

Mapa de uso de suelo y vegetación del sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto

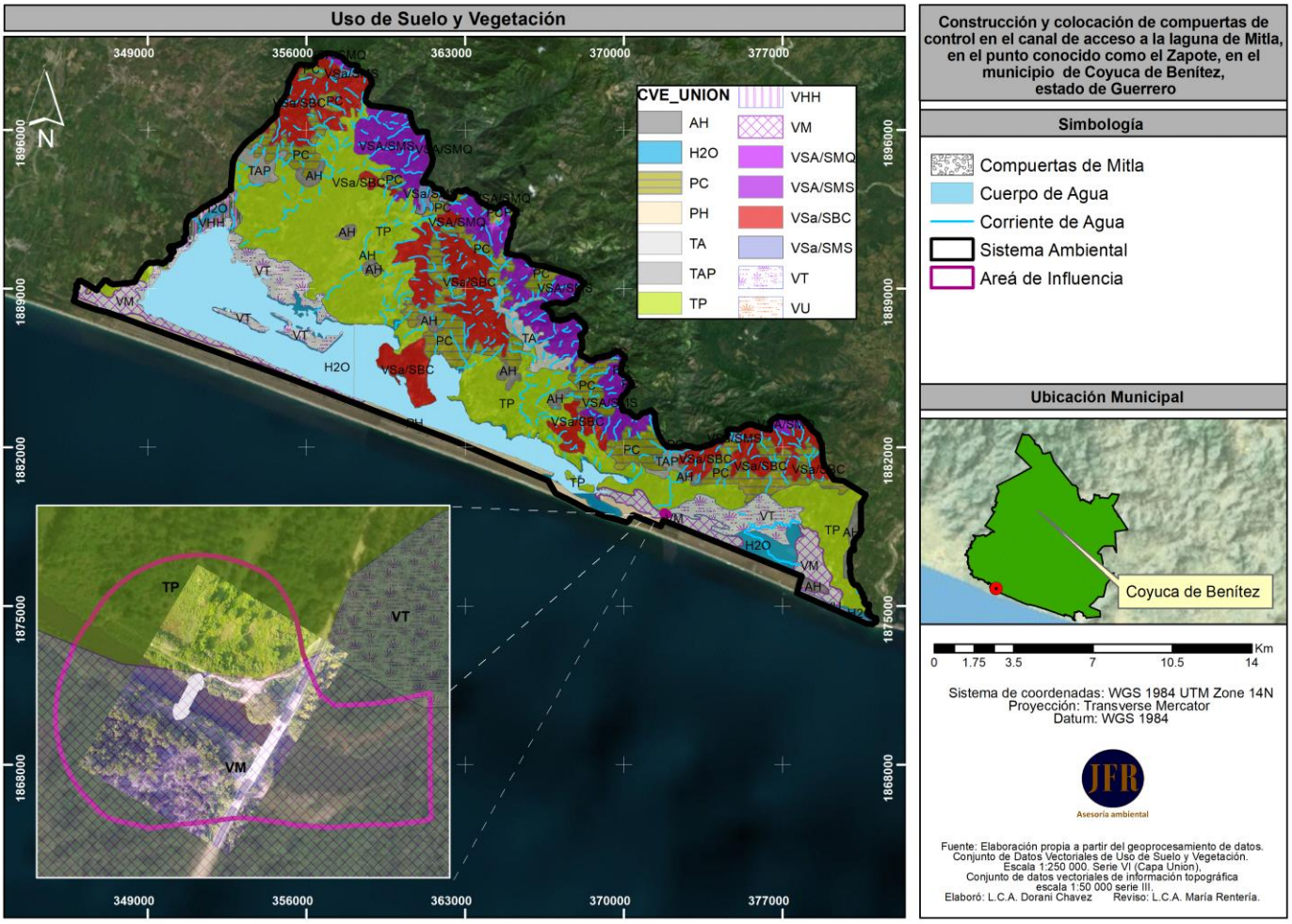


Imagen. Uso del Suelo y Vegetación, en el SA, el AI y el Área del Proyecto de Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla.

A continuación, se describe los principales tipos de vegetación (INEGI 2017).

1) MANGLAR. (VM)

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros. En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.



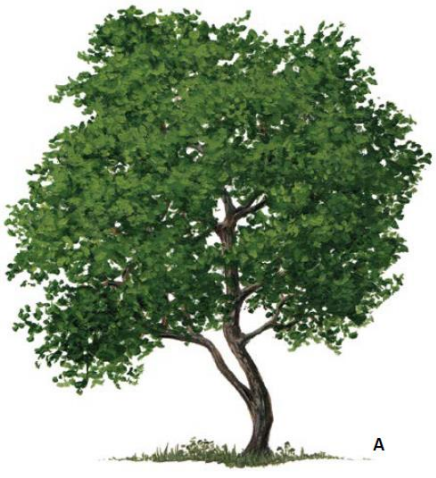


Fotografías. Panorámica de la vegetación de manglar (aguas abajo) colindante al proyecto, el cual cuenta con una superficie notable fuera del proyecto.

Especies de mangle encontradas en la laguna de Mitla y Coyuca.

CONOCARPUS ERECTUS.

La especie *Conocarpus erectus* suele ser considerada un manglar “verdadero”, pero botánicamente no lo es porque carece de cualquiera de las características morfológicas y biológicas (como neumatóforos y viviparidad) de los verdaderos mangles; además, se localiza en las comunidades del interior bajo concentraciones de salinidad altas (Tomlinson 1986). Sin embargo, suele considerarse un manglar porque ecológicamente está asociado al ecosistema. Puede o no presentar estípulas en las hojas, mismas que van de finamente puberulentas a glabras, con glándulas excretoras de sal; se arreglan de forma alterna o en ocasiones congestionadas en las puntas de las ramas formando verticilos; las hojas tienen un par de glándulas en la base de la lámina foliar y en la axila (formada por la vena primaria y las secundarias en el envés). Generalmente las hojas son de color verde brillante en ambos lados; carecen de estípulas; los peciolos miden hasta 10 mm de largo. La lámina foliar es ovada a lanceolada, de 4 a 9 cm de largo y 2 a 3 de ancho; el ápice va de agudo hasta acuminado; la base es cuneada, con un par de glándulas; por lo general los nervios son evidentes, en el envés con glándulas en las axilas formadas por la nervadura media y las nervaduras secundarias. Son árboles dioicos: con corteza fisurada y rugosa; profusa e irregularmente ramificados. La inflorescencia está arreglada en panículas terminales integradas por cabezuelas globosas (Zúñiga, 2018)



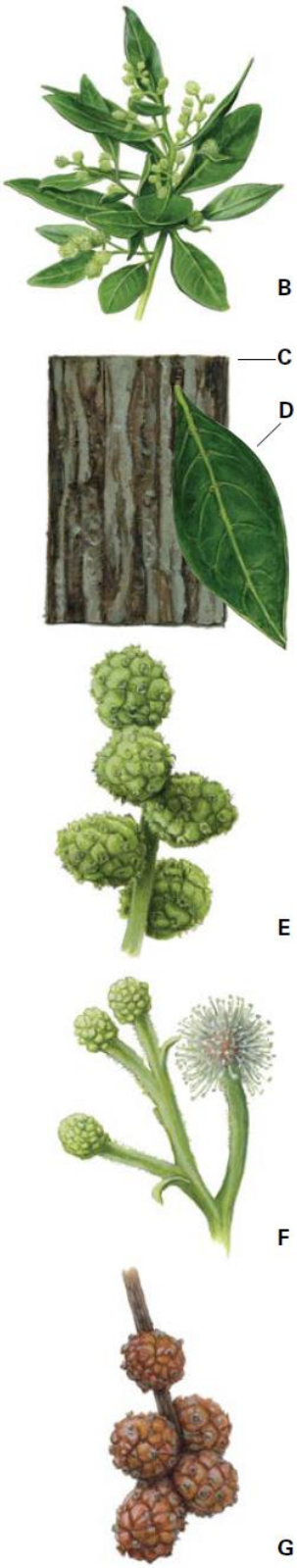


Imagen. Alusivas al mangle *Conocarpus erectus* que se encuentra colindante al proyecto de construcción.

RHIZOPHORA MANGLE

Estas especies se encuentran en las condiciones de mayor inmersión del suelo y menor salinidad; se consideran especies pioneras en los límites terrestres y marinos. También se desarrollan en las desembocaduras de los ríos donde se forman lagunas someras con aguas salobres sujetas a actividad de las mareas. Las dos especies tienen un mecanismo de exclusión de sales, así como lenticelas en las raíces adventicias para captar el oxígeno atmosférico. La principal característica, es que tienen raíces zancudas, las estípulas son de 4 a 5 cm de largo; tienen hojas glabras sin glándulas excretoras de sal; la semilla es vivípara con un hipocótilo de hasta 40 cm de longitud, que germina aun adherido al árbol; la corteza es lisa, grisácea, rojiza a pardo rojiza; su lámina foliar va de elíptica a oblonga, de 8 a 13 cm de largo, 4 a 5.5 cm de ancho y ápice agudo. (Zúñiga, 2018)

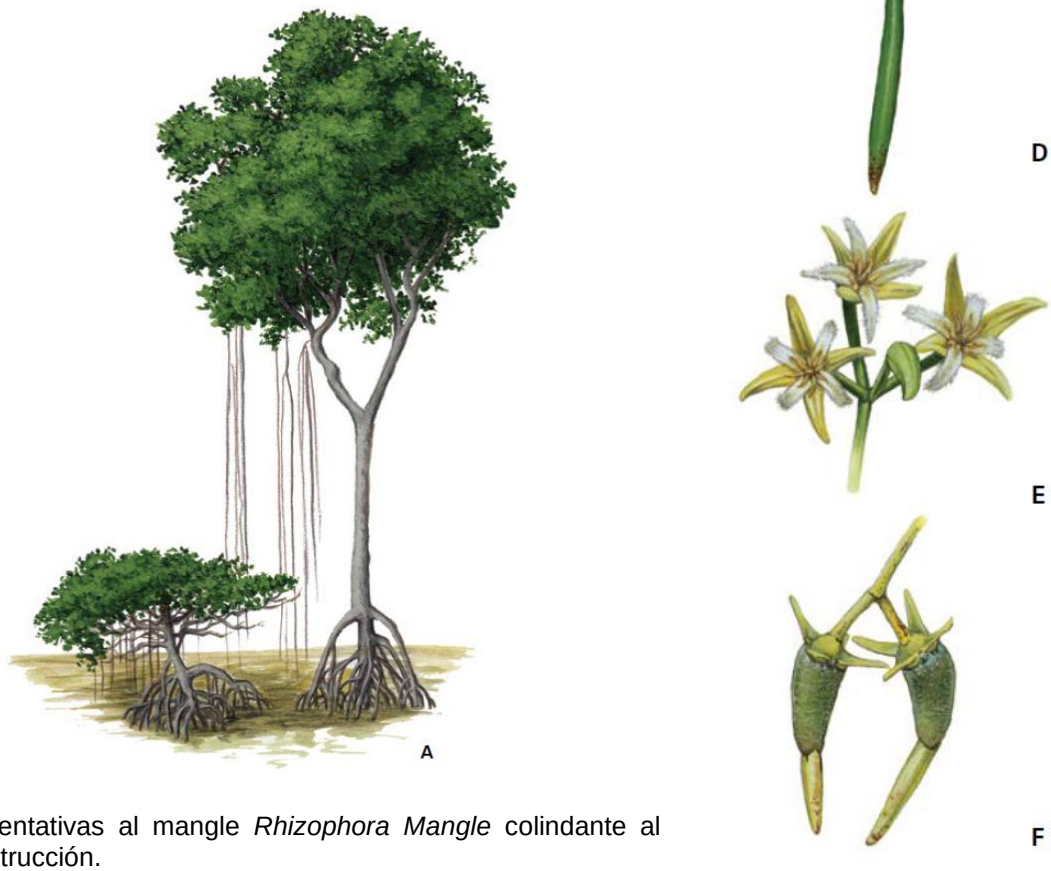


Imagen. Representativas al mangle *Rhizophora Mangle* colindante al proyecto de construcción.

2. AGRICULTURA DE TEMPORADA PERMANENTE (TPA)

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos 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 con 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 a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Un ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta-Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña.

Permanentes: la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y frutales.





Fotografías. Zonas de cultivo de melón, maíz y palmeras colindante al proyecto de construcción.

- **Muestreo de vegetación x**

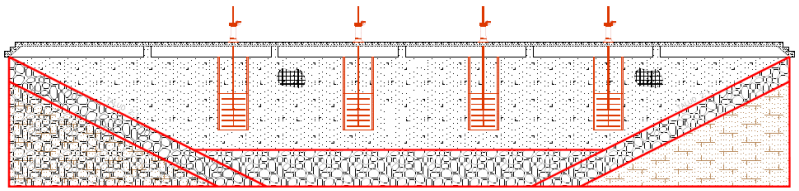
Se establecieron 2 cuadrantes de medición, con tamaño de 20 x 15, haciendo los muestreos más homogéneos (*Todd S. Fredericksen 2000*). En cada parcela se registró el nombre de la especie, diámetro a la altura del pecho (Dap), copa y altura total para todos los individuos ≥ 2.5 de altura. Para la identificación de flora se realizaron recorridos con personal con experiencia en identificación y con apoyo bibliográfico en los títulos Flora Nectarífera y Polinífera en el Estado de Guerrero (*SAGARPA, 2002*), La Flora del Estado de Guerrero (*Araujo Villareal, 2009*), Árboles de México (*Lesur Luis, 2011*) y Árboles tropicales de México – Manual para la identificación de las principales especies (*Pennington, T.D. y José Sarukhánn, 2016*), así como en las bases de datos de las plataformas electrónicas de; The Plant List, Tropicos, Royal Botanic Gardens, Enciclovida, Naturalista, Malezas de México y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.



Fotografías. Panorámicas del muestreo de flora, donde se muestra la medida de del Dap, altura y toma de coordenadas geográficas.



Fotografía. Representación de las áreas (lateral derecho y lateral izquierdo) donde se afectará al colocar las compuertas, dicha vegetación esta compuesta por selva baja caducifolia.

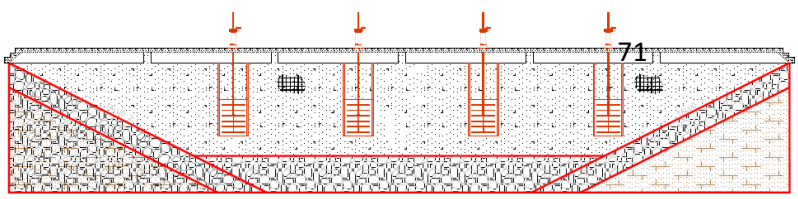


Composición florística

Se registraron 1561 individuos en 32 géneros, 33 especies y 15 familias, de lo cual la especie mejor representada con mayor número de individuos fue del estrato arbustivo escobilla *(Sida acuta)*.

Tabla general de los laterales por afectar la construcción y colocación de las compuertas en el canal de Mitla.

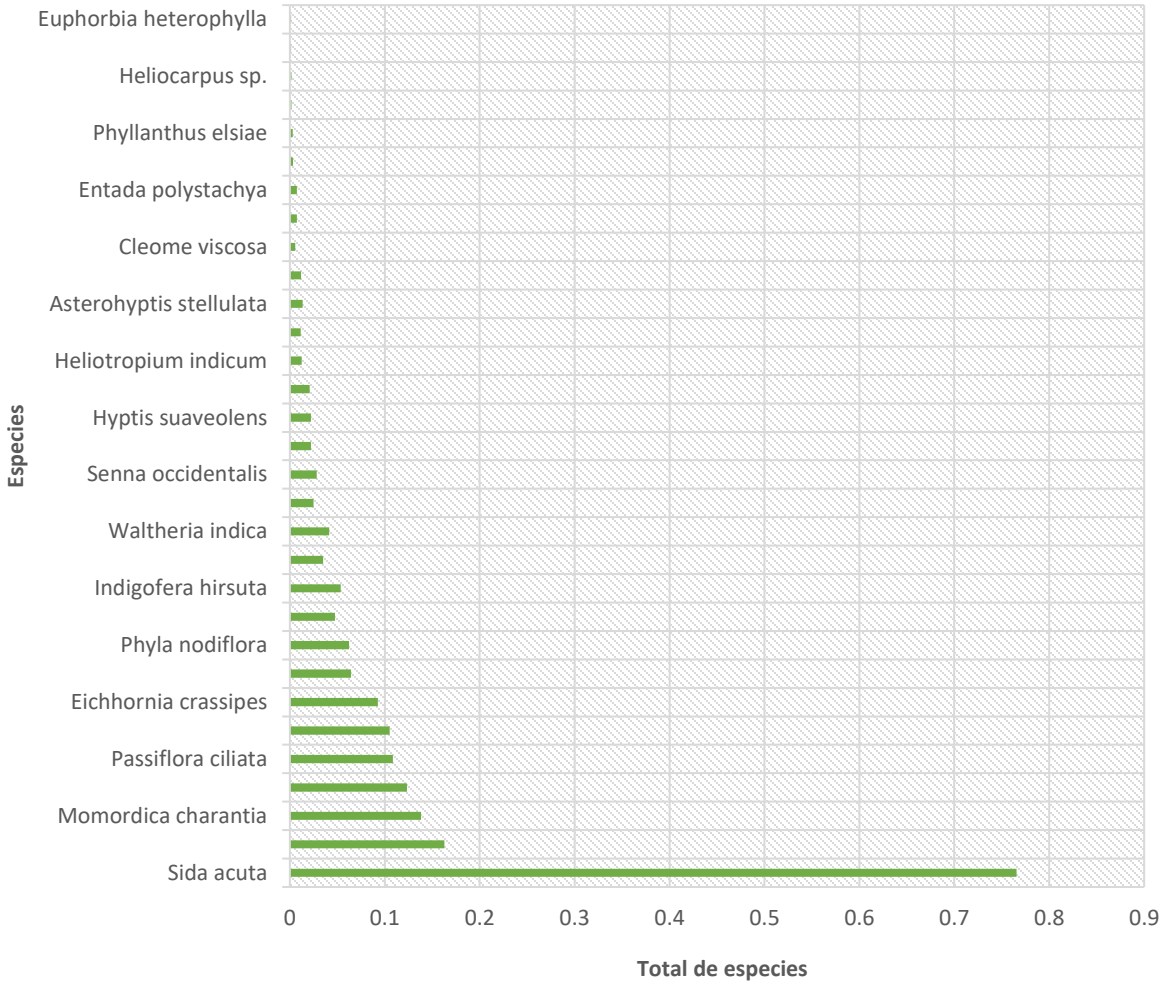
Estratos	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT
Arbóreo	**Phyllanthaceae**		
	Maquilin	*Phyllanthus elsiae*	S/C
Arbustivo	**Fabaceae**		
	Añil	*Indigofera hirsuta*	S/C
	Cacahuananche	*Gliricidia sepium*	S/C
	Zarza	*Mimosa pigra*	S/C
	Bejuco prieto	*Entada polystachya*	S/C
	Añil	Indigofera suffruticosa	S/C
	Candelilla	*Senna occidentalis*	S/C
	Lamiaceae		
	Confiturilla	*Hyptis suaveolens*	S/C
	Cordón de san antonio	*Asterohyptis stellulata*	S/C
	Malvaceae		
	Escobilla	*Sida acuta*	S/C
	Tapa cola	*Waltheria indica*	S/C
	Alague	*Heliocarpus sp.*	S/C
	Melochia	*Melochia nodiflora*	S/C
	Phyllanthaceae		
	Maquilin	*Phyllanthus elsiae*	S/C
	Martyniaceae		
	Uña de gato	*Martynia annua*	S/C
Herbáceas	**Lamiaceae**		
	Cadillo	*Salvia misella*	S/C
	Cucurbitaceae		
	Calabaza de castilla	*Cucurbita argyrosperma*	S/C
	Pepino cimarrón	*Momordica charantia*	S/C
	Fabaceae		
	Centrosema	*Centrosema sagittatum*	S/C
	Verbenaceae		
	Bella alfombra	*Phyla nodiflora*	S/C
	Convolvulaceae		
	Campanilla	*Ipomoea batatas*	S/C
	Manto de la virgen	*Ipomoea ternifolia*	S/C
	Cinco hojas	*Distimake quinquefolius*	S/C
	Moradilla	*Camonea umbellata*	S/C
	Euphorbiaceae		
	Lechero	*Euphorbia heterophylla*	S/C
	Granadilla	*Dalechampia scandens*	S/C
	Pontederiaceae		
	Lirio acuático	*Pontederia crassipes*	S/C
	Onagraceae		
	Calavera	*Ludwigia octovalvis*	S/C
	Passifloraceae		
	Maracuyá	*Passiflora ciliata*	S/C
	Apocynaceae		
	Revienta chivo	*Funastrum clausum*	S/C



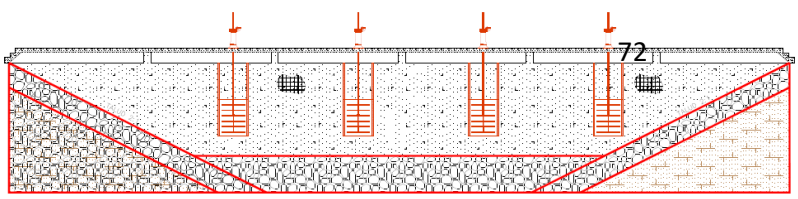
	Cleomaceae		
	Cola de rata	*Cleome viscosa*	S/C
	Boraginaceae		
	Alacrán	*Heliotropium indicum*	S/C

- **Abundancia relativa.**

Como se puede observar en la gráfica, el mayor aporte de individuos presente en el sitio lo efectuó escobilla *(Sida acuta)* con 516 individuos. Sin embargo, las especies que presentaron menor abundancia fueron las siguientes: Granadilla *(Dalechampia scandens)* Maquilin *(Phyllanthus elsiae),* Cacahuananche *(Gliricidia sepium),* Alague *(Heliocarpus sp.),* Cadillo *(Salvia misella) y* Lechero *(Euphorbia heterophylla).*



Grafica. representación de la abundancia que se encuentra el en proyecto por construir, en el cual se muestra de menor a mayor las especies encontradas en dicho sitio.



ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índice de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie considera también el número total de especies de la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancias e índices de equidad (Moreno, 2001).

- **Índice de Shannon-Wiener**

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

- **Índice de Simpson**

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como 1 – λ (Lande, 1996).

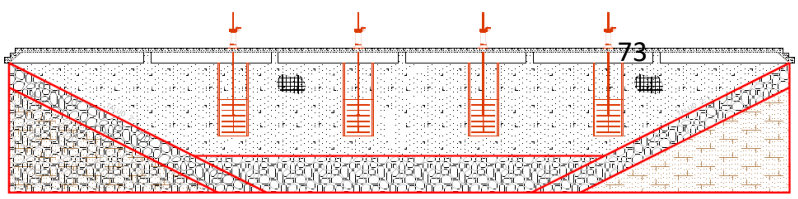
Medición de riqueza especifica

- **Índice de diversidad de Margalef**

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos S=k N donde k es constante (Magurran, 1998). Considerando lo anterior, el índice de Simpson tomo en cuenta aquellas especies que dominaron en cada uno de los sitios, por lo tanto, los resultados muestran que el estrato herbáceo presento mayor dominancia con **0.895.** El índice de Shannon- Wiener tiene como valores de referencia a 1 para baja diversidad y 5 para alta diversidad; por lo tanto, haciendo una comparación de la diversidad por sitio de muestreo utilizando este índice, los resultados indican que el estrato que presentó mayor número de especies más diverso fue el estrato herbáceo (**H´ 2.398**). Así mismo, la riqueza especifica (índice de Margalef) fue mayor presentada por el estrato herbáceo (**DMg 2.358**).

Tabla 11. Índices de diversidad, dominancia y equidad de Simpson y de Shannon-Wiener. Riqueza específica.

	Índice de Simpson			Índice de Shannon – Wiener		Índice de Margalef Riqueza	
	Diversidad	Dominancia	Equidad	H	H max	R	DMg
ARBÓREO	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1	0.000
ARBUSTIVO	0.407	0.593	0.403	1.063	2.639	14	1.996
HERBÁCEO	0.895	0.105	0.847	2.398	0.847	17	2.358



Memoria fotográfica de las especies encontradas en el sitio de muestreo:



Phyllanthus elsiae.



Indigofera hirsuta.



Gliricidia sepium.



Mimosa pigra.



Entada polystachya.



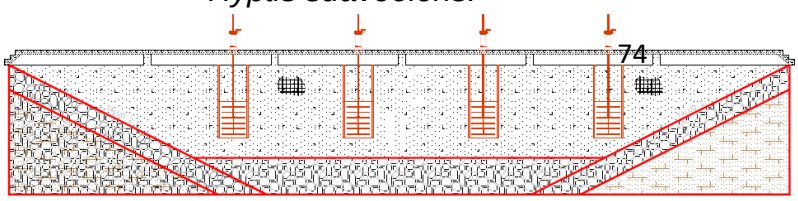
Indigofera suffruticosa.



Senna occidentalis.



Hyptis suaveolens.





Asterohyptis stellulata.



Sida acuta.



Waltheria indica.



Heliocarpus sp.



Melochia nodiflora.



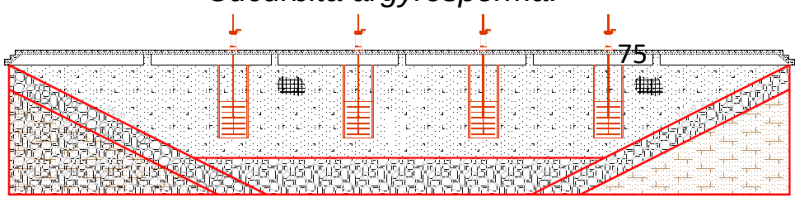
Martynia annua.



Salvia misella.



Cucurbita argyrosperma.





Momordica charantia.



Centrosema sagittatum.



Phyla nodiflora.



Ipomoea batatas.



Ipomoea ternifolia.



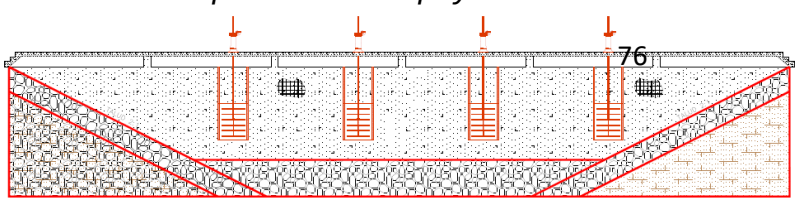
Distimake quinquefolius.



Camonea umbellata.



Euphorbia heterophylla.





Eichhornia crassipes.



Ludwigia octovalvis.



Passiflora ciliata.



Funastrum clausum.



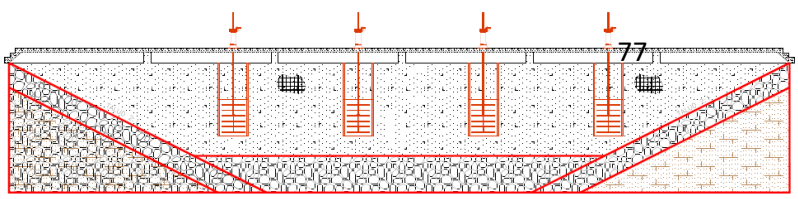
Cleome viscosa.



Heliotropium indicum.



Dalechampia scandens.



Fauna

México es un país privilegiado por su biodiversidad, ya que es el cuarto país megadiverso después de Brasil, Colombia e Indonesia. Aunque el territorio nacional es tan sólo el 1.4% de la superficie de la Tierra, alberga entre el 10% y el 12% de todas las especies del planeta. A continuación, se presentan algunos datos que revelan la riqueza del capital biológico de México: en tal sentido es el cuarto en biodiversidad de vertebrados terrestres, con 535 especies de mamíferos (30% endémicas); 1,096 especies de aves (9-25% endémicas); 1,165 especies de reptiles y anfibios conjuntamente (50% y 64% endémicas, respectivamente).

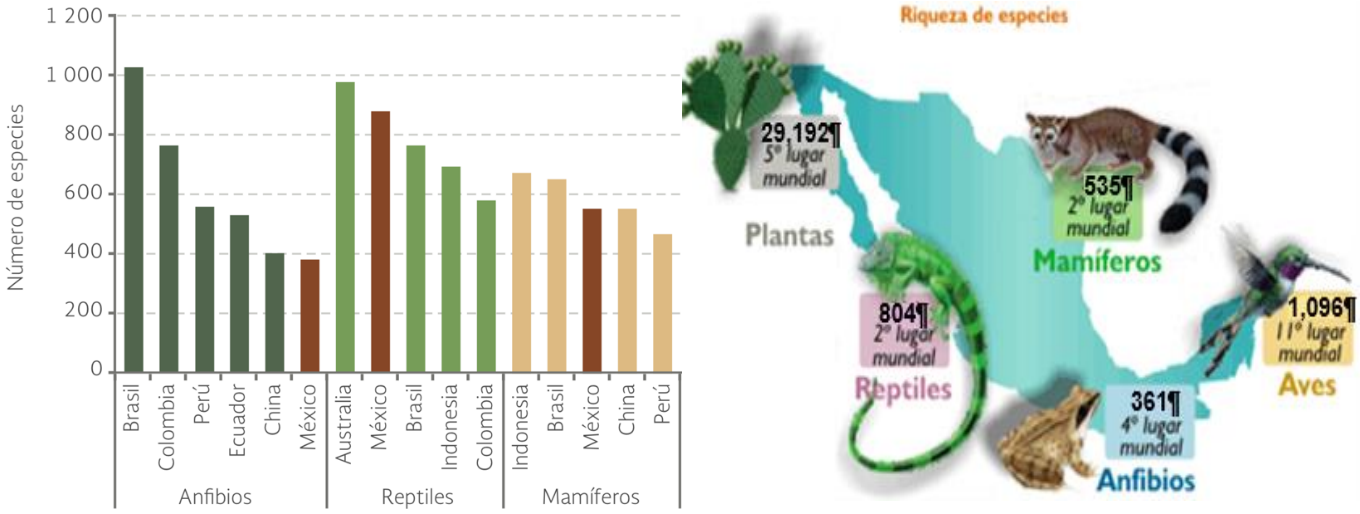
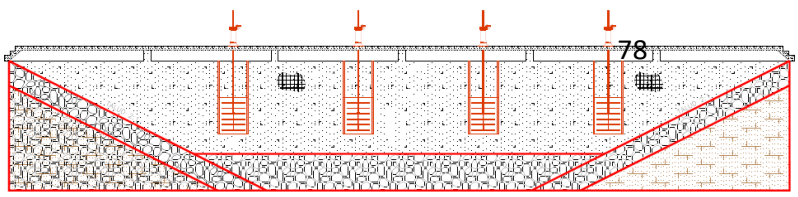


imagen. - Riqueza de especies de los países megadiversos para distintos grupos taxonómicos. **Fuente:** Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. Edición 2015.

La ubicación geográfica en la que se encuentra México es muy importante puesto que se encuentra dividida por dos regiones Zoogeográficas, la región Neártica y la Neotropical, lo que permite que en conjunto tenga una fauna mega diversa, con afinidad a ambas regiones. Sin embargo, no existe una división tajante en la fauna de una u otra región, ya que la efectividad de dispersarse depende de la adaptación y poder de desplazamiento de los animales, además, de que varía según el tiempo y las circunstancias. Lo anterior señalado provoca que en ambas regiones puedan encontrarse especies típicas de una u otra región. A esta área de confluencia de las regiones es llamada zona de transición mexicana.



Por su parte el Estado de Guerrero se localiza en la zona de transición mexicana, aunado a su compleja topografía, así como sus diferentes climas les confiere características muy particulares a las comunidades biológicas, que en él se desarrollan. Por lo que el estado de Guerrero se encuentra en 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 (Almazán Núñez y Navarro, 2000; Navarro, 1998) y 115 de mamíferos terrestres (Almazán - Catalán, Sánchez-Hernández et al, 2005), arrojando un resultado total de 930 especies de vertebrados.

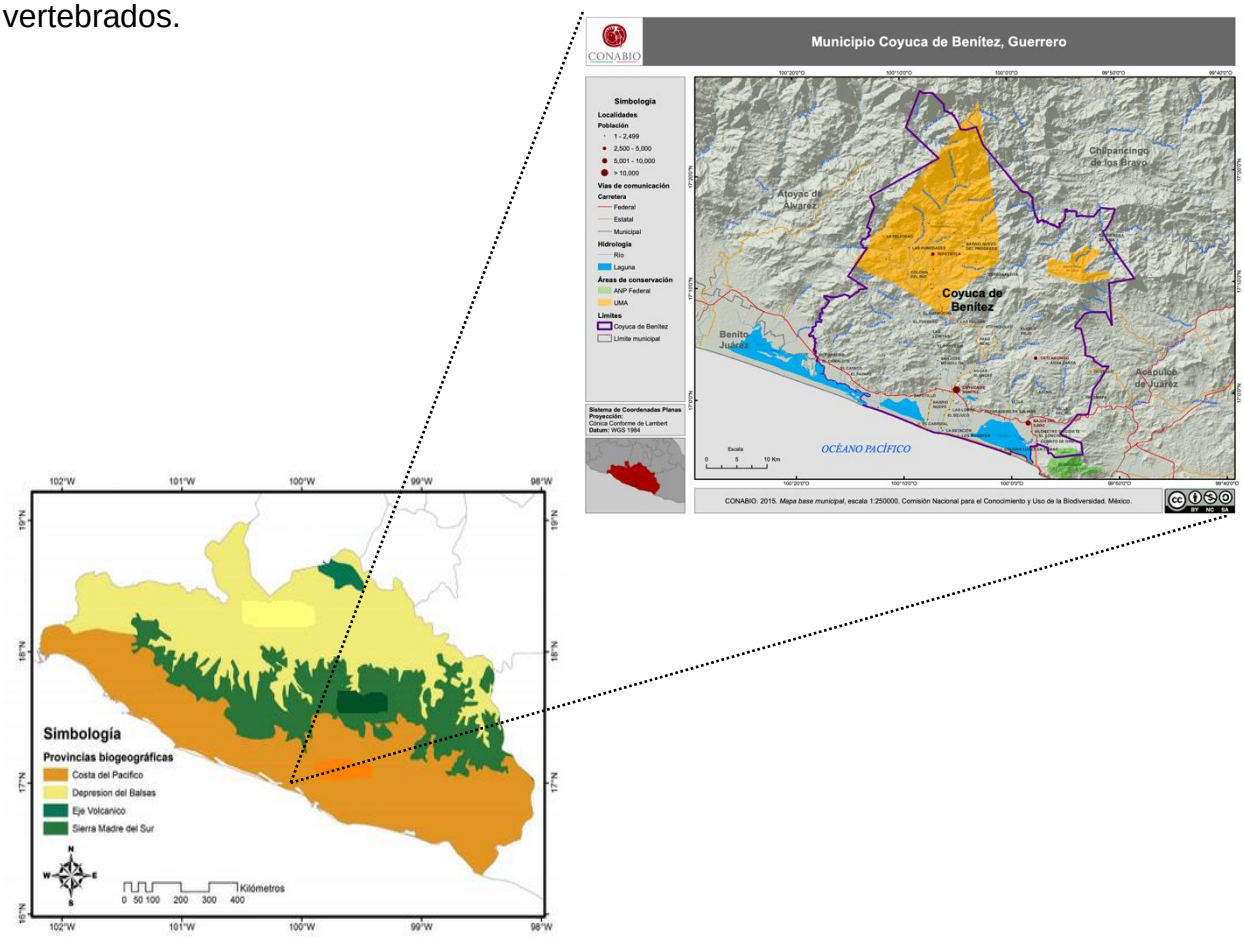
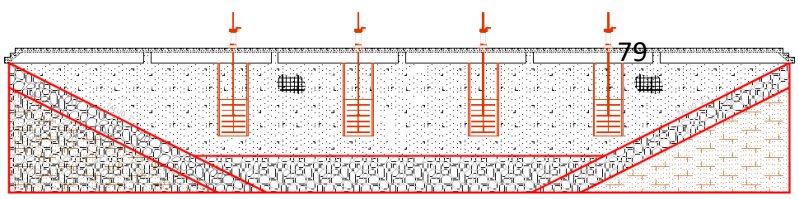


Figura 2.- Regiones faunística de México y Provincias Biogeográficas de Guerrero. **Fuente:** Zevallos y oliva (2005), Espinosa-Martínez, Deborah V. et al, 2017, SEMARNAT/CONABIO 2019)

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 recabación de información en campo, se basan principalmente en dos tipos de datos obtenidos directa o indirectamente (Ojasti, 2000). Con la finalidad de realizar un listado de las especies de Herpetofauna, aves y mamíferos, que se encuentran dentro del área de estudio, así como de las zonas colindantes al mismo, por lo que se desarrollaron muestreos para la identificación directa e indirecta de las especies que se encuentran dentro del área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto, así como en zonas colindantes al mismo, los muestreo se realizaron durante la mañana y por la tarde (Sánchez, et al. 2004).

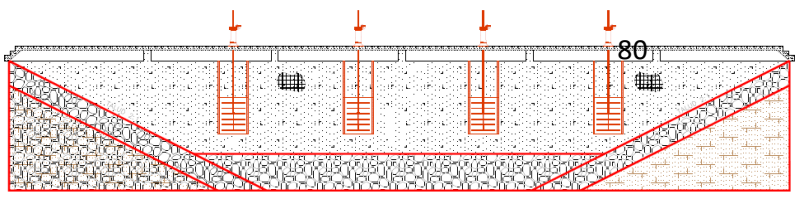
Datos directos

Los datos directos se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o ha oído, lo que demuestra una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y momento. La observación directa permite la aplicación de métodos directos que se basan en datos ópticos y acústicos (Guinart & Rumiz 1999). Por otra parte, los datos indirectos estimados a partir de signos de rastros dejados por el animal, permite conocer la composición faunística de la zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitat, dieta o comportamiento. Es frecuente emplear este tipo de datos para calcular índices de abundancia o de presencia de especies (Sánchez, et al. 2004).

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 (Lima: MINAM, 2015).

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). Así mismo se realizarán entrevistas semiestructuradas a los habitantes de comunidades cercanas a las zonas núcleos (cazadores, pescadores, agricultores, líderes comunales, etc.), para determinar la presencia o ausencia de las especies, por lo que esta información formará parte del análisis crítico de la zona de estudio.



Transectos

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).

Durante los muestreos realizados dentro del área en donde se pretende realizar el proyecto, así como en las zonas colindantes al mismo, se identificaron de acuerdo con el grupo al que pertenecen los individuos avistados durante los trabajos realizados en el área del proyecto que a continuación se describen:

- Herpetofauna; Avistamiento, captura directa, mudas y restos
- Aves; identificación directa, vocalización y nidos
- Mamíferos; se buscaron huellas, excretas, restos, madrigueras y sitios de mayor concurrencia.

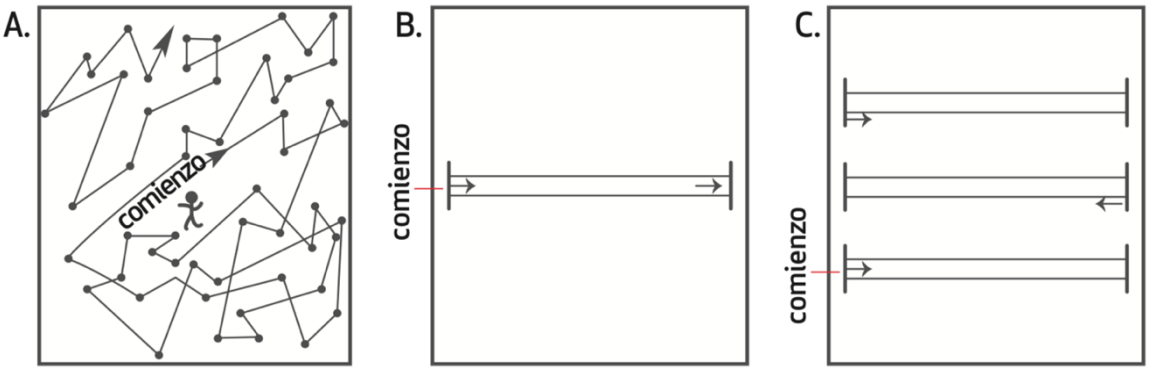
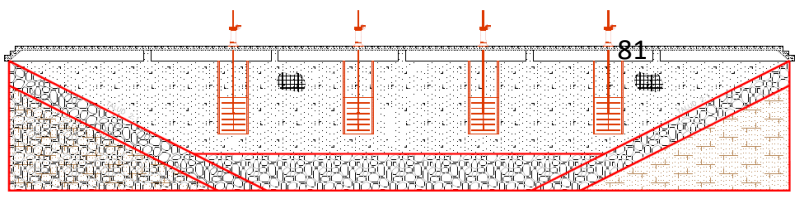


Figura 3.- Diseño de la búsqueda por encuentro visual. A: diseño de caminatas aleatorias y las caminatas en secuencia por un determinado número de metros, determinados aleatoriamente. B-C: diseño en línea, se establece una única línea (B) o múltiples líneas en paralelo (C), y se muestrean sistemáticamente las áreas a cada lado del sendero (**Fuente:** Heyer et al. 1994, Lima: MINAM, 2015)



Estimación Medidas de Diversidad Alfa (α)

González–Oreja et al (2010), manifiesta que las medidas de la biodiversidad cumplen una función primordial en la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre los sistemas ecológicos, y se han utilizado como un "barómetro" del estado general de los ecosistemas, en este sentido, la forma más directa e intuitiva de medir la biodiversidad es la riqueza: el número de especies que habitan en una comunidad local, temporal y espacialmente homogénea.

Por lo anterior el número de especies es el atributo más frecuente utilizado a la hora de describir la taxocenosis (Grupo de organismo), ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad, dicho esto se evaluó la diversidad **Alfa (α),** la cual es el número efectivo de especies o de cualquier otra unidad taxonómica como medidas de diversidad en comunidades individuales ecológicas (Moreno et al.2011, Calderón - Patrón et al 2012).

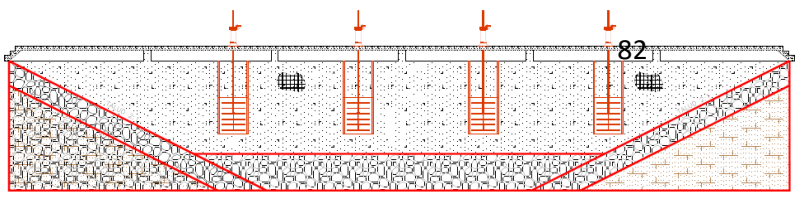
Finalmente se presenta una lista actualizada de las especies en el que se analizó la riqueza acumulada, endemismo y el estado de conservación utilizando como base la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificación del Anexo Normativo III y Actualización 2019).

Así mismo, para el análisis de datos *como herramientas de medición aplicables al concepto anterior, se estimó la riqueza general de especies para el área de estudio como el número total de especies registradas, p*or lo que se presentan valores tanto de la riqueza como de la estructura de la comunidad, de tal forma que ambos parámetros sean complementarios en la descripción de la diversidad.

En este sentido, para diferenciar los distintos métodos en función de las variables biológicas que se miden se dividen en dos grupos; Método basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza especifica) y Métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos), este método en particular basados en estructura pueden a su vez clasificarse según se basen en la dominancia o en la equidad de la comunidad.

Riqueza específica (S)

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.



Métodos Basados en la Estructura de la Comunidad

- **Abundancia proporcional**

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

- **Índice Simpson**

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

pi = abundancia proporcional de la especie i*, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.*

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como 1 – λ.

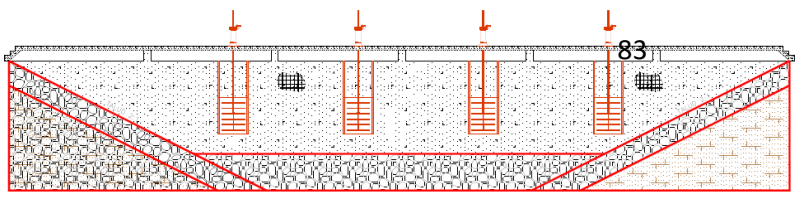
Índices de equidad

Método basado en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie, con el cual se presentan valores tanto de riqueza como de la estructura de la comunidad de forma que son complementarios en la descripción de la diversidad.

- **Índice Shannon-Wiener**

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.



Diversidad Alfa (α)

Dada la naturaleza del proyecto que se pretende realizar, se encuentra en una zona urbana, en la que las tendencias de urbanización y expansión agrícola van en crecimiento, otro de los problemas a la fauna local es su cercanía a las ciudades y carreteras además en el caso de estos sitios se caracterizan principalmente por la expansión orientada a la creación de nuevos suburbios. Adicionalmente Gerardo Ceballos et al, (2016) plantea que, con la urbanización se han reflejado ampliamente cambios en la biodiversidad local, algunos de estos cambios es la disminución de especies nativas y el incremento de especies exóticas, *lo que refleja la poca actividad de la fauna presente en el sitio.*

En contraste, en estos escenarios de acuerdo con F. Botello et al, (2015), en la Revista Mexicana de Biodiversidad, *la perdida de hábitats naturales que impacta negativamente a la biodiversidad puede concebirse como un proceso cuantificable de disminución y modificaciones de la riqueza de especies, sus abundancias poblacionales, diversidad genética y sus patrones de distribución.* Por lo antes indicado el conocimiento de fauna en el análisis de su diversidad a partir de inventarios de especies resulta una manera óptima de medir la diversidad en comunidades ecológicas principalmente en ambientes antropizados, esto a partir de registros de especies obtenidos de revisi*ón* documental, bases de datos y trabajo de campo.

En este sentido, para lograr la conservación y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica es conocer cuántas y cuales especies existen, de esta manera se presenta una lista de especies propias del lugar, llenando así un vacío de información básica a escala local resaltando que este tipo de estudios son de interés, ya que permiten conocer la distribución de las especies en diferentes ecosistemas, principalmente en aquellos que son susceptibles a las modificaciones antropogénicas, en este sentido, en total se registraron 365 individuos representados en 30 Ordenes, 50 Familias, divididos en 68 Géneros representados en 73 especies.**(Ver Gráfico 1).**

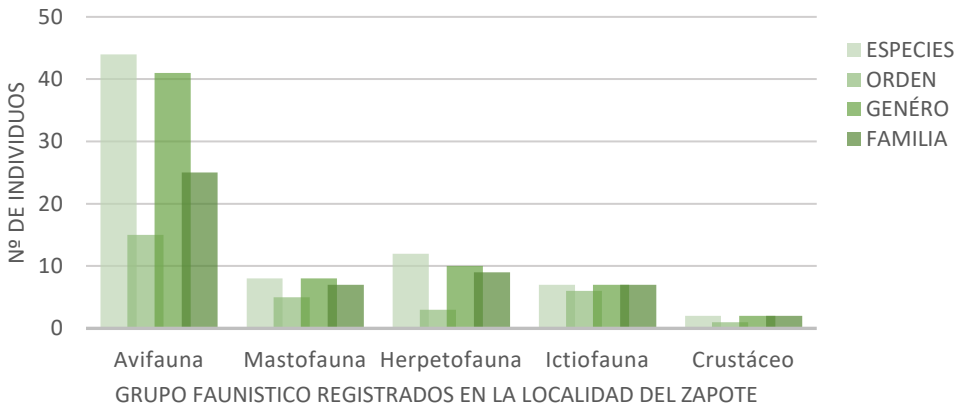
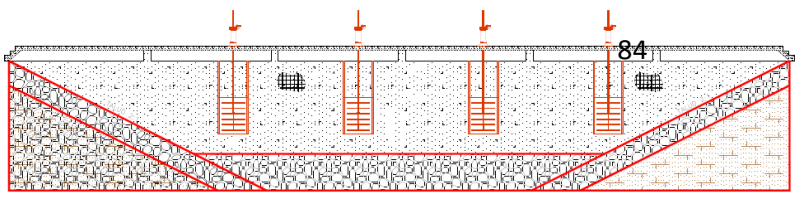


Gráfico: Composición taxonómica de las especies registradas en la localidad del Zapote en la cual destaca la Avifauna con la mayor riqueza de especies.



Índice de Shannon - Wiener

El índice de Shannon - Wiener tiene como valores de referencia a 1 para baja diversidad y 5 para alta diversidad, por lo tanto, haciendo una comparación de la diversidad por grupo faunístico de muestreo utilizando este índice, los resultados indican que corresponde a la Avifauna (3.354) con mayor diversidad respecto al grupo de Herpetofauna (2.247) y Mastofauna (1.415) **(Ver tabla 1).**

Tabla: Diversidad Alfa (α), mediante el índice de Shannon-Wiener y Riqueza de especies, mostrando valores altos para el grupo de Avifauna.

Índice diversidad	AVIFAUNA	MASTOFAUNA	HERPETOFAUNA	ICTIOFAUNA	CRUSRACEO
Riqueza específica (S)	44	8	12	7	2
Índice de Shannon-Wiener (H)	3.354	1.415	2.247	1.323	0.693
Diversidad máxima (H máx.)	3.784	2.079	2.485	1.946	0.693
Equidad de Pielou (J)	0.886	0.680	0.904	0.680	1.000
Diferencia diversidad	0.430	0.664	0.238	0.623	0.000

El **Gráfico,** representa la riqueza de especies registradas, en Guerrero seguida del Municipio de Coyuca de Benítez, mientras que los valores menores respecto a nivel Estatal y Municipal corresponden a la *localidad el Zapote*, por tanto, sintetiza el patrón general de las especies donde se puede contrastar con la distribución modelada de la riqueza total de especies registradas a nivel local**.**

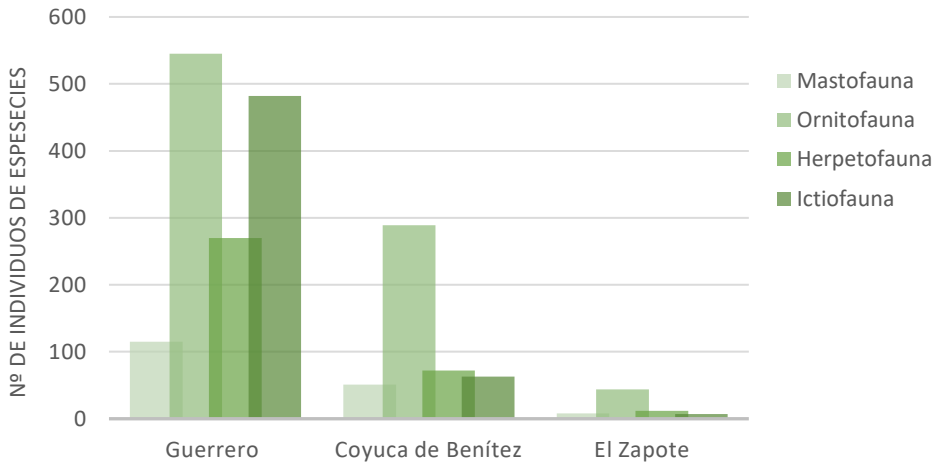
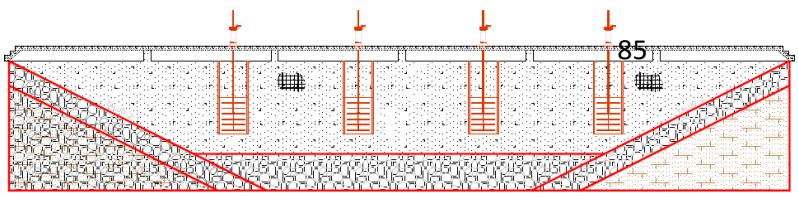


Gráfico: Diversidad faunística Respecto al Total Estatal y Local partir de Valores de Presencia de las especies en la localidad de el Zapote, en el Municipio Coyuca de Benítez. Recopilación propia a partir de estudios diversos según: (Toribio-Jiménez, et al 2014), México (Almazán - Catalán, Sánchez-Hernández et al, 2005), (Almazán Núñez y Navarro, 2000; Navarro, 1998), (Ochoa-Ochoa y Flores-Villela, 2006), y (Estadísticas de biodiversidad, Ambientales y Sociodemográfica, SEMARNAT y CONABIO 2019).



Listado General Taxonómico

Con respecto al listado general se obtuvieron datos primarios (Presencia) para toda el área a partir de recorridos y con apoyo bibliográfico de las especies registradas se basó en los títulos:

Aves

Aves los nombres científicos utilizados son de acuerdo con la propuesta del Checklist of North and Middle América Birds (2017) y los nombres comunes coherentemente con el Listado de nombres comunes de las Aves de México (Escalante et al. 2015). Aves de las lagunas costeras de Oaxaca, México (Germain p. & Ruiz Bruce 2016).

Mamíferos

En el caso de identificación de mamíferos se tomó en cuenta como autoridad taxonómica en los títulos de Registros sobresalientes de Mamíferos del Estado de Guerrero (Almazán Catalán, 2005), Identificación de los murciélagos de México. Clave de campo (Medellín Rodrigo, et al, 2008), *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México* (Aranda, 2012).
Joaquín & León-Paniagua, Livia. (2017). Mamíferos de Guerrero en la Revista Mexicana de Mastozoología.

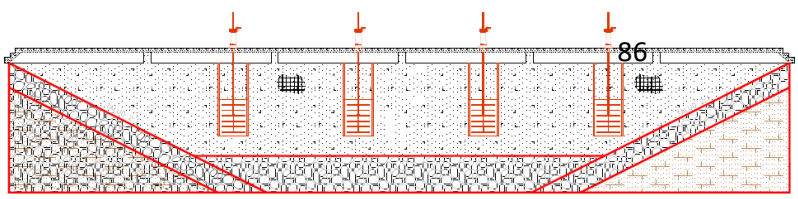
Herpetofauna

Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacáncuicatlán (Canseco Márquez, et al 2010), A general assessment of the conservation status and decline trends of Mexican amphibians (Frías Álvarez, 2010) y Biodiversidad de anfibios en México (Parra Olea, 2014). Frías-Alvarez, Patricia & Zúñiga-Vega, J. & Flores-Villela, Oscar. (2010). A general assessment of the conservation status and decline trends of Mexican amphibians. Biodivers Conserv. Canseco Márquez Luis & Guadalupe Gutiérrez Mayén María (2010). Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacáncuicatlán, CONABIO. Biodiversidad México, 103 pp.

Parra-Olea, Gabriela & Flores-Villela, Oscar & Mendoza, Cinthya. (2014). Biodiversidad de anfibios en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. 10.7550/rmb.32027. Los Sorprendentes Geckos de México: Maravillas de la Evolución (Ramírez reyes, 2017) y Anupdated checklist of the herpetofauna from Guerrero, México (Aguilar Ricardo et al, 2018).

Ictiofauna

Los peces Dulceacuícolas de México en peligro de extinción (Ceballos Gerardo et al, 2016). Así como en las bases de datos de las plataformas electrónicas de; Enciclovida, Naturalista, en la lista de CONABIO; Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad (SNIB-CONABIO), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, del listado de fauna invertebrada y vertebrada de especies reportadas en Coyuca – Mitla, Guerrero.



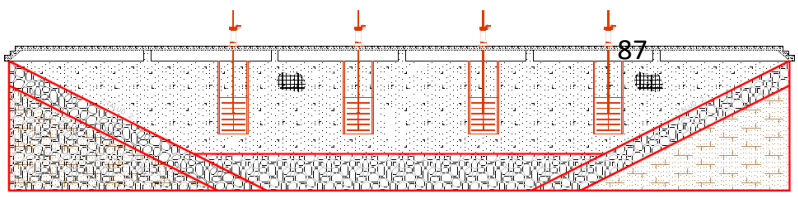
Aves

El grupo de aves fu el más abundante, obteniéndose una riqueza 15 órdenes en 44 especies, 25 familias representados en 41 géneros. Las familias con más especies registradas son Ardeidae (7), Accipitridae (4) y Tyrannidae (3), estos valores con respecto al total de especies registrados en campo y lo reportado por literatura, los resultados arrojan un porcentaje de 15.22 % para el Municipio de Coyuca de Benítez y 8.07 % del total reportado para el estado de Guerrero. Para tales datos los muestreos se realizaron en diversas horas del día dando prioridad al registro las primeras cuatro horas del día después del amanecer, así también la realización de recorridos vespertinos utilizando el método de puntos de coteo con radio variable en el cual se detectaron a las especies de manera visual o auditiva durante 10 minutos.




Fotografía: Realización de recorridos en el área de estudio aguas abajo utilizando el método de puntos de coteo con radio variable, en el cual se detectaron a las especies de manera visual o auditiva durante 10 minutos utilizando un binoculares Yowa de kowa 8x30.

Este grupo de vertebrados ha sido utilizado como indicador de calidad ambiental y se le considera un modelo óptimo para estudiar los efectos ecológicos de la urbanización debido a sus características que lo posicionan como el grupo que principalmente se utiliza en estudios de ecología urbana (Vides-Hernández et al, 2017). Por su parte en el área se encuentran potreros, área desmontadas y vegetación secundaria, por lo que ha sido sometida a fuertes modificaciones y presiones antropogénicas motivado por los asentamientos humanos por lo cual es importante profundizar y actualizar el conocimiento avifaunístico existente. En este contexto, en la laguna de Mitla de Coyuca de Benítez, se tiene una visión general de la biodiversidad con un listado de fauna invertebrada y vertebrada (SIN – CONABIO 2008), en el cual para el grupo de aves se tiene reportado dos órdenes Ciconiiformes (*Cochlearius cochlearius*) y Passeriformes (*Cyanocorax sanblasianus)* no obstante, existen importantes vacíos de información tomando en cuenta la antigüedad del listado, como respuesta se presenta un listado en el cual se evaluó la abundancia a partir de especies registradas, lo que permite aportar información para conocer cuántas y cuales especies existen de modo que se acceda a lograr la conservación y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica del municipio.

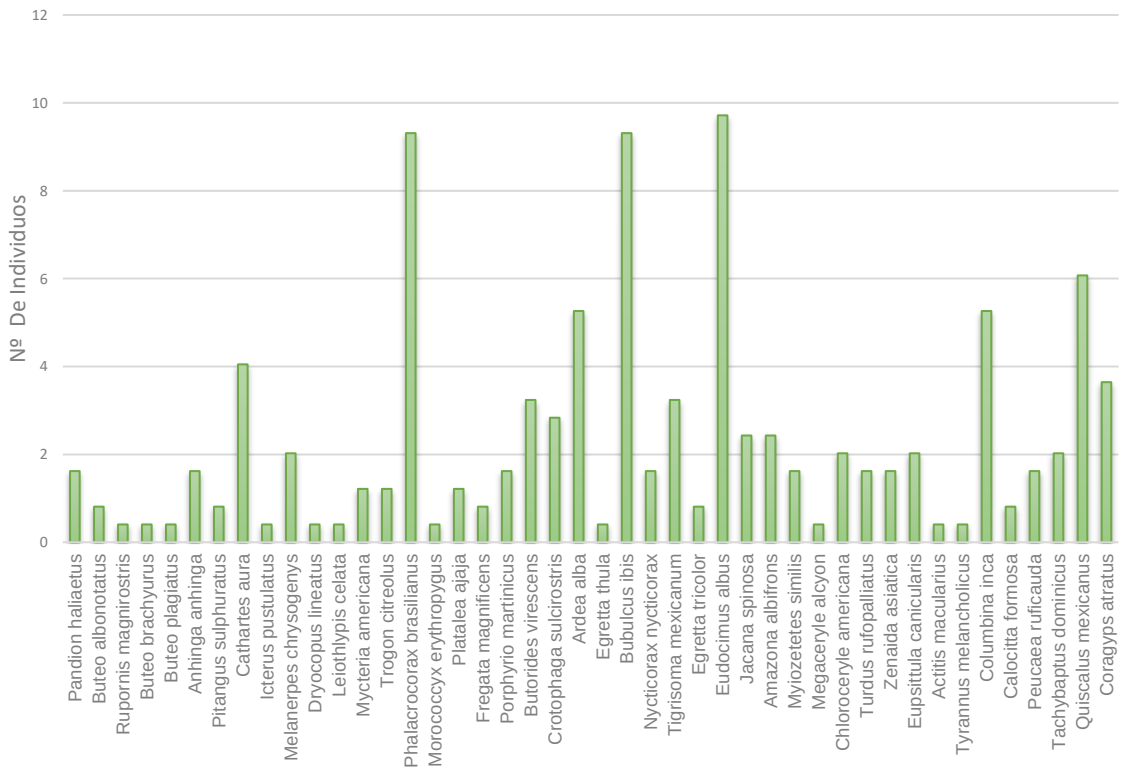


Estado de conservación de las especies

De las especies registradas distribuidas para el área de acuerdo con los listados de la NOM-059-SEMARANAT-2010 con Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019 se identificaron las especies *Buteo albonotatus* (Aguililla aura), *Mycteria americana* (Cigüeña americana), *Trigrisoma mexicanum* (Garza tigre mexicana), *Amazona albifrons* (Loro frente naranja), *Eupsittula canicularis* (Perico frente naranja) y *Tachybatus dominicus* (Zambullidor menor), en la categoría de Protección especial **(Ver Tabla 4).**

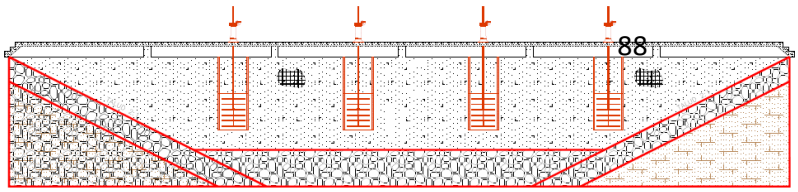
Abundancia relativa

Se realizaron conteos (Número de individuos por especie) durante recopilación de la incidencia de aves obtenidos durante los muestreos de forma que se pudiese estimar la abundancia relativa, en este sentido los movimientos locales asociados con la disponibilidad de recursos influyen en la composición y recambio de la avifauna por lo que la zona funge como una zona de transición para dichas especies, así mismo, de acuerdo con la abundancia quien presento mayor abundancia corresponde a las especies *Endocimus* albus (*Ibis blanco*), *Phalacrocorax brasilianus* (Cormorán neotropical) y *Bubulcos ibis* (Garza ganadera africana) **(Ver Gráfico).**



Especies Registradas en el Sistema Ambiental en la Localidad el Zapote

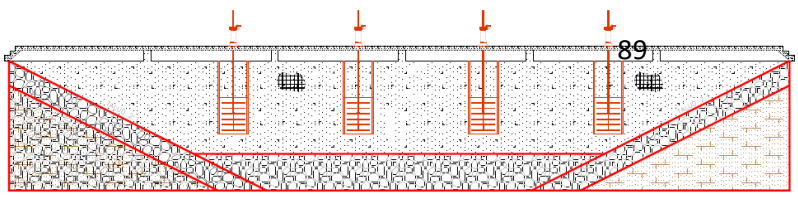
Gráfico: Parámetros de diversidad y porcentajes relativo de la abundancia de especies registradas en el Sistema ambiental de la localidad el Zapote.



El municipio de Coyuca de Benítez particularmente la localidad el Zapote no es considerada como un área importante para la conservación de la biodiversidad, sin embargo, con el presente estudio se presenta una lista de especies de la riqueza específica registradas en el lugar, en el cual se resalta que está en colindancia a zona de manglar las cuales no serán afectadas, dichas características ambientales se encuentran inmersas en áreas desmontadas, espacios usado como potreros en un ensamblaje de crecimiento de vegetación secundaria llenando así un vacío de información básica local **(Ver Tabla 3).**

Tabla: Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou, en los cuales se indica la riqueza específica la cual se obtuvo mediante la suma de especies registradas.

Cálculo de Indices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou				
Análisis del Grupo de Avifauna				
N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Pandion haliaetus	Águila pescadora	4	2
2	Buteo albonotatus	Aguililla aura	2	1
3	Rupornis magnirostris	Aguililla caminera	1	0
4	Buteo brachyurus	Aguililla cola corta	1	0
5	Buteo plagiatus	Aguililla gris	1	0
6	Anhinga anhinga	Aninga americana	4	2
7	Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	2	1
8	Cathartes aura	Zopilote aura	10	4
9	Icterus pustulatus	Calandria Dorso Rayado	1	0
10	Melanerpes chrysogenys	Carpintero enmascarado	5	2
11	Dryocopus lineatus	Carpintero lineado	1	0
12	Leiothlypis celata	Chipe corona naranja	1	0
13	Mycteria americana	Cigüeña americana	3	1
14	Trogon citreolus	Coa Citrina	3	1
15	Phalacrocorax brasilianus	Cormorán neotropical	23	9
16	Morococcyx erythropygus	Cuclillo manglero	1	0
17	Platalea ajaja	Espátula rosada	3	1
18	Fregata magnificens	Fragata Tijereta	2	1
19	Porphyrio martinicus	Gallineta morada	4	2
20	Butorides virescens	Garcita Verde	8	3
21	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	7	3
22	Ardea alba	Garza blanca	13	5
23	Egretta thula	Garza dedos dorados	1	0
24	Bubulcus ibis	Garza ganadera africana	23	9
25	Nycticorax nycticorax	Garza Nocturna Corona Negra	4	2
26	Tigrisoma mexicanum	Garza tigre mexicana	8	3
27	Egretta tricolor	Garza tricolor	2	1
28	Eudocimus albus	Ibis blanco	24	10
29	Jacana spinosa	Jacana norteña	6	2
30	Amazona albifrons	Loro frente blanca	6	2
31	Myiozetetes similis	Luisito Común	4	2
32	Megaceryle alcyon	Martín pescador norteño	1	0
33	Chloroceryle americana	Martín pescador verde	5	2
34	Turdus rufopalliatus	Mirlo dorso canela	4	2
35	Zenaida asiatica	Paloma Alas Blancas	4	2
36	Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	5	2
37	Actitis macularius	Playero alzacolita	1	0
38	Tyrannus melancholicus	Tirano Pirirí	1	0
39	Columbina inca	Tortolita Cola Larga	13	5
40	Calocitta formosa	Urraca Cara Blanca	2	1
41	Peucaea ruficauda	Zacatonero corona rayada	4	2
42	Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	5	2
43	Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	15	6
44	Coragyps atratus	Zopilote común	9	4
Total			247	100



Continuación de la Tabla.

NO.	ESPECIE	IND. AVISTADOS MUESTREO	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	Pandion haliaetus	4	0.016	-4.123	0.067
2	Buteo albonotatus	2	0.008	-4.816	0.039
3	Rupornis magnirostris	1	0.004	-5.509	0.022
4	Buteo brachyurus	1	0.004	-5.509	0.022
5	Buteo plagiatus	1	0.004	-5.509	0.022
6	Anhinga anhinga	4	0.016	-4.123	0.067
7	Pitangus sulphuratus	2	0.008	-4.816	0.039
8	Cathartes aura	10	0.040	-3.207	0.130
9	Icterus pustulatus	1	0.004	-5.509	0.022
10	Melanerpes chrysogenys	5	0.020	-3.900	0.079
11	Dryocopus lineatus	1	0.004	-5.509	0.022
12	Leiothlypis celata	1	0.004	-5.509	0.022
13	Mycteria americana	3	0.012	-4.411	0.054
14	Trogon citreolus	3	0.012	-4.411	0.054
15	Phalacrocorax brasilianus	23	0.093	-2.374	0.221
16	Morococcyx erythropygus	1	0.004	-5.509	0.022
17	Platalea ajaja	3	0.012	-4.411	0.054
18	Fregata magnificens	2	0.008	-4.816	0.039
19	Porphyrio martinicus	4	0.016	-4.123	0.067
20	Butorides virescens	8	0.032	-3.430	0.111
21	Crotophaga sulcirostris	7	0.028	-3.563	0.101
22	Ardea alba	13	0.053	-2.944	0.155
23	Egretta thula	1	0.004	-5.509	0.022
24	Bubulcus ibis	23	0.093	-2.374	0.221
25	Nycticorax nycticorax	4	0.016	-4.123	0.067
26	Tigrisoma mexicanum	8	0.032	-3.430	0.111
27	Egretta tricolor	2	0.008	-4.816	0.039
28	Eudocimus albus	24	0.097	-2.331	0.227
29	Jacana spinosa	6	0.024	-3.718	0.090
30	Amazona albifrons	6	0.024	-3.718	0.090
31	Myiozetetes similis	4	0.016	-4.123	0.067
32	Megaceryle alcyon	1	0.004	-5.509	0.022
33	Chloroceryle americana	5	0.020	-3.900	0.079
34	Turdus rufopalliatus	4	0.016	-4.123	0.067
35	Zenaida asiatica	4	0.016	-4.123	0.067
36	Eupsittula canicularis	5	0.020	-3.900	0.079
37	Actitis macularius	1	0.004	-5.509	0.022
38	Tyrannus melancholicus	1	0.004	-5.509	0.022
39	Columbina inca	13	0.053	-2.944	0.155
40	Calocitta formosa	2	0.008	-4.816	0.039
41	Peucaea ruficauda	4	0.016	-4.123	0.067
42	Tachybaptus dominicus	5	0.020	-3.900	0.079
43	Quiscalus mexicanus	15	0.061	-2.801	0.170
44	Coragyps atratus	9	0.036	-3.312	0.121
Total		247	1.000	`--	3.354

Riqueza específica (S)	44
Índice de Shannon-Wiener (H)	3.354
Diversidad máxima (H max)	3.784
Equidad de Pielou (J)	0.886
Diferencia diversidad	0.430

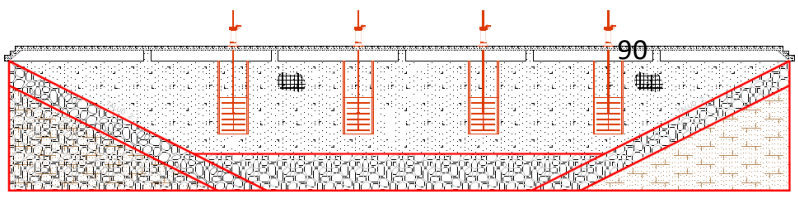
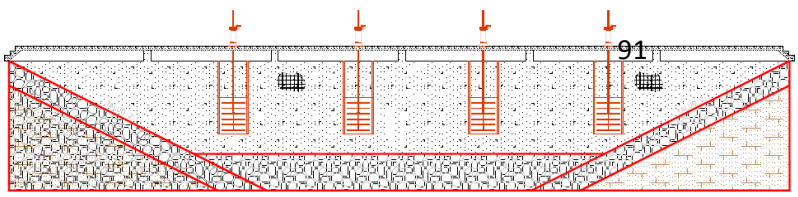


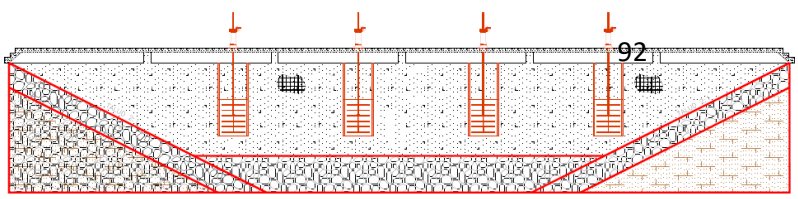
Tabla. Listado de especies de Aves registradas en el área del proyecto, se muestran las especies separadas por su Clasificación taxonómica (Orden y Familia), Nombre común y su categoría de riesgo con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019).

MUESTREO DE AVES						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**
Orden Accipitriformes						
Familia Accipitridae						
1	Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	P	Registrada	Pr	Listada
2	Aguililla cola corta	*Buteo brachyurus*	V	Registrada	S/C	No listada
3	Aguililla gris	*Buteo plagiatus*	V	*Registrada*	*S/C*	No listada
4	Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	P	Registrada	S/C	No listada
Pandionidae						
5	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	*P*	Registrada	*S/C*	*No listada*
Cathartiformes						
Cathartidae						
6	Zopilote aura	*Cathartes aura*	V	*Registrada*	*S/C*	*No listada*
7	Zopilote común	*Coragyps atratus*	P	*Registrada*	*S/C*	*No listada*
Charadriiformes						
Jacanidae						
8	Jacana norteña	*Jacana espinosa*	A	Registrada	S/C	N listado
Scolopacidae						
9	Playero alzacolita	*Actitis macularius*	A	Registrada	S/C	No listada
Ciconiiformes						
Ciconiidae						
10	Cigüeña americana	*Mycteria americana*	V	Registrada	Pr	Listada
Columbiformes						
Columbidae						
11	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	P	Registrada	S/C	No listada
12	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	*A*	Registrada	S/C	No listada
Coraciiformes						
Alcedinidae						
13	Martin pescador verde	*Clorecyle americana*	P	Registrada	S/C	No listada
14	Martin pescador norteño	*Megaceryle alcyon*	*V*	Registrada	S/C	No listada
Cuculiformes						
Cuculidae						
15	Cuclillo Terrestre	*Morococcyx erythropygus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
16	Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	P	Registrada	S/C	No listada
Gruiformes						
Rallidae						
17	Gallineta morada	*Porphyrio martinicus*	A	Registrada	S/C	No listada
Passeriformes						
Tyrannidae						
18	Luisito Común	*Myiozetetes similis*	P	Registrada	S/C	No listada
19	Tirano pirirí	*Tyrannus melancholicus*	P	Registrada	S/C	No listada
20	Bienteveo común	*Pitangus sulphuratus*	P	Registrada	S/C	No listada
Corvidae						



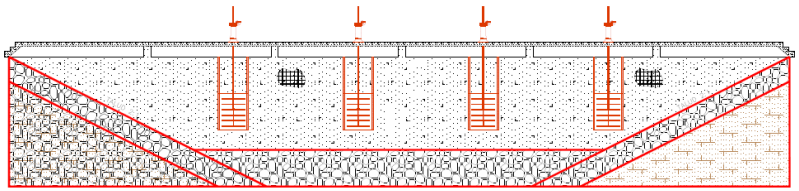
21	Urraca cara blanca	*Calocitta formosa*	P	*Registrada*	*S/C*	*No listada*
Icteridae						
22	Calandria dorso rayado	*Icterus pustulatus*	A	Registrada	S/C	No listada
23	Zanate mexicano	*Quiscalus mexicanus*	P	Registrada	S/C	No listada
Parulidae						
24	Chipe corona naranja	*Leiothlypis celata*	P	Registrada	S/C	No listada
Passerellidae						
25	Zacatonero corona rayada	*Peucaea ruficauda*	D	Registrada	S/C	No listada
Turdidae						
26	Mirlo dorso canela	*Turdos rufopalliatus*	P	Registrada	S/C	Listada
Pelecaniformes						
Ardeidae						
27	Garza blanca	*Ardea alba*	A	Registrada	S/C	No listada
28	Garza ganadera africana	Bubulcus ibis	P	Registrada	S/C	No listada
29	Garcita verde	*Butorides virescens*	P	Registrada	S/C	No listada
30	Garza dedos dorados	*Egretta thula*	A	Registrada	S/C	No listada
31	Garza tricolor	Egretta tricolor	V	Registrada	S/C	No listada
32	Garza nocturna corona negra	*Nycticorax nycticorax*	V	Registrada	S/C	No listada
33	Garza tigre mexicana	*Tigrisoma mexicanum*	P	Registrada	Pr	Listada
Threskiornithidae						
34	Ibis blanco	*Eudocimus albus*	A	Registrada	S/C	No listada
35	Espátula rosada	*Platalea ajaja*	V	Registrada	S/C	No listada
Piciformes						
Picidae						
36	Carpintero lineado	*Dryocopus lineatus*	P	Registrada	S/C	No listada
37	Carpintero enmascarado	*Melanerpes chrysogenys*	P	Registrada	S/C	No listada
Podicipediformes						
Podicipedidae						
38	Zambullidor menor	*Tachybaptus dominicus*	A	Registrada	Pr	No listada
Psittaciformes						
Psittacidae						
39	Loro frente naranja	*Amazona albifrons*	P	Registrada	Pr	No listada
40	Perico frente naranja	*Eupsittula canicularis*	P	Registrada	Pr	No listada
Suliformes						
Anhingidae						
41	Aninga americana	*Anhinga anhinga*	P	Registrada	S/C	No listada
Fregatidae						
42	Fragata tigereta	*Fregata magnificens*	V	Registrada	S/C	No listada
Phalcrocoracidae						
43	Cormorán neotropical	*Phalacrocorax brasilianus*	P	Registrada	S/C	No listada
Trogoniformes						
Trogonidae						
44	Coa citrina	*Trogon citreolus*	Vo	Registrada	S/C	No listada

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



Modelado de la distribución de las especies registradas efectuando una proyección satelital utilizando Google eart.





Mamíferos

Los mamíferos por su parte son uno de los grupos más conspicuos de las comunidades terrestres de vertebrados y muestran una serie de características internas y externas que los han llevado a ser exitosos en casi todos los ecosistemas, tal es el caso de los mamíferos medianos y pequeños los cuales tienden a habitar áreas perturbadas por los humanos es el caso de zonas urbanas y suburbanas.

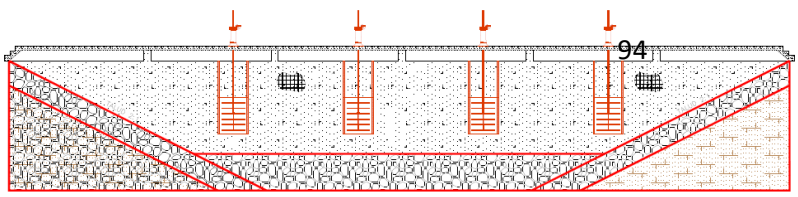
Así mismo, son difíciles de observar debido a sus patrones de conducta, bajas densidades y carácter elusivo y por otra parte el impacto provocado por el crecimiento de la ciudad y el incremento de actividades en la zona, han generado problemas de contaminación y disminución del ecosistema eliminado la fuente de alimento de las especies motivando la erradicación de mamíferos silvestres.

En este sentido se realizaron transeptos en línea con longitudes variadas dentro del área utilizando como base los senderos, en ellos se obtuvieron registros de huellas y excretas de las cuales corresponden a las especies *Procyón lotor*, *Nasua narica* y *Didelphis virginiana* se destaca el registro en mamíferos acuáticos la especie *Lontra longicaudis*, así también se realizaron entrevistas no estructuradas distribuidas en pescadores y habitantes derivado de ello los datos obtenidos permiten evaluar el conocimiento local de la fauna silvestre su presencia y usos.



Fotografía: Panorámica de los recorridos en transectos con longitudes variadas en la que se registraron huellas y excretas para las especies de mamíferos presenten en el área, así mismo se realizaron entrevistas no estructuras a los habitantes locales.

Por lo anterior, la riqueza de especies en este grupo la componen 8 géneros compuestas por cinco ordenes (Didelphimorphia, Cingulata, Artiodactyla, Carnivora y Rodentia), 7 familias y 8 especies, no obstante, quien presente mayor dominancia fue la especie de *Bos tauro* (Vaca), dicha especie ha sido introducida como parte de las actividades antropogénicas registradas en el área de estudio. Por otra parte, los valores registrados indican con respecto al total de especies el 15.68 % para el Municipio de Coyuca de Benítez y 7 % del total reportado para el estado de Guerrero



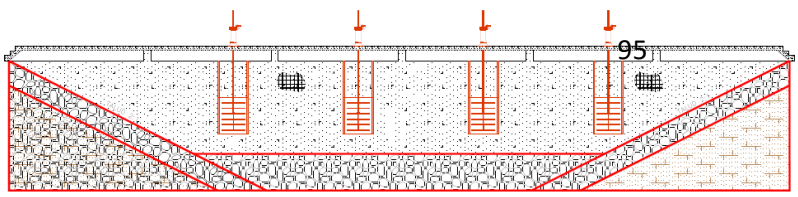
En la laguna de Mitla de Coyuca de Benítez, se tiene una visión general de la biodiversidad con un listado de fauna invertebrada y vertebrada (SIN – CONABIO 2008), el cual en el grupo de mamíferos se constituye por 20 especies de las cuales dos se encuentran en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Adicionalmente, con los muestreos efectuados en la localidad el Zapote permitirá un inventario más completo, no obstante, el área ha sido sometida a modificaciones y presiones antropogénicas, por lo que estas acciones mejoraran el entendimiento sobre patrones de distribución de las especies, en este sentido el listado aportara información del estatus de su endemismo y riesgo en alguna categoría utilizando la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019).

Tabla: Lista de especies de la Laguna de Mitla de Coyuca de Benítez de acuerdo con (SIN – CONABIO 2008).

Mamíferos	*Leopardus pardalis*	Tigrillo, Ocelote	En peligro de extinción	No endémica
	Lontra longicaudis	Nutria de río Sudamericana	Amenazada	No endémica
	Nasua narica			
	Procyon lotor			
	Artibeus intermedius			
	Artibeus jamaicensis			
	Balantiopteryx plicata			
	Glossophaga morenoi			
	Glossophaga soricina			
	Myotis fortidens			
	Rhogeessa parvula			
	Saccopteryx bilineata			
	Sturnira ludovici			
	Sylvilagus cunicularius			
	Baiomys musculus			
	Liomys irroratus			
	Liomys pictus			
	Oryzomys couesi			
	Osgoodomys banderanus			
	Sigmodon mascotensis			

Actualmente la especie *Lontra longicaudis* (Nutria de río) se encuentra descartada de alguna categoría de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019).

En México, se encuentra en 22 de los 32 estados en los ríos principales, lagunas, lagos, manglares, así como en presas y canales de irrigación. De igual manera habita en distintos ecosistemas tales como la selva tropical, selva baja y en regiones áridas y a distintas elevaciones, desde el nivel del mar hasta los 1,700 m (Mayagoitia-González et al., 2013; *Gallo Reynoso* et al, 2014). En Guerrero *Gallo Reynoso* et al (2014 b), reporta su presencia en su lista de distribución para los municipios de Atoyac de Álvarez, Coyuca de Benítez, Tetipac, Río Chontalcoatlán-San Jerónimo, 3 km al oeste de Chontalcoatlán, Alto Amacuzac entre Dos Bocas y Huajintlán, Río Chapolapa afluente del Río Omitlán, Tierra Colorada. Ciudad Altamirano, Río Pinela, Río Tonalá, Río Chontalcoatlán, Río Placeres del oro, Arroyo la Parota. Constatando lo anterior, en el área de estudio, se registró 4 individuos, no obstante, los pescadores reportan los avistamientos de 10 individuos, así mismo, estos resultados dentro de la localidad de el Zapote muestran su desplazamiento en el canal meandrico el cual se conecta entre la laguna de Mitla y la Laguna de Coyuca estos desplazamientos están asociados con la disponibilidad de alimento la cual está compuesta por peces, invertebrados, anfibio y plantas (Monroy-Vilchis & Mundo 2009).



Por lo anterior, considerando que las nutrias se encuentran presentes en casi todos los grandes ríos de las planicies costeras, arroyos y lagunas (Arellano Nicolás et al, 2012), es importante conocer el estado actual de conservación de sus poblaciones a lo largo de su área de distribución, en este sentido los muestreos proporcionan información valiosa sobre la presencia y abundancia en la localidad de el Zapote en el Municipio de Coyuca de Benítez, la importancia de la nutria radica en que actualmente es un mamífero catalogado por la IUCIN en la categoría de Casi amenazado.

Abundancia relativa

Al respecto los movimientos locales asociados con la disponibilidad de recursos influyen en la composición y recambio de la fauna, considerando que el área del proyecto se encuentra rodeada de zonas de cultivos y potreros por lo que la zona funge como un espacio de transición para las especies, en este sentido de acuerdo con la abundancia (Número de individuos por especie) quien presento mayor abundancia corresponde a la especie *Bos Taurus (*Vaca), *Nasua narica* (Tejón) y *Lontra longicaudis* (Nutria de rio) **(Ver Gráfico 4)**.

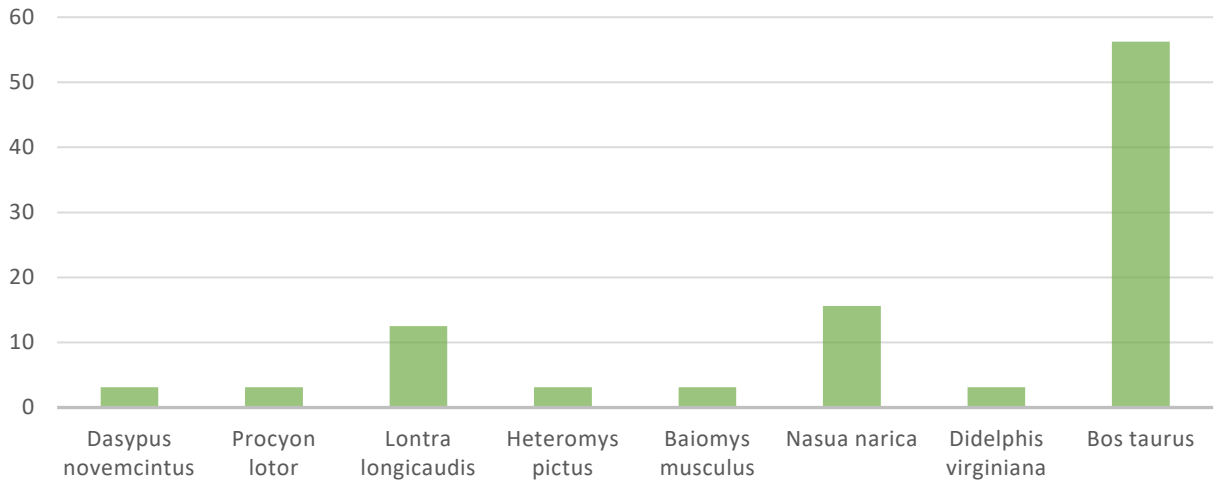


Gráfico: Parámetros de diversidad y porcentajes relativo de la abundancia de especies registradas en el Sistema Ambiental de la localidad el Zapote.

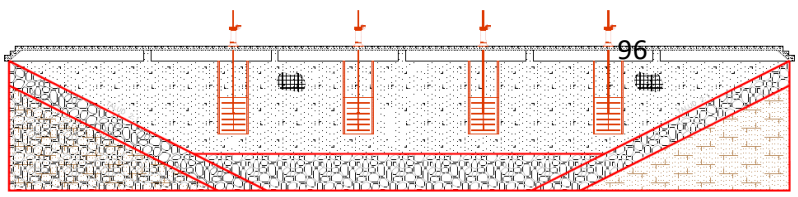


Tabla: Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou, en los cuales se indica la riqueza específica la cual se obtuvo mediante la suma de especies registradas.

Cálculo de Indices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou				
Análisis del Grupo de Mamíferos				
N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Dasypus novemcintus	Armadillo nueve bandas	1	3
2	Procyon lotor	Mapache	1	3
3	Lontra longicaudis	Nutria de río	4	13
4	Heteromys pictus	Ratón espinoso pintado	1	3
5	Baiomys musculus	Ratón pigmeo sureño	1	3
6	Nasua narica	Tejon	5	16
7	Didelphis virginiana	Tlacuache	1	3
8	Bos taurus	Vaca	18	56
Total			32	100

NO.	ESPECIE	IND. AVISTADOS MUESTREO	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	Dasypus novemcintus	1	0.031	-3.466	0.108
2	Procyon lotor	1	0.031	-3.466	0.108
3	Lontra longicaudis	4	0.125	-2.079	0.260
4	Heteromys pictus	1	0.031	-3.466	0.108
5	Baiomys musculus	1	0.031	-3.466	0.108
6	Nasua narica	5	0.156	-1.856	0.290
7	Didelphis virginiana	1	0.031	-3.466	0.108
8	Bos taurus	18	0.563	-0.575	0.324
Total		**32**	**1.000**	**`--**	**1.415**

Riqueza Específica (S)	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.415
Diversidad Máxima (H max)	2.079
Equidad de Pielou (J)	0.681
Diferencia Diversidad	0.664

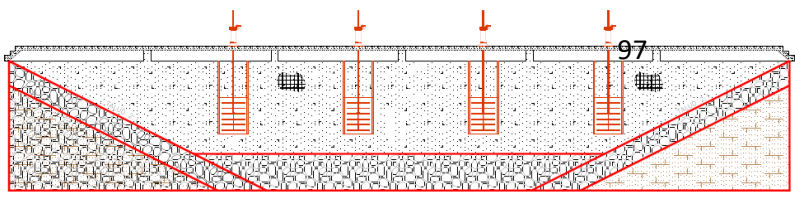
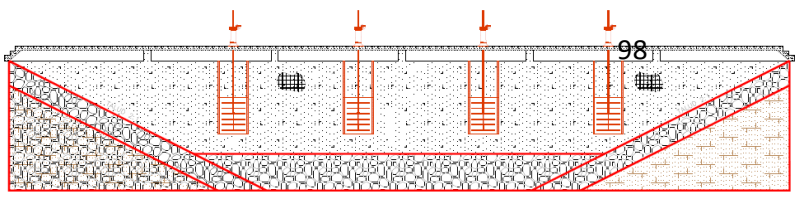


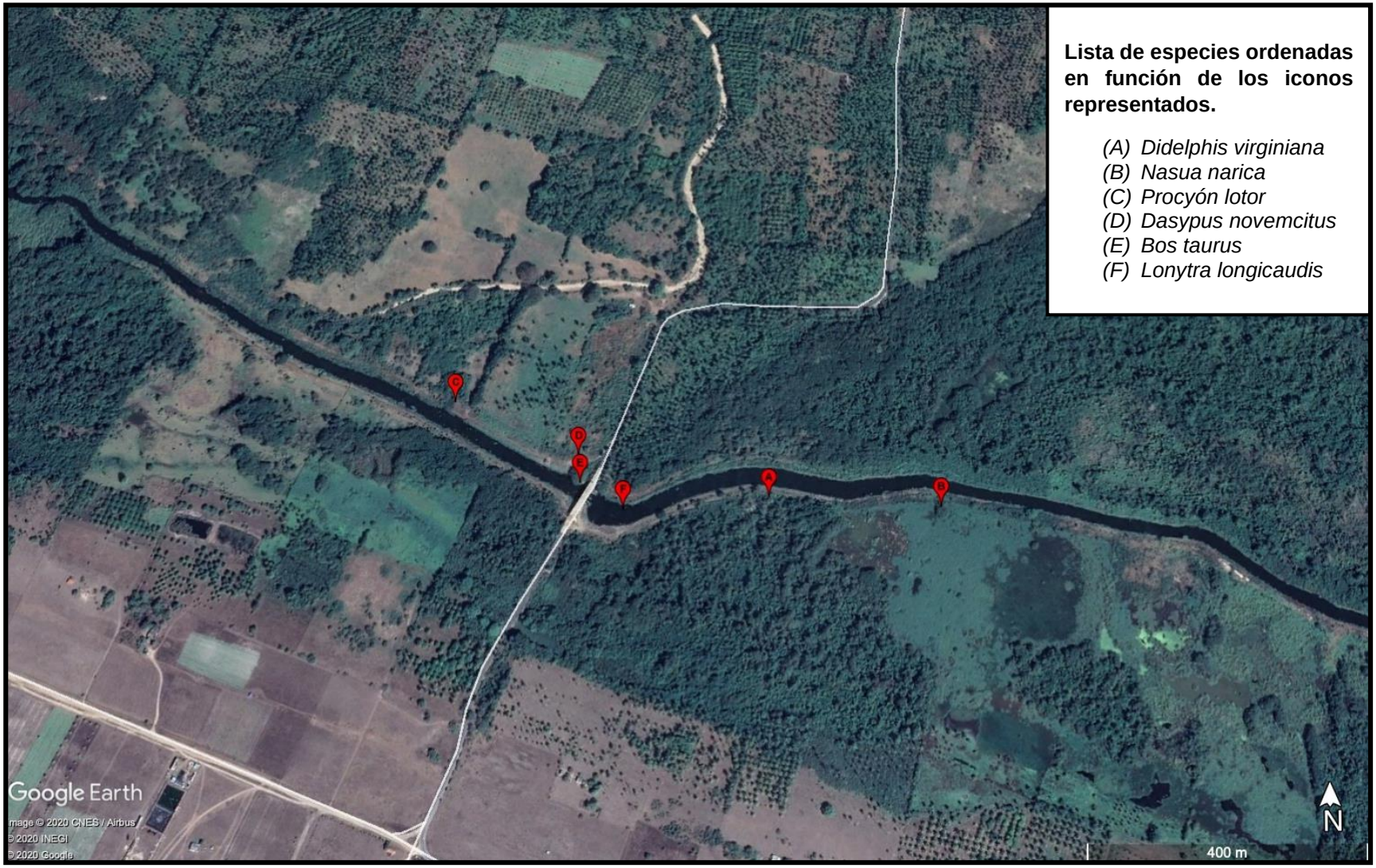
Tabla: Listado de especies de Mamíferos registradas en el área del proyecto, se muestran las especies separadas por su Clasificación taxonómica (Orden y Familia), Nombre común y su categoría de riesgo con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019).

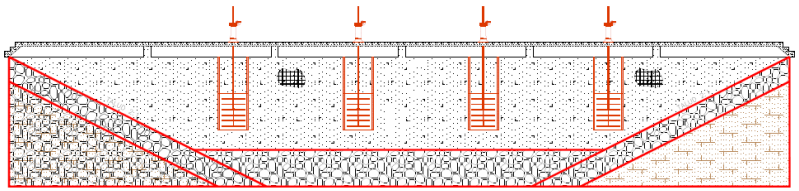
MUESTREO DE MAMÍFEROS						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad**	**Registrada o Reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**
Orden Carnivora						
Familia Mustelidae						
1	Nutria de río	*Lontra longicaudis*	Cr	Registrada	S/C	No listada
Procyonidae						
2	Mapache	*Procyon lotor*	Exr	Reportada	S/C	No listada
3	Tejón	*Nasua narica*	H	Registrada	S/C	No listada
Rodentia						
Cricetidae						
4	Ratón pigmeo sureño	*Baiomys musculus*	O	Reportada	S/C	No listada
Heteromyidae						
5	Ratón espinoso pintado	*Heteromys pictus*	O	Reportada	S/C	No listada
Cingulata						
Dasypodidae						
6	Armadillo nueve bandas	*Dasypus novemcinctus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
Didelphimorphia						
Didelphidae						
7	Tlacuache común	*Didelphis virginiana*	H	Registrada	S/C	No listada
Artiodactyla						
Bovidae						
8	Vaca	*Bos taurus*	A	Registrada	S/C	No listada

*Actividad: A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca= Caminando, T=Trepando, V=Volando D= Descansando, Re= restos, H=Huella, Ex=Excretas, O= otro.



Modelado de la distribución de las especies registradas efectuando una proyección satelital utilizando Google Earth.





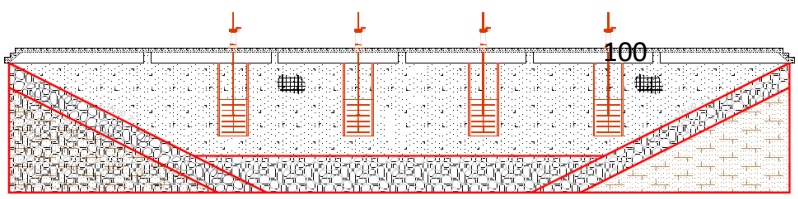
Herpetofauna

El grupo de Herpetofauna fue el segundo más abundante en él se presenta una riqueza de 3 ordene en 12 especies representados en10 géneros y divididos por 9 familias, lo que representa el 16.6 % para el municipio y 4.44% con respecto al total de lo reportado al Estado, la familia con más especies se presentó en Phrynosomatidae (3) y Teiidae (2).

La mayoría de los herpetozoos reportados corresponden a organismos adaptados a diversos tipos de ambientes, debido a sus hábitos generalistas y son muy comunes en áreas abiertas, esto explica su avistamiento en la zona en donde se pretende realizar el proyecto y áreas colindantes, ya que pueden invadir refugios o microhábitats que se encuentran dentro de la periferia del tipo de vegetación propia del área de estudio mostrando una marcada sinantropía como lo reporta Cruz-Elizalde, Raciel y Ramírez-Bautista, (2012).
Las especies de anfibios y reptiles se caracterizan por ser fosoriales (organismos adaptados a la excavación y vida subterránea) como saxícolas (organismos que viven en las rocas), por lo que son un grupo con ámbitos de hogares muy reducidos, por lo que los muestreo fue la búsqueda intensiva sobre hojarasca, rocas y troncos caídos ubicados en el área del proyecto.



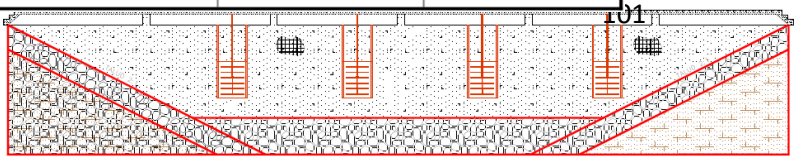
Fotografía: Panorámicas en las que el equipo ambiental realizo la búsqueda intensiva para el grupo de Herpetofauna que fuesen localizados en las áreas del proyecto incluyendo zonas colindantes.



Utilizando el listado previamente señalado por SIN – CONABIO (2008), en la laguna de Mitla de Coyuca de Benítez, el cual permite tener una visión general de la biodiversidad con un listado de fauna invertebrada y vertebrada en el se señala los registros de 24 especies de las cuales 5 se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla: Lista de especies de la Laguna de Mitla de Coyuca de Benítez de acuerdo con (SIN – CONABIO 2008).

Anfibios. Anura	*Bufo marinus*			
	Eleutherodactylus occidentalis			
	Gastrophryne usta	Sapo boca angosta huasteco	Sujeta a protección especial	No endémica
	Hyla microcephala			
	Hyla smithii			
	Leptodactylus melanonotus			
	Ololygon staufferi			
	Pachymedusa dacnicolor			
	Rana pustulosa	Rana de cascada	Sujeta a protección especial	Endémica
	Smilisca baudini			
Reptiles. Crocodylia	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de río, Cocodrilo americano	Sujeta a protección especial	No endémica
Reptiles. Squamata	*Ameiva undulata*			
	Anolis liogaster	Anolis rojo	Sujeta a protección especial	Endémica
	Anolis nebuloides			
	Basiliscus vittatus			
	Boa constrictor			
	Cnemidophorus deppii			
	Cnemidophorus gularis			
	Cnemidophorus guttatus			
	Cnemidophorus lineattissimus		Sujeta a protección especial	Endémica
	Cnemidophorus sacki			
	Coniophanes fissidens			
	Conophis vittatus			
	Ctenosaura pectinata	Iguana espinosa mexicana	Amenazada	Endémica
Reptiles. Squamata	*Drymarchon corais*			
	Drymobius margaritiferus			
	Eumeces brevirostris			
	Hemidactylus frenatus			
	Iguana iguana	Iguana verde	Sujeta a protección especial	No endémica
	Imantodes gemmistratus			
	Lampropeltis triangulum			
	Leptodeira annulata			
	Leptodeira maculata	Culebra ojo de gato del suroeste	Sujeta a protección especial	Endémica
	Leptophis diplotropis		Amenazada	Endémica
	Leptophis diplotropis	Culebra perico gargantilla	Amenazada	Endémica
	Loxocemus bicolor	Serpiente chatilla	Sujeta a protección especial	No endémica
	Mabuya brachypoda			
	Manolepis putnami			
	Masticophis mentovarius			
	Mesaspis gadovi		Sujeta a protección especial	Endémica
	Oxybelis aeneus			
	Pelamis platurus			
	Phyllodactylus lanei			
	Phyllodactylus tuberculosus			
	Salvadora mexicana	Culebra parchada mexicana	Sujeta a protección especial	Endémica
	Sceloporus formosus			
	Sceloporus grammicus		Sujeta a protección especial	No endémica
	Sceloporus horridus			
	Sceloporus melanorhinus			
	Sceloporus siniferus			
	Sceloporus stejnegeri	Lagartija escamosa collar negro	Sujeta a protección especial	Endémica
	Thamnophis chrysocephalus	Culebra listonada cabeza dorada	Amenazada	Endémica
	Thamnophis valida			
	Trimorphodon biscutatus			

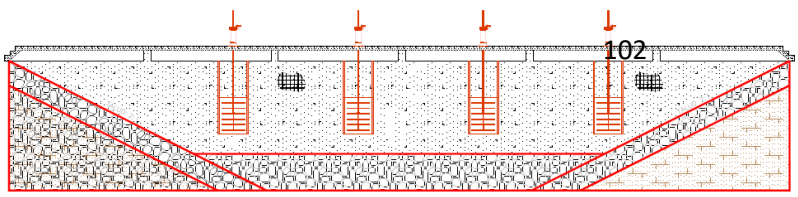


En anfibios es importante describir que en el área de estudio no se registraron especies particularmente este grupo en general, son los primeros animales en declinar notablemente en áreas donde se inicia la degradación ambiental; por esta razón, estos organismos son considerado como un bioindicador, lo cual significa que sus poblaciones pueden ser usados como una medida del estado de conservación del ecosistema donde habitan, al respecto Gual Martha et al, (2014), reporta que los anfibios son particularmente sensibles a los cambios ambientales, constatando lo antes indicado tomando en cuenta en la localidad de el Zapote se encuentran potreros, área desmontadas y vegetación secundaria, por lo que ha sido sometida a fuertes modificaciones y presiones antropogénicas motivado por los asentamientos humanos por lo cual es importante profundizar y actualizar el conocimiento de este grupo existente los cuales han sido afectados.

Así mismo, contrastando lo anterior Leyte-Manrique et al. (2016), señala que tanto anfibios como reptiles son sensibles a temperaturas elevadas durante la temporada de secas, la cual conduce a una reducción de su actividad que influye en patrones de riqueza, abundancia y distribución observados tanto local como estacionalmente, por lo que la Herpetofauna registrada en el Sistema Ambiental para la localidad de el Zapote no ha escapado de este proceso agregando factores como la exención de suelos orientada a la creación de nuevos suburbios o zonas de cultivo lo cual no permitió sumar más especies al inventario.

En este contexto, Ramírez-Pulido et al. (2014) *describe que* el análisis de diversidad a partir de inventarios de especies resulta una manera óptima de medir la diversidad en comunidades ecológicas principalmente en ambientes antropizados a partir de registros de especies obtenidos de la literatura, bases de datos y trabajo de campo, lo cual refiere *Ramírez-Bautista et al, (2018), definiendo que es necesario conocer las formas en que la fauna responde a la transformación de sus hábitats naturales por medio de estudiar sus respuestas tanto a nivel de comunidades, como de poblaciones e individuos. Tomando en cuenta lo anterior, al comparar la distribución de estas de los muestreos realizados con lo reportado en el último listado de especies del municipio se resalta los cambios de géneros en las especies Cnemidophorus deppii (Aspidoscelis deppii) y Cnemidophorus guttatus (Aspidoscelis guttata).*

Cabe destacar la agregación al listado la especie Trachemys scripta (Tortuga gravada) la cual son muy populares como mascotas, liberadas al medio silvestre fuera de su distribución natural compiten y se hibridizan con especies endémicas su registro en el área de estudio constituye la desaparición de especies nativas o están puestas a riesgo en el cuerpo meandrico.



Se resalta que las invasiones biológicas son consideradas la segunda causa de pérdida de biodiversidad a nivel global, después de la perdida de hábitat con la cual está estrechamente relacionada. Su dinámica se entiende como la interacción de tres factores: 1. La presión de individuos, lo que hace referencia al número de introducciones de la especie en un sitio. 2. Los rasgos funcionales y la historia de vida de las especies exóticas –invasiva, que pueden promover la colonización y establecimiento de la especie invasora de manera exitosa. 3. Los atributos de los ecosistemas –invisibilidad– que se enfocan en las propiedades de la comunidad, el hábitat y su susceptibilidad a la invasión (Salgado-Negret, B. et al, 2015).

Estado de conservación de las especies

De las especies registradas distribuidas para el área de acuerdo con los listados de la NOM-059-SEMARANAT-2010 con Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019 se identificaron las especies *Croccodylus acutus* (Cocodrilo de río) y la *Iguana iguana* (Iguana verde) en la categoría de Protección especial **(Ver Tabla 4).**

Abundancia Relativa

Las especies con mayor número de abundancia relativa como resultado del conteo de individuos corresponden *Trachemys scripta* (Tortuga gravada), *Iguana iguana* (Iguana verde) *y Croccodylus acutus* (Cocodrilo de río) **(Ver Gráfico).**

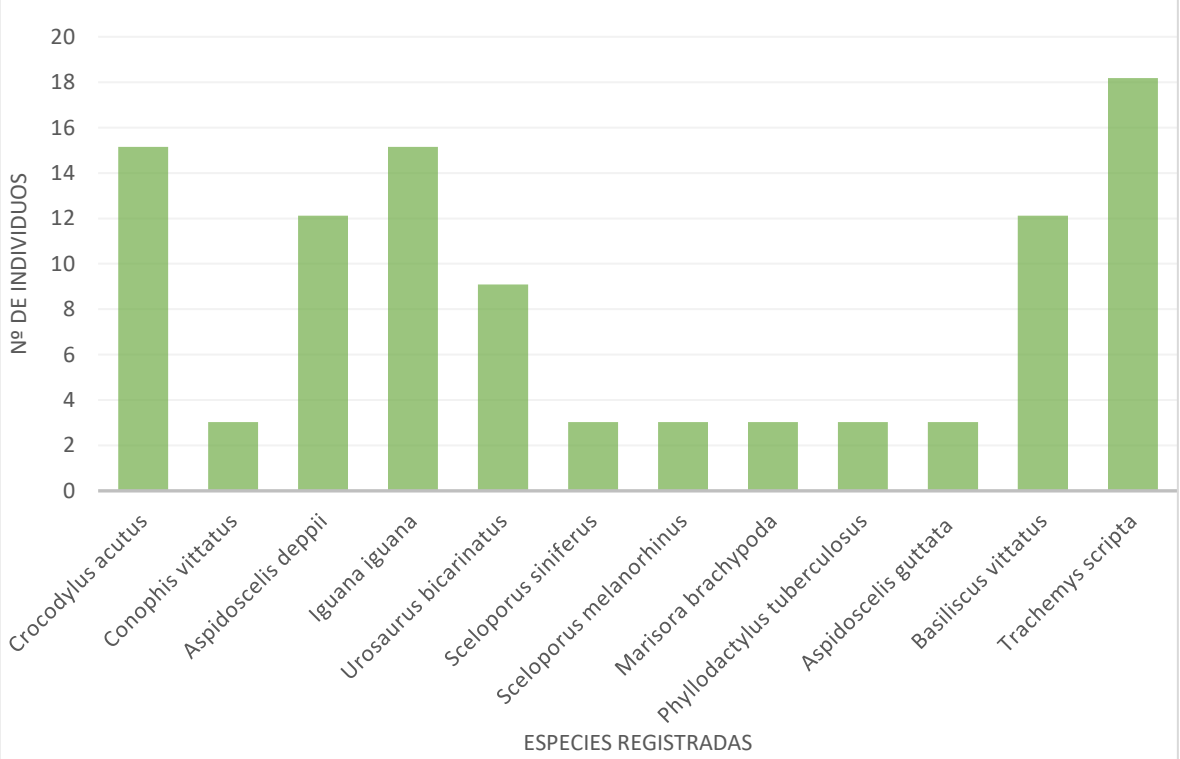


Gráfico: Parámetros de diversidad y porcentajes relativo de la abundancia de especies de Herpetofauna registradas en el Sistema Ambiental para la localidad de el Zapote.

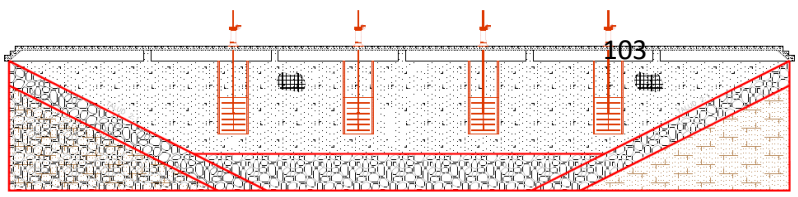


Tabla: Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou, en los cuales se indica la riqueza específica la cual se obtuvo mediante la suma de especies registradas.

Cálculo de Indices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou				
Análisis del Grupo de Herpetofauna				
N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Crocodylus acutus	Cocodrilo de Río	5	15
2	Conophis vittatus	Culebra guardacaminos rayada	1	3
3	Aspidoscelis deppii	Huico siete líneas	4	12
4	Iguana iguana	Iguana verde	5	15
5	Urosaurus bicarinatus	Lagartija de árbol del Pacífico	3	9
6	Sceloporus siniferus	Lagartija espinosa de cola larga	1	3
7	Sceloporus melanorhinus	Lagartija espinosa de hocico negro	1	3
8	Marisora brachypoda	Mabuya centroamericana	1	3
9	Phyllodactylus tuberculosus	Salamanquesa vientre amarillo	1	3
10	Aspidoscelis guttata	Ticuiliche mexicano	1	3
11	Basiliscus vittatus	Toloque rayado	4	12
12	Trachemys scripta	Tortuga gravada	6	18
Total			33	100

NO.	ESPECIE	IND. AVISTADOS MUESTREO	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	Crocodylus acutus	5	0.152	-1.887	0.286
2	Conophis vittatus	1	0.030	-3.497	0.106
3	Aspidoscelis deppii	4	0.121	-2.110	0.256
4	Iguana iguana	5	0.152	-1.887	0.286
5	Urosaurus bicarinatus	3	0.091	-2.398	0.218
6	Sceloporus siniferus	1	0.030	-3.497	0.106
7	Sceloporus melanorhinus	1	0.030	-3.497	0.106
8	Marisora brachypoda	1	0.030	-3.497	0.106
9	Phyllodactylus tuberculosus	1	0.030	-3.497	0.106
10	Aspidoscelis guttata	1	0.030	-3.497	0.106
11	Basiliscus vittatus	4	0.121	-2.110	0.256
12	Trachemys scripta	6	0.182	-1.705	0.310
Total		33	1.000	`--	2.247

Riqueza específica (S)	12
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.247
Diversidad máxima (H max)	2.485
Equidad de Pielou (J)	0.904
Diferencia Diversidad	0.238

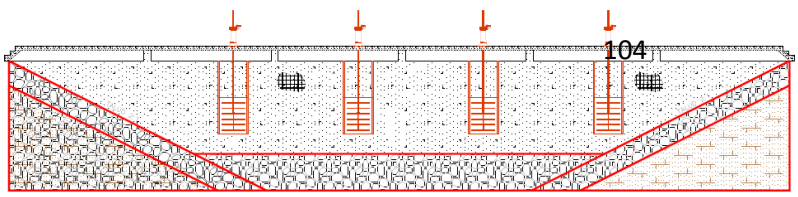
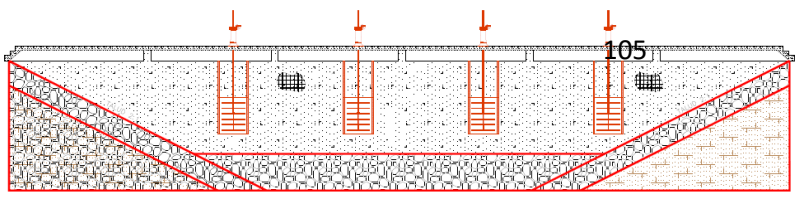


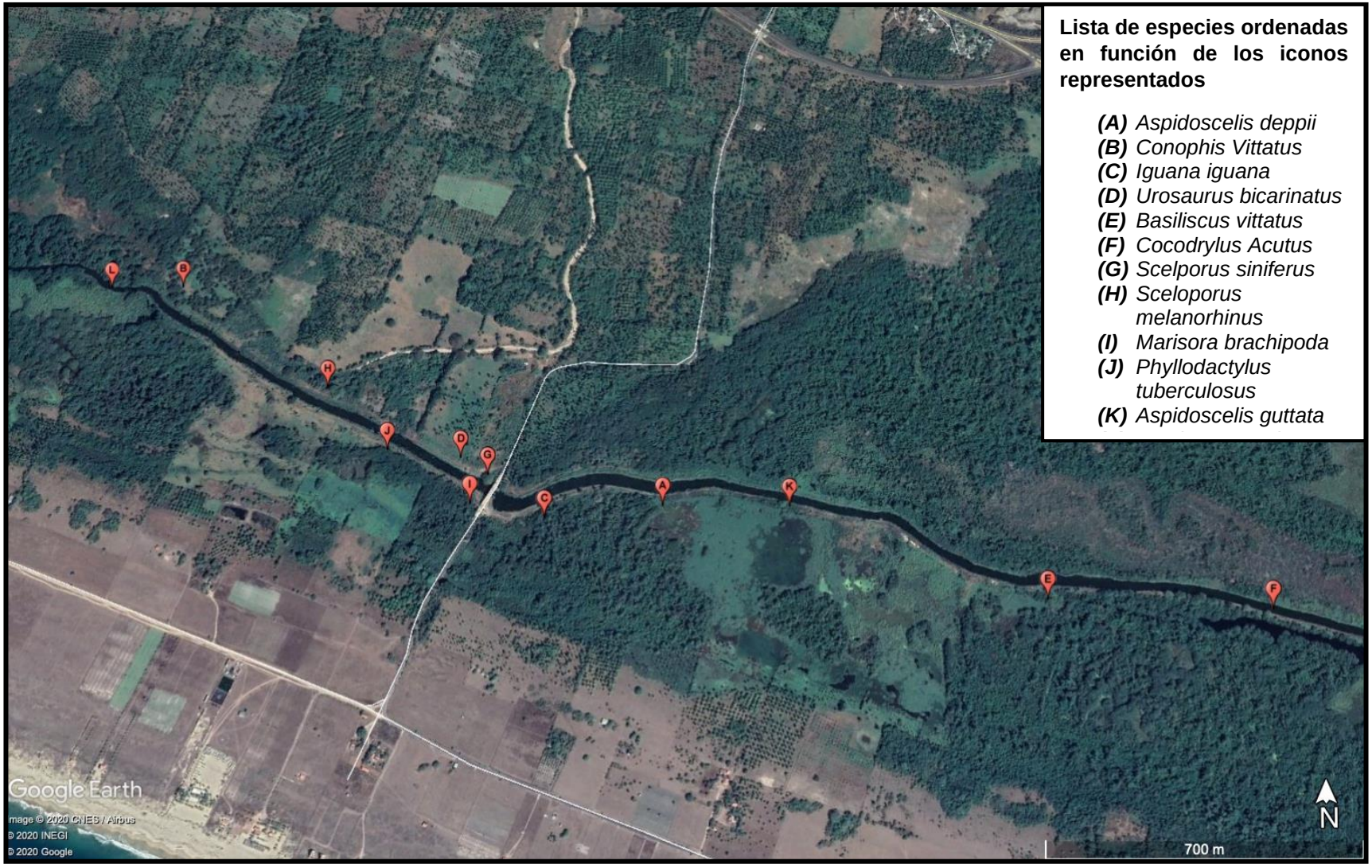
Tabla: Listado de especies de Herpetofauna registradas en el área del proyecto en el que se indica su Clasificación taxonómica, Nombre común y su categoría de riesgo con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2014).

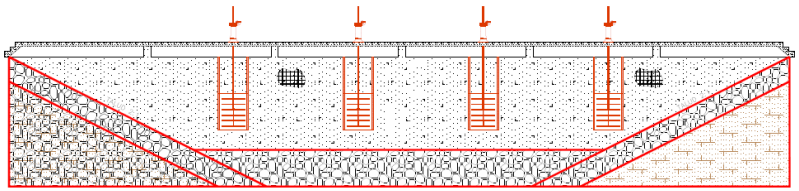
MUESTREO DE HERPETOFAUNA						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad**	**Registrada o reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010 actualizada**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**
Orden Crocodylia						
Familia Crocodylidae						
1	Cocodrilo de río	*Crocodylus acutus*	*Cr*	Registrada	Pr	Listada
Squamata						
Corytophanidae						
2	Toloque rayado	*Basiliscus vittatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
Dipsadidae						
3	Culebra guarda caminos rayada	*Cocophis Vittatus*	Cr	Registrada	S/C	No listada
Iguanidae						
4	Iguana verde	*Iguana iguana*	Co	Registrada	Pr	Listada
Phrynosomatidae						
5	*Lagartija espinosa de hocico negro*	*Sceloporus melanorhinus*	T	Registrada	S/C	No listada
6	*Lagartija espinosa de cola larga*	*Sceloporus siniferus*	T	Registrada	S/C	No listada
7	*Lagartija de árbol del pacifico*	*Urosaurus bicarinatus*	T	Registrada	S/C	No listada
Phyllodactylidae						
8	*Salamanquesa vientre amarillo*	*Phyllodactylus tuberculosus*	T	Registrada	S/C	No listada
Scincidae						
9	Mabuya centroamericana	Marisora brachypoda	O	Reportada	S/C	No listada
Teiidae						
10	*Huico siete líneas*	*Aspidoscelis deppii*	Cr	Registrada	S/C	No listada
11	*Ticuiliche mexicano*	*Aspidoscelis guttata*	Cr	Registrada	S/C	No listada
12	*Tortuga gravada*	*Trachemys scripta*	Cr	Registrada	S/C	No listada

*Actividad. A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca= Caminando, T=Trepando, Cr=Cruzando D= Descansando, M=Madriguera, Re= Restos, O= otro.



Modelado de la distribución de las especies registradas efectuando una proyección satelital utilizando Google Earth.





Ictiofauna

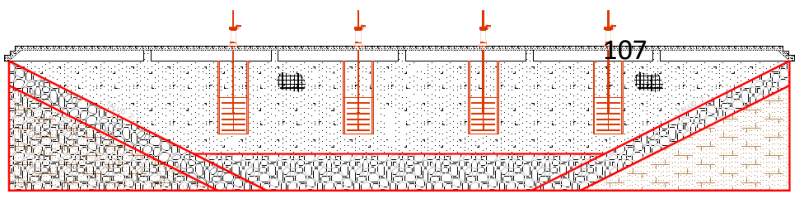
De forma complementaria a los muestreos efectuados se basó en la revisión y análisis de la bibliografía disponible de investigaciones puntuales desarrolladas en la laguna de Mitla en el Municipio de Coyuca de Benítez, basándose en las Publicaciones Especiales Centro de Ciencias del Mar y Limnología Taxonomía, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efímeras del Pacífico de México (Yáñez-Arancibia 2020), en este sentido durante los muestreos se realizaron recorridos estableciendo transectos lineales en los que se lanzados de atarraya, la utilización de esta técnica no presenta efectos negativos sobre el recurso y le medio ambiente (Herrera Solano, 2013).

Lo anterior, contribuyo directamente a reunir datos específicos, así como el registro de especies con entrevistas semiestructuradas realizadas a pescadores de la región, destaca el listado de SIN – CONABIO (2008), en la laguna de Mitla de Coyuca de Benítez, el cual permite integrar una visión general de la biodiversidad con un listado de fauna invertebrada y vertebrada, en el grupo de peces lo representan 36 especies una endémica y dos en alguna categoría de Protección de acuerdo con NOM-059-SEMARNAT-2010.






Fotografías: Trabajos de monitoreo para el registro de ictiofauna con apoyo de pescadores utilizando técnica de lanzado con Atarraya de forma circular desde una embarcación.



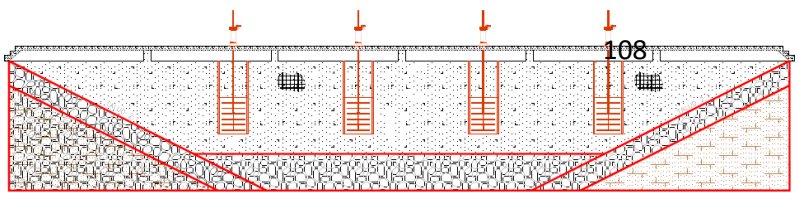
En el grupo de peces se incluyen 6 órdenes representados en 7 familias, 7 géneros dividas en 7 especies, estos parámetros permiten estimar el 11% respeto al total de especies reportadas para el Municipio de Coyuca de Benítez y apenas el 1.45% para el estado de Guerrero. La familia con mayor número de dominancia en individuos se presentó en Cichlidae (32) seguida por Gerreidae (7) y Siluriformes (4).

Estado de conservación de las especies

De las especies registradas distribuidas para el área de acuerdo con los listados de la NOM-059-SEMARANAT-2010 con Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019 no se identificaron especies en alguna categoría de Protección especial, así mismo, tomando en cuenta el listado de especies (SIN – CONABIO 2008,) de las especies endémicas registradas, en los presentes muestreos se resalta el nulo registro de especies endémicas como de especies protegidas al área de estudio.

Tabla: Lista de especies reportadas para la Laguna de Mitla de Coyuca de Benítez de acuerdo con (SIN – CONABIO 2008).

Fauna Vertebrada				
Grupo	**Especie**	**Nombre común**	**Categoría (Norma Oficial Mexicana)**	**Distribución (Norma Oficial Mexicana)**
Peces. Actinopterygii	*Achirus scutum*			
	Agonostomus monticola			
	Anchoa curta			
	Ariopsis guatemalensis			
	Astyanax aeneus			
	Astyanax fasciatus			
	Atherinella balsana			
	Atherinella crystallina			
	Atherinella guatemalensis			
	Centropomus nigrescens			
	Centropomus robalito			
	Cichlasoma istlanum			
	Cichlasoma trimaculatum			
	Conodon serrifer			
	Diapterus peruvianus			
	Dormitator latifrons			
	Eleotris picta			
	Eugerres lineatus			
	Gobiesox mexicanus	Cucharita mexicana	Sujeta a protección especial	Endémica
	Gobiomorus maculatus			
	Gobionellus microdon			
	Lile gracilis			
	Lile stolifera			
	Mugil cephalus			
	Mugil curema			
	Oligoplites altus			
	Oreochromis mossambicus			
Peces. Actinopterygii	*Poecilia butleri*	Topote del pacífico	Amenazada	No endémica
	Poecilia mexicana			
	Poecilia sphenops			
	Poeciliopsis balsas			
	Poeciliopsis fasciata			
	Poeciliopsis gracilis			
	Poeciliopsis infans			
	Sciades guatemalensis			
	Trachinotus rhodopus			



Cabe destacar, en el área de estudio el registro de las especies invasoras *Trachemys scripta (Tortuga gravada), Oreochromis mossambicus (Tilapia de Mozambique), adicionalmente,* Mendoza, R. y P. Koleff, (2014), considera que las invasiones biológicas son uno de los factores de presión más importantes en la crisis global, causante de la reducción del número de especies, sólo después de la pérdida de hábitat *las cuales como forma de ejemplificar han generado impactos afectando la competencia por alimento y espacio, alteración del hábitat motivando el desplazamiento de las especies nativas, en este sentido, el cuerpo lagunar ubicado en la localidad del Zapote no ha sido la excepción motivo de ello la baja riqueza de especies a ello se agrega las actividades de pesca desempeñadas siendo una de las principales de crecimiento económico.*

Abundancia Relativa

Las especies con mayor número de abundancia relativa como resultado del conteo de individuos corresponden *Oreochromis mossambicus* (Tilapia de Mozambique), *Diapterus peruvianus* (Mojarra aletas amarillas) y *Ariopsis guatemalensis* (Bagre cuatete).

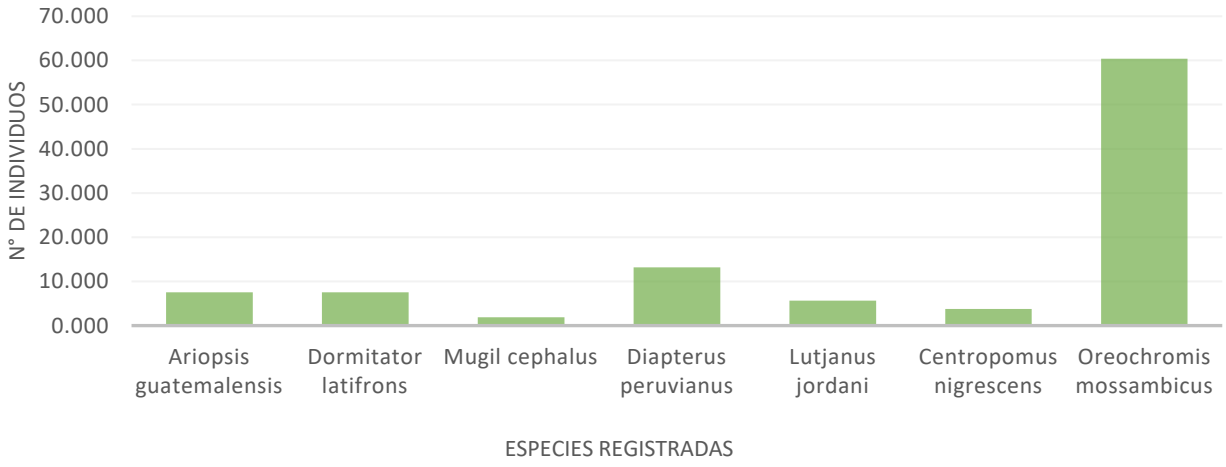


Gráfico: Parámetros de diversidad y porcentajes relativo de la abundancia de especies de Herpetofauna registradas en el Sistema Ambiental para la localidad de el Zapote

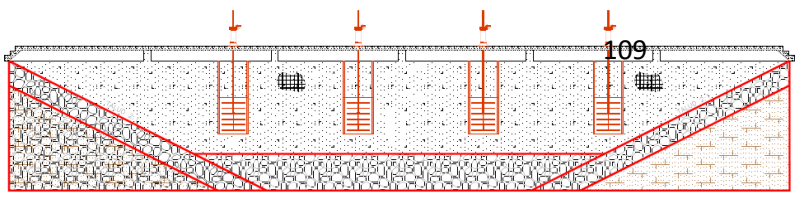


Tabla: Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou, en los cuales se indica la riqueza específica la cual se obtuvo mediante la suma de especies registradas.

Cálculo de Indices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou				
Análisis del Grupo de Ictiofauna				
N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Ariopsis guatemalensis	Bagre cuatete	4	7.547
2	Dormitator latifrons	Dormilón gordo del Pacífico	4	7.547
3	Mugil cephalus	Lisa rayada	1	1.887
4	Diapterus peruvianus	Mojarra aletas amarillas	7	13.208
5	Lutjanus jordani	Pargo colmillon	3	5.660
6	Centropomus nigrescens	Robalo negro	2	3.774
7	Oreochromis mossambicus	Tilapia de Mozambique	32	60.377
Total			53	100.000

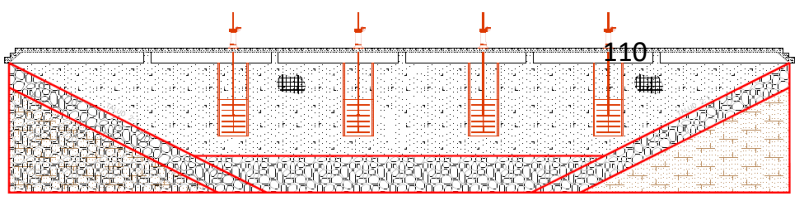
NO.	ESPECIE	IND. AVISTADOS MUESTREO	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	Ariopsis guatemalensis	4	0.075	-2.584	0.195
2	Dormitator latifrons	4	0.075	-2.584	0.195
3	Mugil cephalus	1	0.019	-3.970	0.075
4	Diapterus peruvianus	7	0.132	-2.024	0.267
5	Lutjanus jordani	3	0.057	-2.872	0.163
6	Centropomus nigrescens	2	0.038	-3.277	0.124
7	Oreochromis mossambicus	32	0.604	-0.505	0.305
Total		53	1.000	`--	1.323

Riqueza específica (S)	7
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.323
Diversidad máxima (H max)	1.946
Equidad de Pielou (J)	0.680
Diferencia Diversidad	0.623

Tabla: Listado de especies de Ictiofauna registradas en el área del proyecto, se muestran las especies separadas por su Clasificación taxonómica (Orden y Familia), Nombre común y su categoría de riesgo con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019).

MUESTREO DE ICTIOFAUNA						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad**	**Registrada o Reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**
Orden Caichliformes						
Familia Cichlidae						
1	Tilapia de Mozambique	*Oreochromis mossambicus*	Ca	Registrada	S/C	No listada
Gobiiformes						
2	Dormilón gordo del Pacífico	*Dormitator latifrons*	Ca	Reportada	S/C	No listada
Mugiliformes						
Mugilidae						
3	Lisa rayada	*Mugil cephalus*	Ca	Reportada	S/C	No listada
Peciformes						
Lutjanidae						
4	Pargo colmillon	*Lutjanus jordani*	O	Reportada	S/C	No listada
Perciformes						
Centropomidae						
5	*Robalo negro*	*Centropomus nigrescens*	Ca	Registrada	S/C	No listada
Gerreidae						
6	Mojarra aletas amarillas	*Diapterus peruvianus*	Ca	Registrada	S/C	No listada
Siluriformes						
Ariidae						
6	Bagre cuatete	*Ariopsis guatemalensis*	Ca	Registrada	S/C	No listada

*Actividad: A=Alimentándose, Na=Nadando, Ca= Captura, T=Trepando, D= Descansando, Re= restos y O= otro.

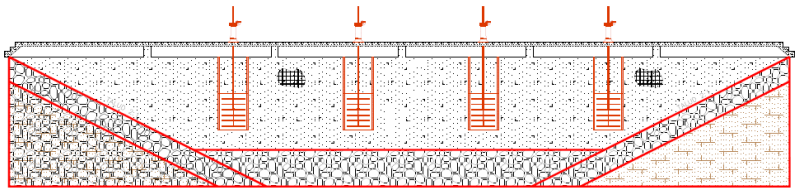


Modelado de la distribución de las especies registradas efectuando una proyección satelital utilizando Google Earth.



Lista de especies ordenadas en función de los iconos representados.

- ***(A)*** *Oreochromis mossambicus*
- ***(B)*** *Lutjanus jordani*
- ***(C)*** *Mugil cephalus*
- ***(D)*** *Centropomus nigrescens*
- ***(E)*** *Riopsis guatemalensis*
- ***(F)*** *Diapterus peruvianus*
- ***(G)*** *Dormitator latifrons*



Crustáceo

Los crustáceos del sistema lagunar costero de Guerrero tienen una relativa diversidad y por sus características biográficas estas especies pueden considerarse parcialmente Panámicas y Californiensis. Por su comportamiento ecológico pueden caracterizarse en relación con los tipos de hábitat que ocupan o de acuerdo con los rangos de distribución de la salinidad. Pueden distinguirse cuatro tipos de facies lagunares. Facie de playa. Caracterizado por especies de Gecarcinidae Grapsidae y Ocypodidae. Facie de manglar. Caracterizado por las mismas familias, pero con especies diferentes. Facie bentónico pelágico. Caracterizado por Penaeidae y Palaemonidae. Facie bentónico de fondos arenosos y fangosos. Caracterizado por especies de Balanidae (epizoos), Portunidae, Callianassidae y Pinnotheridae (Yáñez-Arancibia 2020 b).

El tipo de muestreo efectuado en el grupo fue similar a lo descrito en el grupo de ictiofauna, sin embargo, por particularidades de hábitos se protegen enterrándose o se encuentran alrededor de vegetación riparia y en depósitos de piedra. Por lo que estos fueron orientados a las orillas del cuerpo lagunar menadrico.
En este contexto, la riqueza de especies en este grupo la componen 2 géneros compuestas por un orden, dos familias y dos especies.




Fotografía: Los trabajos de búsqueda en el lanzado de lanzado con Atarraya fueron orientados a las orillas del cuerpo lagunar menadrico.

Estado de conservación de las especies

De las especies registradas distribuidas para el área de acuerdo con los listados de la NOM-059-SEMARANAT-2010 con Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019 no se identificaron especies en alguna categoría de Protección especial.

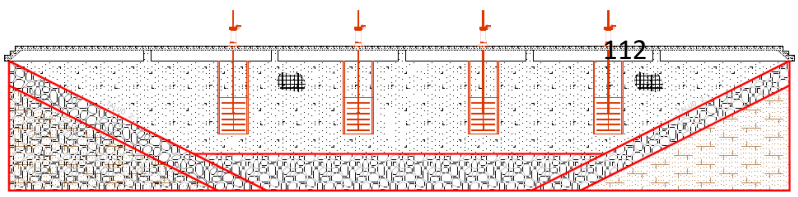


Tabla: Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou, en los cuales se indica la riqueza específica la cual se obtuvo mediante la suma de especies registradas.

Cálculo de Indices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou				
Análisis del Grupo de Crustáceo				
N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	ABUNDANCIA RELATIVA
1	Penaeus vannamei	Camaron blanco	1	50
2	Callinectes bellicosus	Jaiba verde	1	50
Total			2	100

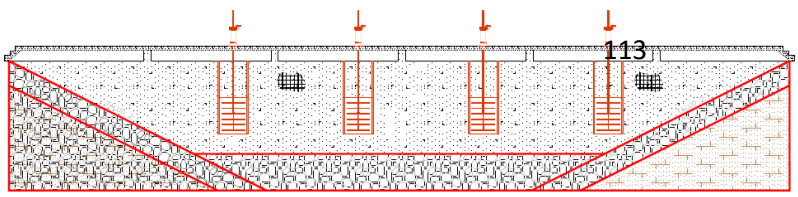
NO.	ESPECIE	IND. AVISTADOS MUESTREO	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	Penaeus vannamei	1	0.5	-0.693	0.347
2	Callinectes bellicosus	1	0.5	-0.693	0.347
Total		2	1	`--	0.693

Riqueza específica (S)	2
Indice de Shannon-Wiener (H)	0.693
Diversidad máxima (H max)	0.693
Equidad de Pielou (J)	1.000
Diferencia Diversidad	0.000

Tabla. Listado de especies de Crustáceo registradas en el área del proyecto, se muestran las especies separadas por su Clasificación taxonómica (Orden y Familia), Nombre común y su categoría de riesgo con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificación del Anexo Normativo III y actualización 2019).

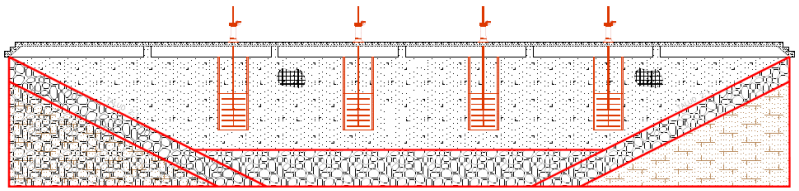
MUESTREO DE CRUSTÁCEOS						
No	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Actividad**	**Registrada o Reportada**	**Categoría en la NOM-059-2010**	**Especies y poblaciones prioritarias para la conservación DOF 05/03/2014**
Orden Decapoda						
Familia Penaeidae						
1	Camarón blanco	*Penaeus vannamei*	Ca	Registrada	S/C	No listada
Portunidae						
2	Jaiba verde	*Callinectes bellicosus*	Ca	Reportada	S/C	No listada

*Actividad: A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca= Captura y O= otro.



Modelado de la distribución de las especies registradas efectuando una proyección satelital utilizando Google Earth.





Especies Endémicas

Gran parte de la amplia diversidad de especies de México está constituida por especies que solo habitan en él, algunas están restringidas a islas o las partes altas de las montañas, otras a ríos, lagos o lagunas, otras a cenotes o cuevas. Su distribución actual es producto de una larga historia. Algunas tuvieron distribuciones amplias en otros tiempos y ahora están restringidas, estas especies se conocen como endémicas las cuales pueden ser de algún estado, isla, montaña o manantial (Conabio 2020). En el municipio de Coyuca de Benítez en la localidad de el Zapote del total de especies registradas dentro del área de estudio 5 especies son endémicas, una de ellas a Guerrero, dichas especies son representadas en dos grupos, en Aves la más dominante fue *Melanerepes chrysogenys* (Carpintero enmascarado), en el grupo de Herpetofauna *Urosaurus bicarinatus* (Lagartija espinosa cola larga) **(Ver Gráfico 5).**

Tabla: Especies Endémicas Registradas en la Localidad el Zapote

Especies Endémicas	
HERPETOFAUNA	**Nº de Individuos**
Urosaurus bicarinatus	3
Aspidoscelis guttata	2
AVES	
Turdus rufopalliatus	4
Melanerpes chrysogenys	5
Trogon citreolus	3

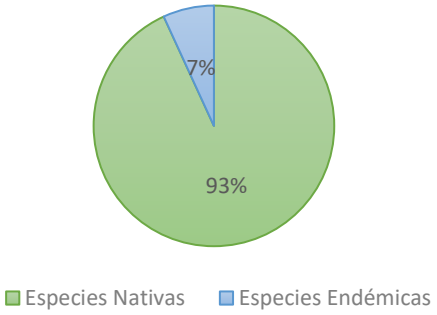
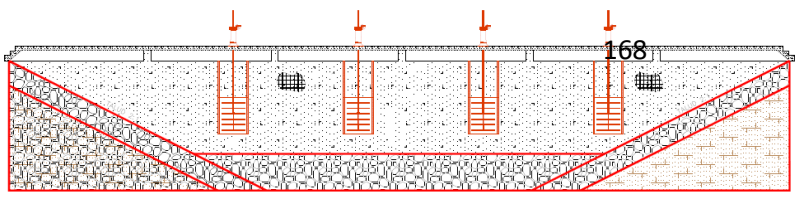


Gráfico: Porcentaje de las Especies endémicas registradas en Sistema Ambiental del área del proyecto en la localidad de el Zapote, en la que las especies Nativas dominan sobre las especies endémicas.

Por lo anterior con este inventario se describe el componente biológico desde el punto de vista de su estado de conservación de forma que la/las localidades dentro del municipio puedan sustentar cualquier esfuerzo de conservación para efectos de un crecimiento con equidad basado en el aprovechamiento de sus recursos naturales, así como abrir pie al desarrollo de investigaciones tras las facilidades de acceso.

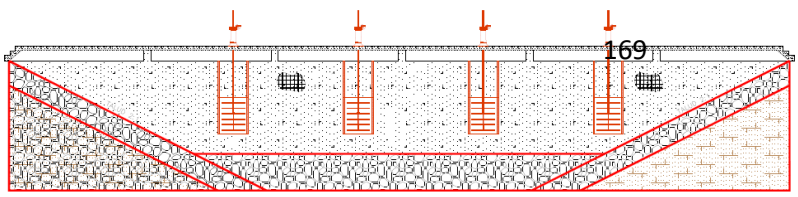


Finalmente, de la información recabada durante los muestreos enfatiza la importancia de conservar los relictos de vegetación que han sido afectados por las actividades antropogénicas, no obstante, en donde se contemplado llevar a cabo el proyecto, se pretenden realizar acciones para mitigar los impactos generados a las especies identificadas, mediante trabajos de ahuyentamiento y reubicación, así como pláticas de concientización de manera que se efectúe la conservación y preservación de las especies de flora y fauna silvestre en el municipio de Coyuca de Benítez en la localidad de el Zapote.

No obstante, relativo a las especies invasoras, actualmente, como forma de ejemplo cientos de especies de peces, moluscos, crustáceos y anfibios están consideradas como amenazadas y se calcula que la mitad de los mejillones de agua dulce, un tercio de los langostinos, un cuarto de los anfibios y un quinto de los peces habrán desaparecido esto último estimando proyecciones para el año 2100 (Mendoza, R. y P. Koleff, 2014 b). Por su parte en la localidad de el Zapote el desplazamiento y la perdida de especies nativas ha sido asociado por la introducción de especies exóticas las cuales han alterado los procesos biológicos naturales llegando a tener efectos negativos en los aspectos funcionales del ecosistema en respuesta a ello los grupos de Ictiofauna y Herpetofauna han sido afectados motivando la baja abundancia y riqueza de especies.

En este contexto, análisis de diversidad Alfa a partir del inventario de especies resulta una manera óptima de medir la diversidad en comunidades ecológicas principalmente en ambientes antropizados a partir de registros de especies obtenidos de la literatura, bases de datos y trabajo de campo, así mismo, la existencia del listado de vertebrados e invertebrados ha permitido evaluar la resiliencia que presentan las especies.

Por otra parte, se presenta la distribución de las especies modelado en una proyección satelital utilizando el programa Google Earth, el cual permite visualizar las especies distribuidas en el área del proyecto y zonas colindantes durante el proceso de registro en campo, no obstante, la ubicación de los individuos varía en función de los desplazamientos locales asociados a sus hábitos.



Anexo fotográfico

Aves



Fotografía: *Pandion haliaetus*



Fotografía: *Buteo albonotatus*



Fotografía: *Mycteria americana*



Fotografía: *Chloroceryle americana*



Fotografía: *Buteo plagiatus*



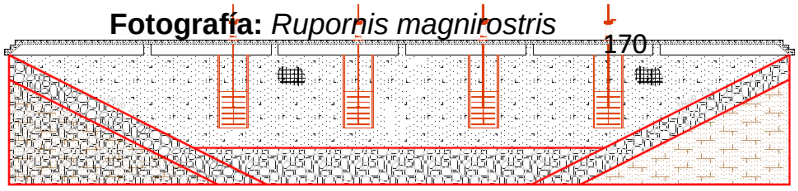
Fotografía: *Tigrisoma mexicanum*



Fotografía: *Porphyrio martinicus*



Fotografía: *Rupornis magnirostris*





Fotografía: *Phalacrocorax brasilianus*



Fotografía: *Eupsittula canicularis*



Fotografía: *Tyrannus melancholicus*



Fotografía: *Pitangus sulphuratus*



Fotografía: *Jacana spinosa*



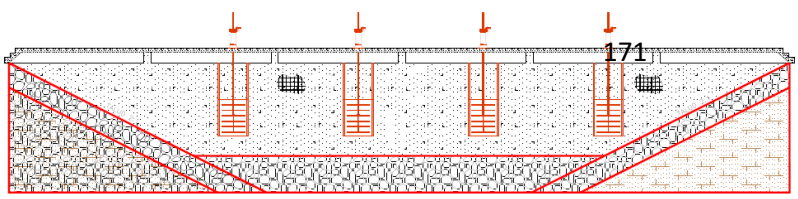
Fotografía: *Ardea alba*

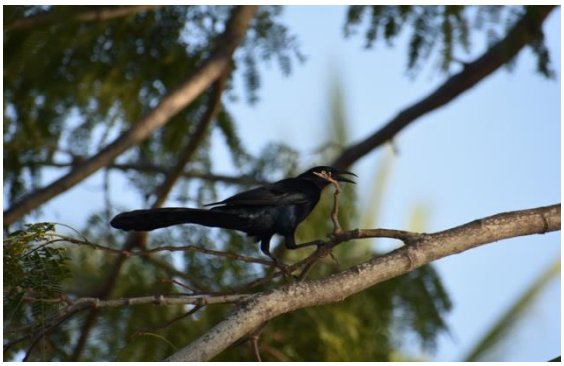


Fotografía: *Megaceryle alcyon*



Fotografía: *Egretta thula*





Fotografía: *Quiscalus mexicanus*



Fotografía: *Leiothlypis celata*



Fotografía: *Columbina inca*



Fotografía: *Crotophaga sulcirostris*



Fotografía: *Actitis macularius*



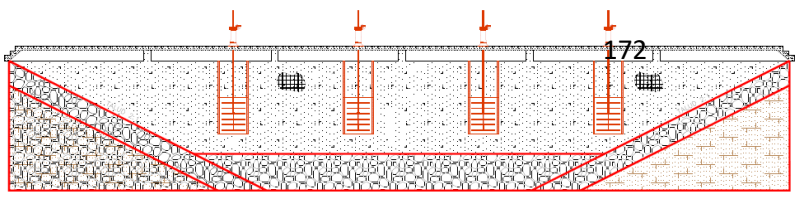
Fotografía: *Platalea ajaja*



Fotografía: *Zenaida asiática*



Fotografía: *Butorides virescens*





Fotografía: *Melanerpes chrysogenys*



Fotografía: *Dryocopus lineatus*



Fotografía: *Fregata magnificens*



Fotografía: *Turdus rufopalliatus*



Fotografía: *Cathartes aura*



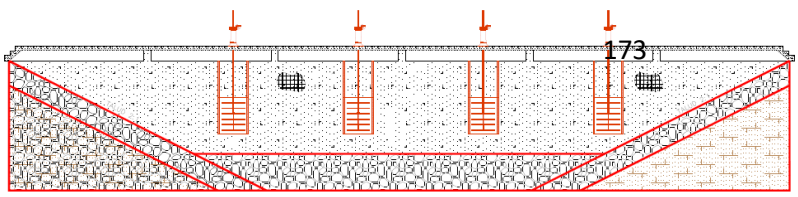
Fotografía: *Trogón citreolus*



Fotografía: *Calocitta Formosa*



Fotografía: *Coragyps atratus*





Fotografía: *Anhinga anhinga*



Fotografía: *Tachybaptus dominicus*



Fotografía: *Egretta tricolor*



Fotografía: *Amazona albifrons*



Fotografía: *Myiozetetes similis*



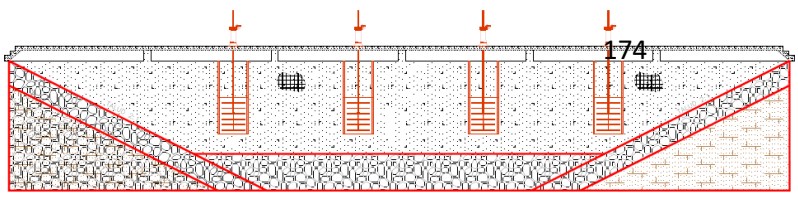
Fotografía: *Icterus pustulatus*



Fotografía: *Buteo brachyurus*



Fotografía: *Eudocimus albus*





Fotografía: *Nycticorax nycticorax*



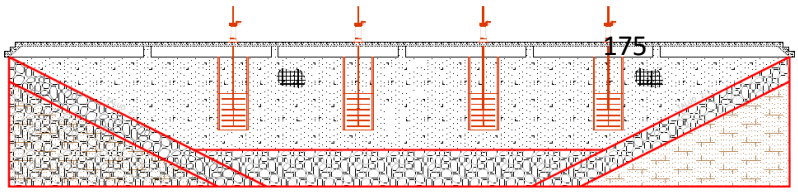
Fotografía: *Peucaea ruficauda*



Fotografía: *Morococcyx erythropygus*



Fotografía: *Bubulcus ibis*



Herpetofauna



Fotografía: *Iguana iguana*



Fotografía: *Basiliscus vittatus*



Fotografía: *Crocodylus Acutus*



Fotografía: *Aspidoscelis deppii*



Fotografía: *Trachemys scripta*



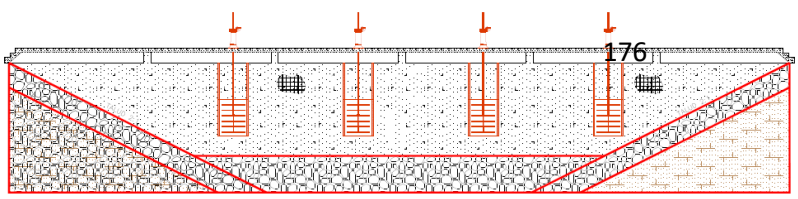
Fotografía: *Urosaurus bicarinatus*



Fotografía: *Phyllodactylus tuberculosus*



Fotografía: *Sceloporus siniferus*





Fotografía: *Marisora brachypoda*



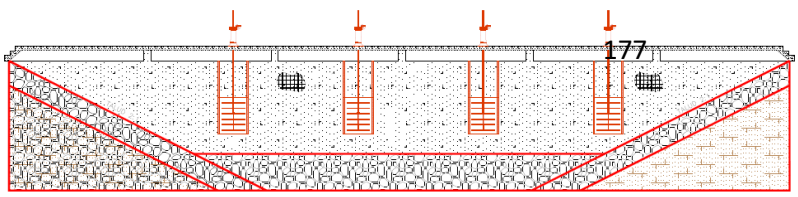
***Fotografía*:** *Sceloporus melanorhinus*



Fotografía: *Aspidoscelis guttata*



Fotografía: *Conophis vittatus*



Mamífero



Fotografía: *Lontra longicaudis*



Fotografía: *Didelphis virginiana*



Fotografía: *Procyón lotor*



Fotografía: *Dasypus novemcinctus*



Fotografía: *Bos tauro*



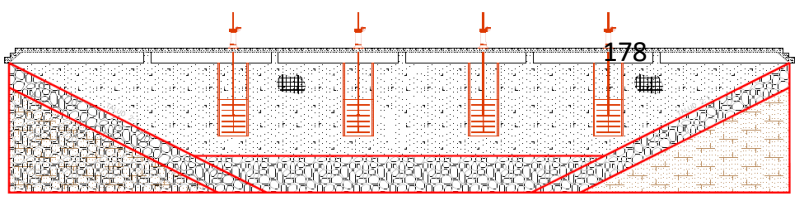
Fotografía: *Heteromys pictus*



Fotografía: *Nasua narica*



Fotografía: *Baiomys musculus*



Ictiofauna



Fotografía: Diapterus peruvianus



Fotografía: *Oreochromis mossambicus*



Fotografía: *Dormitator latifrons*



Fotografía: *Ariopsis guatemalensis*



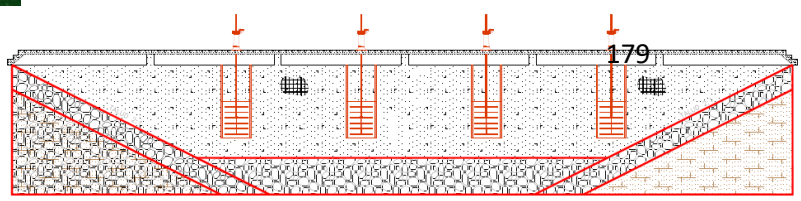
Fotografía: *Lutjanus jordani*



Fotografía: Centropomus nigrescens



Fotografía: Mugil cephalus



Crustáceo



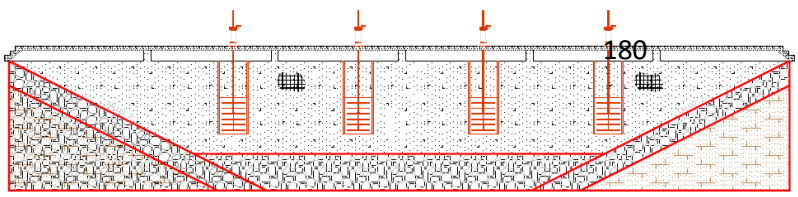
Fotografía: *Callinectes bellicosus*



Fotografía: *Penaeus vannamei*

Finalmente, de la información recabada durante los muestreos enfatiza la importancia de conservar los relictos de vegetación que han sido afectados por las actividades antropogénicas, no obstante, en donde se contemplado llevar a cabo el proyecto, se pretenden realizar acciones para mitigar los impactos generados a las especies identificadas, mediante trabajos de ahuyentamiento y reubicación, así como pláticas de concientización de manera que se efectúe la conservación y preservación de las especies de flora y fauna silvestre en el municipio de Coyuca de Benítez en la localidad de el Zapote. No obstante, relativo a las especies invasoras, actualmente, como forma de ejemplo cientos de especies de peces, moluscos, crustáceos y anfibios están consideradas como amenazadas y se calcula que la mitad de los mejillones de agua dulce, un tercio de los langostinos, un cuarto de los anfibios y un quinto de los peces habrán desaparecido esto último estimando proyecciones para el año 2100 (Mendoza, R. y P. Koleff, 2014 b). Por su parte en la localidad de el Zapote el desplazamiento y la perdida de especies nativas ha sido asociado por la introducción de especies exóticas las cuales han alterado los procesos biológicos naturales llegando a tener efectos negativos en los aspectos funcionales del ecosistema, tomando en cuenta *el registro la captura de la especie juvenil de Croccodylus acutus* (Cocodrilo de río) por parte de los pescadores, los cuales efectúan la extracción de especies nativas lo que evidencia el comercio ilegal de fauna silvestre en respuesta a ello, los grupos de Ictiofauna y Herpetofauna han sido afectados motivando la baja abundancia y riqueza de especies dentro de la localidad de el Zapote en este sentido, las actividades primarias se encuentran lejos de ser desarrolladas de manera sustentables.

En este contexto, el análisis de diversidad Alfa a partir del inventario de especies resulta una manera óptima de medir la diversidad en comunidades ecológicas principalmente en ambientes antropizados a partir de registros de especies obtenidos de la literatura, bases de datos y trabajo de campo, así mismo, la existencia del listado de vertebrados e invertebrados (SIN – CONABIO 2008) ha permitido evaluar la resiliencia que presentan las especies. Por otra parte, se presenta la distribución de las especies modelado en una proyección satelital utilizando el programa Google Earth, el cual permite visualizar las especies distribuidas en el área del proyecto y zonas colindantes durante el proceso de registro en campo, no obstante, la ubicación de los individuos varía en función de los desplazamientos locales asociados a sus hábitos.



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

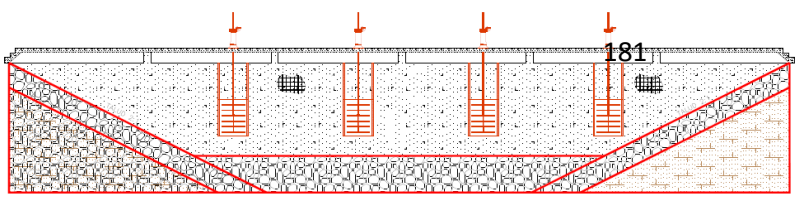
El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según cómo sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque 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 estos sones necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

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

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje.

Una metodología interesante para realizar la valoración de la calidad de la cuenca visual o de las unidades de percepción homogénea, es la propuesta en la Tabla, donde se indican las características de los distintos componentes del paisaje que hay que tener en cuenta.

Componentes	Características
Morfología	Altitud Pendiente Orientación Complejidad Singularidad
Sustrato	Tipo de superficie Superficie expuesta Grado de erosión Singularidades
Vegetación	Tipo de formación vegetal Diversidad Estructura vertical Altura del estrato superior Estructura horizontal Estacionalidad Densidad Naturalidad Singularidad
Agua	Tipo de masa o punto de agua Estacionalidad Singularidad
Actuaciones humanas	Tipo de actuación Extensión Distribución Morfología Diseño y estilo Complejidad Materiales Estado actual Singularidad



- ✓ Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística.

El otro parámetro que hay que estudiar para hacer las valoraciones del paisaje es la fragilidad visual. Esta característica se usa especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje.

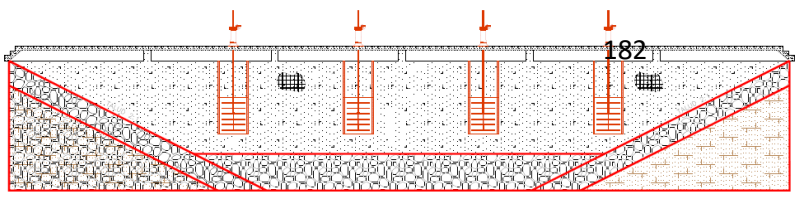
La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo.

La fragilidad está en función del tipo de proyecto, mientras que la calidad del paisaje es independiente de él, es una cualidad intrínseca del territorio.

En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.

- ✓ Resultados calidad-fragilidad.

Una vez que ya se han obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio, han de integrase para dar la valoración global y obtener las áreas más y menos sensibles a la instalación del proyecto. Así, las unidades ambientales con mayor calidad y fragilidad deben ser conservadas, mientras que las que presentan la situación contraria, baja calidad y fragilidad, son las mejores candidatas para acoger la instalación del proyecto propuesto.

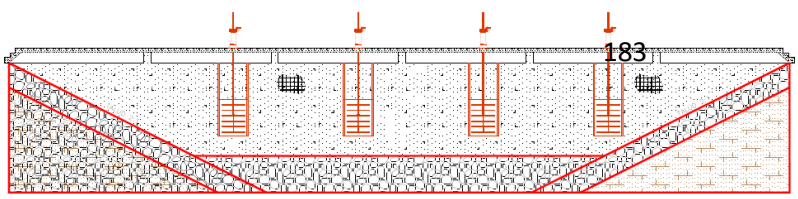


La zona del proyecto estará ubicada en un terreno tipo plano característico de la Llanura Costera Salina, protegida al suroeste por el cerro de punta diamante con una altitud que inicia en los 10 msnm y termina en los 130 msnm, sistema de topoforma definido como parteaguas colindante al proyecto, el cual se encuentra en su mayoría urbanizado sobre rocas de tipo sedimentarias de tipo aluvión con suelos de tipo Arenosol, en el cual corre con dirección al mar una corriente proveniente de la denominada Laguna Negra, con vegetación emergente de tipo manglar con dirección al norte y selva baja caducifolia al suroeste del área propuesta.

Con base en lo anterior se determinó una calidad paisajista como Media, ya que a pesar de ser una área natural característica del Puerto de Acapulco para el turismo local y nacional, el sitio no presenta características de un ecosistemas prístino, aunado a que presenta grandes afectaciones correspondiente a puntos clandestinos con el mal manejo de los residuos sólidos urbanos y especial, descargas de aguas negras y grises, aunado a que existen en el sitio ejemplares de especies denominadas ferales las cuales afectan sustancialmente la fauna nativa que se tiene registrada en el capítulo IV del presente estudio. En este sentido se determinó que con el proyecto no habrá un cambio sustancial adverso en la calidad paisajística del ecosistema, por el contrario, este será con fines de protección y conservación.

En con concordancia a lo descrito en los capítulos anteriores se manifiesta que el área en el cual se pretende desarrollar el proyecto existe un claro creado por los antiguos pasos peatonales que se han creado para comunicar El Pueblito con El Revolcadero, aunado a el camino modernizado (Camino pavimentado para flujo vehicular, banqueta y ciclovía) denominado Puerto Márquez – El Revolcadero al oeste del área del proyecto y al sur la calle pavimentada de concreto la cual conduce a la Playa Revolcadero y a la Costera Las Palmas, esto derivado en que la zona está considerada como un punto estratégico en la promoción turística que se desarrolla en el sector Diamante del Puerto de Acapulco. En este sentido se determinó una fragilidad paisajista como baja, ya que el sitio presenta las condiciones y antecedentes de infraestructura rustica de comunicación en el sitio, por lo que el proyecto mejorara las condiciones de transitabilidad mediante la construcción del Compuertas de control el cual pretende adoptar medidas preventivas y de mitigación para atenuar los impactos que se pudiesen generar.

Hay que tener presente que las actividades humanas no siempre son negativas para el paisaje, por ejemplo, la construcción del Compuertas de control contara con banqueta peatonal y ciclovía lo cual ayudara a que más personas disfruten de los paisajes costeros del municipio de Coyuca de Benitez .



IV.2.4. Medio socioeconómico.

El Proyecto Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la laguna de Mitla, se verán directamente beneficiadas las siguientes localidades: que se verá beneficiadas indirectamente por dicho proyecto; por lo tanto, la información socioeconómica proporcionada en este apartado corresponde a éstas.

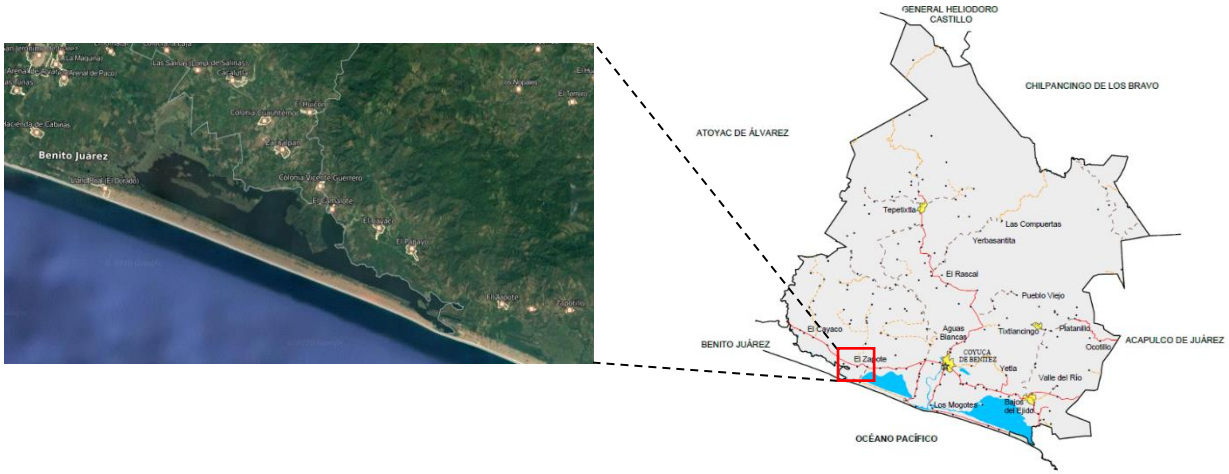


Imagen. Ubicación del Proyecto “Construcción de la Compuerta de Mitla”.

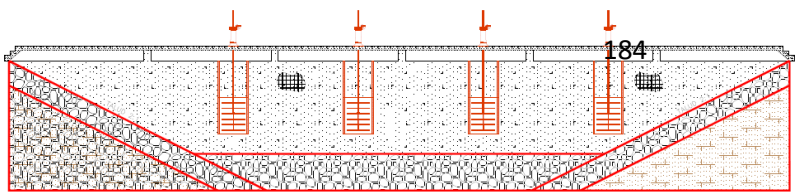
Demografía

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total de los Municipios de Atoyac de Álvarez es de 61,316 habitante. En el municipio de Coyuca de Benítez es de 73,460 habitantes, donde las localidades beneficiadas por la Construcción de la compuerta de Mitla, Cacalutla que cuenta con una población total de 2,010 habitantes, Colonia Cuauhtémoc 576 habitantes, Zacualpan 2,488 habitantes, Colonia Vicente Guerrero 442 habitantes, El Papayo 2,247 habitantes, El Zapote 849 habitantes, Santa Cruz de Mitla 8 habitantes

Tabla. Población de las localidades beneficiadas

Localidad	PT	PM	PF
0010 Cacalutla	2,010	1,002	1,008
0023 Colonia Cuauhtémoc	576	275	301
0076 Zacualpan	2,488	1,227	1,261
0147 Colonia Vicente Guerrero	442	232	210
0038 El Papayo	2,247	1,136	1,111
0067 El Zapote	849	427	422
0255 santa Cruz de Mitla	8	6	2

- PT. Población total
- PM. Población masculina.
- PF. Población femenina.



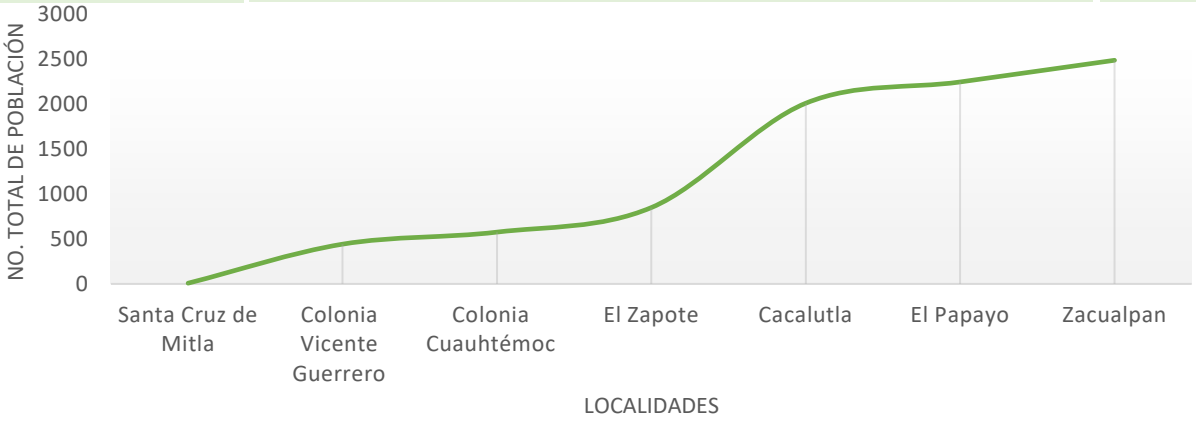
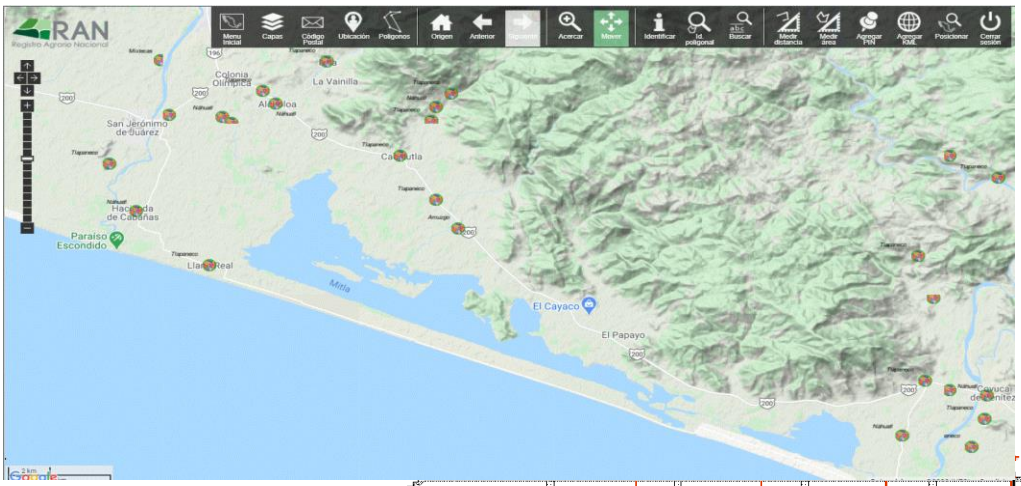


Grafico. Representación del total de las poblaciones beneficiadas por el proyecto de construcción.

Factores socioculturales

Población Indígena. Con base en el Atlas de los Pueblos Indígenas de México, en el Municipio de Atoyac de Álvarez 785 hablantes de la lengua indígena. Identificadas 6 lenguas que predominan las cuales son; Amuzgo, Mazahua, Mixteco, Náhuatl Mexicano de Guerrero, Otomí, Tlapaneco y Purépecha. En el municipio de Coyuca de Benítez existen 304 hablantes de la lengua indígena, donde se identifican 13 lenguas las cuales son; Amuzgo, Chinanteco, Maya, Mixteco, Náhuatl Mexicano de Guerrero, Purépecha, Otomí, Tlapaneco, Totonaco, Yaqui, Zapoteco y Zoque.

Grupo étnico	Coyuca de Benítez	Atoyac de Álvarez
Amuzgo	6	10
Maya	4	0
Mixteco	330	104
Totonaco	1	0
Tlapaneco	290	666
Otomí	1	0
Purépecha/Tarasco	0	5
Nahuas de Guerrero	215	724
Yaqui	15	0
Zapote	10	0
Zoque	16	0
Amuzgo	6	10
Maya	4	0



Migración.

A la fecha del presente estudio el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), registraba que el 100% de la población del municipio de Coyuca de Benítez nació en el Estado de Guerrero.

Tabla 24. Población total nacida en la entidad.

LOCALIDAD	PNACENT	PNACENT_M	PNACENT_F	PNACOE
0010 Cacalutla	1900	948	952	76
0023 Colonia Cuauhtémoc	560	268	292	11
0076 Zacualpan	2321	1150	1171	102
0147 Colonia Vicente Guerrero	435	230	205	1
0038 El Papayo	2152	1080	1072	56
0067 El Zapote	803	412	391	42
0255 Santa Cruz de Mitla	8	6	2	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

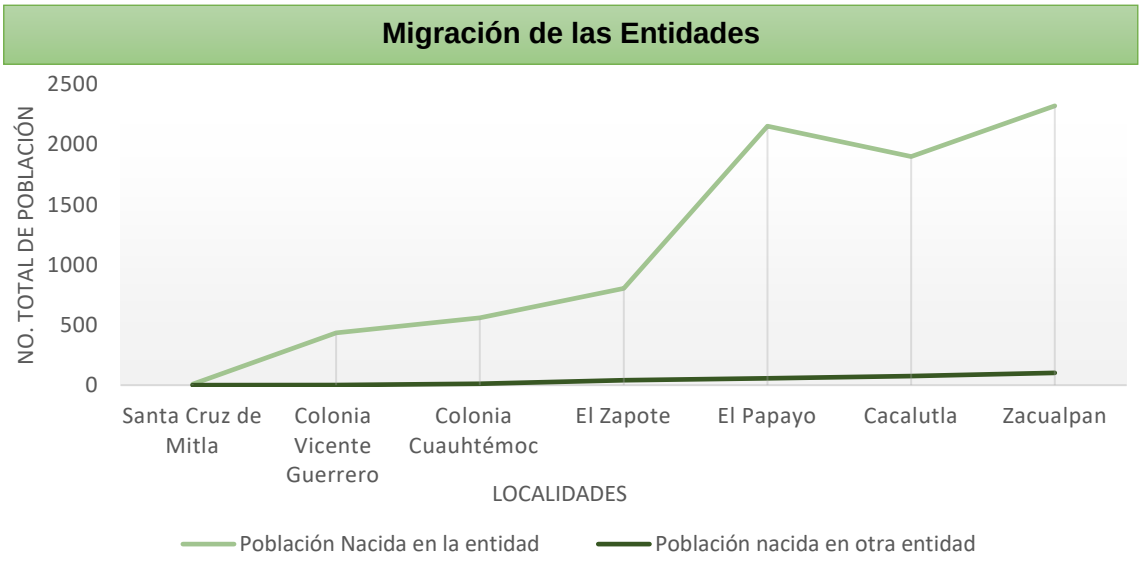
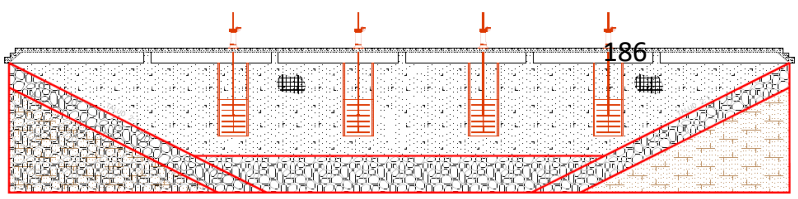


Gráfico. Características de las poblaciones colindantes al proyecto en cuanto a lugar de nacimiento.



Población económicamente activa.

Proveniente de la información del XIII Censo de Población y Vivienda del 2010, de las 7 localidades por beneficiar el proyecto de construcción, la localidad de Zacualpan y el papayo son las que presenta mayor actividad económica, así mismo se puede observar la baja actividad económica en las localidades de Santa Cruz de Mitla y Col. Vicente Guerrero.

Con la Construcción de las Compuertas de Mitla, la economía se verá beneficiada entre estas localidades colindantes, por los empleos temporales que se van a requerir por dicho proyecto. De acuerdo al INEGI 2010, la principal actividad económica del Municipio de Coyuca de Benítez, es el sector primario con una población de 9,040 desempeñando las siguientes actividades: agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza.

Tabla. Población Económicamente Activa.

LOCALIDAD	PEA	PEA_M	PEA_F	PE_INAC
0010 Cacalutla	771	528	189	773
0023 Colonia Cuauhtémoc	171	142	29	262
0076 Zacualpan	888	700	188	991
0147 Colonia Vicente Guerrero	155	127	28	164
0038 El Papayo	814	680	134	948
0067 El Zapote	348	247	101	322
0255 Santa Cruz de Mitla	6	6	0	0

- PEA: Población económicamente activa
- PEAM: Población masculina económicamente activa
- PEA_F: Población femenina económicamente activa
- PE_INAC: Población no económicamente activa

Actividad Económica de las localidades beneficiadas

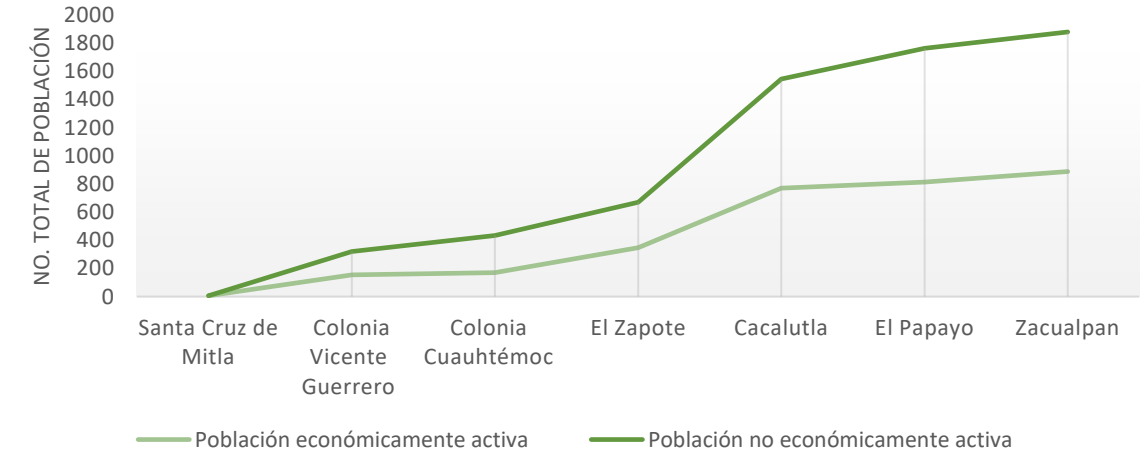
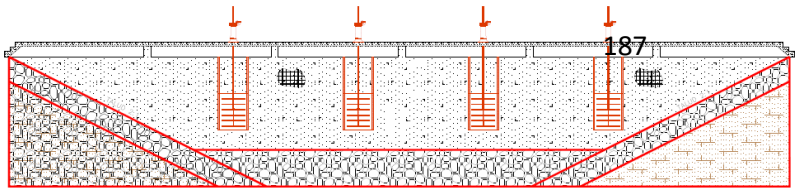


Gráfico. Alusivo a los porcentajes de la actividad económica presente en las localidades beneficiadas.



Educación.

De acuerdo con el XIII 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 de El Zapote tienen una población analfabeta de 79 habitantes y la cifra de 102 habitantes sin escolaridad.

Tabla. Población con características educativas

LOCALIDAD	P15YM_AN	P15YM_AN_M	P15YM_AN_F	P15YM_SE	P15YM_SE_M	P15YM_SE_F
0010 Cacalutla	272	122	150	252	118	134
0023 Col. Cuauhtémoc	79	35	44	111	54	57
0076 Zacualpan	287	124	163	327	145	182
0147 Col. Vicente Guerrero	43	17	26	50	19	31
0038 el Papayo	381	178	203	349	166	183
0067 el Zapote	79	35	44	102	43	59
0255 Santa Cruz de Mitla	0	0	0	0	0	0

- 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

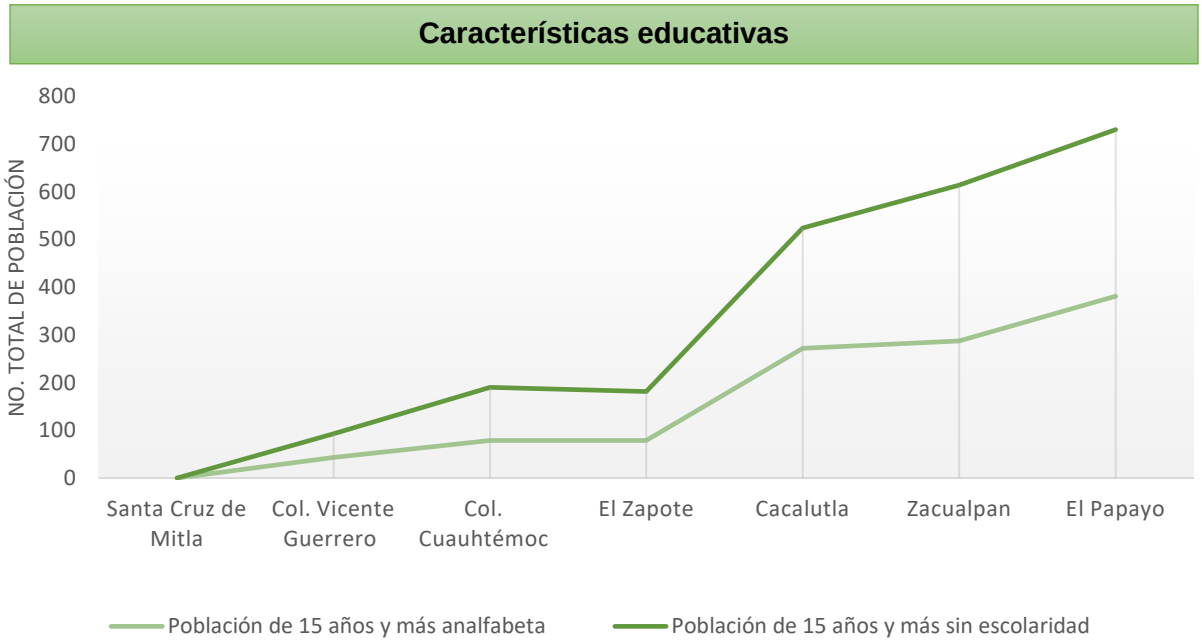
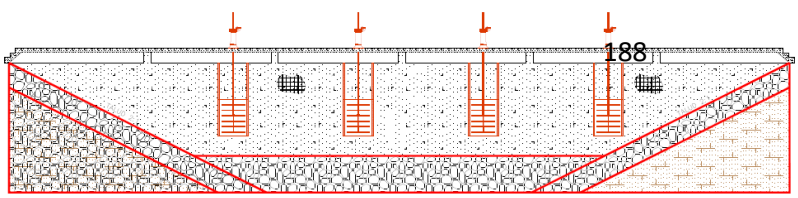


Gráfico. Representación de la educación de las localidades beneficiadas por el proyecto de construcción.



Vivienda.

Tomando como base los principales resultados del Censo General de Población y Vivienda 2010, se resalta que la localidad El Zapote beneficiada por dicho proyecto tiene un promedio de 3.55 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. Viviendas habitadas.

LOCALIDAD	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
0010 Cacalutla	569	737	569	147	3.53
0023 Col. Cuauhtémoc	153	198	153	42	3.76
0076 Zacualpan	692	846	692	150	3.60
0147 Col. Vicente Guerrero	101	125	101	21	4.38
0038 El Papayo	614	733	614	103	3.66
0067 El Zapote	239	320	239	40	3.55
0255 Santa Cruz de Mitla	3	10	3	3	2.67

- TVIVHAB: Total de viviendas habitadas
- TVIVPAR: Total de viviendas particulares
- VIVPAR_HAB: Viviendas particulares habitadas
- VIVPAR_DES: Total de viviendas particulares deshabitadas
- PROM_OCUP; Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas

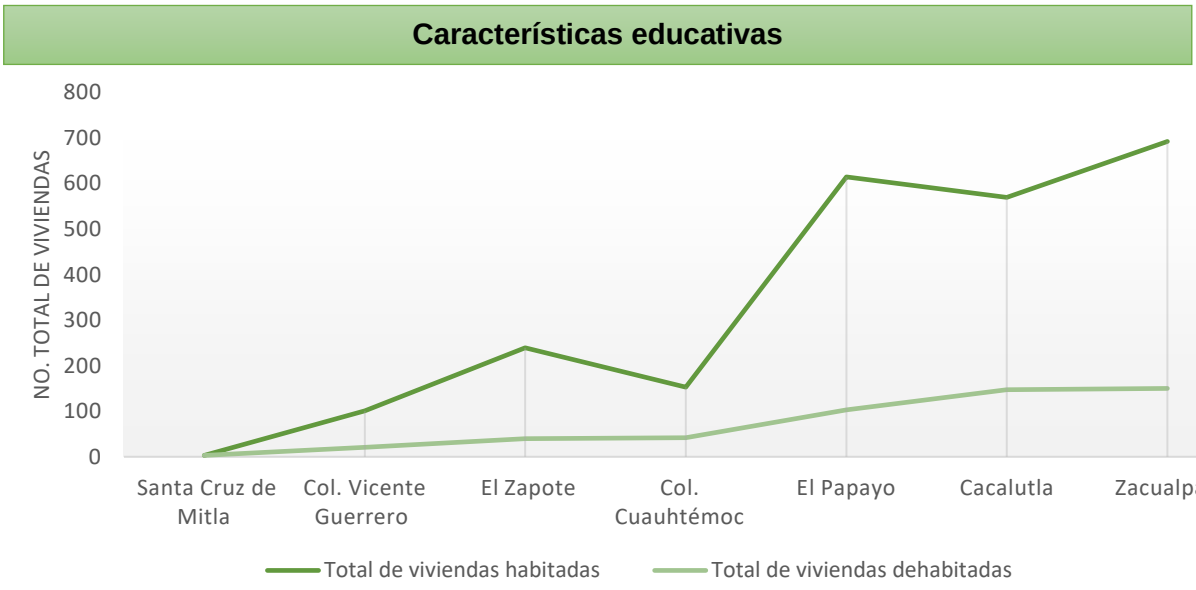
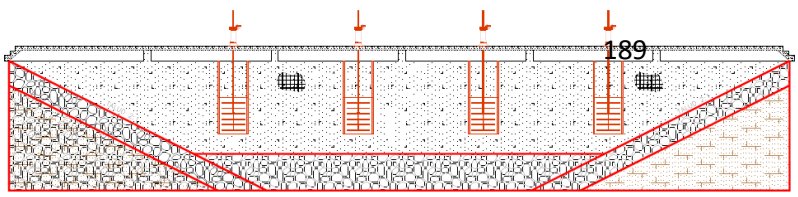


Gráfico. Total, de viviendas habitadas.



Servicios básicos.

Derivada de la información del XIII Censo Poblacional del INEGI 2010 señala que del total de viviendas particulares habitadas de la localidad El Zapote donde 5 viviendas no cuentan con luz eléctrica, 60 viviendas no disponían de agua entubada en el ámbito de la vivienda y 0 viviendas no disponían de drenaje.

Tabla. Viviendas con servicios.

LOCALIDAD	VPH_C_ELEC	VPH_S_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
0010 Cacalutla	556	10	329	237	450	116
0023 Col. Cuauhtémoc	150	3	13	140	109	44
0076 Zacualpan	680	11	261	427	617	71
0147 Col. Vicente Guerrero	100	0	1	98	71	29
0038 El Papayo	584	29	60	553	487	122
0067 El Zapote	227	5	17	213	185	1
0255 Santa Cruz de Mitla	0	3	0	3	3	0

- 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

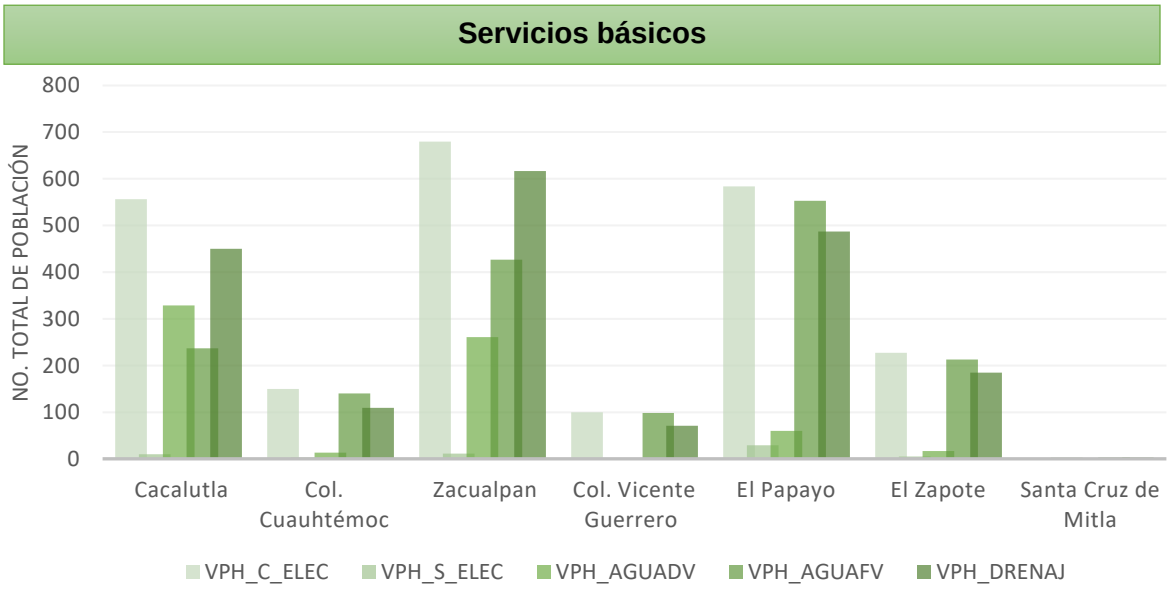
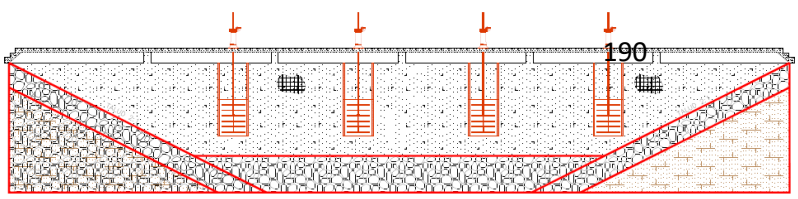


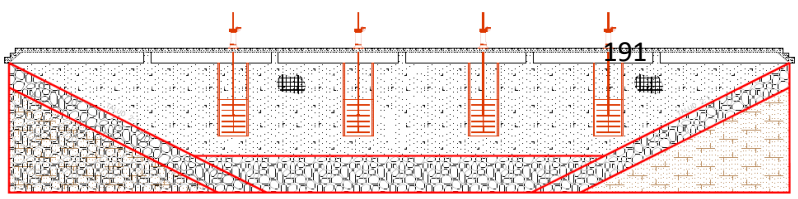
Gráfico. Alusivo a las características en servicios básicos en las localidades beneficiadas por el proyecto de construcción.



La Construcción de las Compuertas de Mitla se verá beneficiada entre las diferentes Sociedades Cooperativas pesqueras existentes en las lo calidades de Cacalutla, Colonia Cuauhtémoc, Zacualpan, Colonia Vicente Guerrero, El Papayo, El Zapote Y Santa Cruz de Mitla en los municipios de Atoyac de Álvarez y Coyuca de Benítez incrementando la actividad económica del sector acuícola (SAGARPA, 2015).

Tabla 28. Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera.

Atoyac de Álvarez	
Sociedad Cooperativa	**No. Personas afiliadas**
Zacualpan Siglo XXI S.C de RL de CV	51 a 100
Terronera de Zacualpan S.C. de R.L. de C.V.	31 a 50
Verdaderos Pescadores de Zacualpan S.C. de R.L. de C.V.	51 a 100
Sociedad Cooperativa de Pescadores Los Elegidos S.C. de R.L. de C.V.	31 a 50
Los Timuche SC de RL	31 a 50
Producción Pesquera Cacalutla Uno SC de RL	31 a 50
Pescadores Unidos Independientes S.C. de R.L. de C.V.	101 a 250
Coyuca De Benítez	
Isla del Escorpión SC de RL	51 a 100
Rincón del Guayabo SC De RL	51 a 100
Producción Pesquera Las Gaviotas de Playa Azul SC de RL	51 a 100
Pescadores Ribereños del 20 Santa Cruz de Mitla S.C. de R.L. de C.V.	51 a 100
Pescamex SC de RL	51 a 100
El Timuche S.C. de R.L. de C.V.	51 a 100
Rivereña de la Costa Grande S.C. de R.L. de C.V.	51 a 100
Santa Barbarita del Papayo S.C. de R.L. de C.V.	11 a 30
Arenal de Álvarez S.C. de R.L. de C.V.	31 a 50
Costa de Plata S.C. de R.L. de C.V.	31 a 50
La Isla del Capricho S.C. de R.L. de C.V.	31 a 50
Cooperativa Pesquera y Campamento Tortuguero Santa Cruz de Mitla SC de RL	31 a 50
El Rincón del Infiernillo S.C. de R.L. de C.V.	31 a 50
Milenio 2000 S.C. de R.L. de C.V.	31 a 50
Producción Nueva Vida S.C. de R.L. de C.V.	31 a 50



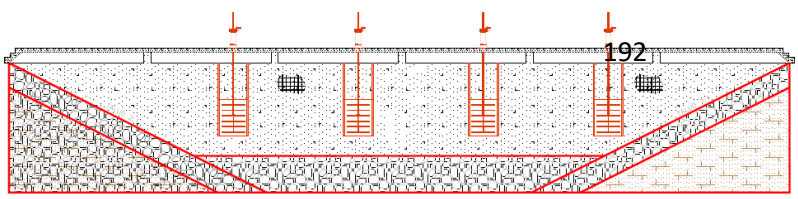
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental (*Síntesis del inventario)*

La enumeración de las distintas unidades ambientales y la identificación de los factores particulares que corren el riesgo de ser afectados gravemente por las acciones del proyecto, han de reconocerse y expresarlo en el documento para que en fases más avanzadas del Estudio de Impacto Ambiental se den posibles soluciones compatibles con la realización del proyecto y su conservación, es decir, que se tengan en cuenta al estudiar las medidas para la minimización de impactos y el Plan de Vigilancia Ambiental. (Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. 2005)

Derivado de lo anterior se resalta que la superficie total del sistema ambiental del proyecto equivale a **454.73 ha** hectáreas, delimitado por un criterio de tipo hidrológico superficial, fisiográfico y socioeconómico, procesado en el sofware ArcGIS® versión 10.4, en este sentido el área de influencia del proyecto es de **3.57** ha y fue delimitado 100 m aguas arriba y 300 m aguas abajo, siendo estas las distancias máximas y mínimas arbitrarias definidas por el planteamiento de Forman T. y Alexander E. (1998), en lo concerniente al área del proyecto **0.699** ha, estas se definieron mediante la cuantificación de las áreas reales a construir (Infraestructura, subestructura y superestructura) en el sitio.

Climas: el Área del Sistema ambiental se encuentran ocupando una superficie de 318.31 ha (70%) con presencia de clima Aw0: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C, precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual y 136.41 ha (30%) en un tipo de clima; Aw1 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frio mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En este sentido el Área de Influencia ocupara el 0.78% y 0.15% el Área del Proyecto correspondiente a la superficie del sistema ambiental con presencia del clima tipo Aw0, destáquese como ambas superficies no abarcaran y/o cubrirán superficies que pudieran comprometer la estabilidad y el equilibrio de la microcuenca, aunado a que no se prevén realizar desmontes en dichas superficies que pudieran afectar o modificar las variables climatológicas.



Geología; La superficie del Sistema Ambiental se encuentra situada en;

• 28.87 ha (6.35%) sobre rocas metamórficas de litología Complejo metamórfico (pE(?)TpgCM) de la Era Mesozoica-Cenozoica, Periodo Jurásico - Terciario de formación intermedia.

• 244.32 ha (53.73%) sobre roca intrusiva, litología Granito-Granodiorita (TeoGr-Gd) de la Era Cenozoica, Periodo Terciario, de formación intermedio.

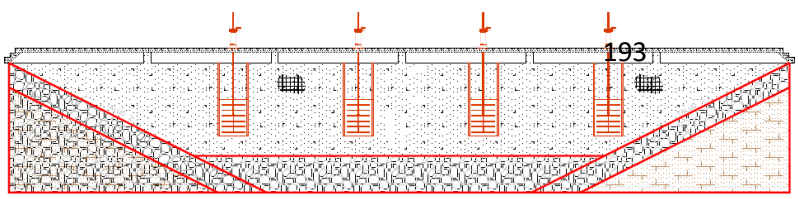
• 180.20 ha (39.63%) sobre rocas sedimentaria de litología aluvial (Qal) de la Era Cenozoico, Periodo Cuaternario, tipo de unidad deposito reciente.

• 1.18 ha (0.26%) sobre roca sedimentaria de litología Litoral (Qli) de la Era Cenozoica, Periodo Cuaternario.

En este sentido el Área de Influencia ocupara el 0.78% y 0.15% el Área del Proyecto correspondiente a la superficie del sistema ambiental con presencia de rocas sedimentaria de litología aluvial (Qal) de la Era Cenozoico, Periodo Cuaternario, tipo de unidad deposito reciente, sin presencia de yacimientos minerales y sin evidencia de existencia de formas de vidas predominantes del periodo correspondiente; destáquese como ambas superficies no abarcaran y/o cubrirán superficies que pudieran afectar y/o desestabilizar el complejo geológico de la microcuenca, aunado a que no se prevén realizar grandes despalmes y/o cortes de talud en el sitio del proyecto.

Geomorfología; La superficie del Sistema Ambiental comprende de las características paisajísticas de la Provincia Sierra madre del Sur y la subprovincia Costas del sur, con sistemas de topoformas variados, de los cuales 136.23 ha lo conforman las Llanuras con lomerío (29.96%), 245.32 ha lo conforman las Llanuras costeras salinas (53.95%), 68.25 ha Lomerío con llanura (15.01%) y 4.82 ha la Sierra baja compleja (1.06%).

Con base en lo anterior el Área de Influencia ocupara el 0.78% y 0.15% el Área del Proyecto correspondiente a la superficie del sistema ambiental, estos ubicados sobre el sistema de topoforma de Llanura costera salina, el cual refiere a un campo o terreno plano, sin altos ni bajos, situado a un costado de la costa; destáquese como ambas superficies no se ubicarán sobre elevaciones orográficas notorias, zonas con pendientes muy pronunciadas, relieves muy accidentados o con pendientes mayores a 35%, por lo que no se desestabilizará y/o afectara la fisiografía de la llanura en la que se pretende desarrollar el proyecto.



Edafología; La distribución de los diferentes tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental quedaron registrados de la siguiente manera;

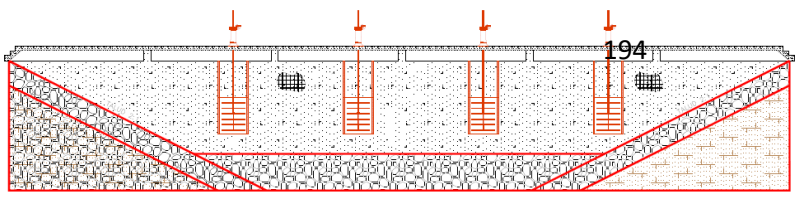
• 148.28 ha corresponde al (SCglso+GLso/3 - 32.61%) Suelo tipo Solonchak, subtipo Gléyico, segundo subtipo Sódico, segundo tipo de suelo, conocido como Gleysol, subtipo Sódico, de clase textural fina.
• 99.26 ha corresponde al (AReu/1 - 21.83%) Suelo tipo Arenosol, subtipo Éutrico, de clase textural Gruesa
• 101.22 ha corresponde al (LPeuli+RGeulep+CMcrlep/2 - 22.26%) Suelo tipo Leptosol, subtipo Éutrico, segundo subtipo Lítico, segundo tipo de suelo Regosol, subtipo éutrico, segundo subtipo epiléptico, tercer tipo de suelo Cambisol, subtipo Crómico, segundo subtipo epiléptico, de textura Media.
• 105.90 ha corresponde al (LPeuli+RGeulep/2 - 23.29%) Suelo tipo Leptosol, subtipo Éutrico, segundo subtipo Lítico, segundo tipo de suelo Regosol, subtipo éutrico, segundo subtipo epiléptico, de textura Media.

De acuerdo con lo descrito, el Área de Influencia ocupara el 0.78% y 0.15% el Área del Proyecto correspondiente a la superficie del sistema ambiental, estos presentan un suelo de tipo Arenosol éutrico de textura fina, el cual se caracteriza por contar con más del 85% de arena, incluyen arenas depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo, ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento con susceptibilidad de usarse para cultivos; destáquese que para la superficies de la infraestructura del área del proyecto no se prevé utilizar grandes superficies que pudieran modificar la estructura, composición y aptitudes del suelo, aunado a que el uso dominante en el sitio corresponde a un tipo de uso urbano.

Hidrología; Con base en la Red Hidrográfica del INEGI Edición 2.0, se determinó que el Sistema Ambiental, se ubica dentro de Región Hidrológica Costa Grande de Guerrero No. 19, Cuenca R. Atoyac y Otros, subcuencas;

• Subcuenca R. de La Sabana de tipo exorreica, con una superficie de 219.16 ha (48.19%) correspondiente a la Microcuenca Tres Palos, con cuerpo de agua principal la denominada Laguna Negra.
• Subcuenca Bahía de Acapulco de tipo exorreica, con una superficie de 235.58 ha (51.80%) correspondiente a la Microcuenca Acapulco.

Con base en lo anterior, el Área de Influencia ocupara el 0.78% y 0.15% el Área del proyecto se encuentra situadas en la Microcuenca Tres Palos, sobre el canal de la boca barra de la Laguna Negra de Puerto Márquez, la cual ostenta un coeficiente de escurrimiento del 10 al 20%, una mala calidad del agua en sus parámetros fisicoquímicos y descargas de aguas residuales; destáquese que la ocupación de las superficies de la infraestructura se encontrara ubicada fuera del flujo del cuerpo de agua, por lo que no se prevé una interrupción y/o afectación directa en la calidad por los trabajos constructivos.



Vegetación; Realizada la interpretación preliminar en el SIGEIA, la carta de uso de suelo serie VI del INEGI, así como la carta de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Pacífico Sur de la CONABIO, se determinó que el sistema ambiental cubría los siguientes grupos de vegetación y/o usos de suelo;

•232.21 ha (51.06%) corresponde a un uso con Asentamientos humanos.

•9.8 ha (2.15%) corresponde a vegetación de tipo Bosque de encino.

•3.11 ha (0.68%) corresponde a un uso al cuerpo de agua.

•5.51 ha (1.21%) corresponde a vegetación de tipo Selva mediana subperennifolia.

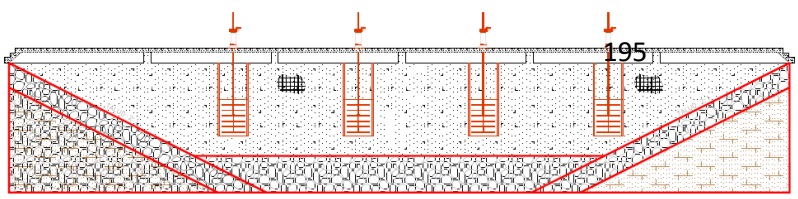
•145.97 ha (32.1%) corresponde a vegetación de tipo Manglar.

•58.13 ha (12.8%) corresponde a vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia.

De acuerdo con lo anterior, el Área de Influencia ocupara el 0.78% de la superficie del sistema ambiental, abarcando los usos de suelo de los asentamientos humanos, cuerpo de agua y vegetación de tipo manglar.

En lo que corresponde al Área del proyecto este abarcara el 0.15% de la superficie del sistema ambiental y se ubica en un uso de suelo de asentamientos urbanos, con colindancia de vegetación de tipo manglar y especies características de la selva baja caducifolia, en el cual se identificaron 10 Especies correspondiente a 9 Géneros y 8 Familias, de las cuales 2 especies están protegidas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo el estatus de Amenazada; Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus*) y Mangle Colorado (*Rhizophora mangle*). Del mismo modo, se identificaron caminos de forrajeo en diferentes ramas y tallos que presentaban descomposición; producto de las termitas de la especie *Coptotermes gestroi*.

Destáquese que la ocupación de las superficies de la infraestructura se encontrara ubicada fuera del relicto de manglar, por lo que no se prevé una alteración significativa en los procesos ecosistémicos por los trabajos constructivos a desarrollar. Este derivado en que solo se requiere de la tala 1 individuo de *Terminalia catappa*, 1 individuo de *Leucaena leucocephala* y 1 individuo *Phyllanthus elsiae*; la reubicación de 1 *Conocarpus erectus* y *1 Phyllanthus elsiae*, así como la poda de 1 *Rhizophora mangle*; corresponde a una superficie de 70.30 m^2 lo cual equivale al 0.39% de la superficie total del Polígono de 1.76 hectáreas de Manglar.



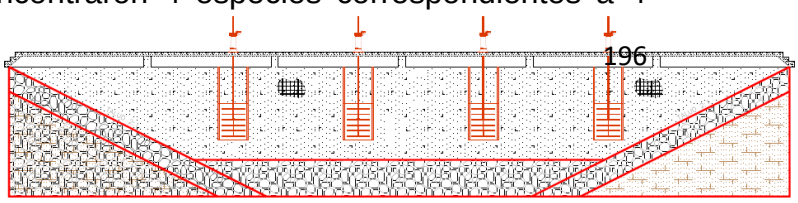
Fauna; Durante los muestreos realizados en diferentes puntos del área del proyecto, así como en las zonas colindantes (aguas arriba y aguas abajo) en diferentes horarios, en donde se observó y registro de los siguientes grupos faunísticos;

-Ornitofauna**;** para el área del proyecto y zonas colindantes se registraron un total de 33 especies pertenecientes a 30 géneros y 19 familias respectivamente, de las cuales dos especies de la familia *Psittacidae* el Periquito Frente Naranja (*Eupsittula canicularis*) y el Loro Frente Blanca (*Amazona albifrons*) ambas especies se encuentran reportadas bajo la categoría de protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, actualizada el 14 de noviembre del año 2019, cabe resaltar que estas especies se registraron volando por la zona y en ningún momento se registraron perchando y/o alimentándose en el área en donde se pretende realizar el proyecto o zonas colindantes al mismo.

-Herpetofauna; Derivado de los muestreos realizados se registraron un total de 17 especies (13 Registras y 4 Reportadas) pertenecientes a 16 géneros y 11 familias respectivamente. Destáquese que se registraran 2 especies bajo la categoría de protección especial, el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) y la Iguana verde (*Iguana iguana*), así como una especie bajo la categoría de Amenazada, la Culebra perico gargantilla (*Leptophis diplotropis*), estas especies se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, actualizada el 14 de noviembre del año 2019, cabe resaltar que las especies se registraron fuera del área en donde se pretende realizar el proyecto, por lo que no se verán afectadas de ninguna manera durante los trabajos de preparación del sitio y/o construcción.

-Mastofauna; para el área en donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto, así como en las zonas colindantes (aguas arriba y aguas abajo), se identificaron 9 especies pertenecientes a 9 géneros y 8 familias respectivamente. Durante los muestreos, se registró presencia de animales (ferales) domésticos Perros (Canis lupus subsp. familiaris), Gatos (Felis catus) y Cerdo doméstico (Sus scrofa domesticus). Cabe mencionar que para el grupo de Mamíferos no se registró ninguna especie que se encontrara baja ninguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, actualizada el 14 de noviembre del año 2019.

-Ictiofauna; derivado de los muestreos realizados dentro de la laguna se capturaron únicamente 8 especies (4 registradas y 4 reportadas) pertenecientes a 8 géneros y 7 familias respectivamente, cabe resaltar que la poca diversidad de peces se podría deber a que cuando se realizaron los muestreo, la barra la Laguna tenía aproximadamente 15 días de a verse abierto de manera natural, esto a decir de los pobladores y prestadores de servicios del lugar. Destaquéese para el grupo de Peces no se registró ninguna especie que se encontrara baja ninguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, actualizada el 14 de noviembre del año 2019.
-Crustáceos; Para el grupo de crustáceos se realizaron muestreo en diferentes sitios (aguas arriba y aguas abajo) para conocer las especies que habitan en la Laguna de Puerto Marques, en donde se encontraron 4 especies correspondientes a 4

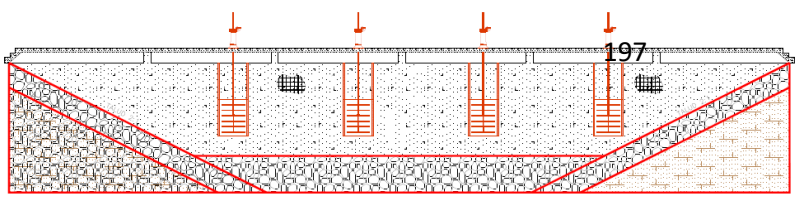


géneros y 4 familias respectivamente. Durante los muestreos realizados por el área en donde se pretende realizar el proyecto y las zonas colindantes, para el grupo de Crustáceos no se registró ninguna especie que se encontrara baja ninguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, actualizada el 14 de noviembre del año 2019.
Con base a lo descrito se manifiesta que dichas actividades constructivas no modificarán sitios de anidación, percheo, zonas de reproducción, y/o zonas de alimentación, toda vez que la infraestructura y la superestructura se construirán sobre un paisaje antropizado por las actividades urbanas.

Paisaje; Se determinó una calidad paisajista como Media, ya que, a pesar de ser un área natural característica del Puerto de Acapulco para el turismo local y nacional, el sitio no presenta características de un ecosistema prístino, aunado a que presenta grandes afectaciones correspondiente a puntos clandestinos con el mal manejo de los residuos sólidos urbanos y especial, descargas de aguas negras y grises, aunado a que existen ejemplares de especies ferales. En este sentido se determinó que con el proyecto no habrá un cambio sustancial adverso en la calidad paisajística del ecosistema, por el contrario, este será con fines de protección y conservación.
En este sentido se determinó una fragilidad paisajista como baja, ya que el sitio presenta las condiciones y antecedentes de infraestructura rustica de comunicación en el sitio, por lo que el proyecto mejorara las condiciones de transitabilidad mediante la construcción del Compuertas de control el cual pretende adoptar medidas preventivas y de mitigación para atenuar los impactos que se pudiesen generar.

Socioeconómico; Considerando que el proyecto se encuentra situado dentro del Sector Diamante, así como inserto en las AGEB 1200100014944 con 14 944 habitantes y el AGEB 1200100013537 cuenta con 1 441 habitantes, así como en colindancia con las AGEB 120010001162A que tiene 21 habitantes; cabe señalar que dentro del área y el área de influencia del proyecto no se encuentra radicando población indígena, por lo cual se descarta impactos y/o conflictos en los usos y costumbres de dichas poblaciones.

Destáquese que para el área del Revolcadero y El Pueblito se encuentran asentados 60 establecimientos económicos, de los cuales las actividades económicas que desempeñan son: Comercio al por menor con un registro de 28 establecimientos, Servicios de alojamiento temporal de preparación de alimentos y bebidas cuenta con 30 establecimientos, y Otros servicios excepto actividades gubernamentales cuenta con 2 establecimientos datos reflejados en el siguiente gráfico, por lo que se prevé generar un impacto benéfico significativo sobre el área durante la construcción y una vez que se encuentre en operación el proyecto.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Artículo 3º, fracción XX. - Para los efectos de esta Ley se entiende por: Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Para comprender el término de impacto ambiental y su proceso debemos pasar primero por la relación entre las actividades que se involucran en la construcción y operación de las carreteras y el medio ambiente donde se ubica tal infraestructura, o sea, entre el impacto que ocasionan dichas actividades y la aptitud o capacidad de los ecosistemas para recibir dichos impactos sin alterar el equilibrio ecológico. (SCT 2016):

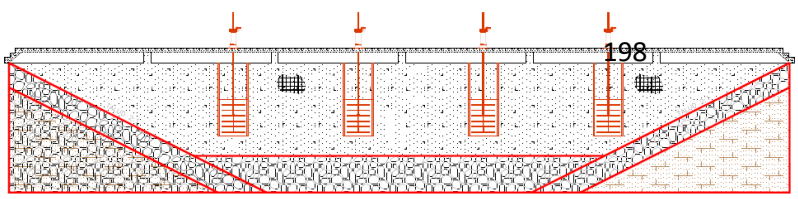
Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005), señalan que Los métodos para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto son muy variados. Cuando de un proyecto no se conocen los impactos que puede producir, la mejor manera de reconocerlos es mediante algún método de matrices, cómo la Matriz de Leopold. Para representar los impactos secundarios y terciarios, posiblemente los mejores métodos sean los diagramas causa efecto y en los casos en los que ya se conocen los impactos que produce un tipo de proyecto son muy útiles las listas de revisión y los cuestionarios.

Listas de revisión. Es un método muy simple. Consiste en tener listas, que pueden ser de las acciones usuales de un tipo determinado de obra, listas de factores ambientales, listas de indicadores o listas de impactos. Sirven para conocer, de antemano, las acciones, los factores o los impactos más usuales, pero tienen el inconveniente de que algún impacto muy específico no quede reflejado.

Cuestionarios del Banco Mundial. El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento estudió distintos proyectos para los que se había solicitado financiación en los que estaban incluidos estudios ambientales. Se midieron los efectos que producían los proyectos en el medioambiente proporcionando una metodología básica para valorarlos.

Diagramas de redes y Método Sorensen. Los diagramas de redes conectan una acción impactante con un factor ambiental, y éste con otro factor, lo que permite representar de forma visual las interacciones y determinar impactos secundarios.

Matriz de interacción entre factores. En una matriz se ponen, tanto en filas como en columnas, los factores marcando con un 1 si existe interacción. Al multiplicar esa matriz por sí misma se obtienen los impactos secundarios (donde aparece un 1), y al volver a multiplicar, los terciarios y así sucesivamente. Este método comienza en ocasiones con una Matriz de Leopold para obtener los impactos primarios, y mediante producto de matrices los impactos indirectos.



V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación de los impactos generados por la construcción del Compuertas de control "," municipio de Coyuca de Benitez 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:

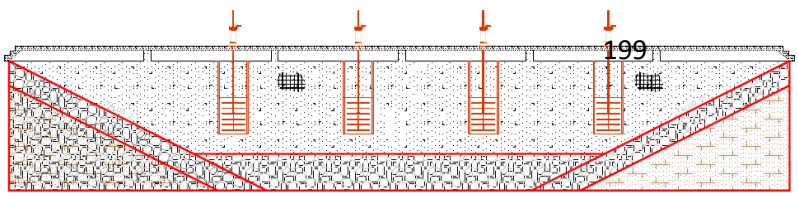
1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación.

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.

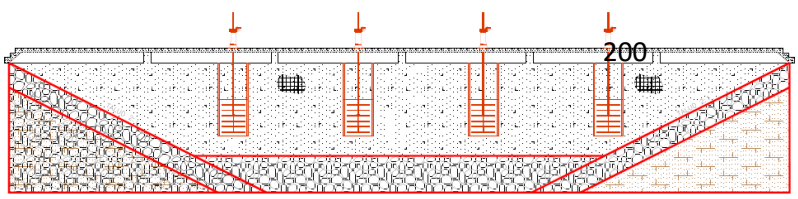
Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.

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.

Sin embargo, los indicadores de impacto, para ser útiles, deben cumplir con una serie de requisitos, a saber:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Medio Físico		
Agua	Aguas superficiales	Drenaje
		Calidad
	Agua Subterráneas	Drenaje
		Calidad
Suelo	Superficies Terrestres	Erosión
		Calidad
		Geomorfología
		Uso Potencial
Aire	Aire	Calidad
		Ruido
Medio Biótico		
Flora	Vegetación	Silvestre
		Protegida
		Comercial
Fauna	Fauna	Silvestre
		Protegida
		Comercial
	Paisaje	Calidad
		Fragilidad
Medio Socioeconómico		
	Economía Regional	Sector Primario
		Sector Secundario
		Sector Terciario
		Empleo
		Estilo y calidad de vida
	Aspectos Sociales	Infraestructura
		Servicios
		Vialidad
		Centros urbanos
		Áreas de interés Históricos



Los indicadores de impacto tienen su principal valor a la hora de comparar alternativas puesto que permiten cotejar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que produce. Sin embargo, estos indicadores pueden ser también útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que, dentro de lo que cabe, permiten cuantificar y obtener una idea del orden de la magnitud de las alteraciones.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra del proceso de generación de la vía de comunicación (por ejemplo, que sea un estudio previo o funcional o un proyecto), ya que el nivel de detalle que se posee sobre las acciones del proyecto suele ser muy diferente.

Una vez elaborados los árboles de acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se menciono fue adaptada a las condiciones específicas del proyecto y del SA, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

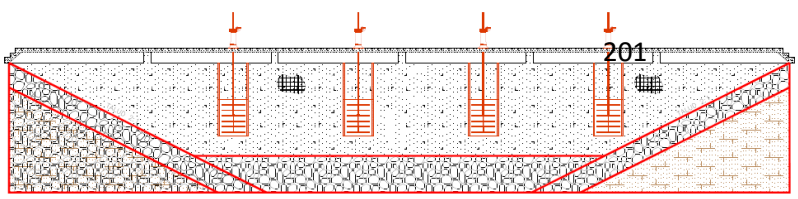
La matriz de Leopold es una matriz causa-efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de acuerdo con la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso particular de esta MIA-P, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

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

Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico; cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías Impacto adverso; cuando las acciones del proyecto modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías que se muestran en la siguiente tabla.

Identificación de impactos
(-1) Adverso No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo
(+1) Benéfico No Significativo
(+2) Benéfico Relativamente Bajo
(+3) Benéfico Intermedio
(+4) Benéfico Relativamente Alto
(+5) Benéfico Significativo

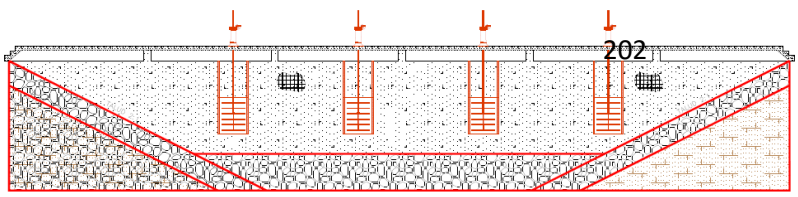


V.1.2. Impactos en las Etapas del Proyecto:

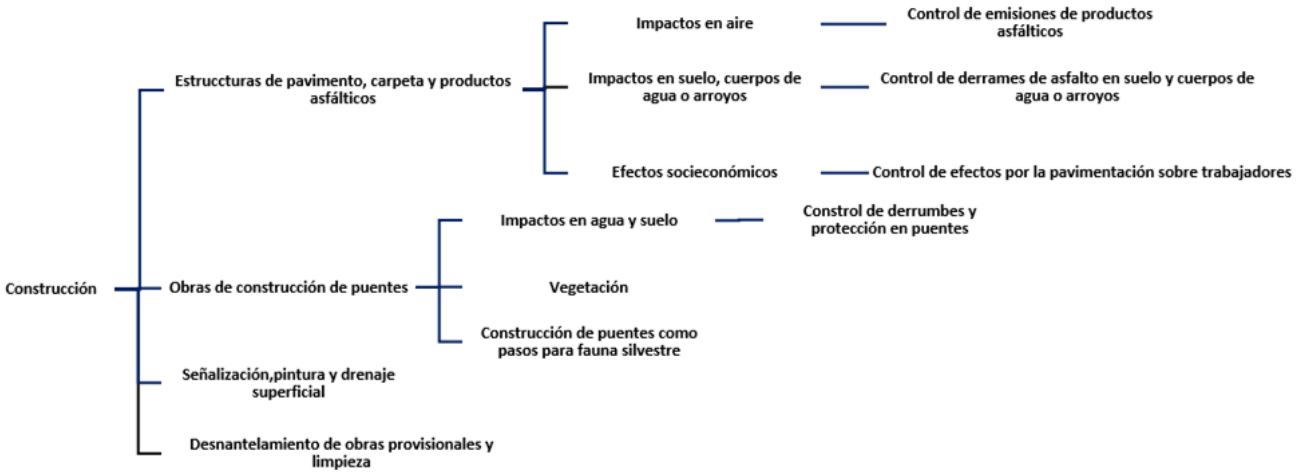
Con la finalidad de fundamentar los impactos ambientales proyectados para la construcción del Compuertas de control se tomaron como referencias por ser impactos muy similares los establecidos en el Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras, publicado en 2016, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT); así como los establecidos en el "Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación" publicado en 1999 por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y el Instituto Mexicano del Transporte.

Preparación del sitio. - Se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de rehabilitación y/o construcción de una carretera o puente. Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa: el desmonte y despalme para preparar el terreno donde se ha de construir y/o rehabilitar el camino y los caminos temporales de accesos, cuya función es la de permitir el tránsito de la maquinaria y equipo.

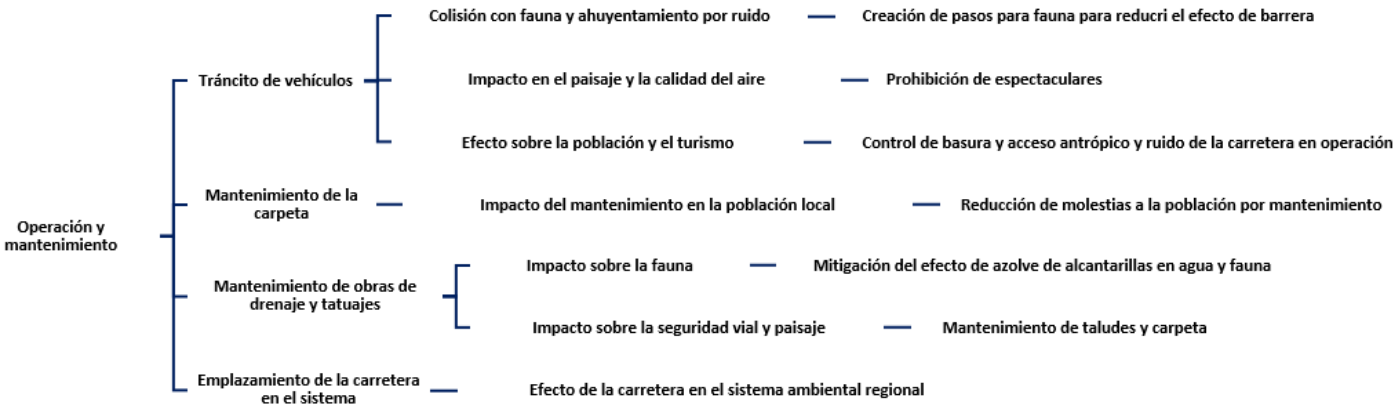




La calidad de la **construcción** y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la eficiencia en la labor de supervisión durante la construcción. El control de calidad durante la construcción debe reducir significativamente las necesidades de mantenimiento a futuro, causar menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino, teniendo como consecuencia general, menores impactos ambientales.



La buena **conservación** (Operación) es esencial en los caminos. Una vez ejecutado el presente proyecto, debe asegurarse que la carretera funcione de acuerdo con el diseño, considerando la realización de actividades de tipo: Preventivo, rutinario y eventualmente acciones correctivas y de reconstrucción.



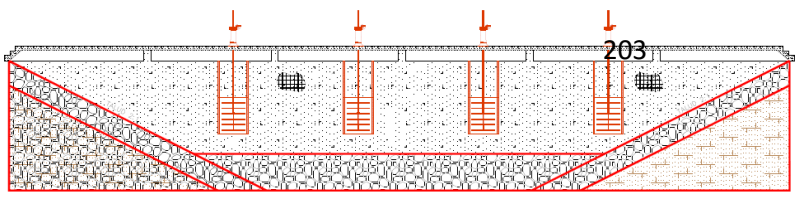
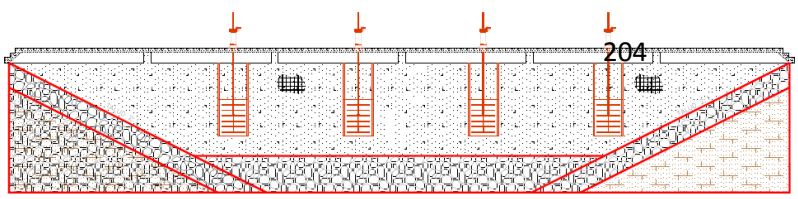


Tabla 41 con impactos establecidos en el Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras

Actividad	Impacto
Desmonte y despalme	Emisiones a la atmosfera
	Generación de vibraciones
	Interacción del flujo hidrodinámico
	Cambio de flujo hidrodinámico
	Alteración de calidad Agua
	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo
	Erosión
	Modificación de la topografía
	Cambio en el microclima
	Destrucción del hábitat de fauna silvestre
Caminos de acceso y bancos de tiro préstamo	Disminución del tamaño del hábitat
	Afecto de borde
	Destrucción del hábitat de fauna silvestre
	Emisiones a la atmosfera
	Alteración de calidad Agua
Campamento y oficinas de campo	Extracción de agua
	Generación de residuos
	Emisiones a la atmosfera
Excavación y nivelación	Generación de vibraciones y ruido
	Generación de residuos
	Alteración de la calidad de agua
	Erosión
	Interacción del flujo hidrodinámico
	Efectos de barrera y filtro
Obras de drenaje y subdrenaje	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo
	Alteración de la calidad del agua
	Erosión
	Emisiones a la atmosfera
	Cambio de flujo hidrodinámico
Cortes y terraplenes	Generación de residuos
	Erosión
	Destrucción del hábitat
	Emisiones a la atmosfera
	Generación de vibraciones y ruido
	Remoción de la capa de suelo fértil
Explotación de bancos de material	Efectos de borde
	Interrupción de flujo hidrodinámico
	Generación de vibraciones y ruido
	Reducción del tamaño de hábitat
	Efectos de borde
	Emisiones a la atmosfera



Continua tabla.

Actividad	Impacto
Acarreos de material	Alteración de la calidad del agua
	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo
Operación y maquinaria y equipo	Emisiones a la atmosfera
	Alteración de la calidad del agua
	Generación de residuos
	Generación de residuos peligrosos
	Emisiones a la atmosfera
Plantas de asfalto concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio	Generación de vibraciones y ruido
	Alteración de la calidad de agua
	Disminución de tamaño de habitad
	Interrupción del flujo hidrodinámico
Pavimentación	Cambio de flujo hidrodinámico superficial
	Alteración de la calidad de agua
	Generación de residuos
	Erosión del suelo
	Cambio de flujo hidrodinámico superficial
Puentes y pasos vehiculares	Generación de residuos
	Efectos de barrera y filtro
	Cambio de flujo hidrodinámico superficial
	Erosión
Obras complementarias	Disminución de tamaño de habitad
	Proceso del margen de carreteras
Manejo y disposición de residuos de obra	Generación de residuos
	Disminución del tamaño del habitad
Señalamientos	Proceso del margen de carreteras
Servicios adicionales al usuario	Inducción del desarrollo urbano

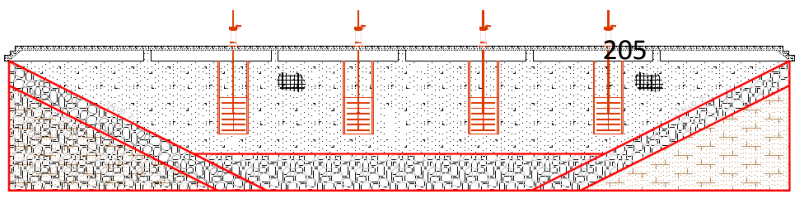


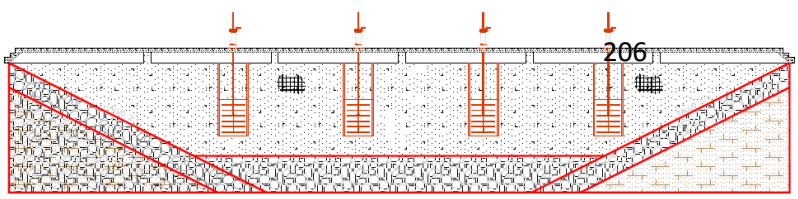
Tabla 42 con impactos establecidos en el Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Actividad	Impacto	Observación
Desmonte y despalme	Afectación de las corrientes de agua por mala disposición del material removido	Adverso
	Contaminación de la corriente de agua superficial	Adverso
	Obstrucción de ríos y arroyos	Adverso
	Contaminación del suelo	Adverso
	Erosión	Adverso
	Modificación de la topografía	Adverso
	Contaminación del aire por humos	Adverso
	Cambios en el microclima	Adverso
	Ruido	Adverso
	Remoción de la capa de suelo fértil	Adverso
	Afectación del hábitat de fauna silvestre	Adverso
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	Adverso
	Modificación del paisaje	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales	Benéfico, aunque puede ser adverso si hay escasez

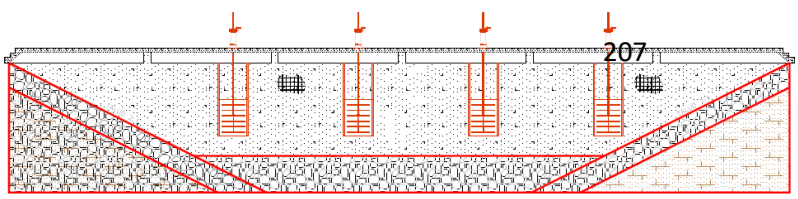
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Actividad	Impacto	Observación
Campamentos y oficinas de campo	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Adverso
	Extracción de agua	Adverso
	Contaminación del suelo	Adverso
	Contaminación del aire	Adverso
	Contaminación del aire provocado por los motores de las plantas generadoras de luz	Adverso
Excavación y nivelación	Drenaje superficial	Adverso
	Incremento en la erosión de los suelos	Adverso
	Afectación de suelo e hidrología	Adverso
	Contaminación del aire	Adverso
	Riesgo de accidentes	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Obras de drenaje y subdrenaje	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural	Adverso
	Socavación	Adverso
	Afectación a la fauna	Adverso
	Contaminación de aguas superficiales	Adverso



ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (Continuación)

Actividad	Impacto	Observación
Cortes y Terraplenes	Modificación de la calidad del agua	Adverso
	Reducción de agua superficial o subterránea	Adverso
	Modificación de las tasas de infiltración de mantos de agua subterránea	Adverso
	Modificación de las corrientes y caudales por la modificación del drenaje natural	Adverso
	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos	Adverso
	Inestabilidad de taludes	Adverso
	Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Acarreos de material	Contaminación por ruido	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Operación de maquinaria y equipo	Contaminación por ruido	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación del agua superficial	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio	Calidad del agua	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación del suelo	Adverso
	Contaminación por ruido	Adverso
	Perdida de la capa vegetal	Adverso
	Deterioro del paisaje	Adverso
	Riesgos de accidentes	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Pavimentación	Afectación al microclima	Adverso
	Perdida de la utilización del suelo	Adverso
	Contaminación de la calidad del agua	Adverso
	Cambios en los patrones de escurrimientos de aguas superficiales	Adverso
	Afectación del suelo	Adverso
	Reducción de la infiltración	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico

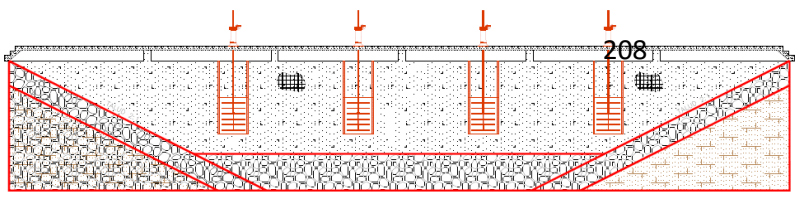


ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (Continuación)

Actividad	Impacto	Observación
Puentes y pasos vehiculares	Modificación de cauces	Adverso
	Interrupción temporal de corrientes	Adverso
	Calidad del agua	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Obras complementarias	Modificación del drenaje natural	Adverso
	Incremento a la erosión	Adverso
	Desplazamiento de fauna	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
Manejo y disposición de residuos de obra	Contaminación del suelo y subsuelo	Adverso
	Deterioro del paisaje	Adverso
Señalamiento	Deterior del paisaje	Adverso
	Reducción de la visibilidad	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico

ETAPAS DE CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN

Actividad	Impacto	Observación
Tránsito vehicular	Contaminación del aire	Adverso
	Contaminación de ruido	Adverso
	Contaminación del suelo y agua	Adverso
	Riesgo de accidentes	Adverso
	Crecimiento urbano irregular por la orilla del camino	Adverso
	Incremento en la demanda de bienes y servicio	Benéfico
Mantenimiento Conservación	Contaminación del agua superficial y subterránea y desequilibrio ecológico	Adverso
	Contaminación del aire	Adverso
	Generación de empleo	Benéfico
	Riesgos de accidentes	Adverso



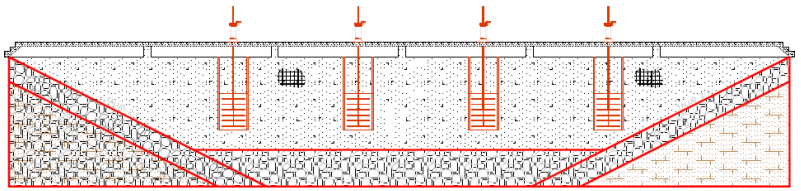
V.2. Matriz de Leopold modificada

Simbología
(-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

				Preparación del sitio		Construcción														Operación				
						Protección				Estructura					Mecanismo									
				Desmonte, ataguía y proyecto	Desmonte ataguía y proyecto	Bombeo de agua	Acarreo de rocas	Conformación de talud y enrocamiento	Colado de mampostería	Acarreo de material	Armado de acero	Cimbrado	Colado de concreto	Descimbrado	Acarreo de material	Colocación de marco	Colocación de compuertas	Colocación de pedestal y vástagos	Trabajos de pintura y acabados	Puesta en Marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Calidad	-1	-1	-3	-3	-3	-1		-3	-1	-2		-2	-1	-1	-1	-1	-3	-2	-29	0	-29
			Corriente			-1		-1														-2	0	-2
		SUELO	Erosión	-1		-1																-2	0	-2
			Calidad			-1							-1			-1	-1	-1	-1			-6	0	-6
			Geomorfología				-2	-2														-4	0	-4
			Residuo	-1	-2	-2	-2	-2			-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-1	-21	0	-21
		ATMÓSFERA	Calidad del aire		-1	-1	-1	-1					-1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-11	0	-11
			Ruido	-1	-2	-3	-2	-1			-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-2	-1			-21	0	-21
		FLORA	Silvestre		-3															4		-3	4	-3
			Protegida																	5		-4	5	-4
			Interés comercial																					
		FAUNA	Silvestre		-3		-1						-1							4		-5	4	-5
	F. BIÓTICOS		Protegida		-3		-1						-1							5		-5	5	-5
			Interés comercial																				0	
		PAISAJE	Calidad			-1	-1	-1			-1		-1	-1		-1	-2	-2				-11	0	-11
			Fragilidad																					
		Impactos adversos		-4	-19	-13	-13	-11	-1		-6	-2	-10	-3	-4	-6	-8	-8	-5	-7	-4	-124	0	-124
		Impactos benéficos																		18		0	18	

Simbología
(-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

	Preparación del sitio		Construcción			Operación
	Desmonte, ataguía y proyecto	Desmonte ataguía y proyecto	Protección	Estructura	Mecanismo	



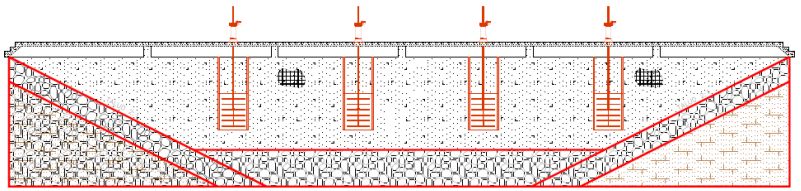
						Bombeo de agua	Acarreo de rocas	Conformación de talud y enrocamiento	Colado de mampostería	Acarreo de material	Armado de acero	Cimbrado	Colado de concreto	Descimbrado	Acarreo de material	Colocación de marco	Colocación de compuertas	Colocación de pedestal y vástagos	Trabajos de pintura y acabados	Puesta en Marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	F. SOCIOECO NÓMICOS	ECONÓMICOS	Sector primario	1	1	1		1	2	1				1	2	1	1	1		1	3	0		
			Sector secundario	1		2	2	2	1	2		2	2	2	1	2	1	1		3	2	0		
			Sector terciario	1	1	2	3	2	1	3		3	3	3	1	2	1	1		4	2	0		
			Empleo	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	1	2	1	1		4	4	0		
			Estilo y calidad de vida	1	1	1	1	1	1	1		1								4	2	0		
		SOCIAL	Infraestructura			-1														4	5	-1		
			Servicios	3	2	2	1	2	1	1		2		1	1	1				4	4			
			Vialidad																	4	2	0		
			Centros urbanos			-3	-2					-1		-2		-1				3		-9		
			Propietarios de terreno	1	1																			
			Áreas de interés histórico																					
		Impactos adversos				-4	-2					-1		-2		-1						-10		
		Impactos benéficos		10	8	11	9	10	8	11	2	11	7	9	6	8	4	4		31	24		173	173

Total																							
		Impactos adversos		-4	-19	-17	-15	-11	-1	-6	-2	-11	-3	-6	-6	-9	-8	-5	-7	-4	-134		-134
		Impactos benéficos		10	8	11	9	10	8	11	2	11	7	9	6	8	4	4	49	24		191	191
		Evaluación total		6	-11	-6	-6	-1	7	5	0	0	4	3	0	-1	-4	-1	42	20			**57**

V.2.1 Criterios y metodologías de evaluación.

La caracterización de los Impactos Ambientales puntuales para la preparación del sitio del puente se describe a continuación.

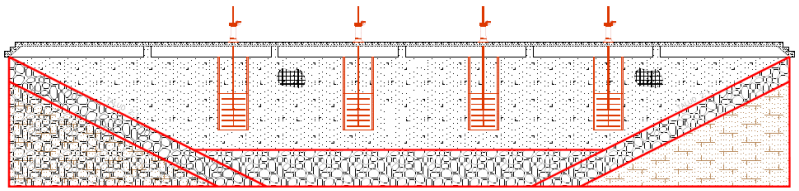
Preparación del Sitio del Compuertas de control ,



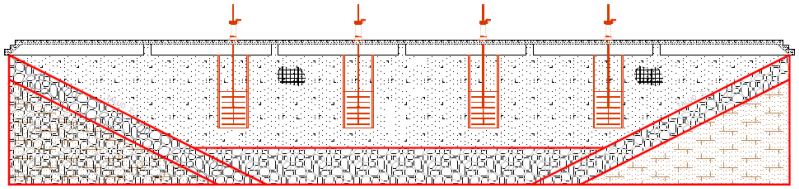
Factores	Tapial Perimetral Deshierbe, Tala, Poda en Accesos
Agua (Canal de Laguna Negra de Puerto Márquez)	El deshierbe, la tala, la poda y la reubicación de individuos vegetales propiciara residuos vegetales, los cuales de no tener las medidas adecuadas podrían dispersarse en el cuerpo de agua del canal, sin embargo, se consideran impactos adversos no significativos ya que se vigilará que las hierbas, raíces, ramas, troncos, hojas, residuos sólidos urbanos (envases plásticos) y peligrosos (derrames de aceites de motosierra, etc.) no se dispersen en el canal, ya que estos provocarían una alteración a la calidad del agua. Resáltese de que a pesar de que no se considera generar grandes volúmenes de residuos durante dicha actividad, se cuidará que este no se disponga y/o disperse dentro del cuerpo de agua, puesto que se contará con un tapial el cual servirá para contener y delimitar el área del proyecto.
Suelo (Arenosol éutrico de textura fina)	Durante la colocación del tapial y los trabos de tala se ocupará de mano de obra con equipo motorizado (Motosierra), los cuales se proyecta a manera de escenario en caso de algún incidente, descuido y/o malas prácticas de los trabajadores, la posible dispersión de residuos sólidos urbanos y peligrosos (derrames de aceites y/o hidrocarburos) determinando con ello impactos adversos no significativos ya que estos podrán controlarse mediante la supervisión de las actividades y planticas de concientización.
Atmosfera (Cálido subhúmedo)	Derivado de la baja superficie a delimitar, así como los escasos individuos a talar, se considera un impacto adverso no significativo y un adverso relativamente bajo, toda vez que el quipo motorizado a ocupar será una motosierra la cual emitirá sonidos estruendosos y gases a la atmosfera durante el desarrollo de los trabajos. En lo que respecta a la perdida de cobertura vegetal como sumidero de carbono y gases de efecto invernadero, se destaca que la cantidad de especies a talar no es representativa versus el relicto de vegetación existente en su colindancia, toda vez que la solución yace en el abandono y/o disminución de los combustibles fósiles y no en los diferentes sumideros.
Flora (En colindancia de vegetación tipo manglar y especies características de la selva baja caducifolia)	Con base en que se pretende deshierbar 41 individuos de hierbas, talar 3 árboles (Terminalia catappa, Leucaena leucocephala, Phyllanthus elsiae), reubicar 2 individuos juveniles (Conocarpus erectus y Phyllanthus elsiae) de un metro de altura y podar 70.3 m^2 aproximadamente (La cantidad podrá disminuir, pero no aumentar) de ramas apoyadas en raíces aéreas de un Mangle colorado de 9.5 metros, se tiene proyectado impactos Adversos intermedios y adversos relativamente alto, puesto que una de las especies por afectar se encuentra registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la NOM-022-SEMARNAT-2003; sin embargo no omite destacar que la poda será totalmente dirigida a las ramas que irrumpan el trayecto aéreo de las dovelas del puente, por lo que se pretende que el impacto sea aún menor al proyectado, en este sentido en aras de compensar la afectación se pretende desarrollar medidas de propagación vegetativa con las ramas podadas, así como rescate de propágulos que se encuentren dispersos en las colindancias al área del proyecto.
Fauna (Protección especial)	Las descritas actividades estimularán el desplazamiento de especies de fauna feral (Perros y Gatos) y reducirá en menor medida las áreas de anidación y percheo de la ornitofauna, por lo que se considera un impacto adverso intermedio.
Paisaje (Plano)	No se prevé impactos adversos al paisaje con las presentes actividades ya que en el sitio se encuentra antropizado por las actividades urbanas y el camino existente, esto a pesar de que el sitio es un punto frecuentado por pobladores y turistas los cuales observan que el sitio presenta impactos urbanos evidentes.
Económicos (Puerto Márquez, El Pueblito y El Revolcadero)	La presente construcción del tapial asegurara la protección de los visitantes y lugareños a la localidad durante los trabajos de construcción, aunado a que dicha actividad empleara mano de obra local para las actividades, aunado a que se generara flujo en la microeconomía del lugar por las adquisiciones de bienes y servicios que se realizaran durante la faena, produciendo de este modo impactos benéficos no significativos, relativamente bajos y benéficos intermedios.

La caracterización de los Impactos Ambientales puntuales para la construcción del puente se describe a continuación.

Construcción del Compuertas de control ,				
Factores	**Infraestructura**	**Subestructura**	**Superestructura**	**Accesos**



Agua (Canal de Laguna Negra de Puerto Márquez)	Con base en que la construcción de los accesos, zapatas y pilotes estará fuera del cuerpo de agua se consideran impactos adverso no significativos, relativamente bajos e intermedios, en este sentido a manera de proyección se considera que durante el proceso de las presentes actividades, la calidad y la corriente se encontrarán expuestas a derrames de bentonita, concreto, azolvamiento y turbidez por suelo producto de la excavación, así como posible alteración de los parámetros físicos y químicos del canal por incorporación de residuos de lubricantes combustibles, material vegetal, sólidos urbanos y otras sustancias.
Suelo (Arenosol éutrico de textura fina)	Los trabajos de excavación de los pilotes, colados de zapatas, aleros, estribos, losas (montaje de dovelas) y formación de accesos propiciarán cambios en la calidad de este puesto que se utilizará maquinaria (posibles derrames en el suelo por residuos provenientes del desmoldante, diésel, aceites y pinturas utilizados) pesada y trabajadores (dispersión de sólidos urbanos) los cuales se proyectan puedan cometer incidentes o malas prácticas constructivas los cuales resulten en afectaciones adversas no significativas y relativamente bajos. Es de resaltar que la permeabilidad no se compromete ya que la superficie de la infraestructura a construir no es representativa aunado que se ubicará sobre zonas ya antropizadas.
Atmosfera (Cálido subhúmedo)	Tomando en consideración en que para todas las actividades de la presente etapa se requiere de maquinaria pesada para el desarrollo de los trabajos se prevé la generación de impactos adverso no significativos, relativamente bajo e intermedios, toda vez que se prevé un aumento de los niveles de polvos sedimentables en el air, aumento de los niveles de contaminación por gases provenientes del escape de vehículos y maquinaría en general y aumento de los niveles de ruido, afectando al estado acústico de la zona urbana en la que se localiza el proyecto.
Flora (Colindancia con manglar y especies características de la selva baja caducifolia)	Las actividades de deshierbe, tala y poda se realizarán en una sola etapa para toda la obra, aunado a que se vigilara para que las actividades se realicen sobre zonas autorizadas, se descarta generar más impactos sobre la flora silvestre en las presentes etapas constructivas.
Fauna (Amenazada)	Derivado que el sitio donde se desarrollarán las presentes actividades se ubica colindante al área del puente rustico de madera y dentro del cauce, en el cual no se identificaron, observaron y/o reportaron, madrigueras, nidos y/o poblaciones de fauna, se descartan generar más impactos sobre la fauna en las presentes etapas constructivas. Sin embargo, se vigilará de que los trabajadores no capturen y/o molesten la ictiológica y ornitofauna identificada en colindancia al cuerpo de agua.
Paisaje (Plano)	El proyecto se ubica en un terreno plano antropizado en su totalidad por actividades urbanas (caminos, locales comerciales, caminos de concreto, etc.), se prevén impactos adversos no significativos y relativamente bajos puesto que se construirán estructuras vistosas con concreto hidráulico, las cuales son ligeramente ajenas al paisaje urbano-natural.
Económicos (Puerto Márquez, El Pueblito y El Revolcadero.)	Las presentes actividades durante su proceso y una vez finalizadas están catalogadas con impactos benéficos positivos, ya que el proyecto pretende incrementar la resiliencia para disminuir la vulnerabilidad de la infraestructura vial terrestre frente a los efectos adversos del cambio climático, desarrollando los trabajos de construcción del puente mediante la aplicación de buenas prácticas constructivas, medidas preventivas y de mitigación, con las cuales se minimicen el impacto ambiental. Dichos trabajos pretenden conectarse como parte del corredor turístico de naturaleza que se ha venido desarrollando en el camino que conecta a Puerto Marques con el Revolcadero, el cual pretende preservar al ecosistema mencionado fomentando una relación más estrecha entre la naturaleza y sus visitantes, promoviendo así la conservación de la laguna negra de , colindante al proyecto y reforzando las actividades turísticas de naturaleza de la zona diamante de Acapulco.



V.3. Criterios y valoración de los impactos.

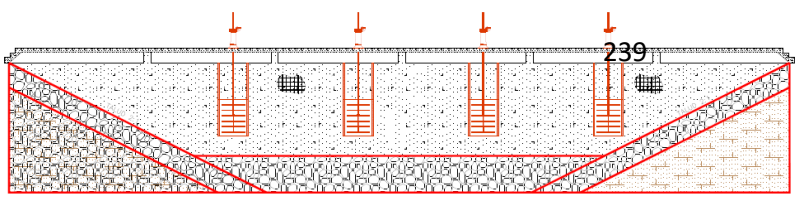
Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. 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 43. Evaluación de impactos

Etapa	**Preparación del sitio**	**Construcción**	**Operación**
Tipo de impacto	**Valoración**		
Impacto adverso	-23	-100	-11
Impacto benéfico	18	100	73
Evaluación total	-5	0	62
Total, de impactos adversos	**-134**		
Total, de impactos benéficos	**191**		
Evaluación total	**57**		

V.4. Conclusiones.

La construcción del Compuertas de control “,”, accesos y obras complementarias, Municipio de Coyuca de Benitez del Estado de Guerrero, tendrá una valoración de (-134) para impactos adversos y (191) 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 Compuertas de control ,.

Quedando clasificadas de la siguiente manera:

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

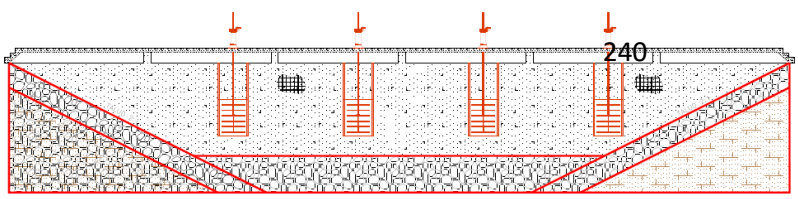
Medidas de mitigación: su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga del sistema ambiental.

Medidas de compensación: su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

Medidas de restauración: buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.

Medidas de control: muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Para demostrar que las obras o actividades de construcción del Compuertas de control , no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas, es importante hacer mención que se ha decidido adoptar en lo aplicable la siguiente medida preventivas por factor de impacto y mitigación en materia ambiental:



Preparación del Sitio.

Impacto: Azolve del canal y cuerpos de agua.

Medidas de mitigación.

• Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos en ellas antes de llegar a las corrientes cuyas cargas de sedimentos se incrementarán. Para determinar el número y la ubicación de ellas se debe hacer un análisis de la topografía y del patrón de drenaje para encontrar el sitio donde sean más efectivas.

• Evitar a toda costa que se almacene o se tire material de despalme cerca de cuerpos de agua formados por manantiales.

• Los bancos de tiro no deben establecerse en cauces de corrientes superficiales (cañadas, barrancas, arroyos, etc.) ya que de ser así el aporte de sedimentos será muy alto por ser materiales sin cohesión y encontrarse en lugares donde los escurrimientos superficiales tienen más fuerza.

Impacto: Alteración del curso normal de las corrientes.

Medidas de mitigación.

• Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural.

• Las desviaciones de caudales superficiales deben evitarse en lo posible, encauzándose las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de los cauces preexistentes.

• Prohibir almacenar los residuos producto de la demolición y/o excavación cerca del canal de la laguna negra.

Etapa de Construcción.

Impacto: Modificación del patrón de drenaje.

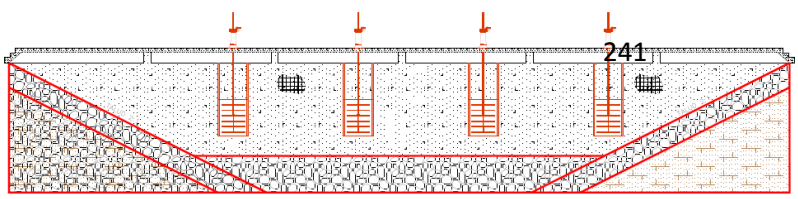
Medidas de mitigación.

• El diseño deberá apegarse en lo posible al patrón de drenaje natural; es decir, evitar la desviación o interrupción de las corrientes superficiales.

• En caso de encausar las escorrentías se deberán llevar a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de los cauces preexistentes.

-. Estacados de madera rolliza, con sujeción de malla metálica, tela y/o pellón.

-. Las piedras que se coloquen deberán ser resistentes a la erosión e intemperismo y de peso suficiente para no ser arrastradas por la corriente.



Impacto: Contaminación de agua superficial.

Medidas de mitigación.

• Establecer medidas de seguridad específicas para evitar accidentes y derrames accidentales de combustibles.

• Los combustibles deben colocarse sobre superficies impermeables que cuenten en su límite exterior con una barrera de 15 cm de alto que permita, en caso de accidente, que el combustible sea recuperado en su totalidad para lo cual requiere un hoyo para utilizar bomba de achique.

• Cuidar que la empresa que presta el servicio de letrinas tenga sus permisos en orden y cuente con un sitio adecuado para la disposición final de estos residuos.

• Debe preverse la posibilidad de que existan vertidos accidentales, sobre todo en vías con tránsito regular de sustancias peligrosas. En estos casos es útil realizar canalizaciones y desviaciones a recipientes creados para esta finalidad.

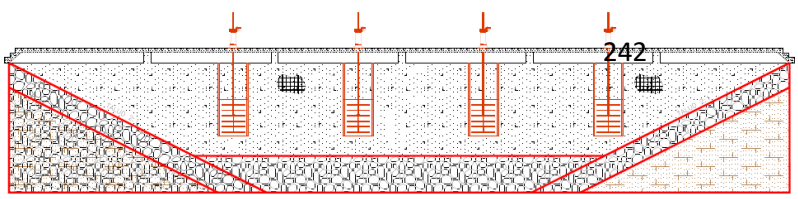
• Diseñar e implementar medidas de seguridad y un plan de emergencia para contener los daños que se ocasionan a raíz de un derrame accidental.

• Las extracciones deberán respetar las áreas de los escurrimientos de tipo perene, intermitente y/o subálveo y no depositar el material de excavación y/o desperdicio sobre zonas que obstruyan las escorrentías pluviales.

• Se deberá colocar aguas debajo de las excavaciones una malla textil para la retención de sedimentos cuando se realicen colindante o dentro del cuerpo de agua.

De acuerdo con el análisis realizado en el presente estudio, se llega a la conclusión que los efectos de la infraestructura (Accesos y Puente) vehicular en la hidrología se pueden minimizar y en algunos casos inhibir si se cuenta con un Buen Proyecto, por lo que se recomienda cumplir siempre con estas dos premisas para lograr un proyecto de comunicación socialmente justo, económicamente viable y ecológicamente adecuado.

Existen las soluciones técnicas para prevenir y/o mitigar los impactos derivados de las etapas de preparación del sitio y de la construcción, que como se pudo ver en este trabajo, son los más significativos. Un buen número de estas soluciones son sencillas y de fácil aplicación durante el desarrollo de la actividad misma que ocasiona el impacto.

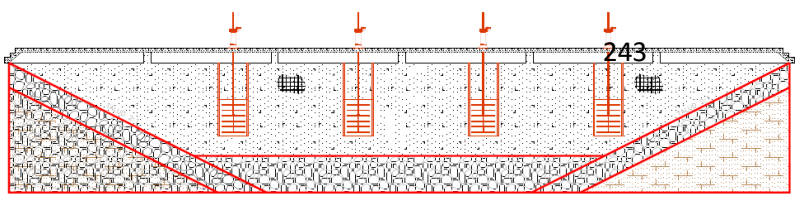


En este sentido las medidas de mitigación que se aplicarán y desarrollarán, según corresponda, estarán apegadas al ***Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras,*** publicado en 2016, por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), así como los establecidos en el "**Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación**" publicado en 1999 por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y el Instituto Mexicano del Transporte.

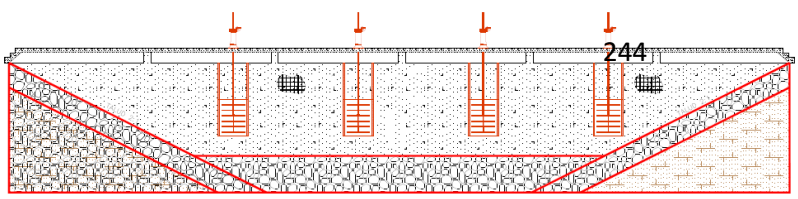
El proyecto podrá adoptar otras medidas que no están relacionadas en la siguiente tabla, siempre estas sean avaladas por alguna institución y/o cuerpo colegiado en la materia.

Tabla 44. Medidas de mitigación, correspondiente al Manual para Estudios, Gestión y Atención Ambiental en Carreteras, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

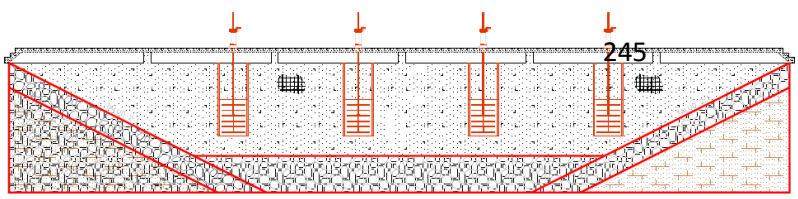
ACTIVIDAD	IMPACTO	MITIGACIÓN
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento oportuno de maquinaria y vehículos.
	Generación de vibraciones	Riego periódico de caminos.
		Evitar quemas
		Cerramientos, pantallas.
	Interacción del flujo hidrodinámico	Interacción del flujo hidrodinámico.
		Uso de pasos de agua, alcantarillas
	Cambio de flujo hidrodinámico	Disposición de material alejado de ríos y lagos.
		Trampas de sedimento
	Alteración de calidad Agua	Geomalla, trampas de sedimentos
DESMONTE Y DESPALME	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo	Evitar plaguicidas, herbicidas, agroquímicos
	Erosión	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura, inducir vegetación nativa.
		Programar obras en estiaje
	Modificación de la topografía	No mitigable
	Cambio en el microclima	Revegetación en camellones y a ambos lados de la carretera en zonas escasa o nula vegetación y que permitan dar continuidad a ecosistemas en buen estado de conservación
	Destrucción del hábitat de fauna silvestre	Programa de rescate de flora nativa.
		Evitar caza furtiva.
		Reutilización para arrope de taludes, reforestación etc.
CAMINOS DE ACCESO Y BANCOS DE TIRO PRÉSTAMO	Disminución del tamaño del hábitat	Desviación del trazo fuera de área de mayor diversidad.
	Afecto de borde	Cerradura, pantalla, iluminación en ángulo, equipo de maquinaria más silenciosa
	Destrucción del hábitat de fauna silvestre	Recolección y conservación de la capa vegetal.



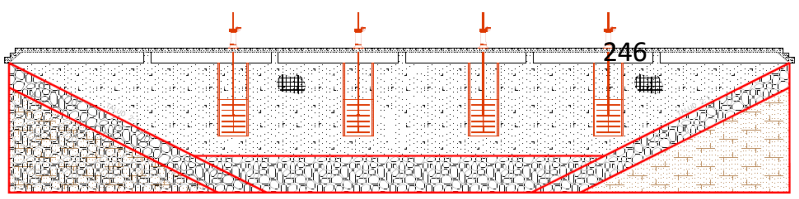
		Restituir tierra vegetal y revegetación de caminos, previa escarificación.
		Restauración, vitar el abandono
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento oportuno de equipos, plantas de luz, maquinaria y vehículos según normas.
		Riego periódico de caminos.
		Uso de lonas en camionetas.
		Evitar quemas.
		Riesgos de incendios
	Alteración de calidad Agua	Instalación de sanitarios, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y la eliminación de químicos.
		Conexión con el drenaje municipal, prohibir y vigilar descargas de aguas residuales, desechos de obra o fecales en ríos, arroyos o canales de riego.
		El agua de lavado para trabajadores se captará en tambos o bien en el drenaje del municipal.
CAMPAMENTO Y OFICINAS DE CAMPO	Extracción de agua	Proporcionar agua potable a los trabajadores evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo.
	Generación de residuos	Se colocarán botes para el almacenamiento de residuos sólidos, vigilando su trasportación periódica al basurero municipal.
		Separar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos y disponerlos según la normativa.
		Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme.
		Definir bancos de tiro de material no empleados.
		Valorar residuos no empleados para reutilizarlos en otras actividades
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas.
		Riego periódico de caminos.
		Uso de lonas en camines.
		Humedecer la superficie a excavar.
EXCAVACIÓN Y NIVELACIÓN	Generación de vibraciones y ruido	Instalar barreras acústicas en áreas, uso de pantallas.
	Generación de residuos	Definir bancos de tiro de material no empleado lejanos a corrientes y cuerpos de agua.
		Valoración y reutilización del material no empleado para posteriores actividades
	Alteración de la calidad de agua	Colocar geomalla a cuerpos de agua
		Establecer presas de decantación para atrapar sedimento.
	Erosión	Protección de acopios, con lonas, siembra de cobertura, inducir vegetación nativa.
		Programar obras en estiaje
	Interacción del flujo hidrodinámico	Emplear materiales no susceptibles a la erosión en la parte baja de los puentes.
		Colocar cimentaciones de roca que no obstruyan la corriente.
		Usar disipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería.



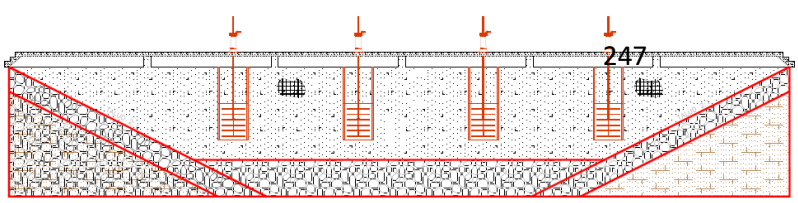
	Efectos de barrera y filtro	Diseñar y establecer paso de la fauna terrestre y acuática.
		Construir viaductos elevados en zonas de gran diversidad y en corredores biológicos.
OBRAS DE DRENAJE Y SUBDRENAJE	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de agua superficiales usando lonas y mallas.
		Colocar rejillas en la entrada de las alcantarillas para retener sólidos.
		prohibir descargas de agua residuales o tratarlas para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996
	Alteración de la calidad del agua	colocar lonas y malla para proteger los cuerpos de agua.
		Alegar disposición de material de desecho de ríos y lagos.
		Monitorear la calidad del agua (solidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites).
		Establecer presas de decantación de sedimentos.
	Erosión	Evitar erosión con estructuras de contenido como contrafuertes, muro de resistencia, gaviones y contrapesos de rocas y zampeados o lavaderos a la salida de alcantarillas.
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento oportuno de equipos, maquinaria y vehículos según normas.
		Riegos periódicos de caminos.
		Uso de lonas en camiones.
		Humedecer la superficie al excavar.
	Cambio de flujo hidrodinámico	Suavizar pendientes de cortes y terraplenes
CORTES Y TERRAPLENES	Generación de residuos	Evitar la disposición de residuos sobre el suelo.
		Separar los residuos.
		Promover la composta de los desechos orgánicos y la disposición de los sólidos en tambos para su reciclaje o disposición en rellenos sanitarios.
		Recolectar materiales de construcción para su especial manejo.
		Recolectar y acopiar temporalmente los residuos peligrosos en instalaciones conforme al reglamento para su traslado a los sitios de disposición final autorizados.
	Erosión	Realizar estudios para definir las soluciones adecuadas entre las que podrán contemplarse: suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes y cubrirlas con suelo fértil de despalme, promoviendo su revegetación.
		Cortar el flujo de escorrentía para evitar ganancia de velocidad del escurrimiento y evitar el proceso erosivo con terrazas, o bermas y revegetarlas
		Impermeabilizar la cúspide de los taludes.
		Revestir de roca el talud, colocando una capa de filtrante (geotextil o mezcla de grava y arena) bajo el enrocamiento.



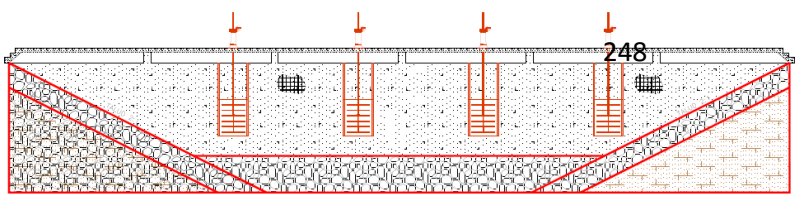
		En cortes con problemas de estabilidad por material fragmentado, donde no haya suelo capaz de sostener vegetación, proteger con malla y concreto lanzado a presión.
		Encortes superiores de 10 m utilizar bermas para aumentar la estabilidad del talud.
		Para taludes rocosos inestables e podrá colocar malla metálica galvanizada anclada y colocar hidrosiembra; aumentar el ancho de los acotamientos para recibir desprendimiento o bien colocar muros de contención.
		Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud.
		Usar filtros (agregados porosos o geotextiles) para controlar deslizamiento.
	Destrucción del hábitat	Ejecutar un programa de rescate de vegetación del desecho de vía que incluye el retiro de individuos, su traslado a vivero para su preservación, resiembra, mantenimiento de acciones y la supervisión de sobrevivencia.
		Estabilización del banco, restitución del suelo fértil y vegetación al término de su vida útil.
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos conforme a normas.
	Generación de vibraciones y ruido	Instalación de barreras acústicas en áreas, uso de pantalla, uso de equipos y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a normas.
	Remoción de la capa de suelo fértil	Programa de rescate de flora nativa de la región.
		Reutilización para arrope de taludes, reforestación, etc.
EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIAL	Efectos de borde	Utilizar lonas cubriendo las cajas de caminos y manejar los materiales húmedos. Riego periódico de las brechas y terciarias en zonas de cultivo y vegetación nativa
	Interrupción de flujo hidrodinámico	No seleccionar bancos de préstamo o de tiro en áreas con niveles freáticos someros o cercanos a humedales
	Generación de vibraciones y ruido	Instalación de barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipos y maquinarias más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a las normas.
	Reducción del tamaño de hábitat	Realizar labores de restauración y paisajismo.
		Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo.
		Restituir la vegetación nativa en áreas de uso productivos que hayan sido abandonados para compensar el desmonte de la vía.
	Efectos de borde	Utilizar lonas cubriendo las cajas de camiones y manejar los materiales húmedos.
		Riego periódico de las brechas y terracerías en zonas de cultivo y vegetación nativa
	Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento de equipos, maquinaria y vehículos conforme a normas.



		Humedecer materiales de construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.
ACARREOS DE MATERIAL	Alteración de la calidad del agua	Las isletas, bancadas o construcciones que se hagan bajo el nivel del agua máximas extraordinarias (NAME) para soporte o movilización de la maquinaria, deberán ser removidas al terminarse la cimentación, además de utilizar roca de tamaño tal que no pueda ser arrastrada por el agua en sus niveles y velocidades propias de avenidas ordinarias.
		En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá indicar un sitio de cruce evitando que los camiones pasen constante mente por varias áreas.
		Se deberá prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria y materiales sobre el lecho de las corrientes superficiales.
	Descargas fortuitas a cuerpos de agua o suelo	Dar mantenimiento constante al sistema de combustibles.
		Cambiar juntas y empaques rotos o quemados.
		En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales.
OPERACIÓN Y MAQUINARIA Y EQUIPO	Emisiones a la atmosfera	Las bandas de trasporte y las tolvas deberán cubrirse con lona.
		Para el trasporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y transportar los materiales húmedos.
	Alteración de la calidad del agua	No colocar las instalaciones temporalmente dentro del área de drenaje natural.
		Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo, en su caso, el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos.
		En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal.
		El agua de lavado de los trabajadores se debe captar al drenaje municipal.
		El agua del lavado de los trabajadores se debe de captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal.
		En talleres y patios de servicio colocar una plantilla de concreto para evitar que los derrames accidentales de combustible y aceite se filtren.
		Colocar los combustibles y lubricantes en tarimas.
	Generación de residuos	Colocar los materiales de desecho lejos de las corrientes superficiales y cubrirlos.
		Establecer depósitos para acopio de los residuos sólidos.
		Se desmantelarán las instalaciones temporales, evitando así que estos se conviertan en asentamientos irregulares permanentes.



	Generación de residuos peligrosos	Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo con lo estipulado en el reglamento correspondiente.
		Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos en las operaciones de desmonte y limpieza del sitio.
	Emisiones a la atmosfera	Las bandas trasportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas.
		Para el trasporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible trasportar los materiales húmedos.
		Colocación de telas platicas antipolvo alrededor de la planta en las cercas que limiten el área.
		Ubicar las plantas considerando vientos dominantes
PLANTAS DE ASFALTO CONCRETO, TRITURADORAS, TALLERES Y PATIOS DE SERVICIO	Generación de vibraciones y ruido	Instalar barreras acústicas en áreas, uso de pantallas, uso de equipo y maquinaria más silenciosos y con mejor mantenimiento conforme a las normas.
	Alteración de la calidad de agua	Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática.
		Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción.
		Utilizar balsas de decantamiento.
	Disminución de tamaño de habitad	Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación de vegetación una vez concluida la obra.
		Realizar labores de restauración paisajística al término del desmantelamiento de las instalaciones.
		Realizar labores de restauración y paisajismo.
		Aprovechar el material excedente de la excavación para relleno de bancos de préstamo.
		Restituir la vegetación nativa en áreas de uso productivos que hayan sido abandonados para compensar el desmonte de la vía.
	Interrupción del flujo hidrodinámico	Ejecutar correctamente, con eficiencia, en sitios seleccionados y con las mejores especificaciones las obras de drenaje, subdrenaje y alcantarillado
PAVIMENTACIÓN	Cambio de flujo hidrodinámico superficial	Contar con un buen proyecto hidrológico.
		Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados).
		Procurar que estas obras que estas obras se realicen en épocas de estiaje.
		Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugres adecuados.
	Alteración de la calidad de agua	Evitar arrojar desechos productos de la construcción en las corrientes superficiales.
	Generación de residuos	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado disposición definitiva
	Erosión del suelo	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial al fil de reducir la erosión.



	Cambio de flujo hidrodinámico superficial	Contar con un buen proyecto hidrológico.
		Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados).
		Procurar que estas obras que estas obras se realicen en épocas de estiaje.
PUENTES Y PASOS VEHICULARES	Generación de residuos	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas agropecuarias.
	Efectos de barrera y filtro	Hacer estudios de movilidad de la fauna silvestre, Así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores y de fauna que permitan un adecuado desplazamiento
	Cambio de flujo hidrodinámico superficial	Contar con un buen proyecto hidrológico.
		Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados).
		Procurar que estas obras que estas obras se realicen en épocas de estiaje.
		Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados
	erosión	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial al fil de reducir la erosión.
OBRAS COMPLEMENTARIAS	Disminución de tamaño de habitad	Hacer estudios de movilidad de la fauna silvestre, Así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores y de fauna que permitan un adecuado desplazamiento.
		Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, talleres, a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje.
	Proceso del margen de carreteras	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía.
		Plantar arbustos para destacar las curvas.
		Plantar arbustos en isletas y deviaciones para resaltar las entradas y salidas.
MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE OBRA	Generación de residuos	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas agropecuarias.
	Disminución del tamaño del habitad	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro y en sitios de plantas, patios y talleres a fin de buscar la reutilización del suelo y mejora del paisaje
SEÑALAMIENTOS	Proceso del margen de carreteras	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía.
		Plantar arbustos para destacar las curvas.
		Plantar arbustos en isletas y deviaciones para resaltar las entradas y salidas.
SERVICIOS ADICIONALES AL USUARIO	Inducción del desarrollo urbano	Controlar los asentamientos y cambios en el uso de suelo dentro del derecho de vía.

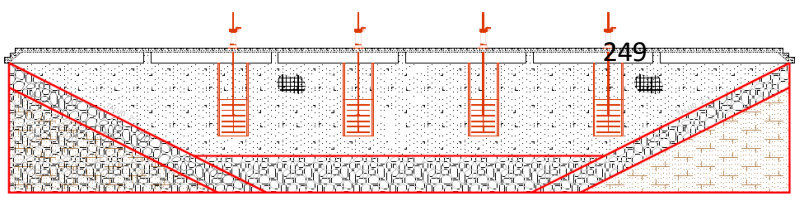
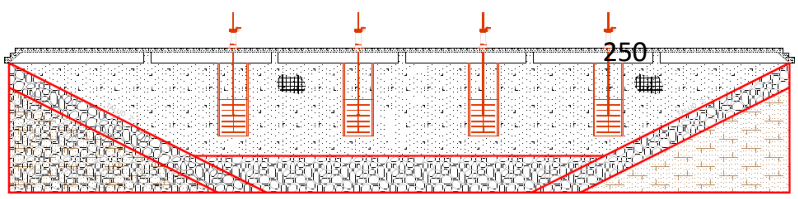


Tabla 45 de Medidas de mitigación, correspondiente al Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación, las cuales se aplicarán de acuerdo con los trabajos desarrollados por el proyecto.

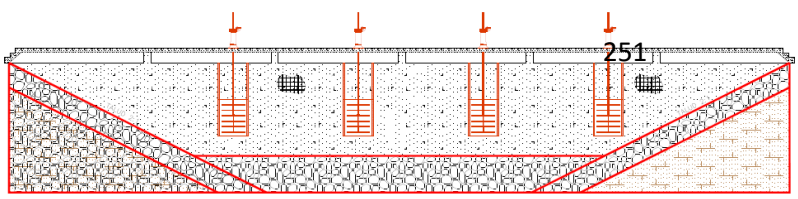
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Actividad	Impacto	Medidas de Mitigación
Desmonte y despalme	Afectación de las corrientes de agua por mala disposición del material removido	Disposición del material lejano a las corrientes de agua
	Contaminación de la corriente de agua superficial	Disposición del material lejano a las corrientes de agua Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos
	Obstrucción de ríos y arroyos	Disposición del material lejano a las corrientes de agua
	Contaminación del suelo	Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos
	Erosión	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión Reutilización de la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción de la carretera Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica
	Modificación de la topografía	No mitigable
	Contaminación del aire por humos	Evitar la quema de la vegetación Acatamiento a la norma oficial mexicana
	Cambios en el microclima	Los efectos pueden minimizarse estableciendo vegetación, al concluir las obras, en camellones y a ambos lados de los cuerpos
	Ruido	No mitigable
	Remoción de la capa de suelo fértil	Realizar un programa de rescate de flora, previo al desmonte, especialmente la que sea de utilidad en la región Reutilización del material para posteriores actividades como arrope de taludes, reforestación, etc.
	Afectación del hábitat de fauna silvestre	No mitigable
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	Evitar los trabajos en época de reproducción, sobre todo en casos de especies en peligro de extinción o de alto valor para la región. Evitar la caza furtiva Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento
	Modificación del paisaje	No mitigable
	Generación de empleos	
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales	



ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

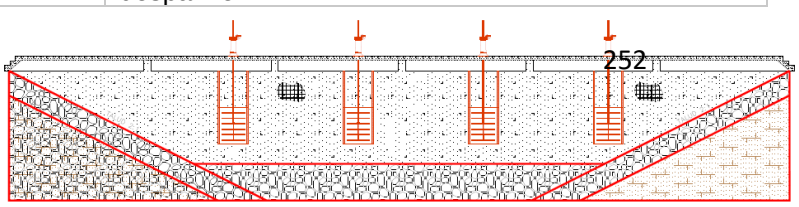
Actividad	Impacto	Medidas de Mitigación
Campamentos y oficinas de campo	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal
	Extracción de agua	Proporcionar agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme
	Contaminación del aire	Evitar las fogatas
	Contaminación del aire provocado por los motores de las plantas generadoras de luz	Que los motores a Diesel o gasolina cumplan con las normas correspondientes.
Excavación y nivelación	Drenaje superficial	Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos
	Incremento en la erosión de los suelos	Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica
	Afectación de suelo e hidrología	Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales y zonas de alta productividad agrícola Reutilización del material no empleado para posteriores actividades
	Contaminación del aire	Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas
	Riesgo de accidentes	Colocación de extinguidores en sitios visibles y de fácil acceso Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital más cercano, así como la ruta de acceso más corta y segura Establecer un sistema de seguridad en las zonas de mayor tránsito, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo
	Generación de empleos	
Obras de drenaje y subdrenaje	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural	No mitigable
	Socavación	Emplear materiales no susceptibles a la erosión en la parte baja de los puentes Colocar cimentaciones de roca



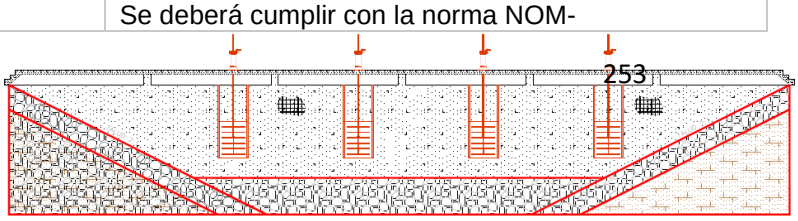
		Usar disipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería
	Afectación a la fauna	Consultar y atender las recomendaciones de especialistas sobre hábitat de peces y su importancia
	Contaminación de aguas superficiales	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura No disponer las aguas residuales en cuerpos de agua o directamente al suelo a menos que cumpla con los límites máximos permisibles en la norma NOM Evitar la erosión colocando estructuras de contención tales como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas, así como colocar a la salida de la alcantarilla zampeados o lavaderos

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (Continuación)

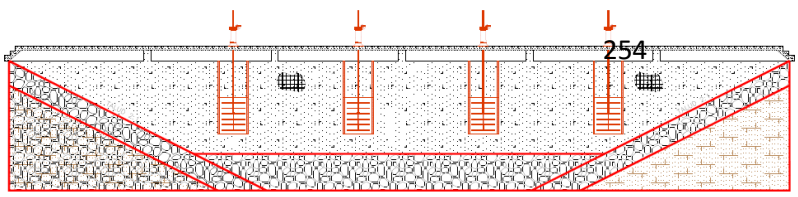
Actividad	Impacto	Medidas de Mitigación
Cortes y Terraplenes	Modificación de la calidad del agua	Colocar mallas para la protección de cuerpos de agua No depositar a cielo abierto todo el material de desecho evitando el azolve de las corrientes superficiales Monitorear la calidad del agua (sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, metales pesados, grasas y aceites) Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos en ellas Evitar que la descarga sea directamente a las corrientes naturales, utilizar balsas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales
	Reducción de agua superficial o subterránea	Deberán localizarse previamente las fuentes de suministro de agua para la formación de terraplenes, además de obtener los permisos correspondientes de la Comisión Nacional del Agua
	Modificación de las tasas de infiltración de mantos de agua subterránea	No mitigable
	Modificación de las corrientes y caudales por la modificación del drenaje natural	Suavizar pendientes de cortes y terraplenes
	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos	Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores, colocando tambos para depósito de la basura Recolectar los materiales de construcción Recolectar los materiales con aceite en recipientes de acuerdo al reglamento de residuos peligros
	Inestabilidad de taludes	Realizar estudio específico en cada caso para definir la solución adecuada, entre las que se pueden considerar: Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme



		En cortes con problemas de estabilidad, donde no haya suelo capaz de sostener vegetación, proteger con malla y concreto lanzado para contener el material fragmentado En cortes con alturas superiores a 10 metros utilizar bermas para aumentar la estabilidad del talud Para taludes rocosos inestables se podrá colocar malla metálica galvanizada, anclada y colocar hidrosiembra; aumentar el ancho de los acotamientos para recepción de los desprendimientos o bien colocar muros de contención Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud Usar filtros (agregados porosos o geotextiles) para controlar los deslizamientos
	Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal	Promover un programa de rescate de vegetación que incluya el retiro de especies, su preservación durante el traslado, la resiembra y la supervisión y mantenimiento de las acciones Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme Cortar el flujo de escorrentía antes de que el agua adquiera suficiente velocidad para iniciar el proceso erosivo, se deberán construir terrazas o bermas Impermeabilizar la parte alta de los taludes Revestir de roca el talud, colocando una capa filtrante (geotextil o mezcla de grava y arena) debajo del enrocado
	Generación de empleos	
Acarreos de material	Contaminación por ruido	Los vehículos deberán cumplir con las normas NOM
	Generación de polvos	Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos
	Contaminación atmosférica	Se deberá cumplir con las normas NOM
	Generación de empleos	
Operación de maquinaria y equipo	Contaminación por ruido	Los vehículos deberán cumplir con la NOM En caso de cruzar poblaciones, evitar el trabajo de maquinaria nocturno
	Generación de polvos	Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases
	Contaminación del agua superficial	Las isletas, bancadas o construcciones que se hagan bajo el NAME para soporte o movilización de la maquinaria, deberán ser removidos al terminarse la cimentación, además de utilizar roca de tamaño tal que no pueda ser arrastrada por el agua en sus niveles y velocidades propios de avenidas ordinarias En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá indicar un solo sitio de cruce evitando que los camiones pasen constantemente por varias áreas Se deberá prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria sobre el lecho de las corrientes superficiales
	Contaminación atmosférica	Se deberá cumplir con la norma NOM-



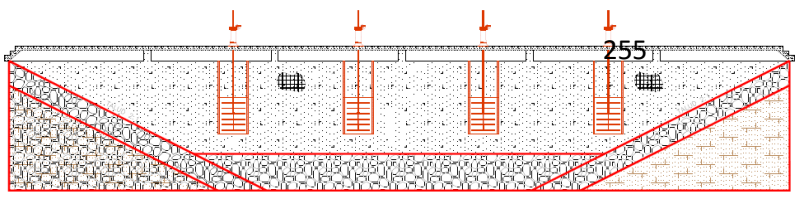
		Proporcionar mantenimiento al equipo (afinaciones)
	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible	Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales
	Generación de empleos	
Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio	Calidad del agua	No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural Colocar los materiales de desecho lejos de las corrientes superficiales y cubrirlos Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos. En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal
	Generación de polvos	Las bandas transportadoras y las tolvas deberán cubrirse con lonas Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible transportar los materiales húmedos Colocación de telas plásticas antipolvos alrededor de la planta en las cercas que delimitan el área
	Contaminación del suelo	En talleres y patios de servicio colocar una plantilla de concreto para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren Colocar los combustibles y lubricantes sobre tarimas Establecer depósitos para el acopio de los residuos sólidos Se desmantelarán las instalaciones temporales, evitando así que estos sitios se conviertan en asentamientos irregulares permanentes Los residuos peligrosos deberán manejarse y almacenarse de acuerdo a lo estipulado en el reglamento correspondiente Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos en las operaciones de desmonte y limpieza del sitio
	Contaminación por ruido	No mitigable
	Perdida de la capa vegetal	Recoger la capa fértil del suelo y acamellonarla en un sitio cercano para utilizarla en la recuperación una vez concluida la obra
	Deterioro del paisaje	Realizar un programa de restauración al término del desmantelamiento de las instalaciones
	Riesgos de accidentes	En caso de requerir explosivos, su almacenamiento deberá ubicarse lejos de estas instalaciones Colocación de extinguidores en sitios visibles y de fácil acceso Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital más cercano, así como la ruta de acceso más corta y segura



		Establecer un sistema de seguridad en las zonas de mayor tránsito, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo
Pavimentación	Generación de empleos	
	Afectación al microclima	No mitigable
	Perdida de la utilización del suelo	No mitigable
	Contaminación de la calidad del agua	Situar la subrasante por lo menos a 1.5 metros por encima de la capa freática Colocar parapetos para retener los sedimentos durante la construcción Utilizar balsas de decantación
	Cambios en los patrones de escurrimientos de aguas superficiales	Contar con un buen proyecto de drenaje y subdrenaje
	Afectación del suelo	La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva
	Reducción de la infiltración	No mitigable
	Generación de empleos	

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (Continuación)

Actividad	Impacto	Medidas de Mitigación
Puentes y pasos vehiculares	Modificación de cauces	Contar con un buen proyecto hidrológico Evitar el desvío de las corrientes superficiales (si es posible construir vados)
	Interrupción temporal de corrientes	Procurar que estas obras se realicen en épocas de estiaje
	Calidad del agua	Evitar arrojar desechos en las corrientes superficiales producto de la construcción
	Generación de empleos	
Obras complementarias	Modificación del drenaje natural	Colocar las obras complementarias de drenaje (cunetas, lavaderos, bordillos, etc.) en lugares adecuados
	Incremento a la erosión	Reforestar las zonas donde se haya modificado el drenaje superficial a fin de reducir la erosión
	Desplazamiento de fauna	Hacer un estudio de la movilidad de la fauna silvestre, así como zonas de pastoreo para colocar pasos inferiores que permitan un adecuado desplazamiento
	Generación de empleos	
Manejo y disposición de residuos de obra	Contaminación del suelo y subsuelo	Establecer bancos de tiro que no interfieran con las corrientes superficiales de agua, con las zonas de recarga de acuíferos y en zonas de baja productividad agropecuaria
	Deterioro del paisaje	Contar con un programa de restauración en bancos de tiro a fin de buscar la reutilización del suelo
Señalamiento	Deterior del paisaje	Evitar señalamientos adicionales en el derecho de vía
	Reducción de la visibilidad	Plantar arbustos para destacar las curvas Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas
	Generación de empleos	



VI.2 Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

En la construcción de la obra 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 Compuertas de control descrito.

En cuanto a los cambios hidrodinámicos no se generará cambio alguno ya que no se desarrollarán pilotes, zapatas o columnas dentro del cuerpo de agua del canal de la laguna negra para el Compuertas de control ,, la trayectoria del puente no cambiará la trayectoria del flujo de agua de este, por el contrario, se mejorará la fluidez ya que el puente rustico de madera actual no permite el libre tránsito de troncos, basura y otros productos que arrastran durante la temporada de lluvias.

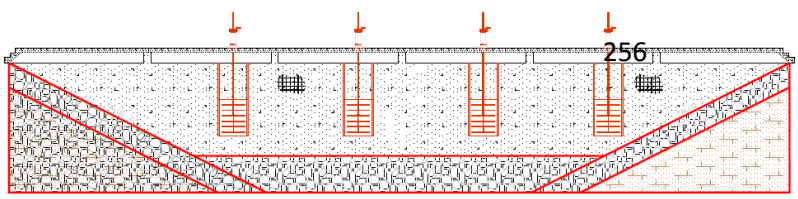
Uno de los impactos residuales es la generación de ruido y emisiones contaminantes en el aire, una vez puesto en operación el Compuertas de control “,”, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos por el puente. Este impacto 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.

Al suelo: la superficie se verá impactada de forma adversa significativa por las perforaciones, compactación de las diferentes capas, construcción de los pilotes y accesos. Las cuales alterarán la composición físicoquímica del suelo durante la etapa de construcción de la infraestructura principalmente, puesto que una vez establecida, tendrá que transcurrir su vida útil del proyecto para que esta pueda ser retirada y/o cambiada. No obstante, se pretende disminuir su impacto residual, implementando las medidas de mitigación planteadas en la literatura científica.

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 uso de maquinaria durante las actividades de construcción, se vigilara para prevenir y controlar toda clase de derrames que pudiesen afectar la calidad de agua y no se pudiera extraer y/o remediar las sustancias diluidas en el cuerpo lagunar.

Contaminación atmosférica: la calidad del aire en la etapa de operación se desarrollarán impactos residuales por las emisiones de partículas suspendidas, monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc, generado por el incremento del aforo vehicular

Vegetación: la afectación será ligeramente significativa por las especies de mangle que hay que reubicar y podar, por lo que 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 pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes de la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al “Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

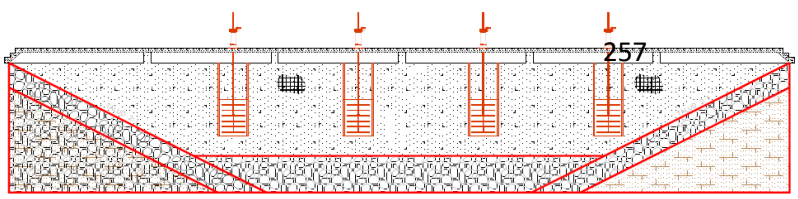
Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

En este sentido los escenarios posibles que se plantean con la construcción del Compuertas de control ,, promovido por la CONSTRUCTORA TORREBLANCA S.A. DE C.V. son los siguientes:

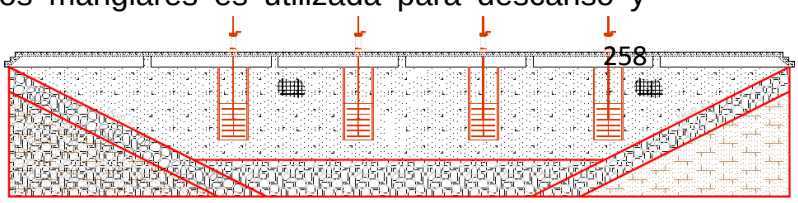
1. El proyecto no se realiza.
2. El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.
3. El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.



- **Escenario 1**: El proyecto no se realiza

A causa de las condiciones que se continúan generando año tras año en la Laguna de Mitla, por la pérdida de agua del cuerpo lagunar, derivado de las sequias, que se presentan y la aperturación de la barra de manera inducida por parte de los habitantes de la localidad de barra de Coyuca, lo cual repercute en las poblaciones de fauna silvestre principalmente en las poblaciones de ictiofauna (peces) quienes son los más vulnerables a los cambios presentados a su entorno ambiental, tal es el caso de los bajos niveles del cuerpo lagunar lo que representa la mortandad de las poblaciones de peces por la falta de oxigenación, así como el estancamiento de las aguas por los bajos niveles del humedal que se generan, aunado la disminución de dichas poblaciones las cuales han sufrido en los últimos 100 años la más intensa intervención antropogénica, con efectos graves sobre la diversidad de los peces, quienes generan varios servicios ambientales que son esenciales para el funcionamiento y la resiliencia de los ecosistemas, como la regulación de las dinámicas en las redes tróficas y los balances de nutrientes, la regulación del flujo de carbono y su función como eslabones activos entre ecosistemas (Ceballos, Gerardo, Díaz Pardo, Edmundo, Martínez Estévez, Lourdes, Espinosa, Pérez, Héctor, Coords., 2016), por lo que durante los muestreos realizados en diferentes puntos del cuerpo lagunas, así como en el canal meandrico y aunado a la entrevista realizada a los locatarios y pescadores de las localidades cercas al cuerpo lagunar los cuales concuerdan con las especies registradas durante los muestreos lo cual correspondió al registro de 7 especies de las cuales ninguna se encuentra bajo alguna categoría de riesgo en el presente estudio, siendo este grupo la principal fuente de alimento para las poblaciones de aves quienes representan el grupo más abundante durante los muestreos en el cual se registraron 44 especies de las cuales se registraron 6 especies bajo la categoría de Protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010, actualizada el 14 de noviembre del 2019, así como de las poblaciones de mamíferos de las cuales se registraron 8 especies de las cuales no se registró ninguna especie que estuviera bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, actualizada el 14 de noviembre del 2019 y en el caso de Hepetofauna solo se registraron 12 especies de las cuales solo 2 especies están bajo la categoría de Protección especial bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, actualizada el 14 de noviembre del 2019.

Las afectaciones que se presentan en las zonas de manglares las cuales se ven afectadas por los bajos niveles de agua, lo cual causa alteración a los factores ambientales de la cual dependen para poder ofrecer los servicios ambientales que prestan para los ecosistemas en donde se encuentran presentes, uno de los principales servicios que prestan al ecosistema es la protección y habitad a una gran diversidad de especies, tanto terrestres como acuáticos, las raíces de los mangles proporcionan un sustrato adecuado para muchas de las especies de fauna como caracoles, ostras, percebes, erizos y esponjas, y a sus estadíos juveniles además de una gran diversidad de especies comerciales como cangrejos, jaibas, camarones y langostinos que viven en el agua de los manglares, al igual que las etapas juveniles de una gran cantidad de peces como bagre, lisa, mojarras, pargos, robalo. La compleja estructura vertical de los manglares es utilizada para descanso y

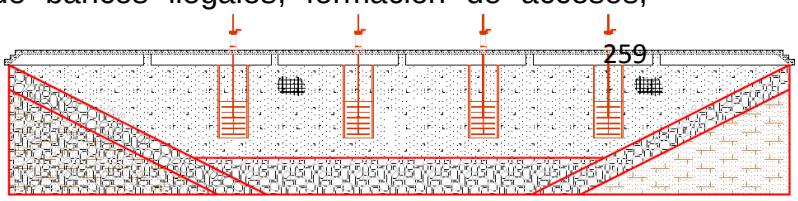


anidación de diversas especies de aves como las garzas, el cormorán, la fragata, la cigüeña también frecuentan y anidan el manglar otras muchas especies de aves migratorias pequeñas, habitan el manglar durante su estancia en México en los meses de invierno. Además, sobre las ramas de los manglares viven varias especies de reptiles (DOF, 2002). Por lo que para el área de estudio presenta tres especies de manglar: Conocarpus erectus (*Mangle botoncillo*), Laguncularia racemosa (*Mangle blanco*), y Rhizophora mangle (*Mangle rojo*) las cuales se encuentran listada bajo la categoría de Amenazadas (**A**) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, actualizada el 14 de noviembre del 2019.

Otro factor que se presenta dentro del cuerpo lagunar y el canal meandrico es la propagación del lirio acuático derivado que no existe una barrera natural que impida la propagación de esta especie acuático la cual se propaga de aguas abajo hacia guas arriba por el flujo que se genera al cerrarse la barra, dicha especie aumentan sus poblaciones en cortos periodos de tiempo por lo que se les considera especies invasoras y al encontrarse en altas poblaciones generan mortandad en peces por la falta de oxigenación, Lo anterior se relaciona con lo citado por Torres (1980) quien reportó que la presencia excesiva de lirio acuático sobre el canal meándrico lagunar, genera grandes cantidades de materia orgánica en descomposición, este proceso consume el oxígeno disuelto en el agua, hecho que se constató en campo ya que se observó la presencia de esa planta acuática saturando gran parte del canal meándrico lagunar y en lo referente al medio socioeconómico, que se genera por la mortandad de peces lo cual afecta a 10 cooperativas pesqueras y afectando a 600 pescadores que viven exclusivamente de la pesca para mantener a sus familias por lo que se requiere del desarrollo de este proyecto para garantizar la estabilidad del cuerpo lagunar.

- **Escenario 2**: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.

Derivado de la necesidad que presentan los pobladores de las localidades cercanas al cuerpo lagunar para mantener los niveles adecuados en la Laguna de Mitla los cuales les permitan mantener las poblaciones de ictiofauna (peces) para la subsistencia de sus familias, por lo que requieren Construir el proyecto denominado Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la Laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el Municipio de Coyuca de Benítez, Estado de Guerrero, el cual se encuentra dentro de una zona de tipo Federal (Canal de la Laguna de Mitla) la cual está regida por reglamentaciones Estatales y Federales, y por consiguiente no se podría desarrollar un escenario en el cual no se tramitara la autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo, tomando en consideración el presente ejercicio; se simula que la obra se logra desarrollar sin las autorizaciones anteriormente descritas, produciendo con ello una serie de impactos ambientales en cadena, por los trabajos de deshierbe de vegetación (secundaria y terciaria), excavaciones dentro del canal lagunar sin las medidas necesarias, aperturación de bancos ilegales, formación de accesos,

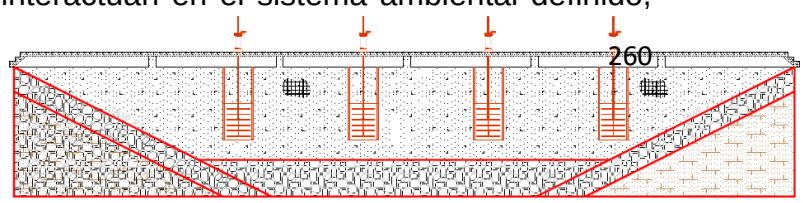


tendido, construcción de muros de mampostería, colado de muros con concreto hidráulico, dichos trabajos no contarían con la supervisión adecuada lo cual generaría impactos ambiental durante la operación de la maquinaria y equipo mecánico, el cual de no presentar sus debidos mantenimientos preventivos/correctivos podría ocasionando derrames de combustibles y grasas por todo el cuerpo de agua y terreno; aunado a que no se desarrollarían técnicas de rescate de flora y fauna, exponiendo así la integridad genética de la vegetación inventariada en el proyecto, esto sin resaltar que no se verificaría la legitimidad del material utilizado para la nivelación del terreno. La realización del proyecto sin la adecuada supervisión ambiental de un profesionista podría generar turbiedad constante en el cuerpo de agua, captura y molestias a la fauna, alteración sobre la composición del suelo por residuos peligrosos, emisiones de polvos durante el proceso de nivelación del terreno, así como escenarios inseguros de trabajo por evadir el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- **Escenario 3**: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

Por lo que se manifiesta que, durante la Construcción y colocación de compuertas de control en el canal de acceso a la Laguna de Mitla, en el punto conocido como el Zapote, en el Municipio de Coyuca de Benítez, Estado de Guerrero, se desarrollara con las medidas de prevención y mitigación descritas en el presente estudio, sin omitir el estricto apego a las leyes y normas ambientales aplicables para que el proyecto sea incluyente y armónico con el ecosistema que presenta el sistema ambiental en donde se encuentra inmerso el área del proyecto.
Por lo que es de resaltar que existirá un responsable ambiental, quien se encargara de cuidar y verificará que los trabajos se realicen únicamente dentro del área autorizada para el proyecto, sin causar afectaciones a las zonas colindantes al mismo durante el desarrollo de los trabajos constructivos, verificando la implementación de la normatividad vigente y aplicables para el proyecto.

Así mismo se implementar el programa de rescate, reubicación y trabajos de ahuyentamiento fauna silvestre necesarios para garantizar que las poblaciones que presenta el sistema ambiental no se vean afectadas por el desarrollo del proyecto, así mismo se pretende implementar los trabajos la compensación de la flora mediante el programa de reforestación en las áreas desmontadas o su equivalente en superficie empleando especies nativas en edades adecuadas para que puedan desarrollarse por sí mismas favorecimiento e inducción del proceso sucesional o de regeneración natural de la vegetación primaria y/o secundaria existente en el área circundante, además de tramitar los permisos y licencias requeridos ante las instancias correspondientes, así como dar el cabal cumplimiento de los términos y condicionantes estipulados en el Resolutivo de impacto ambiental por lo que se ha diseño las acciones de mitigación de acuerdo al siguiente Objetivo General: Establecer las actividades necesarias para lograr la sustentabilidad del proyecto mediante acciones encaminadas a garantizar la protección de los factores abióticos, bióticos sociales y económicos que interactúan en el sistema ambiental definido,

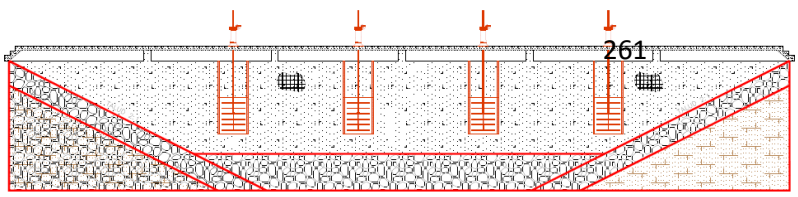


capaces de revertir, minimizar o compensar su probable alteración. Para el cabal cumplimiento del objetivo descrito se han propuesto las siguientes líneas estratégicas:

1. Prevención y control de la contaminación del aire
2. Prevención y control de la contaminación de suelo y agua
3. Protección de especies de flora y fauna y restitución de áreas afectadas
4. Prevención de contingencias ambientales

En este sentido se destaca la generación de empleos temporales y permanentes con el desarrollo del presente proyecto, aunado a los respectivos ingresos a cada una de las dependencias por la gestión y tramitación de los permisos y licencias requeridos.

Por lo que cabe resaltar que la ejecución de toda actividad u obra trae consigo efectos o impactos ambientales positivos y negativos. La magnitud de estos impactos dependerá de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas a través de una evaluación de impacto ambiental. En este sentido es que con la ejecución del proyecto en cuestión habrá tanto impactos positivos, principalmente sobre el factor socioeconómico del SAR, como negativos, sobre todo en los factores bióticos y abióticos. Sin embargo, la viabilidad del proyecto se sustenta en el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación descritas en el presente estudio y en las condicionantes respectivas que emita en su momento la autoridad.



VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El compromiso de la constructora responsable de construir el Compuertas de control, es el de preservar los recursos naturales durante la realización de los trabajos de preparación del sitio y construcción, considera dentro del presupuesto destinado a este proyecto, los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación y evitar la contaminación ambiental en todas y cada una de las etapas que forman parte del presente proyecto.

Generalidades

Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental.

Objetivos

- Verificar la implementación de las medidas de mitigación y compensación ambiental.
- Verificar que no existan más afectaciones al medio natural, que las consideradas en los impactos ambientales descritos en el estudio.
- Informar a la autoridad ambiental competente sobre el estado de implementación de los programas y la efectividad de los mismos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona de desarrollo del mismo.

Funciones de la supervisión ambiental

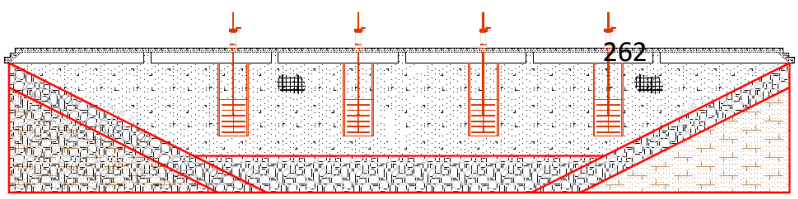
Son funciones de la supervisión ambiental las siguientes:

• Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el resolutivo en materia ambiental.

• Servir de vocería oficial del proyecto ante las comunidades y las entidades ambientales de orden local y estatal.

• Efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque en los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.

• Elaborar informes parciales y un informe final sobre la secuencia y desarrollo de los aspectos ambientales en las obras, problemas presentados y soluciones adoptadas.



Adicionalmente debe indicar recomendaciones y sugerencias para incorporar en los diseños de ingeniería y en los planes de manejo ambiental para futuros trabajos de mantenimiento en la misma zona del proyecto, el supervisor ambiental vigilara y aplicara el presente reglamento.

El Reglamento de Protección Ambiental que a continuación se muestra, constituye una disposición interna de la empresa, que es aplicable a su personal y a todas las empresas contratistas responsables de la ejecución de obra de construcción del Compuertas de control ,, en el Municipio de Acapulco, Estado de Guerrero", en donde se establece el evitar cualquier afectación ambiental derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna, y especialmente sobre aquellas catalogadas en la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010.

6.1. Objetivo General

Incorporar de manera formal el principio de sustentabilidad ambiental en toda la obra, al evitar o prevenir, disminuir y/o mitigar los impactos ambientales negativos que pudieran ocurrir a consecuencia de la ejecución de proyectos carreteros, así como previendo las posibles o necesarias acciones de conservación y restauración que fueran requeridas.

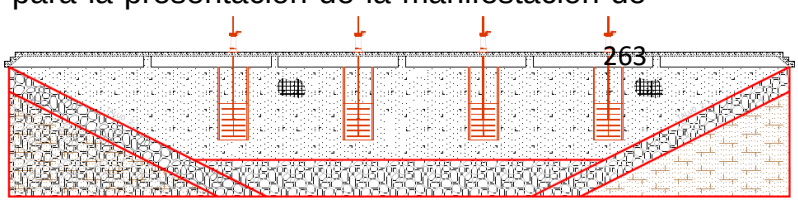
Capítulo I. Medio Ambiente

Art. l-1. Es obligación del personal de Ia institución, de los contratistas y los subcontratistas, preservar el medio ambiente, evitando y previniendo daños al mismo con la ejecución de la obra pública.

Art. l-2. En los proyectos que así se requiera, no se podrán iniciar labores de desmonte, rehabilitación, demolición o construcción, hasta que se cuente con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental (Exención y/o resolutivo de aprobación de manifiestos de impacto ambiental, MIA) y de cambio de uso de suelo, así como otras disposiciones ambientales Estatales y municipales que requieran autorización.

Art. l-3. AI 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 Ia protección, preservación y conservación del agua, suelo, atmosfera, residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos (basura común), flora y fauna silvestre.

Art. l-. Todas las actividades del proyecto se deberán acotar a lo indicado en el manifiesto de impacto ambiental y/o el documento técnico justificativo que acompaña a la solicitud de Exención para la presentación de la manifestación de



impacto ambiental, así como su resolutivo. Adicionalmente a lo dispuesto en el Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo, su resolutivo y lo dispuesto por el marco legal ambiental aplicable. No se deberá exceder Ia superficie autorizada para los trabajos.

Art. l-5. Se debe colocar señalización informativa, preventiva y restrictiva, en el área del proyecto, relacionada con el cumplimiento de los lineamientos ambientales y en su caso, para Ia protección de Ia flora y fauna silvestre del área.

Art. I.6. Los responsables del proyecto y subcontratistas deben identificar y comunicar al personal a su cargo, los impactos ambientales generados por su actividad y los controles establecidos para prevenir y/o mitigar daños al ambiente o en todo caso su minimización, mitigación y/o remediación.

Art. l-7. El uso, aprovechamiento o explotación de agua superficial y subterránea. tanto para consumo de agua como para descarga de agua residual, debe estar avalado por las concesiones, registros, permisos y/o notificaciones ante Ia autoridad correspondiente.

Capítulo II Factor Agua

Art. Il-8 Prevención de Ia contaminación del Agua:

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

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

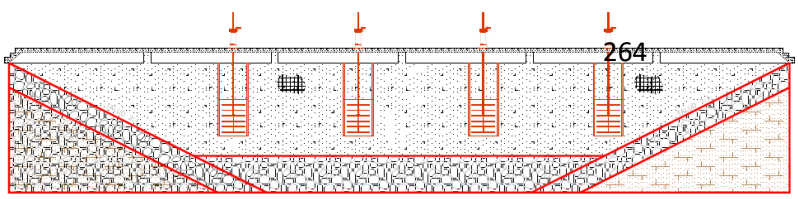
- En los talleres de servicio y mantenimiento de maquinaria se debe cantor con pisos de concreto y guarniciones, registros, rejillas, colectores y trampas de grasas.

- Letrinas portátiles con capacidad de 1 por cada 10 trabajadores, con mantenimientos periódicos.

- En plantas de concreto, se debe contar con áreas de lavado de ollas y área para almacenamiento de aditivos con dique para control de derrames.

- Los sanitarios de oficinas y campamentos deberán estar conectados a drenaje municipal, fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas.

c) Se prohíbe el uso de pesticidas y plaguicidas en zonas cercanas a cuerpos de agua superficial y pozos de agua.



d) Se prohíbe lavar maquinaria, vehículos, equipo y herramientas en ríos o cuerpos de agua.

e) El lavado de ollas de concreto y canalones únicamente debe realizarse en las fosas de sedimentación establecidas para tal fin. No se permite su lavado en calles o zonas aledañas al proyecto.

Art. II-9. En caso de contar con sistemas de tratamiento de agua residual, se deberá mantener bitácoras de operación y mantenimiento, así como con los análisis periódicos de las descargas correspondientes.

Art. II-10 Uso y ahorro del Agua

a) No se deben hacer tomas de aguas adicionales a las autorizadas.

b) Para optimizar el consumo de agua y evitar su desperdicio y contaminación, se deberá integrar un programa de inspección y mantenimiento de los recipientes de almacenamiento, llaves, tuberías, registros, etc., a fin de prevenir, detectar y corregir fugas.

c) En Ia toma, conductos y salidas se deberán instalar los elementos apropiados al uso (llaves, mangueras con abrazaderas, tubería, etc.).

d) Los sanitarios y tomas de agua para oficinas deberán contar con sistemas ahorradores de agua.

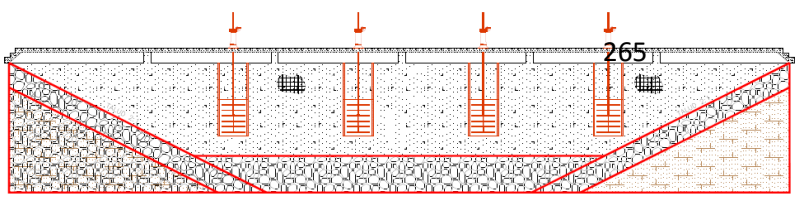
e) Únicamente se podrá utilizar agua para las actividades previstas en obra, no se permitirá el desperdicio de agua potable y agua purificada.

f) Las fugas que se generen en las instalaciones hidráulicas del proyecto deberán ser reportadas y corregidas a Ia brevedad.

Capítulo III, Residuos solidos

Art. III-11. Queda prohibido tirar basura en las áreas del proyecto y áreas adyacentes. Es responsabilidad de todos los trabajadores de Ia empresa y de los subcontratistas, que al finalizar Ia jornada de trabajo, todas las áreas queden ordenadas y limpias.

Art. III-12 En los lugares de generación de residuos sólidos urbanos (basura común) y peligrosos se deben disponer de los contenedores necesarios según los tipos y volumen de generación prevista, debiendo contar con tapa y estar perfectamente identificados por color y rotulo. Queda prohibido dar otro uso o deteriorar los recipientes destinados para Ia recolección y separación de residuos sólidos.



Art. III- 13. Los residuos sólidos no peligrosos, como 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 rio o barrancos.

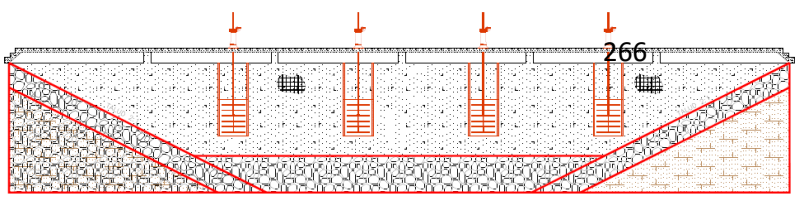
Art. III-18. Los residuos de madera no deberán tener clavos y deberán depositarse en un área delimitada y señalizada

Art. III-19. La disposición de rezaga, residuos sólidos provenientes de construcciones, demoliciones, los restos de concreto y los residuos de excavaciones, derrumbes, arrastres, cortes, y nivelaciones, se deben hacer únicamente en los sitios o tiros autorizados para el proyecto. No se deberán obstruir drenajes naturales, con los residuos anteriormente descritos.

Capitulo IV Residuos Peligrosos

Art. IV-20 El manejo de los residuos peligrosos (estopas usadas, aceites gastados, filtros usados, baterías, envases de pinturas, etc.) debe realizarse como se indica a continuación:

a) Depositarse de inmediato en los recipientes identificados para este fin y enviarse al almacén temporal de residuos peligrosos. Queda terminantemente prohibida la mezcla entre residuos de distinta naturaleza, con basura y/o diluir los residuos líquidos con agua o con cualquier otro material parar su descarga.



b) 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 solidos 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 coso de que los residuos sean retirados del proyecto por el subcontratista, este deberá entregar los comprobantes de su Registro como generador de Residuos peligrosos y de los Manifiestos de la recolección y disposición con una empresa autorizada por SEMARNAT.

Capítulo V Factor Aire

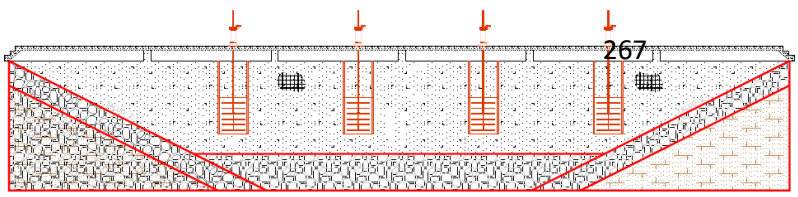
Art. V-21 De las emisiones a la atmosfera

a) La maquinaria, equipo y vehículos deben cumplir con las verificaciones correspondientes para medición de emisiones de gases contaminantes.

b) Los vehículos y maquinaria se deben equipar y mantener en condiciones adecuadas para controlar las emisiones de ruido generado. El mantenimiento preventivo se deberá realizar conforme al programa establecido.

c) El transporte de materiales para construcción y/o producto de excavación debe realizarse en vehículos cubiertos con lona.

d) Para reducir emisiones de polvo, por circulación de vehículos, terracerías o excavaciones, se realizará riego de la superficie con agua tratada durante la temporada seca que se requiera.



e) Los vehículos de transporte de materiales únicamente circularan por caminos de acceso permitidos.

f) Durante el traslado y retiro de materiales se deberán respetar los límites máximos de velocidad permitidos en la zona, tanto al interior del proyecto.

Art. V-22. Se deben realizar los monitoreos de emisiones a la atmosfera y de ruido, de plantas de asfalto, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico y de los equipos que se requieran, para verificar que no se rebasen los límites permisibles de emisiones. De acuerdo con los lineamientos legales vigentes y con la periodicidad establecida en estos. Esto aunado a que la planta debe contar con su autorización correspondiente.

Capítulo VI Protección a la Flora y Fauna Silvestres.

Art. Vl-23. Queda estrictamente prohibido cazar, pescar, capturar, colectar, comercializar y/o maltratar especies de fauna silvestre, en cuyo caso se aplicarán las sanciones al personal que no respete este lineamiento. Así mismo se prohíbe la destrucción de nido o madrigueras. En caso de que se detecte fauna (aves, mamíferos o reptiles) silvestre, se deberá reporta al jefe de seguridad y medio ambiente del proyecto, para que se indique lo conducente.

Art. Vl-24 Se prohíbe la extracción, destrucción, maltrato y/o comercializacion de la flora silvestre existente en la zona del proyecto y zonas aledañas.

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

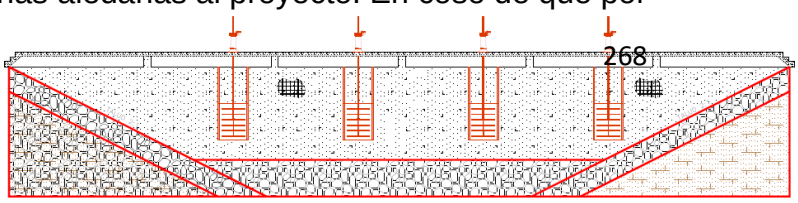
Art. Vl-26 Si se realiza la reforestación del sitio o sitios de compensación, se deben elegir especies considerando la vegetación nativa, y las condiciones del suelo. Se prohíbe, la introducción de especies no nativas del lugar y/o agresivas que puedan provocar desplazamiento y competencia de poblaciones vegetales

Capítulo VII Factor Suelo

Art. VII-27. Medidas para prevenir la contaminación del suelo:

a) Cuando la actividad del proyecto o de los subcontratistas así lo requiera, se debe contar con un sitio adecuado para realizar mantenimiento a maquinaria y vehículos con el fin de evitar derrames de aceite, grasa, Diesel, gasolina o cualquier otro material peligroso al suelo o al agua.

b). Queda estrictamente prohibido el realizar trabajos de mantenimiento de vehículos en la obra, vía pública o zonas aledañas al proyecto. En coso de que por



causas fuerza mayor se requiera realizar algún mantenimiento fuera del área asignada, se deberá colocar una base impermeable (lona o plástico) y colocar una chorola para la recoleccion de aceite y un recipiente para los residuos generados.

c) No se permitirá el ingreso a la obra de vehículos que presenten fugas de combustible, aceite, anticongelante, etc.

Art. VII-28. Los derrames de líquido, aceites, grasa y otros productos se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido y en su caso se procederá a labores de restauración. En coso de que el derrame lo genere un subcontratista y asumirá los costos que esto ocasión (limpieza del sitio y disposición de suelo contaminado, y en su coso multas generadas).

Capítulo VIII Desmonte.

Art. VIII-29 Desmonte.

a) Dependiendo del proyecto, previo al desmonte se deberán realizar las labores de rescate de flora o fauna del sitio.

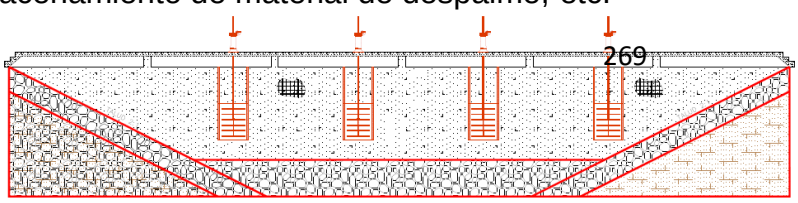
b) El desmonte debe efectuarse solo en el área delimitada para el proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos para el resolutivo de impacto ambiental, cambio de uso de suelo o autorización correspondiente, en ningún caso se debe afectar vegetación más allá de los límites establecidos.

c) Los restos vegetales producto del desmonte deben almacenarse para ser utilizado en la restauración de los sitios o en su caso manejarse en los términos señalados en el resolutivo de impacto ambiental.

d) No se permite el uso de fuego, herbicidas u otros productos químicos durante las actividades de desmonte.

Art. VIII-30 Las actividades que impliquen movimiento de tierras fértiles, de especies vegetales o modificaciones de cauces naturales de cuerpos de agua, deben cumplir con las condicionantes de mitigación del estudio de impacto ambiental y su resolutivo.

Art. VIII-31 De los Bancos de materiales y de tiro: a) La utilización de bancos de extracción de materiales y de tiro, deben contar con los permisos y autorizaciones correspondientes, ante autoridades federales, estatales y/o municipales. b) Una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes, se deben ejecutar las obras, y realizar las acciones de mitigación de impacto ambiental, definidas por la autoridad. c) La extracción de materiales se debe realizar considerando que la configuración final del terreno debe permitir su restauración, reducir efectos de la erosión y su integración al paisaje; tomando en cuento la conformación y estabilización de taludes, obras de drenaje pluvial, almacenamiento de material de despalme, etc.

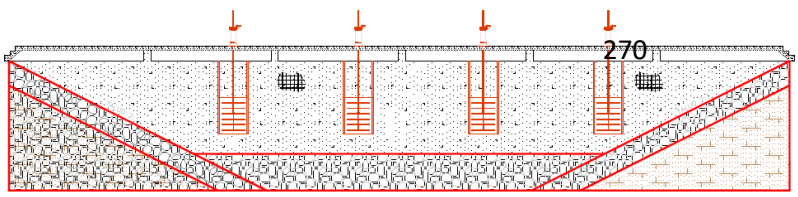


Art. VIII-32 Restauración y abandono de áreas ocupados.

a) Uno vez finalizado los trabajos de construcción, las áreas utilizados para instalaciones temporales, bancos de materiales y áreas de almacenamiento, deben restaurarse, de acuerdo con lo especificado en el estudio de impacto ambiental, y/o en su caso los convenios establecidos con los dueños de los sitios y el cliente.

b) La restauración de las áreas debe incluir la limpieza y remoción de residuos peligrosos y no peligrosos, así como su disposición final. El desmantelamiento de la infraestructura provisional, la reintegración de la cubierta vegetal y las obras de conservación de suelos necesarias para asegurar la recuperación de las áreas.

El incumplimiento de cualquier disposición administrativa de carácter federal, estatal o municipal, para la protección ambiental y los recursos naturales, podrá ser sancionado administrativamente por la autoridad competente.



VII.3. Conclusiones

La construcción del Compuertas de control ,, ubicado en el Km 1.0 con origen en el Blvd. De las Naciones con dirección a la Calle El Revolcadero, Municipio de Coyuca de Benitez , 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, trayendo consigo repercusiones sociales, económicas y ambientales importantes al sector Diamante del Municipio.

Asimismo, el proyecto se justifica ampliamente por ser una obra que tiene por objeto impulsar el desarrollo de una movilidad urbana sustentable adoptando el concepto de turismo de naturaleza, mediante una relación más estrecha entre la naturaleza y sus visitantes, promoviendo así la conservación de la laguna negra de , colindante al proyecto y reforzando las actividades turísticas de la zona diamante de Acapulco.

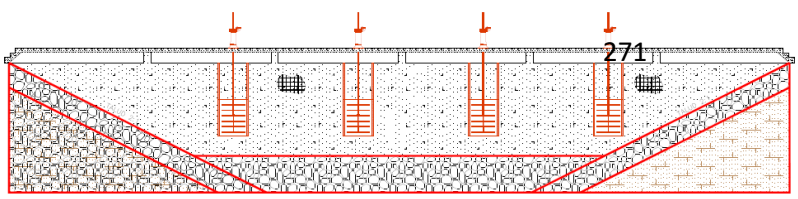
Por lo tanto, se concluye que la realización del proyecto es viable por los siguientes criterios:

1. El proyecto del Compuertas de control , es compatible con las políticas en materia ambiental, federales y estatales, establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley General de Desarrollo Sustentable, Ley General de Vida Silvestre, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estatal de Desarrollo, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Plan Director Urbano del Municipio, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

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, los accesos y las obras complementarias.

2.1. No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, Región Terrestre Prioritaria y/o en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

3. De la valoración de impactos adversos (-134) los cuales la mayoría se registrarán durante la etapa de construcción, con el establecimiento de la infraestructura, 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 -134, mientras que la valoración de los impactos benéficos es de +191, dando como resultado una diferencia positiva de 57 puntos de valoración, por lo tanto, se concluye que este proyecto es viable en materia ambiental, social y económica.

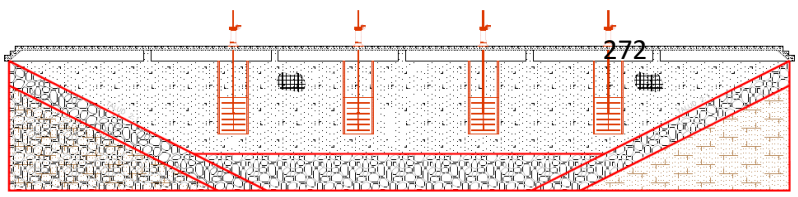
5. Durante la etapa de operación, el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo el Compuertas de control, para el desarrollo de las colonias y localidades ubicadas en el sector Diamante del Municipio de Acapulco.

6. El presente proyecto contribuirá al crecimiento y diversificación de los servicios turísticos del municipio de Coyuca de Benitez ; con el incremento de actividades productivas y ecoturismo que se desarrollan en la zona, salvaguardando en todo momento la integridad de las personas que lo utilicen.

7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiará a los 16,406 habitantes registrados en las AGEB, así como a los 60 establecimientos económicos del Sector Diamante; El proyecto será un medio que permitirá el flujo de bienes, productos y servicios en un menor tiempo, abaratando los costos de traslado de los turistas y los pobladores.

8. La construcción del Compuertas de control “,” no afectará la calidad ambiental de la zona, por ser una obra de menor magnitud aunado a que estará situado sobre un paisaje antropizado. 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. Tomando en consideración que las actividades humanas no siempre son negativas para el paisaje, por ejemplo, la construcción del Compuertas de control contara con banqueta peatonal y ciclovía lo cual ayudara a que más personas disfruten de los paisajes costeros del municipio de Coyuca de Benitez ; considerando lo anteriormente descrito y con base a la autoevaluación integral del proyecto (impacto - desarrollo), se concluye que el proyecto denominado: Construcción del Compuertas de control “,”, Accesos y Obras Complementarias en el Municipio de Coyuca de Benitez en el Estado de Guerrero; es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.



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

VIII.1. Formatos de presentación

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

• ArcGIS® versión 10.

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

VIII.1.1. Planos definitivos

Los planos ejecutivos se anexan por separado.

VIII.1.2. Fotografías

Las fotografías aéreas y terrestres están incluidas en los diferentes capítulos del presente estudio.

VIII.1.3. Videos

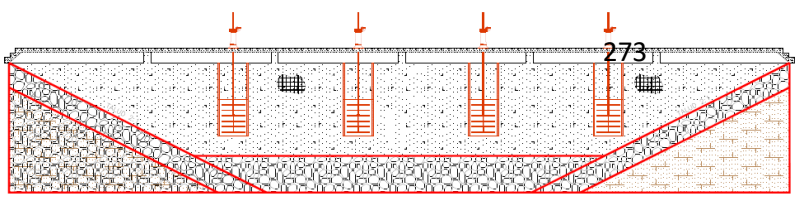
No se presentan. Dado que durante la elaboración de la presente MIA no fue necesario utilizar esta herramienta.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Los listados 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

Estudio de Mecánica de Suelos
Estudio Topohidraulico

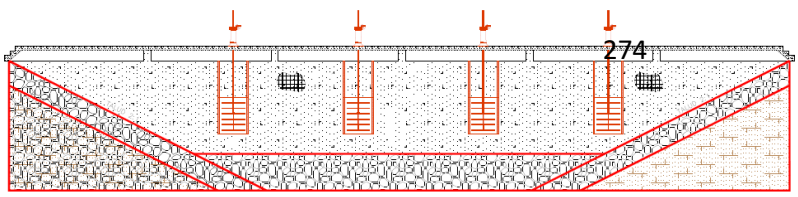


VIII.3 Glosario de términos

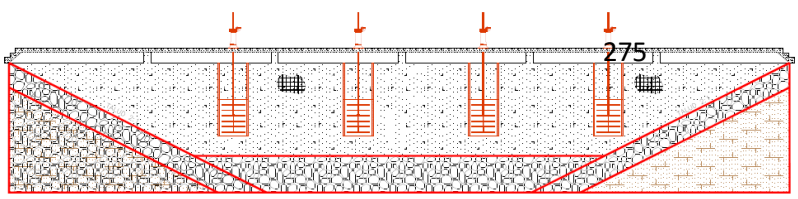
GLOSARIO DE TÉRMINOS

El objetivo del Glosario de Términos es dar una idea sobre algunos aspectos demedio ambiente, así como de construcción, mantenimiento y operación de una carretera, a aquellas personas que no están involucradas en alguno de los temas mencionados a dentro de las etapas que conforman el Catálogo, sin llegar a ser exhaustivo y tratando de utilizar un lenguaje sencillo.

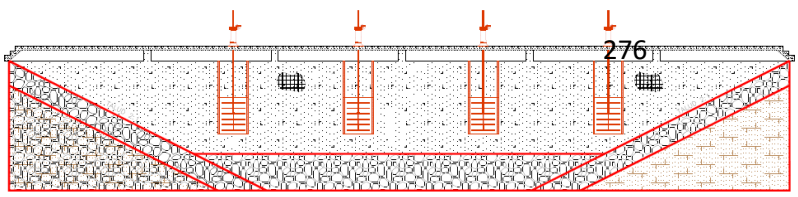
Abiótico:	Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).
Acarreo de Materiales:	Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.
Afectaciones:	Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.
Ambiente:	Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
Banco de Materiales:	Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una carretera.
Biota:	Término utilizado para definir todos los organismos vivientes de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.
Calidad de Agua:	Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.
Camino de Acceso:	Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.



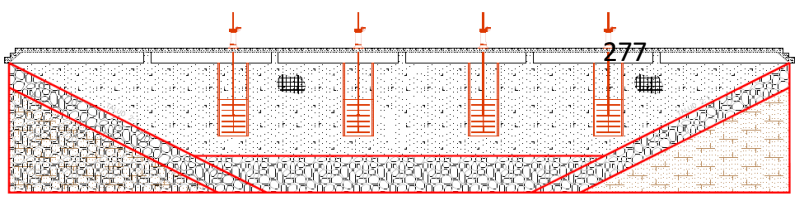
Campamento:	Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción de una carretera, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.
Cauce:	Recorrido de las aguas superficiales a lo largo de una zona determinada.
Caudal:	Cantidad de agua por unidad de tiempo que transporta una corriente superficial.
Contaminante:	Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
Corte:	Toda excavación realizada a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de camas y/o coronas, en escalones, en cunetas, contracunetas, en despalmes, etc., con el objeto de preparar y/o formar la sección de la terracería.
Derecho de Vía:	Franja de terreno en donde se alojará una carretera, e incluye espacio para ampliaciones futuras y zonas de seguridad. Oscila entre 20 y 40 metros a cada lado del eje del camino, dependiendo de la magnitud de la obra.
Desmonte:	Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.
Despalme:	Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.
Diversidad Biológica:	Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.
Drenaje:	Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.



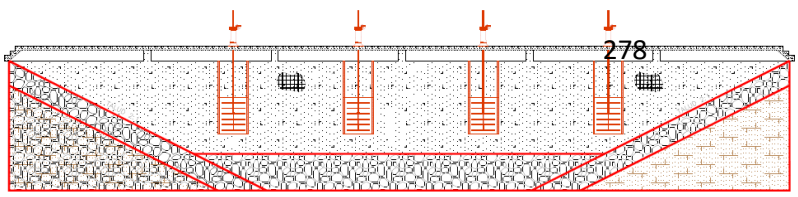
Drenaje Natural:	Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.
Ecología:	Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.
Ecosistema:	Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas relacionadas con su ambiente abiótico en un área y tiempo determinados.
Erosión:	Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.
Excavación y Nivelación:	Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.
Fauna:	Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
Flora:	Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
Hábitat:	Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.
Herbicidas:	Compuestos químicos tóxicos empleados para la erradicación de plantas indeseables.
Impacto Ambiental:	Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.



Mantenimiento de Carreteras:	Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil de una carretera, para mantenerla en buen estado de operación.
Material Peligroso:	Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas.
Medida de Mitigación	Trabajos o actividades que se desarrollan para reducir o eliminar los impactos adversos que se generan en la construcción de la infraestructura.
Microclima:	Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.
Obras Complementarias:	Obras que se requieren construir para el buen funcionamiento de una carretera y no forman parte de su sección transversal, como es el caso de bordillos, contra-cunetas, lavaderos, etc.
Oficinas de Campo:	Instalaciones provisionales donde se aloja la residencia de construcción y pueden constar de oficinas administrativas, talleres de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, patios de maniobras, estacionamiento y encierro de vehículos, sanitarios y cuarto de máquinas.
Paisaje:	Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada.
Pavimento:	Conjunto de capas que soportarán la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, subbase, base y carpeta.
Proyecto:	Conjunto de actividades que inician desde la definición de rutas alternativas para la construcción de una carretera, hasta la elaboración del proyecto ejecutivo, incluyendo la evaluación económica y ambiental.



Puente:	Estructura que da continuidad a una carretera, librando corrientes de agua superficiales y/o cañadas.
Recurso Natural:	El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
Residuo:	Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
Restauración:	Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
Ruido:	Sonido que resulta molesto a una persona, el cual no necesariamente está relacionado con su intensidad o duración.
Señalamiento:	Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.
Servicios Adicionales al Usuario:	Instalaciones que se construyen para ofrecer apoyo y auxilio a los conductores, como son: talleres, gasolineras, zonas de descanso y recreación, servicios de emergencia, etc.
Socavación:	Erosión del suelo producto de una corriente superficial de agua (erosión hídrica).
Tasa de Infiltración:	Relación entre la cantidad de agua de lluvia que recibe un área determinada, con la cantidad que es absorbida por el suelo.
Terraplén:	Estructuras ejecutadas con material adecuado, producto de cortes o de préstamos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría. Se consideran también como tales, las cuñas contiguas a los estribos de puentes y de pasos a desnivel, la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la subrasante en terraplenes existentes; así como el relleno de excavaciones adicionales abajo de la subrasante en cortes.
Tránsito Vehicular:	Conjunto de vehículos que circulan por una carretera.
Vegetación:	Conjunto de hierbas, arbustos y árboles que se encuentran en una región determinada.



VIII.3. Bibliografía

Forman T. y Alexander E. 1998, Roads and Their Major Ecological Effects, Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 29. (1998), pp. 207-231+C2.

DOF 2012, Diario Oficial de la Federación; ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección).

GR y SCT 2015, Gobierno de la República, Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Los Puentes de México 1985- 2014, Primera edición, Mayo 2015.

Guerrero Cultural Siglo XXI, A. C. 2012. Web.18 julio 2018; http://www.enciclopediagro.org/index.php/indices/indice-cultura-general/1325-regiones-del-estado?showall=1&limitstart=

IMT 2009, Instituto Mexicano del Transporte; Propuesta metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de la República Mexicana, Publicación Técnica No. 322, Sanfandila, Qro, 2009.

IMT 2013, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis del deterioro estructural por fatiga y prognosis de un puente típico de concreto utilizando simulación MonteCarlo, Publicación Técnica No. 379, Sanfandila, Qro. 2013.

IMT 2014, Instituto Mexicano del Transporte; Análisis de efectos longitudinales y transversales en puentes debidos a cargas vivas vehiculares, Publicación Técnica No. 398, Sanfandila, Qro, 2014.

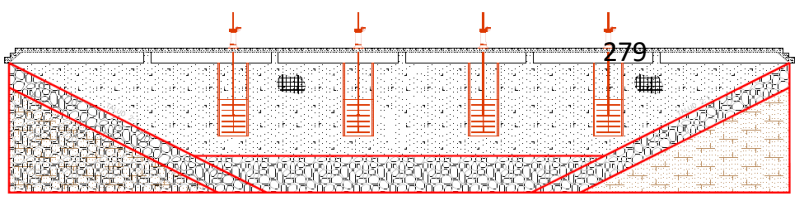
INEGI 2010: Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Coyuca de Benitez , Guerrero clave geoestadística 12018,

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; Estudios Topohidráulicos, Proyecto Ejecutivo para la Construcción del Compuertas de control “La Marquesita”.

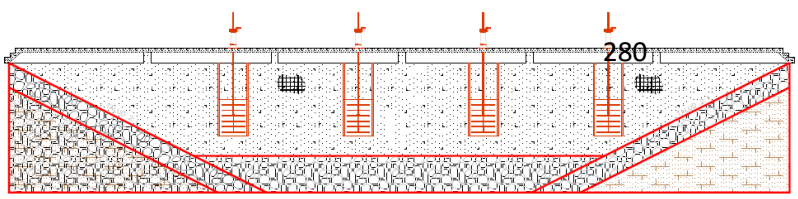
Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L.(2005): Evaluación de impacto ambiental, PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005

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 Coyuca de Benitez , 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&tlng=es.

Digitalguerrero; https://www.digitalguerrero.com.mx/guerrero/acelera-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)

Miranda E. 2013. El Revolcadero: nosotros los pobres, ellos los ricos. Revista Proceso, Año 36, No. 1926, 29 DE SEPTIEMBRE DE 2013.

SMN, 2010. Normales Climatológicas periodo; 1951-2010, Estación 12223 Laguna de Tres Palos.

CENAPRED, 2016. Índice de peligro por inundación, tomado de; http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html

CENAPRED, 2017. Índice de vulnerabilidad de inundación, tomado de; http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html

CFE, 2016. Programa contra contingencias hidráulicas para la zona urbana de Coyuca de Benitez , Guerrero. Programa contra contingencias hidráulicas por organismos de cuenca para las principales ciudades del país (Etapa 2).

Crónica, 2010. La Crónica Diaria S.A. de C.V. - Pese a riesgo de desborde, Profepa impide desfogar laguna en Acapulco, tomado de; http://www.cronica.com.mx/notas/2010/514076.html

Univisión, 2010. Univisión Noticias. - El Revolcadero, uno de los pueblos mas afectados por inundaciones en México, tomado de https://www.youtube.com/watch?v=KwsJ16Ai8Eo.

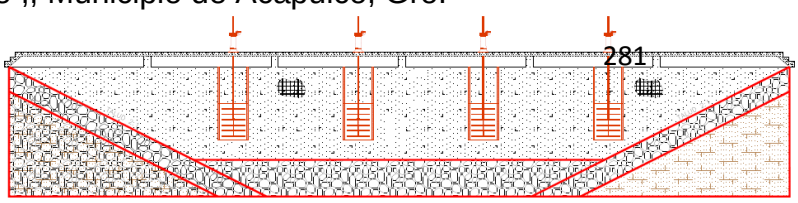
Miranda E. 2013. El Revolcadero: nosotros los pobres, ellos los ricos. Revista Proceso, Año 36, No. 1926, 29 DE SEPTIEMBRE DE 2013.

Edgar N. 2016, Laguna negra de puerto marques a punto de desbordarse aguas con los cocodrilos, tomado de; https://www.facebook.com/SoloEnAcapulco/photos/a.196140690552733/652428461590618/?type=3&theater

Dimas M. 2018. La Laguna de , y su Medio Ambiente Turístico en Acapulco, tomado de; https://www.youtube.com/watch?v=m8ryRJI7gzI

CONABIO, 2016. 'Distribución de los manglares en México en 2015', escala: 1:50000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM). Ciudad de México, México.

DOF,1972. Secretaria de Recursos Hidráulicos. Declaratoria de propiedad nacional de las aguas de la Laguna Negra o de ,, Municipio de Acapulco, Gro.



Valderrama E. et al., 2000. Laguna Negra (,), refugio florístico y faunístico en riesgo de extinción. Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales; AIDIS. Ciencia y conciencia compromiso nacional con el medio ambiente: memorias técnicas. México, D.F, FEMISCA, 2000. p.1-11

INEGI, 2017. Anuario estadístico y geográfico de Guerrero 2017 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. -- México: INEGI.

DOF 1988. Acuerdo por el que se destina al Gobierno del Estado de Guerrero el inmueble conocido como Laguna Negra, ,, Municipio de Acapulco, Gro.

CONABIO, 2013. 'Distribución de los manglares en México en 1970-1981', escala: 1:50000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Proyecto: GQ004, Los manglares de México: Estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 2da y 3era etapas.. México, DF.

CONABIO, 2013[2]. 'Distribución de los manglares en México en 2005', escala: 1:50000. edición: 2. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Proyecto: GQ004, Los manglares de México: Estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 2da y 3era etapas.. México, DF.

CONABIO, 2013[3]. 'Distribución de los manglares en México en 2010', escala: 1:50000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Proyecto: GQ004, Los manglares de México: Estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 2da y 3era etapas.. México, DF.

CONABIO, 2016. 'Distribución de los manglares en México en 2015', escala: 1:50000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM). Ciudad de México, México.

