



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO:
"TRABAJOS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "ARROYO CHICO" UBICADO EN EL KM. 210+500, TRAMO Y
CARRETERA: ACAPULCO-ZIHUATANEJO, EN EL ESTADO DE GUERRERO".

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR DEL PROYECTO
DENOMINADO:**

**TRABAJOS DE RECONSTRUCCIÓN
DEL PUENTE "ARROYO CHICO"
UBICADO EN EL KM. 210+500,
TRAMO Y CARRETERA:
ACAPULCO-ZIHUATANEJO, EN EL
ESTADO DE GUERRERO.**

CAPITULO I

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

I.1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO.



Figura 1. Sitio donde se pretende reconstruir el puente vehicular "Arroyo Chico".

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, se refiere a trabajos de reconstrucción del puente "Arroyo Chico", que facilitará la comunicación a las localidades: **Acapulquito, El Arenoso, Aserradero, El Avillal, El Campo, El Esterito, Miyagua, Palos Blancos, Rancho el Jovero y San Jeronimito**, entre otras localidades aledañas; el puente se reconstruirá en el tramo y carretera: Acapulco- Zihuatanejo. Hoy día, el cruce actual es por un puente construido, en el km 210+500, que va de Acapulco hacia Zihuatanejo o viceversa.

CALLE GUATEMALA MZ. 5 LTE. 15. COL. ROSARIO IBARRA DE PIEDRA. CHILPANCINGO, GUERRERO. C. P. 39077.

TEL. 01747-4946198. Mail.: verdesursadecv@hotmail.com

La carretera: Acapulco- Zihuatanejo es la principal vía de comunicación que comunica la región de la Costa Grande con la región de Acapulco y otras partes del Estado. El crecimiento de la mancha urbana y el flujo vehicular que a diario transita, hace necesaria; la reconstrucción del puente "Arroyo Chico", el cual será más amplio y grande que el actual, para facilitar un mayor flujo vehicular que a diario transita, en la mencionada vía de comunicación.

Por lo tanto la reconstrucción de este puente pretende reducir los riesgos de traslado que implica el medio de transporte actual, además de los tiempos de traslado y la comunicación constante en la carretera.

Sector: **Comunicaciones y transportes**

Subsector: **Infraestructura Carretera**

Tipo de proyecto:

Reconstrucción de un Puente vehicular y accesos

I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.

"Trabajos de reconstrucción del puente "Arroyo Chico" ubicado en el km. 210+500, tramo y carretera: Acapulco- Zihuatanejo, en el Estado de Guerrero".

I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO.

La reconstrucción del Puente "Arroyo Chico", se ubica en la región de la Costa Grande, en el Estado de Guerrero.

COSTA GRANDE

La región de **Costa Grande**, es una de las siete regiones que conforman el estado de Guerrero, al suroeste de México. Se ubica en parte del sur, suroeste y oeste del estado, colindando al norte con la región de Tierra Caliente y parte del estado de Michoacán, al sur con el Océano Pacífico, al oeste con el estado de Michoacán y parte del océano Pacífico, y al este con las regiones de Acapulco y Centro.

La región Costa Grande, está conformada está conformada por ocho municipios:

Atoyac de Álvarez, Benito Juárez, Coahuayutla de José María Izazaga, Coyuca de Benítez, La Unión de Isidoro Montes de Oca, **Petatlán**, Técpan de Galeana y Zihuatanejo de Azueta.

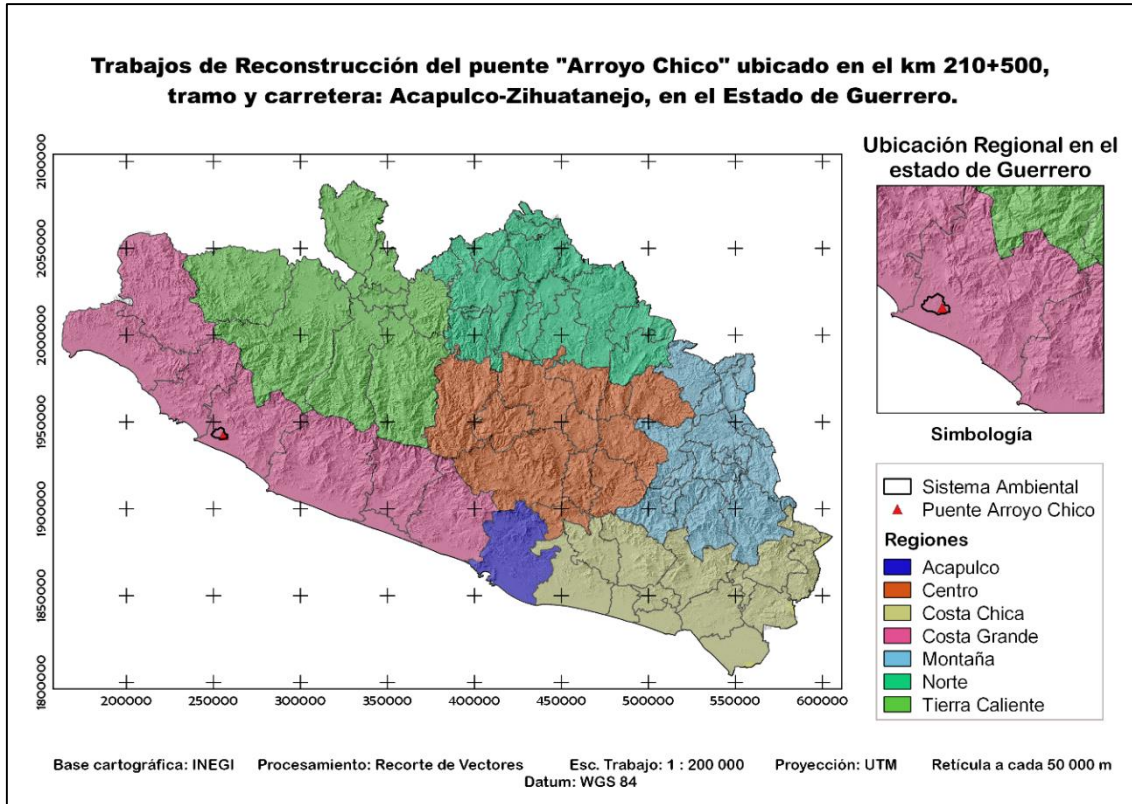


Figura 2. Ubicación Regional del proyecto.

MUNICIPIO(S) O DELEGACIÓN(ES)

El presente estudio se localiza en el municipio de **Petatlán**, se localiza en la costa del este-suroeste del estado de Guerrero, en la región geo-económica de Costa Grande y en las coordenadas geográficas 17°18´ y 17°57´ de latitud norte y 100°53´ y 101°30´ de longitud oeste. Su superficie territorial es de 2,071.7 km² equivalentes a un 3.25% de la superficie total de la entidad.

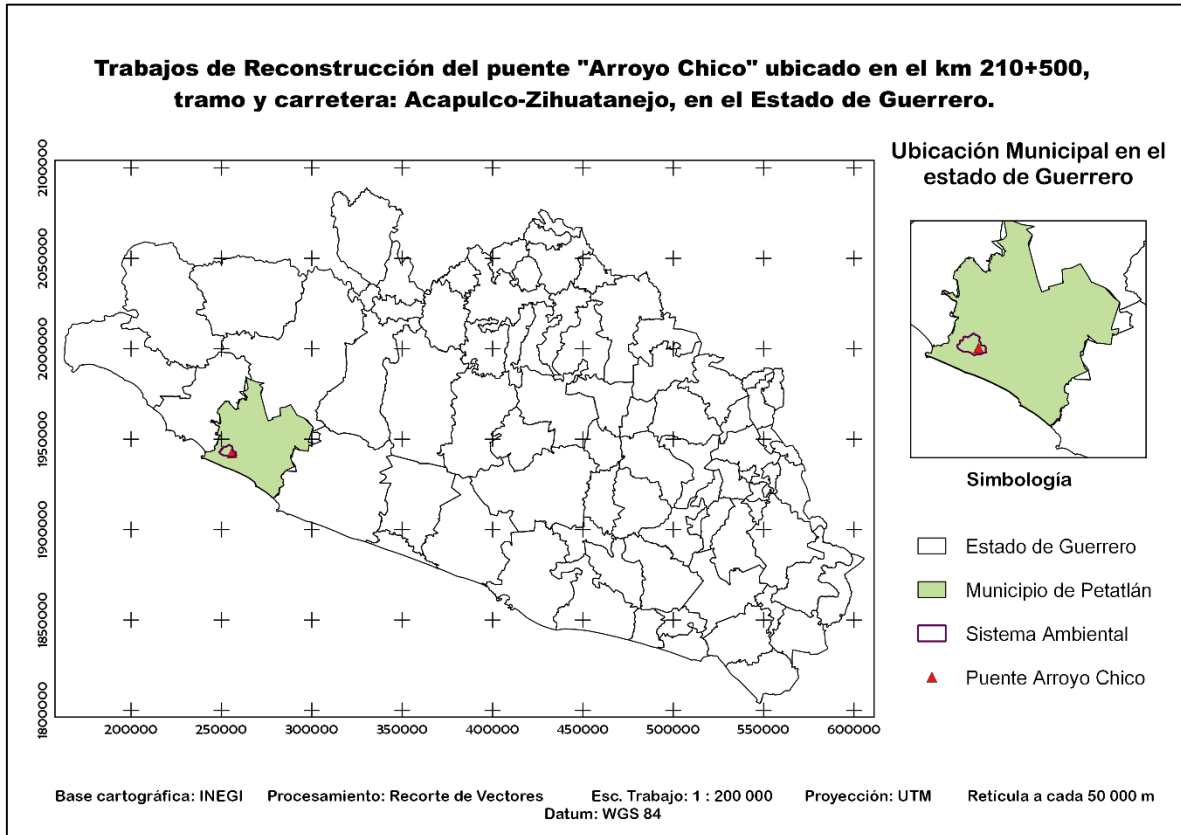


Figura 3. Ubicación municipal del proyecto.

LOCALIDAD(ES)

Las localidades beneficiadas dentro del Sistema Ambiental (SA), del proyecto son: **Acapulquito, El Arenoso, Aserradero, El Avillal, El Campo, El Esterito, Miyagua, Palos Blancos, Rancho el Jovero y San Jeronimito**, entre otras rancherías de menor tamaño.

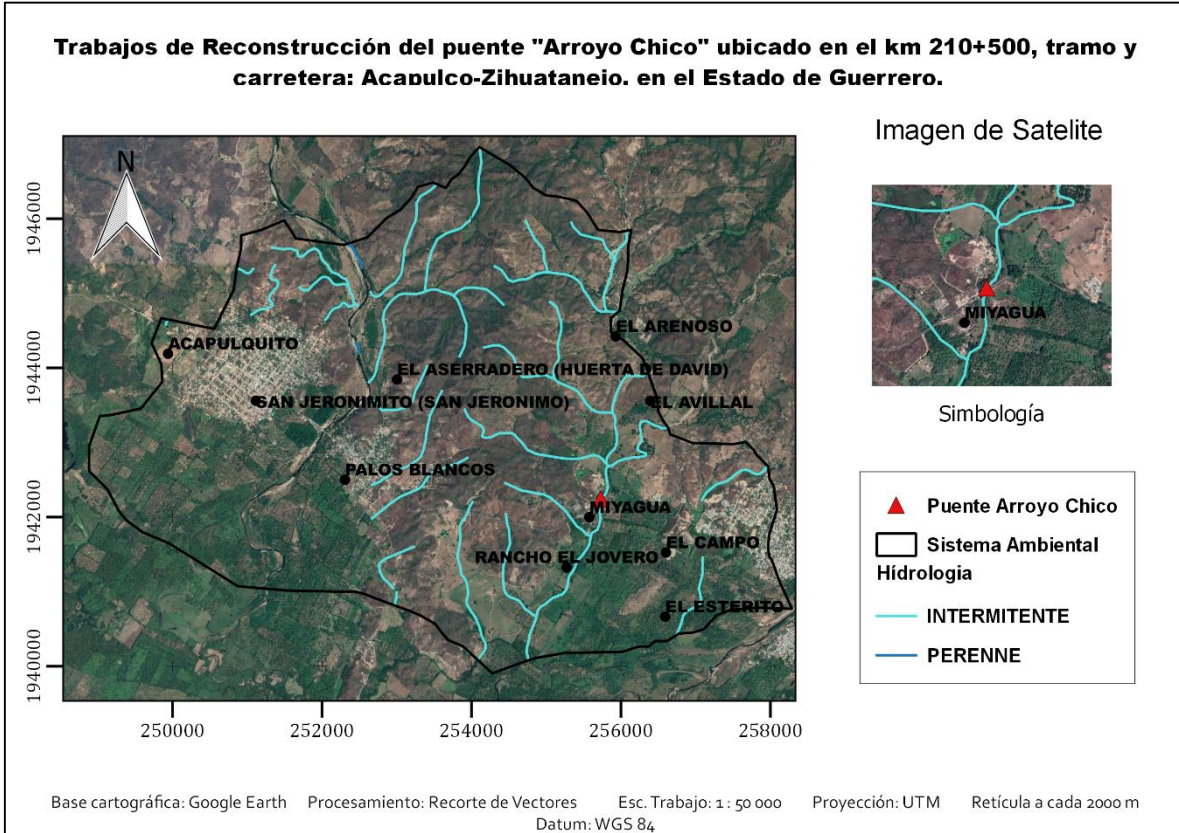


Figura 4. Ubicación puntual del proyecto.



Figura 5. Ubicación puntual del proyecto.

1.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO.

Dependiendo de disponibilidad de los recursos federales serán necesario 6 meses para obtención y liberación de los recursos, la licitación y los trámites para la reconstrucción del puente vehicular "Arroyo Chico". Más otros 6 meses para la duración calculada por el proyectista para las actividades de preparación y reconstrucción del puente vehicular. Es decir, en total se solicita a la DGIRA considere una vigencia de la autorización del presente estudio por 12 meses para su ejecución.

TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Una vez realizado las obras de reconstrucción del puente "Arroyo Chico" tendrá una vida útil de 25 años, que dependerá de la calidad de materiales empleados durante su construcción, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de puentes y del mantenimiento del mismo.



I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2 Datos del promoverte

1.2.1 Nombre o razón social

Secretaria de Comunicaciones y Transporte (SCT)

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

SCT-060503-5L0

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

Director General del Centro SCT, Guerrero

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[REDACTED]
[REDACTED]

1.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

1.2.5.1 Nombre o Razón Social

Consultoría Ambiental Ve Verde Sur, S. A. de C. V.

1.2.5.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

CAV-1304179-ZA

1.2.5.3 Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

1.2.5.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]
[REDACTED]



CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1.- OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.

El objetivo principal de la realización del presente proyecto, es la ampliación y mejoramiento de tramo y carretera: Acapulco-Zihuatanejo, a través de la reconstrucción del puente vehicular "Arroyo Chico".

Abatiendo los inconvenientes que presenta el puente actual, la reconstrucción del puente vehicular impactará a las poblaciones beneficiadas con el mejoramiento de su infraestructura carretera, teniendo como consecuencia un mayor y mejor flujo vehicular, lo que detona mayor seguridad en el transporte, y beneficia el traslado de productos e insumos necesarios para las poblaciones. La reconstrucción del puente es un proyecto de gran importancia socioeconómica porque generara empleos temporales y a la vez impactos negativos al ambiente como por ejemplo la afectación a la vegetación adyacente al sitio donde se reconstruirá el puente vehicular.

Para llevar a cabo el proyecto se recomiendan medidas preventivas y de mitigación, las cuales permitirán realizar las obras de reconstrucción con el mínimo de afectación al ambiente, reduciendo las probabilidades a futuro de un impacto negativo mayor.

II.1.2.- ANTECEDENTES.

Actualmente el puente vehicular que está en funcionamiento es una estructura de 2 carriles y no permite la mayor circulación vehicular. El puente vehicular a reconstruir está sobre la carretera Acapulco-Zihuatanejo, en el km 210+500, a 450 metros de la cabecera municipal de Petatlán.

El tránsito de vehículos es difícil en temporadas de lluvias y sólo cuenta con 2 carriles de circulación, lo que dificulta y prolonga el traslado de personas, productos y servicios, es por ello que los pobladores han gestionado durante años la reconstrucción de un puente vehicular "Arroyo Chico", ante la SCT.

II.2.3.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El puente a reconstruir se encuentra dentro del municipio de Petatlán, con punto de inicio en las coordenadas UTM: (255730, 1942241) y final (255680, 1942198).

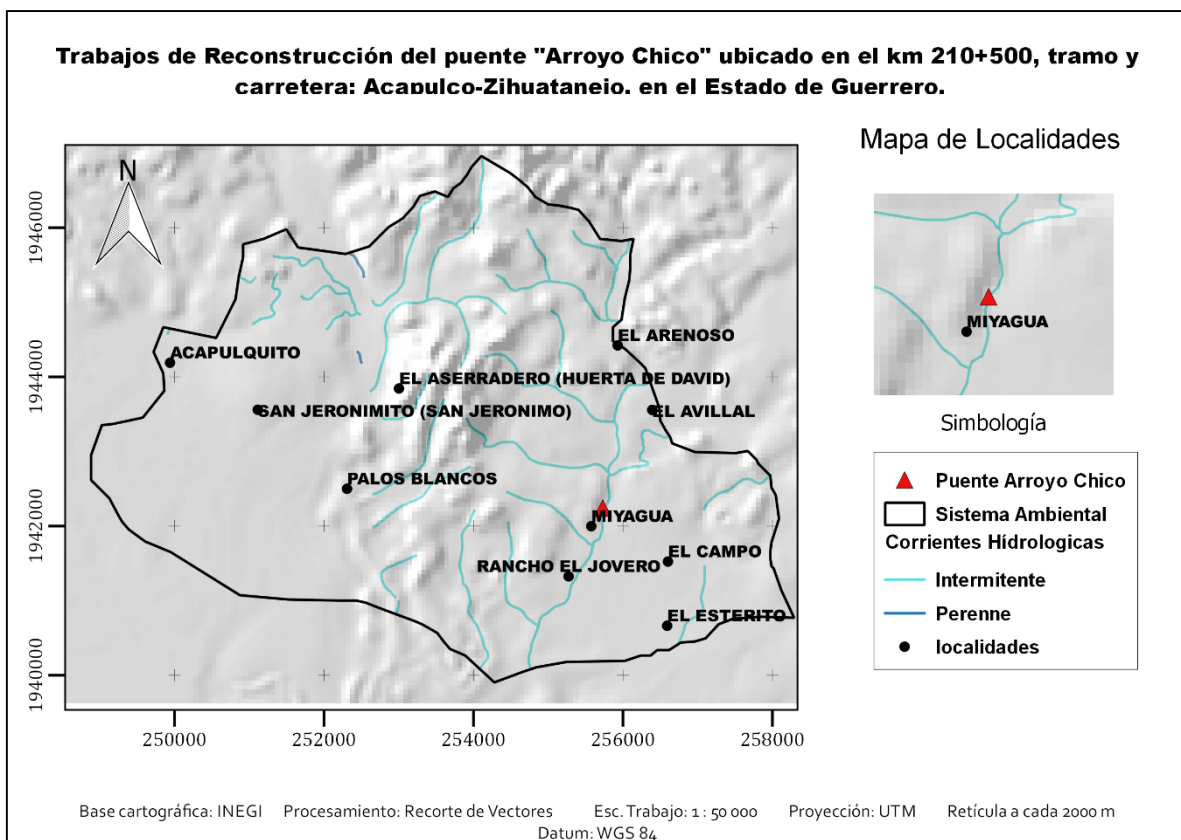


Figura 6. Ubicación puntual del proyecto a realizar en el Km 210+500 en color rojo.

II.1.3.- INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión estimada para la construcción del puente es de **\$8, 864,020.20 (Ocho Millones Ochocientos Sesenta y Cuatro mil Veinte Pesos 20/100 M.N.)**, dicha inversión incluye hasta la etapa de señalamiento y medidas de mitigación propuestas.

Los recursos económicos serán: **FEDERALES**.

II.1.4 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

Las obras de reconstrucción y ampliación del puente vehicular "Arroyo Chico", se llevara a cabo a un lado de la carretera: Acapulco-Zihuatanejo en el km 210+500, lo cual en sus diferentes etapas se requerirá de servicios e insumos para su construcción.

Sera necesario agua para la reconstrucción del puente en las diferentes estructuras y accesos, por lo cual la empresa constructora será la responsable de conseguir ese vital liquido, además energía eléctrica para el funcionamiento de las herramientas y maquinaria que requieran luz eléctrica.

El sitio donde se construirá el puente vehicular, hay asentamientos humanos por lo que no es necesario la construcción de campamentos, lo que se contempla rentar una casa para el almacenamiento, mantenimiento y resguardo de la maquinaria y herramientas. La colonia Miyagua cuenta con los servicios que se requiera en la zona de construcción.

En cuanto a la mano de obra será necesario contratar gente que sea oriunda de esos poblados para que se trasladen del sitio del trabajo a sus casas a pernotar.

II.2.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Un puente es una construcción, normalmente artificial, que permite salvar un accidente geográfico como por ejemplo un rio, arroyo o un cañón para permitir el paso sobre el mismo.

a) Tipo de estructura

El proyecto quedara clasificado como un puente, al cual se le denominará puente "Arroyo Chico" y consistirá en una superestructura formada por una losa de concreto reforzada colada en el sitio de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, apoyado sobre traveses Aashto IV pretensadas.

b) Dimensiones

La estructura del puente tendrá una longitud total de 58.00 m y un ancho de calzada de 14.40 m, a los costados tendrá guarniciones de 0.80 m de ancho cada una, el ancho total será de 16.0 m.

Numero de estribos: 2

Ancho de Calzada: 14.40 m

Número de claros= 1 claro

Longitud del claro= 28.00 metros

Longitud total del puente= 58.00 m.

Ancho total de corona= 16.00 metros

Número de carriles de circulación= 4 carriles

Concreto de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ en losas y diafragmas: 46.65 m³

Espesor de la losa de concreto: 18 cm de espesor

Numero de traveses: 11 traveses

Longitud de la traveses: 28.85 m

Concreto de $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ en guarniciones: 12.17 m³

Concreto de $f'c= 400 \text{ kg/cm}^2$ en traveses: 158.40 m³

La vegetación que se verá afectada con la preparación del sitio es Pastizal Cultivado (PC). (**Álbum fotográfico**). El puente se construirá en una sola etapa, pidiendo una vigencia de 1 año, las obras que se llevaran a cabo es la preparación del sitio y construcción del puente vehicular "Arroyo Chico" (Ver programa de

trabajo). No se tienen obras asociadas al mismo fuera de las que se presentan en este estudio.

c) Perfil estratigráfico

Ver plano de perfil estratigráfico anexo.

d) Ancho del Puente

El Puente consta de un ancho de corona de 16.00 metros.

e) Peso máximo de vehículos

Tipo de camión: T3 – S2-R4.

f) Bancos de material

El presente estudio no contempla el uso de bancos de materiales, pero de ser utilizados quedará a cargo de la empresa constructora realizar los trámites y permisos correspondientes ante la DGIRA.

La estructura de construcción recomendada se encuentra en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para la reconstrucción del puente vehicular "Arroyo Chico", sobre el camino: Acapulco- Zihuatanejo, ubicado en el km 210+500, en el municipio de Petatlán, en el Estado de Guerrero, se presenta en la siguiente imagen:

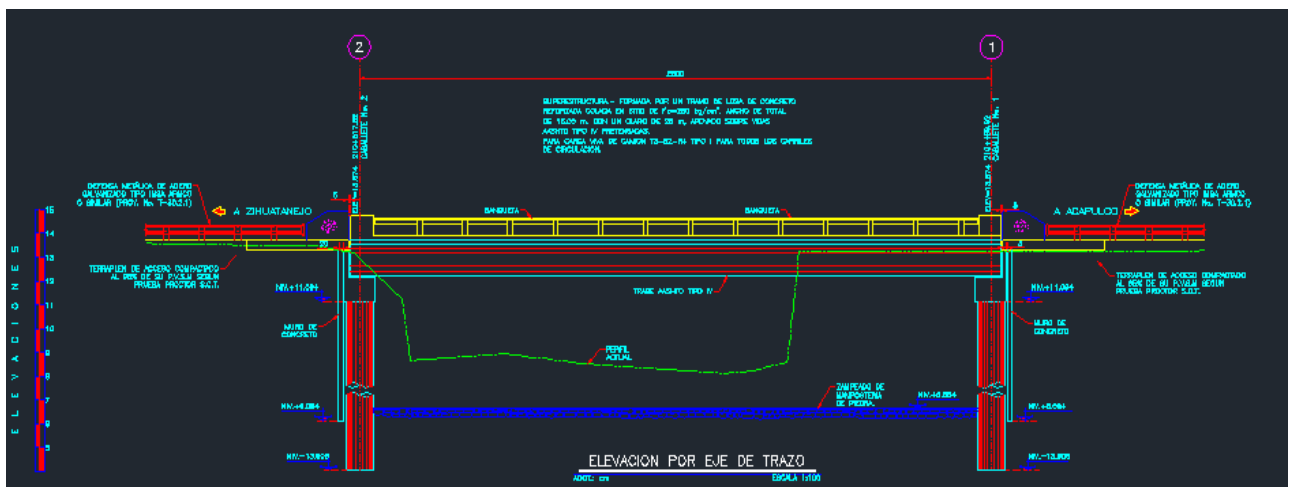


Figura 7. Planta general del puente.

Nota: El material con el que serán construidos estos soportes será concreto hidráulico con acero de refuerzo.

k) Procedimiento Constructivo del Puente de acuerdo a su clasificación (fabricados o prefabricados)

Las subestructura se colará en la zona del proyecto y la losa para la superestructura serán prefabricadas.

II.2.1.- PROGRAMA DE TRABAJO.

Se consideran 6 meses para la preparación y reconstrucción del puente vehicular y otros 6 meses para obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT, además de licitaciones y obtención de recursos económicos para su construcción. Una vez realizados los trámites correspondientes se podrá iniciar la construcción programa como se muestra en la siguiente tabla. El proyecto se considera como una obra de utilidad continua, no se considera la etapa de abandono del sitio, por lo que no se considera en el programa.

Tabla 1. Programa de actividades de la obra.

PROGRAMA DE OBRA						
Concepto	Bimestre					
	1	2	3	4	5	6
Licitaciones y trámites, liberación de los Recursos.						
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO						
Desmante						
Despalme						
Demoliciones y desmantelamientos, por unidad de obra terminada (concreto reforzado en: losa, trabes, diafragmas extremos e intermedios, coronas, muros de respaldo, parapetos, viga y						

pilastras, banquetas y guarniciones).						
Instalación de alcantarillas tubulares de concreto reforzado de 1.52 m de diámetro.						
Excavaciones para la construcción de las estructuras						
ETAPA DE CONSTRUCCION						
Construcción del muro de concreto						
Construcción de pilas y apoyos						
Colocación de trabes Aashto						
Colado de losa de concreto de 20 cm de espesor sobre trabes.						
Colado de parapeto de concreto						
Colocación de defensa metálica						
Construcción de zampeo de mampostería de piedra.						
Colocación de señalamiento horizontal y vertical.						
Retiro de la obra de desvío de tránsito vehicular.						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EJECUTAR						
Programa de reforestación en el sitio donde se construirá el puente vehicular contratado, avalado por el Especialista Ambiental contratado como asesor.						
Informes mensuales o por cada estimación a la que se le dé trámite del cumplimiento de medidas de mitigación de impactos ambientales a la SCT, SEMARNAT y PROFEPA en caso de requerirse.						

II.2.4.- DIMENSIONES DEL PROYECTO (VER PLANTA ANEXA)

Superficie total del predio (en m²)

Características actuales del puente

Número de carriles= 2 carriles

Ancho de corona= 8 metros

Longitud del puente= 18 metros

Longitud del claro: 18 metros

Numero de estribos: 3

Numero de traves: 5 traves

Características del puente a reconstruir

Numero de estribos: 2

Número de claros= 1 claro

Longitud del claro= 28.00 metros

Longitud del puente= 58.00 m.

Ancho de corona= 16.00 metros

Número de carriles de circulación= 4 carriles

Concreto de $f_c=250$ kg/cm² en losas y diafragmas: 46.65 m³

Espesor de la losa de concreto: 18 cm de espesor

Numero de traves: 11 traves

Longitud de la trabe: 28.85 m

Concreto de $f_c= 250$ kg/cm² en guarniciones: 12.17 m³

Concreto de $f_c= 400$ kg/cm² en traves: 158.40 m³

El puente se ubica sobre el cruce de un arroyo intermitente, en el km 210+500, se llega sobre la carretera: Acapulco- Zihuatanejo, en el municipio de Petatlán, en el Estado de Guerrero.

a) Superficie total del predio (en m²).

La longitud total del puente es de 58.00 metros.

Para la construcción de los terraplenes es necesario considerar que la carretera a ambos lados del puente que se pretende reconstruir ya existe y presenta un ancho de 16 metros, que es lo que mide la carretera.

La construcción del puente y un ancho de corona proyectado a 16 metros, se considera una superficie afectar es de **928 m²** con respecto a la cobertura vegetal disponible para la reconstrucción del puente.

El volumen que se llevará durante las excavaciones para la construcción de los cabezales, columnas y pilas de cimentación del puente es de 84.82 m³.

En la subestructura del puente a reconstruir será construida por pilas de cimentación de concreto f c= 250 kg/cm² en 46960 kg. Además el volumen de los cabezales, bancos, muretes, topes, aleros y diafragma será de 68 m³, mientras que las pilas de cimentación son de 142 m³.

Superficie (en m²) para obras permanentes

Longitud total del puente: **58.00 m**

Ancho total del puente: **16.00 m**

II.2.4.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.

La construcción del puente "Arroyo Chico", sobre la carretera: Acapulco-Zihuatanejo, ubicado en el km 210+500, en el municipio de Petatlán, en el Estado de Guerrero. Se plantea a partir de la necesidad de salvaguardar cruce del arroyo, lo que coadyuvará en la comunicación entre las diferentes localidades que se comunican por esta vía, facilitará el desplazamiento de personas, de sus productos y bienes. Las localidades beneficiadas con el proyecto son: **Acapulquito, El Arenoso, El Aserradero, El Avillal, El Campo, El Esterito, Miyagua, Palos Blancos y San Jeronimito** , entre otras rancherías de menor tamaño.

El puente tendrá las características especificadas por la SCT para puentes vehiculares; contará con una longitud total de 58.00 m y un ancho total de 16.00 m. El puente a reconstruir contará con 4 carriles, el cual permitirá el paso a 4 vehículos a la vez.

Para efectuar la reconstrucción del puente, no se requerirá de la instalación de obras provisionales, ni se considera un campamento como tal, ya que la zona donde se reconstruirá el puente "Arroyo Chico", está en la colonia Miyagua, lo cual permite que los trabajadores sean oriundos de esa colonia y puedan trasladarse diariamente a sus casas.

Para la reconstrucción del Puente "Arroyo Chico", se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en la cual está financiada con los insumos de la Federación, promovido por la SCT.

Con la información presentada y las medidas de mitigación propuestas, se somete a evaluación la presente, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, la fracción I y X, ya que el proyecto se refiere a la construcción de un puente el cual se ubicará sobre el cauce del arroyo intermitente y es zona federal, además de que los recursos son federales, ejercidos por un organismo estatal ejercidos por un organismo federal en el estado, la SCT.

El trazo se localiza en el cauce del arroyo intermitente. El puente tendrá las características especificadas por SCT para puentes vehiculares; contará con una longitud total de 58.00 m y una longitud del claro de 28 metros. Por otra parte el puente a reconstruir contará con un ancho total de 16.0 m y 4 carriles, el cual permitirá el paso a 4 vehículos a la vez.

Los trabajos a ejecutar para la reconstrucción del puente "Arroyo Chico" son:

Excavaciones

Instalación de pilastras

Instalación de parapetos

Guarniciones

Terraplenes

Base y Sub-base

SUPERESTRUCTURA

Losas y diafragmas

Trabes pretensadas tipo AASHTO IV

Apoyos de Neopreno

Juntas de dilatación

Acero de dilatación

Acero estructural

SUBESTRUCTURA

Estribo

Cabezales

(Ver Anexo de Planta, Perfil y Señalamiento).

I.2.5.- CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Para el municipio de **Petatlán**, el principal recurso hídrico, es el río Petatlán, donde se llevan a cabo habitualmente labores domésticas como lavar ropa, bañarse, aseo de animales, abrevadero, pesca ocasional, también como sitio de recreo y abastecimiento de agua. Actualmente el sitio del proyecto predomina la vegetación de pastizal y asentamiento humanos, cuyo resultado es producto de las actividades antropogénicas.

SELECCIÓN DEL SITIO

Para la selección del sitio del proyecto, se utilizaron y se compatibilizaron criterios técnicos, socioeconómicos y ambientales, el arroyo intermitente no sufrirá perturbaciones en su caudal, criterios técnicos los cuales se refieren a la mecánica de suelos del lugar, lo cual presenta una capacidad de carga admisible para

soportar la estructura, criterios sociales, lo cual agilizará las actividades productivas y el intercambio de bienes y servicios, lo cual beneficiará la economía local. El sitio elegido cumplió con los criterios establecidos, con el que se pretende beneficiar el mayor número de los asentamientos en la región. Actualmente el cruce lo hacen a través de un puente de 2 carriles y longitud de 18 metros, construido hace varios años. El puente se reconstruirá en el punto indicado porque es un punto obligado en el recorrido de la carretera: Acapulco- Zihuatanejo, km 210+500. Además, si se modificara su construcción en otro punto los gastos económicos son mayores y los recursos asignados no son suficientes. **No se presentan alternativas para su construcción, ya que esto implicaría una mayor inversión en aperturas de nuevas áreas y por lo tanto un nuevo impacto al entorno y a la economía federal.** Las características del lugar en donde se pretende llevar a cabo la construcción del puente cumplen con las requeridas por las normas de Puentes.

El puente a reconstruir, se localiza en un área dentro del barrio Miyagua, el tipo de vegetación que hay en la zona de estudio, dentro de la carta INEGI se localiza **Pastizal Cultivado (PC)** (INEGI).

II.2.7 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE

En la zona de estudio donde se reconstruirá el puente vehicular "Arroyo Chico", se realizaron visitas de campo, midiendo y recolectando datos del sitio y el SA, a través de mediciones, muestreos, GPS, Guías Taxonómicas, Fotografías, etc. Además de la elaboración de mapas por medio de Sistemas de Información Geográfica (SIG), con fuentes institucionales como el INEGI.

Por último una vez recopilando los datos tomados en campo, se procede analizarlos a través de programas, hojas de cálculos, entre otras metodologías científicas y bibliográficas.

II.2.8.- PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción del puente. 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, por lo que se tomó la decisión de hacerlo de la misma manera para facilitar las comparaciones entre los diversos Estudios de Impacto Ambiental efectuados para puentes con el presente documento. Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa (*el desmonte y despalme*), para preparar el terreno donde se ha de realizar la construcción del puente.

DESMONTE

El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el sitio derecho de vía, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

El desmonte comprende:

- Tala, que consiste en cortar árboles y arbustos
- Roza que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembra.
- Desenraíce, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces
- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de tiro que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

Los residuos producto del desmonte se cargarán y transportaran al sitio o bancos de tiro, en vehículos adecuados o con cajas cerradas y protegidas con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. El desmonte es una operación que debe hacerse de preferencia a máquina; para lo cual puede emplearse una gran variedad de equipos de excavación, de construcción estándar, especialmente cargadores frontales y retroexcavadoras.

DESPALME

El despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la SCT, Guerrero, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

El equipo que se utilice para el despalme será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado.

COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTO DE OBRA

Se colocara señalamiento vertical preventiva de inicio de obra de desvío de tránsito vehicular. Debido que la carretera cuenta la obra provisional de desvío solo cuenta con un carril es necesario la utilización de bandereros las 24 horas durante todo el tiempo que dure la obra.

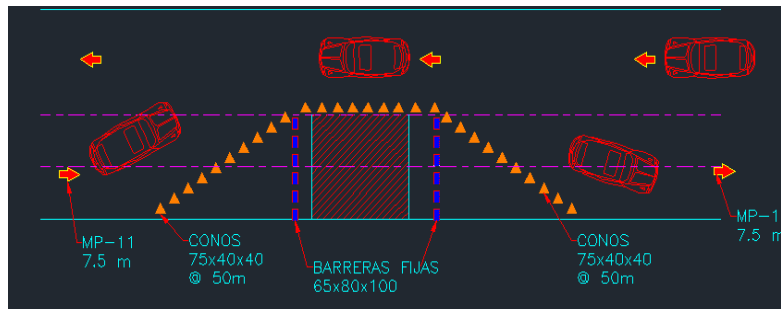


Figura 8. Señalamiento en la obra de reconstrucción

CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA DE DESVIÓ DE TRÁNSITO VEHICULAR

Se realizará un corte de material existente con excavadora hasta alcanzar el nivel +5.564 en el río.

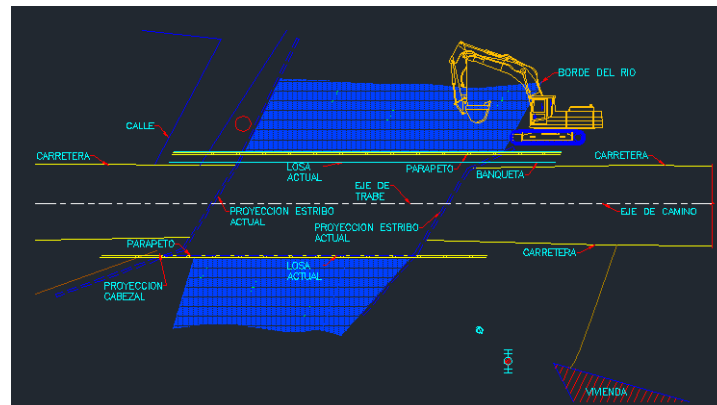


Figura 9. Excavación y corte del material existente del puente actual

Se colocarán cajones prefabricados de concreto reforzado de 2X2 X1.75 m, marca tubos de concreto junteado con mortero, cemento, arena 1-5.

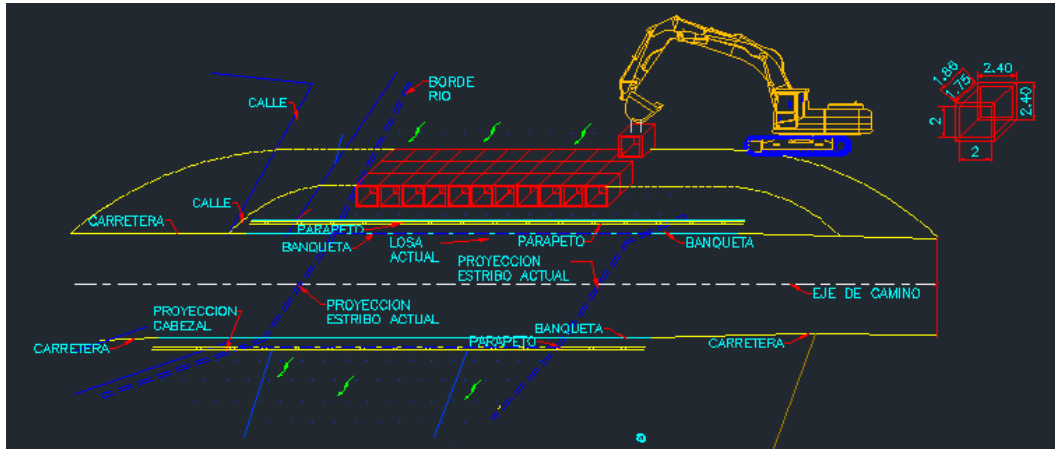


Figura 10. Instalación de cajones prefabricados.

Se colocará material de relleno de banco compactado al 95% proctor en capas no mayores a 0.20 m compactados al 95%, una vez alcanzado el nivel +13.474 se procederá a colocar una capa de 0.20 m de base hidráulica compactada al 95% proctor.

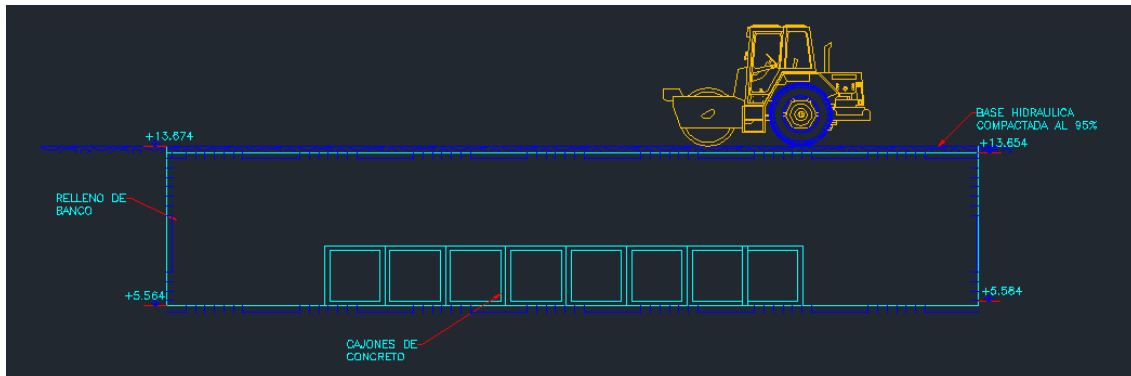


Figura 11. Construcción de la base hidráulica

DEMOLICIÓN DEL PUENTE EXISTENTE

En esta etapa se procederá a demoler el puente existente con maquinaria, comenzando por el parapeto, traveses existentes y la losa. El material producto de la demolición se retirará a la zona de tiro que determine el residente de obra. Posteriormente se procederá a demoler los apoyos comenzando por el central para finalmente demoler los estribos.

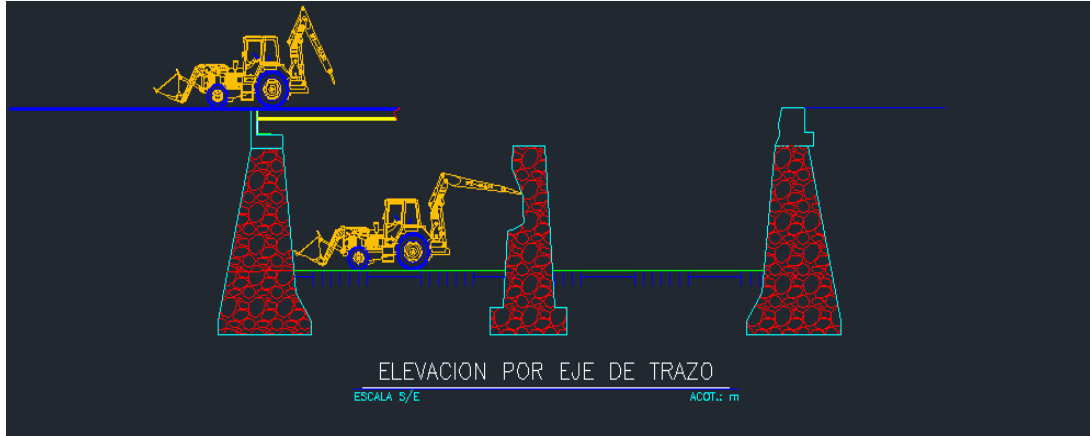


Figura 12. Demolición del puente existente.

EXCAVACIÓN PARA DESPLANTE DE PILAS

Se comienzan con los trabajos de terracería con el apoyo de la maquinaria y camiones de volteo hasta llegar al nivel +5.594, el material producto de la excavación será retorno a la zona de tiro que determine el residente.

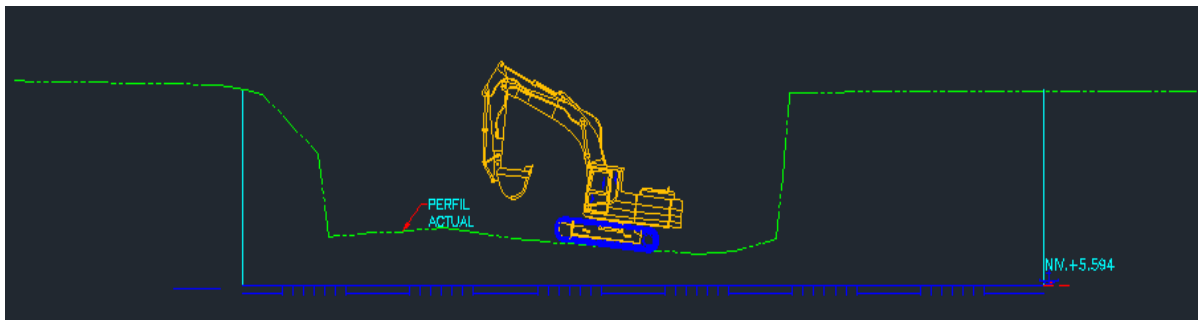


Figura 13. Excavación para las pilas de cimentación

EXCAVACIÓN

Esta actividad se hará con la finalidad de construir las pilas de cimentación, la excavación será de 84.82 m³ de volumen, que forma parte de la subestructura del puente.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "ARROYO CHICO".

Una vez que finalice la preparación del sitio donde se ampliara y reconstruirá el puente vehicular "Arroyo Chico", se procederá a la reconstrucción del mismo en diferentes etapas proyectadas.

CONSTRUCCIÓN DEL MURO DE CONCRETO

Se ejecutara corte con un talud 2:1 para estabilizar el terreno. Acto seguido se colara el muro de concreto $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ de 20 cm de espesor, se aplicara acelerantes, para reducir tiempos de fraguado asi como membrana de curado para evitar daños en el concreto causadas por la deshidratación del mismo.

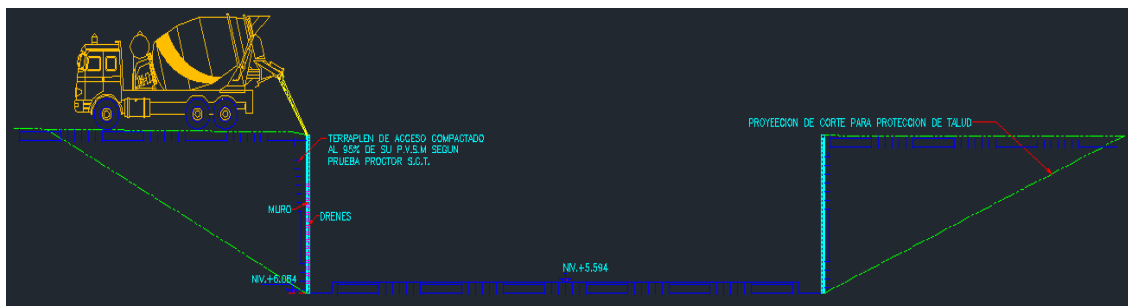


Figura 14. Colado del muro de concreto

CONSTRUCCIÓN DE PILAS Y APOYOS

Se realizara la perforación para el colado de pilas de concreto, ademado con agentes fluidos hasta el nivel -13.90. Se realizara colado de pilas de concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$, siendo responsabilidad del constructor cumplir con el recubrimiento mínimo de 5 cm.



Figura 15. Colado de pilas y apoyos

COLOCACIÓN DE TRABES AASHTO

Se colocarán neoprenos de 5 cm de grosor, después se colocarán traveses Aashto tipo IV de 135 cm de peralte con ayuda de grúa.

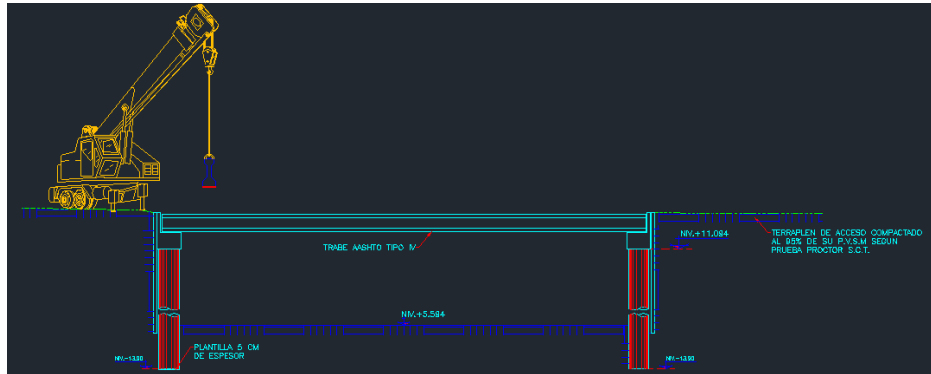


Figura 16. Instalación de traveses tipo IV Aashto

Construcción de traveses pretensados tipo Aasthon IV, a un lado de donde se reconstruirá el puente.

Este procedimiento se realizará conjuntamente con el desplante de la estructura. Deberá considerarse un espacio cubierto donde puedan resguardarse y darles mantenimiento a los equipos necesarios para la construcción y tensado de las traveses.

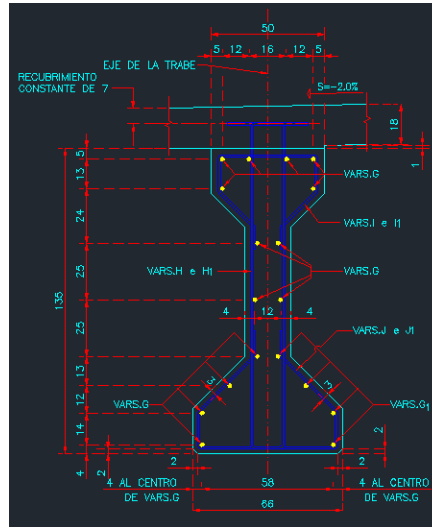


Figura 17. Diseño general de las trabes

Fabricación de trabe

- Los moldes para las trabes deberán tener acabado metálico y cumplir con las Especificaciones para construcción de la (SCT)
- El concreto deberá satisfacer en su elaboración, vibrado y curado las prescripciones correspondientes a las especificaciones de (SCT)
- Todo el concreto deberá ser vibrado interior y exteriormente o en ambas formas. Esta operación se hará en forma cuidadosa para impedir el sangrado del concreto.
- Las varillas de acero de refuerzo deberán mantenerse firmemente en su posición, mediante escantillones o separadores de acero o bloques de concreto, no se permitirá el uso de madera para este objeto.
- El concreto deberá presentar, al descimbrar, superficies lisas sin vacíos ni poros.
- El acero de presfuerzo se tensa antes del colado.
- El acero se ancla inicialmente en los muertos de anclaje.
- El concreto se cura a vapor durante un lapso menor de un día.

- El contratista certificará que dispondrá de un técnico especializado en trabajos de concreto postensado que conozca el sistema que se pretenda emplear y que vigile la fabricación de las trabes durante las fases fundamentales.

Figura 18. tabla de Unidad y cantidad de material para la trabe.

M A T E R I A L E S		
C O N C E P T O (ONCE TRABES)	UNIDAD	CANTIDAD
TRABE PRETENSADA		
ACERO DE PRESFUERZO, TORONES DE 1.27Ø CON L.R.>19,000 Kg/cm ²	Kg	8855.00
ACERO DE REFUERZO DE L.E 4,200 Kg/cm ²	Kg	13739.00
CABLES TIPO CASCABEL GALVANIZADO SERIE G-37 CON ALMA DE ACERO DE 2.22Ø	Kg	484.00
CONCRETO DE f'c=400 Kg/cm ²	m ³	158.40
APOYOS (UN APOYO)		
NEOPRENO DUREZA SHORE 60 (ft=100 kg/cm ²)	dm ³	103.40
ACERO ESTRUCTURAL A - 36	Kg	209.00

Cuando las pruebas de los cilindros de muestra indiquen que el concreto usado en el colado ya ha alcanzado la siguiente resistencia de ruptura, se soltarán por los torones:

Los torones se encamisaran en tubos de plástico con las longitudes indicadas en el corte longitudinal de la trabe. Los torones se tensaran en la cama del presfuerzo a 19,000 kg/cm² para tener una fuerza total inicial por trabe de 8,855 kg.

Los dispositivos para el manejo y la sujeción lateral de las trabes, solo podrán ser retirados cuan éstas queden montadas en su posición final y debidamente contraventeadas.

- 1) Excavación en roca a nivel según proyecto para desplante de cimentación.

Deberá limpiarse el lugar de escombros y vegetación para seguir con el trazo y nivelación del predio.

- 2) Habilitado, armado y construcción de cimentación y cabezal. Se colocará la plantilla de concreto simple de f'c=400kg/cm², se procederá a la construcción de las zapatas dejando anclado el refuerzo del cabezal antes de iniciar el colado. Después se construirá el cabezal.

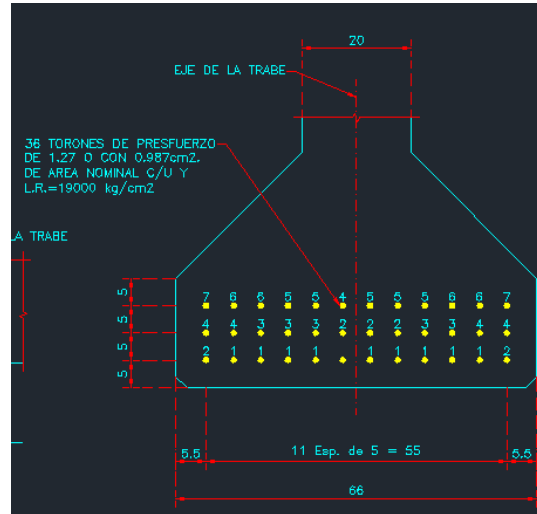


Figura 19. Localización de los torones de presfuerzo

Características generales de las trabes

Longitud de la trabe: 28.85 metros

Numero de trabes requeridas: 11 trabes

- 3) Habilitado, armado y construcción de cabezal y topes sísmicos, longitudinales y transversales. El colado deberá realizarse de forma monolítica. Se construirá el cabezal, dejando anclado el refuerzo de los aleros. Colocación de neoprenos sobre cabezal.
- 4) Colocación de fondo de la cimbra del diafragmaron madera del mismo espesor de los neoprenos.
- 5) Protección de neoprenos y cimbra de fondo de diafragma con lona.
- 6) Habilitado y armado de acero inferior del diafragma, bajo las trabes.
- 7) Montaje de trabes reforzadas Tipo AASHTO IV sobre calzas de madera apoyados sobre topes longitudinales y colocación de crucetas en trabes para su fijación.

Procedimiento para el montaje de trabes

- a.- Armado el dispositivo con pórticos y balancines de corrimiento longitudinales.
- b.- Alimentación de trabes con el auxilio de un "Dolly".

- c.- sujeción de las traveses con balancines y corrimiento longitudinal a través del dispositivo.
- d.- Descenso y posicionamiento de traveses a sus ejes.
- 8) Una vez montadas las traveses, se procede a terminar el habilitado y armado de los diafragmas. Terminado el habilitado y armado de los diafragmas se procede a cimbrar los diafragmas para posteriormente iniciar el colado de los mismos. Una vez colado el diafragma y ya que el concreto ha alcanzado una resistencia mínima del 90% se procederá al descimbrado y retiro de calzas.
- 9) Habilitado, armado y colado de losa sobre traveses reforzadas y diafragmas. Una vez colocados las traveses y terminados los diafragmas se hará el colado de la losa, debiéndose tener cuidado en dar los espesores de losa indicados en el proyecto y dejar las cajas en cada extremo longitudinal de la losa antes del colado, para alojarlas juntas de dilatación, según se indica en los planos respectivos.

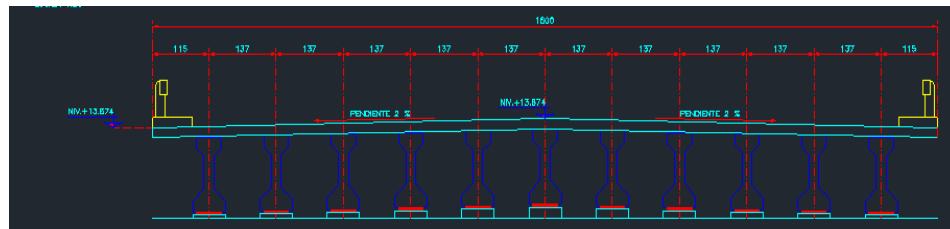


Figura 20. Sección transversal de la losa del claro y las 11 traveses

Apoyos de Neopreno

Neopreno ASTM-D2240, Dureza shore 60 ($F''t=100 \text{ kg/cm}^2$)

Acero estructural A-36= 209.0 kg

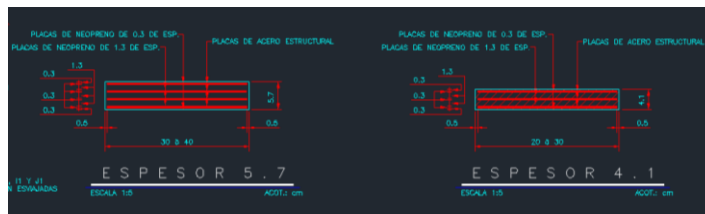


Figura 21. Ubicación de los apoyos de neopreno

Colado de losa de concreto de 20 cm de espesor sobre traveses

Se habilitará el acero de refuerzo con Vs del No. 4 Q20 doble parrilla, se colocaran los drenes de PVC de 2" de diámetro, para posteriormente se colara la losa de concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ de 18 cm de espesor.

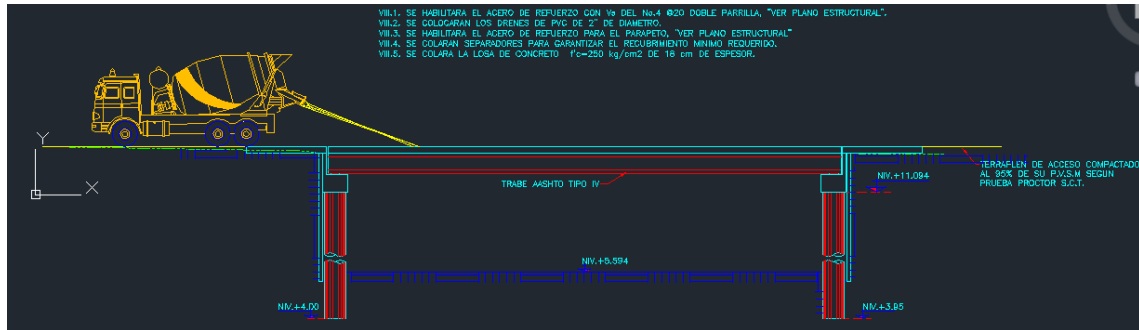


Figura 22. Colado de losa de concreto

Losa y Diafragmas

La losa y diafragmas tendrán las siguientes características:

Acero de refuerzo $f'c= 4200 \text{ kg/cm}^2$: 16,262.00 kg

Varilla con rosca en sus extremos de LE : 4200 kg/cm^2 : 225.00 kg

Acero estructural de A-36 (placas): 36.00 kg

Concreto de $f'c$: 250 kg/cm^2 : 46.65 m³

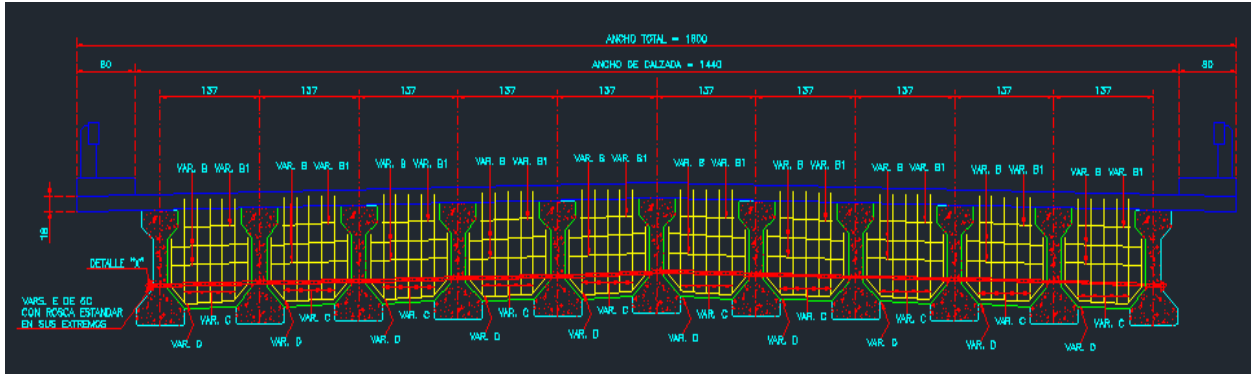


Figura 23. Dimensiones del diafragma intermedio

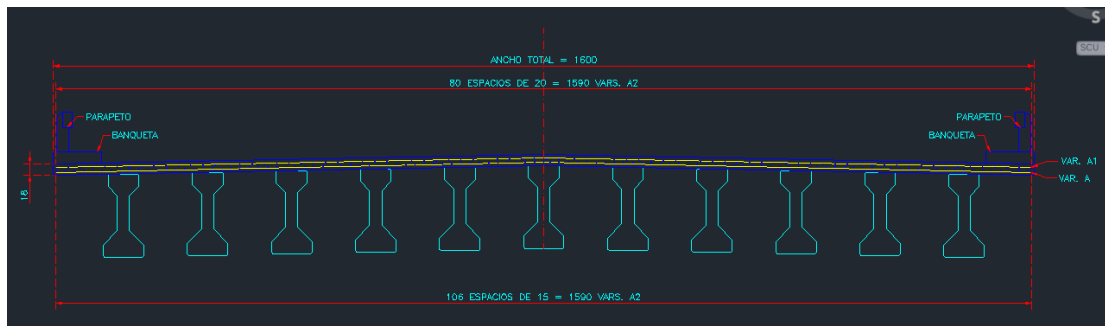


Figura 24. Dimensiones de refuerzo de losa

Acero estructural A-36

Placas= 36.00 kg

Tuercas y rondanas= 16.0 pza

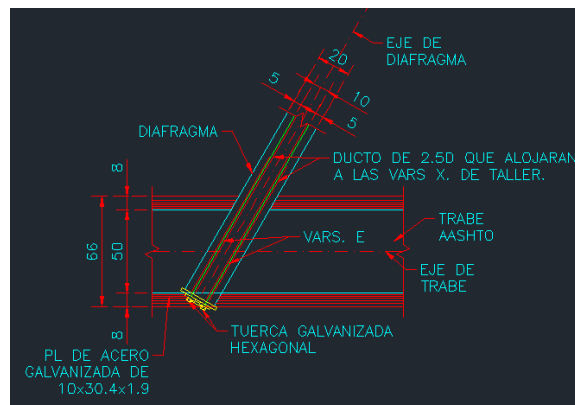


Figura 25. Dimensiones de los ductos de plástico

Colado de parapeto de concreto

Se colara el parapeto de concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ de 20 cm de espesor, se aplicarán 2 manos de pintura 100% acrílica en el parapeto.

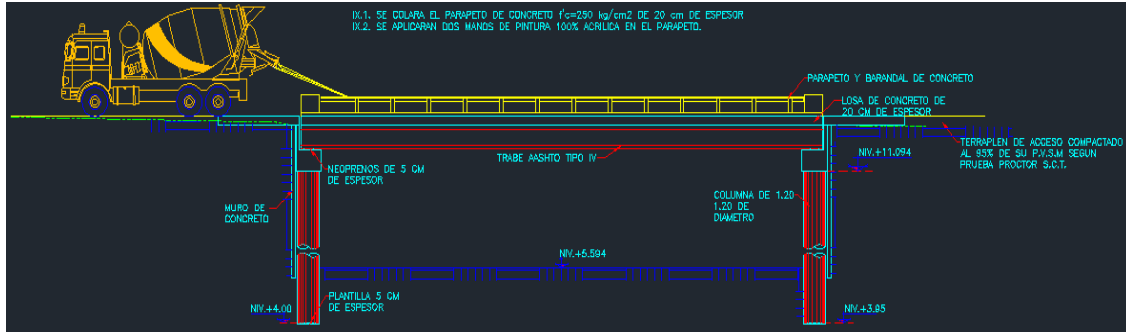


Figura 26. Colado de parapeto

Guarniciones

Acero de refuerzo de L.E.= 4200 kg/cm^2 en remate del parapeto: 92.00 kg

Pilastra y viga= 920 kg

Concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ en remate de parapeto: 1.00 m³

Pilastra y viga= 2.64 m³

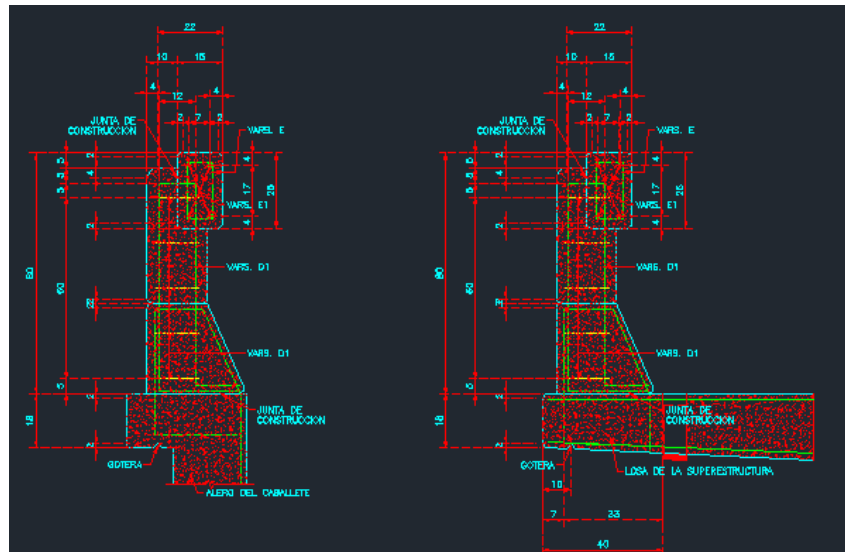


Figura 27. Detalle de la guarnición sobre la losa

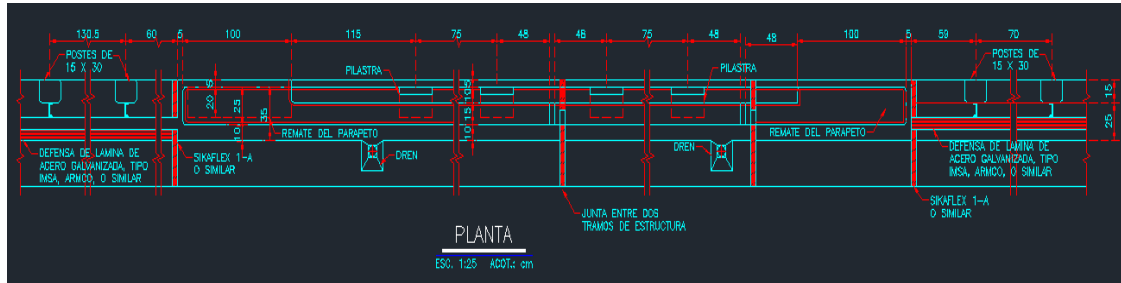


Figura 28. Remate del parapeto sobre la losa

Habilitado, armado y colado de guarniciones y remate de parapeto metálico.

Instalación de parapetos, paralelamente se podrá realizar la colocación de juntas de dilatación.

Colocación de defensa metálica

Se realizarán perforaciones de 50 cm de profundidad, se colocarán las bases de la defensa metálica y se colará con concreto $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ y se colocará defensa metálica de acero galvanizado tipo IMSA ARMCO o similar.

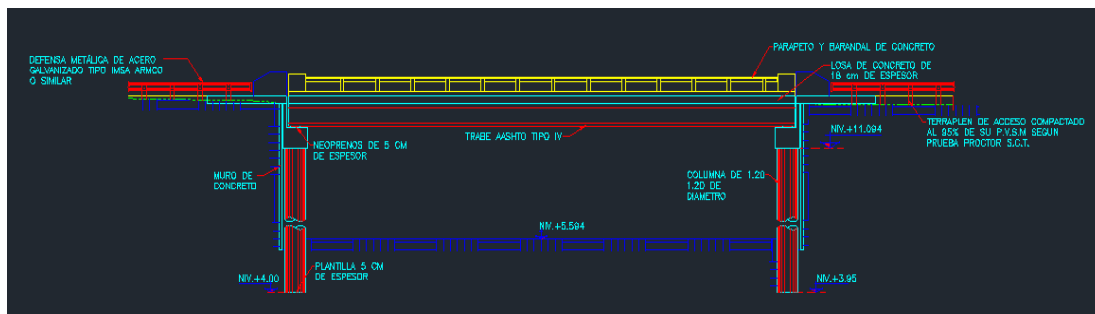


Figura 29. Instalación de defensa metálica

Construcción de zampeo de mampostería de piedra

Se construirá el zampeo a base de mampostería de piedra juntado con mortero cemento arena 1:5.

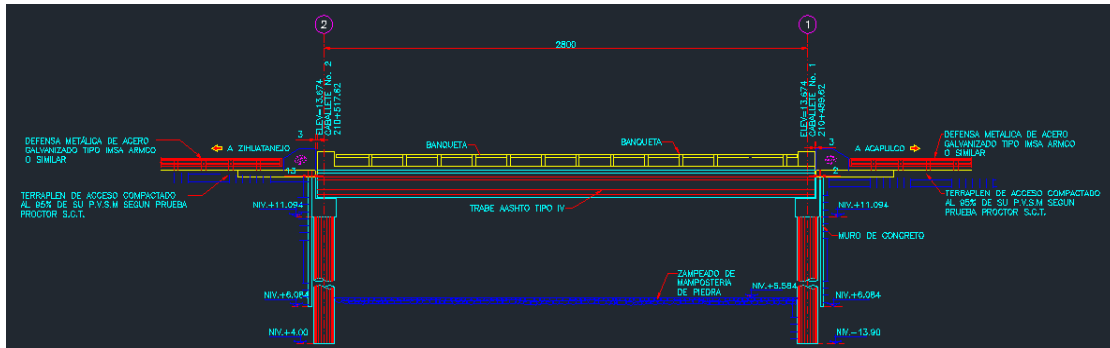


Figura 30. Construcción de mampostería de piedra

Colocación de señalamiento horizontal y vertical

Se colocara el señalamiento SID-8 en entrada y salida del puente, además se aplicara la pintura en señalamiento horizontal.

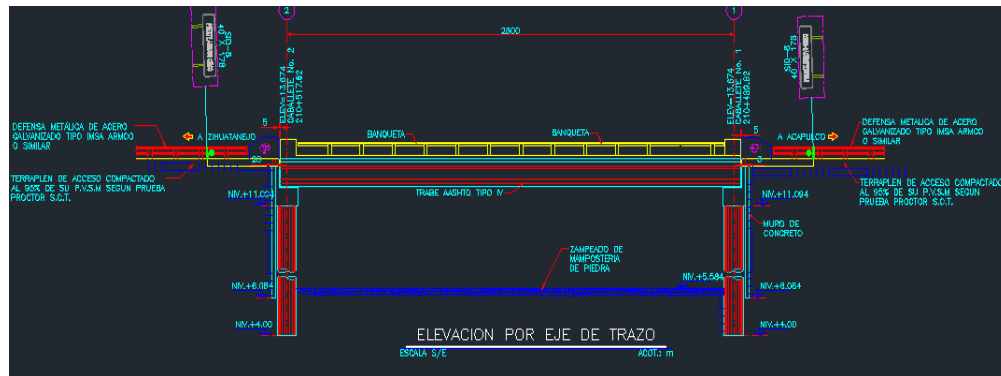


Figura 31. Señalamiento horizontal

Retiro de obra de desvío de tránsito vehicular

Se retira el relleno en obra provisional de desvío de tránsito vehicular, además se retiraran los cajones de concreto de obra provisional de desvío de tránsito vehicular.

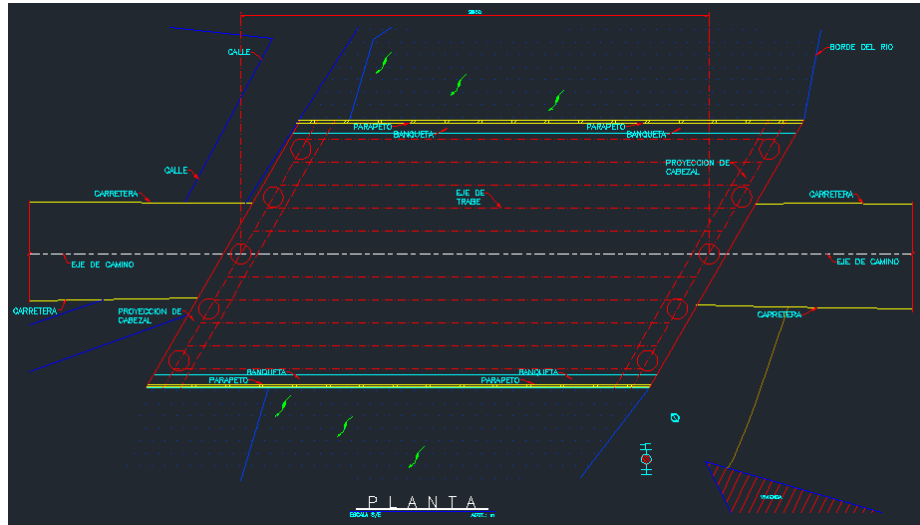


Figura 32. Retiro de la obra de tránsito vehicular

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se entiende por obras provisionales a todas aquellas obras que el contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la construcción del proyecto. Para el proyecto se puede considerar la instalación de las siguientes obras provisionales, aunque es importante mencionar que el diseño e instalación de estas obras quedara a cargo de la empresa constructora, así como las especificaciones particulares de cada una de ellas, por lo que a continuación se muestra únicamente una descripción general de las obras que se prevé que la empresa constructora requerirá:

- **Almacén**

No será necesario de un almacén ya que el puente se encuentra cerca de la comunidad del Miyagua y se podrá rentar una casa con patio amplio para guardar los materiales.

- **Taller**

No se construirá.

- **Patios de maquinaria**

Debido a la cercanía del poblado del Miyagua, será necesario rentar una casa, cuya función es el almacenamiento, mantenimiento y patio de maquinarias para estacionar la maquinaria al término de la jornada de trabajo.

- **Instalaciones Sanitarias**

Las instalaciones sanitarias se instalarán con la finalidad de cubrir la demanda del personal que labore en la obra por lo que se recomienda instalar 1 sanitario por cada 10 trabajadores. Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento mientras dure la construcción del puente.

- **Sitios para la disposición de residuos (peligrosos y no peligrosos)**

Los sitios destinados para la disposición de residuos generados durante cada una de las etapas del proyecto, deberán instalarse en un área cerca del proyecto, estos sitios se recomiendan con la finalidad de evitar la dispersión de estos residuos en las áreas circundantes al predio.

Residuos No Peligrosos: 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, a los cuales se les denominara tiraderos y deberán de seguirse ciertas especificaciones en su construcción.

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.

Los contenedores de los residuos no peligrosos, podrán ubicarse temporalmente en un sitio dentro del área del campamento, bajo la sombra. Los contenedores de

los residuos peligrosos, se podrán ubicar en un lugar dentro del área del taller, bajo la sombra y lejos de cualquier fuente de ignición.

La empresa constructora deberá darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos, ante la Delegación de la SEMARNAT.

Limpieza de la obra se abrirá al tránsito vehicular en cuanto el concreto estructural de la última etapa de colado haya adquirido el 80% de su $f'c$ de proyecto.

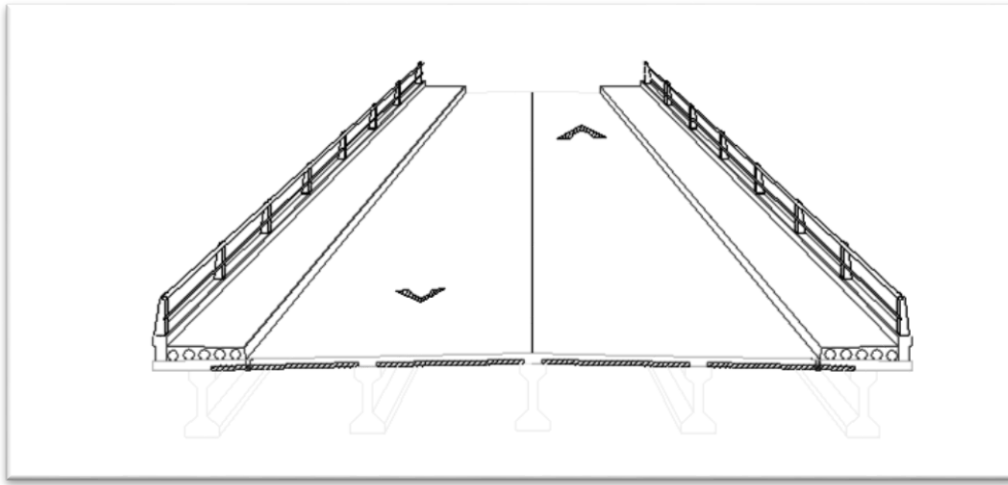


Figura 33. Limpieza de la obra

II.2.9.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

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

El servicio que brindara el puente será el de vía de comunicación, que tendrá como principal objetivo la conexión de la cabecera municipal de Petatlán, en el Estado de Guerrero

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

No se utilizaran ningún tipo de tecnología fuera de la ya conocida y convencional para este tipo de obras.

c) Tipo de reparaciones a sistemas

El mantenimiento de puentes es una de las actividades más importantes entre las que hay que realizar para llevar a cabo la conservación de una red de carreteras.

La falta de mantenimiento adecuado en el puente a construir dará lugar a problemas de funcionalidad y seguridad que pueden ser graves: limitación de cargas, restricciones de paso, riesgo de accidentes, riesgo de interrupciones de la red, y a un importante problema económico por el acortamiento de la vida útil de la obra.

Las causas y razones más comunes por las que es necesario el mantenimiento de un puente son:

- a) Errores en el proyecto, errores durante la construcción, vigilancia, mantenimiento o reparaciones inexistentes o inadecuadas.
- b) Materiales inadecuados o deterioro y degradación de los mismos.
- c) Variación con el tiempo de las condiciones de tráfico (cargas y velocidades).
- d) Acciones naturales de tipo físico, mecánico o químico (intemperismo).
- e) Acciones accidentales, terremotos, avalanchas, inundaciones, explosiones, impacto de vehículos con elementos estructurales del puente.

Según la importancia del deterioro observado, las acciones para el mantenimiento un puente se clasifica en tres grupos:

- Mantenimiento rutinario
- Reparaciones
- Reforzamientos

Más de la mitad de los puentes del país teóricamente son considerados fuera de vida útil, sin embargo, resulta complicado pensar en la sustitución y en la inversión que para ello se requiere, por lo que parece más sencillo y practico continuar con un programa permanente de mantenimiento, reparación y refuerzo de puentes.

El mantenimiento rutinario es una labor substantiva que debe ampliarse para evitar que crezca el número de puentes con daños.

Con los trabajos de reparación y reforzamiento, se pretende que los puentes recuperen un nivel de servicio similar al de su condición original. Sin embargo, por la evolución del tránsito, a veces no es posible obtener este resultado y se requieren trabajos de refuerzos y ampliaciones.

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

Durante el presente proyecto en la etapa de mantenimiento del puente, no se tiene contemplado ningún método para el control de malezas o fauna nociva. De ser así se seguiría el método convencional de desmonte, con herramientas como machetes o azadones.

II.2.10 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El puente vehicular quedara 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 y de lo oportuno y correcto de los programas de mantenimiento, si lo anterior se ajusta correctamente, la vida útil será de aproximadamente de 35-40 años, periodo en que se procederá a construir para que tenga continuidad en el servicio que otorga, por lo que la etapa de abandono del sitio no se dará.

II.2.11 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Para la cimentación de los estribos del puente vehicular no será necesaria la utilización de explosivos, solo se utilizara una excavadora para remover la grava-arena y un pistón neumático para romper la roca en donde irán cimentados los estribos y pilas del puente.

OTROS INSUMOS

De acuerdo a lo que requiere este punto, se indica que una de las sustancias que se utilizara y que no posee ninguna característica peligrosa que ponga en riesgo el

ambiente circundante de donde se encuentra es el agua que se utilizara para las construcción del puente, la cantidad de agua no se ha estimado, debido a que la fuente de suministro será el mismo arroyo sobre el que se reconstruirá el puente.

Otros materiales que se consideran inertes y que no poseen características peligrosas son el acero, tubos de cartón, parapeto metálico, cable, drenes de plástico, juntas de poliuretano, riego de impregnación y riego de liga.

SUSTANCIAS PELIGROSAS

Según la definición de sustancia peligrosa de la LGEEPA dice que es aquella sustancia que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

En la realización del proyecto se utilizan sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente toxicas e inflamables, sin embargo y considerando la definición del párrafo anterior, el cual indica que la cantidad es un factor de importancia, para considerarlas peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizara en la construcción del puente vehicular, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales.

Sin embargo y 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 utilizan en la operación de la maquinaria y en la señalización del puente. Aunque de las que enlistamos a continuación solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el *Diario Oficial de la Federación el día 4 de mayo de 1992*. Y en este caso no aplica por el tipo de actividad (construcción de un puente vehicular de 20.66 m de longitud) a que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 2. Características de las sustancias peligrosas.

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

*Se aplica exclusivamente a actividades industriales y comerciales.

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

Tabla 3. Sustancias y material peligroso publicado en el diario oficial.

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

Características CRETIB	Inflamable Toxico	Inflamable Toxico	Inflamable Toxico	Tóxico	Toxico
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100 mg/m ³	100 mg/m ³	100 mg/m ³	10 mg/m ³	5 mg/m ³
Destino o uso final	Como combustible para la maquinaria que labore durante la obra.	Para evitar el desgaste del motor de la maquinaria.	Donde se requiera un aceite antidesgastante moderado.	En la preparación del mortero	En la preparación del mortero

NOTA: Las sustancias que se citan como toxicas no tienen información acerca de la persistencia en aire, agua, sedimento y suelo. Bioacumulación FBC, Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres.

Significado:

N/E: No se ha establecido una cantidad de reporte

ND: No hay datos

CAS: ChemicalAbstractsService. (Número asignado por *Chemical Abstracts* a la sustancia)

TLV: Threshold Limit Values. (Valor LimiteUmbral)

IDLH: *Inmediatly Dangerous to Life and Healt.* (Inmediatamente peligrosos 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 reconstrucción del puente "Arroyo Chico", 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 no deja de ser importante el buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por muy pequeño que sea. En el caso de llegar a tener un 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.

Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales. Para el caso de la reconstrucción del puente "El Arroyo Chico", no será necesaria la construcción de obras asociadas (camino de acceso). Ya que el puente se construirá sobre una vía existente.

II.2.12 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Al realizar el proyecto de reconstrucción del puente vehicular, se generarán residuos no peligrosos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos deberán ser almacenados en contenedores con tapa, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al arroyo.

Residuos generados en las distintas etapas del proyecto:

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. Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despalme donde se han de construir los estribos del puente.

DESMONTE

Residuos Sólidos – Orgánicos - No Peligrosos

Hojasca, ramas y troncos: El procedimiento para reutilizar los componentes del árbol una vez derribado 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 o 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.

DESPALME

Residuo Sólido – Orgánico - No Peligroso

Suelo Vegetal: Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y el retiro del suelo vegetal, se generan residuos no peligrosos (tierra, piedras y materia orgánica) los cuales se procederán a almacenar y confinarlos en un sitio que no se encuentre cerca del arroyo, se sugiere mezclar cada semana, esto es, remover y humedecer. Cuando se requiera la restauración de taludes de los accesos del puente se procederá a colocar el despalme composteado en los taludes, para desarrollar la capa vegetal y promover el desarrollo de herbáceas.

CAMPAMENTO

En el presente proyecto no se contempla la construcción de un campamento, debido a la obra se encuentra en el barrio de Miyagua; sin embargo, el personal que laborara en la preparación del sitio generara los siguientes residuos:

Residuos Sólidos – Orgánicos – No Peligrosos

- **Restos de alimentos en general:** Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico, y entregarlos al sistema de limpia municipal.
- **Papeles y cartones.** La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen. Los papeles y los cartones deben ser recogidos, para posteriormente ser comercializados para su reciclaje, de no ser factible el reciclaje, estos residuos deberán ser entregados al sistema de limpia municipal.

Residuos Sólidos – Inorgánicos – No peligros

- **Vidrios.** Las botellas y envases en general, se recolectarán en contenedores plásticos localizados en cada área del campamento. 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 campamento, 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 con fosa anaeróbica que garanticen que el agua residual cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996.

OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Para llevar a cabo las actividades correspondientes a la construcción del puente es necesario utilizar maquinaria, la cual producirá principalmente:

Emisiones a la atmósfera

- PTS
- Bióxido de Azufre (SO₂)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
- Hidrocarburos

Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen las unidades por lo menos cada seis meses.

Residuos Sólidos – Peligrosos

- Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible
- Botes vacíos de aceite, grasas, combustible, solventes y pintura

- Piezas inservibles de la maquinaria

Todos estos residuos se colocarán en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar a una empresa que se dedique al transporte y disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.

Residuos Líquidos – Peligrosos

Aceites Usados: Estos residuos deberán ser almacenados en contenedores que no permitan su contacto con el ambiente, al final de la reconstrucción del puente deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresas encargadas de recibirlos.

*El contratista debe tener en cuenta que todos los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas, químicas y biológicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE

Residuos Sólidos – No peligrosos

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.

Operación de maquinaria y equipo

Para realizar todas las actividades de la etapa de construcción del puente vehicular será necesario utilizar maquinaria y equipos, los cuales durante su uso y operación producen residuos sólidos y líquidos peligrosos y emisiones a la atmósfera.

Residuos sólidos y líquidos peligrosos

Los materiales y residuos peligrosos (materiales o contenedores impregnados de aceite, gasolina, aceites usados, grasa, así como cartones, mangueras, estopas manchadas por los mismos) que se generen a lo largo de la construcción del puente vehicular, 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 arroyo, de residuos de grasas, aceites, solventes y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes actividades de la construcción del puente. Estos residuos se deben manejar de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normatividad aplicable.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones atmosféricas producidas serán PTS, Bióxido de Azufre (SO₂), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOx) e Hidrocarburos. Estas emisiones, si bien no pueden controlarse y evitarse, si pueden reducirse, mediante un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria.

Etapas de operación y mantenimiento del puente

El mantenimiento es esencial en los puentes. Según la importancia del deterioro observado, las acciones para el mantenimiento un puente se clasifican en tres grupos: Mantenimiento rutinario, reparaciones y reforzamientos. En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales:

- Mantenimiento del puente
- Tránsito vehicular

Para el mantenimiento se analizaron los trabajos que llevan a cabo como son: inspección de la estructura, remoción del material acumulado en la sección de

cruce del puente, relleno de grietas, riego de sello sobre superficie de rodamiento, limpieza y reparación del señalamiento horizontal y vertical.

En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación vehicular, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojen al arroyo, accidentes, entre otros.

El personal que laborará en el mantenimiento del puente, generará basura, residuos no peligrosos, por lo tanto, es necesaria la recolección en contenedores y proceder a clasificar los materiales reciclables, cartón, vidrio y plástico, para que se guarden en contenedores o bolsas de plástico, bajo techo para entregarla a empresas recicladoras. El equipo de construcción para el mantenimiento generará emisiones a la atmósfera de: PTS, bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, para reducir este tipo de emisiones será necesario que la maquinaria empleada haya sido afinada y verificada. Los materiales o contenedores impregnados de aceite así como cartones de grasa, mangueras y llantas se colocarán en los contenedores con tapa y bajo techo para entregar mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable.

II.2.12 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

El proyecto de reconstrucción del Puente "Arroyo Chico", generará residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, los cuales ya se mencionaron en el punto anterior, por lo que las personas encargadas de la obra y los trabajadores tendrán la obligación de manejar correctamente sus residuos, así como clasificarlos para disponerlos adecuadamente y con ello contribuir al cuidado del medio ambiente.

Los residuos sólidos no peligrosos deben ser entregados al servicio de limpia del barrio de Miyagua, perteneciente al municipio de Petatlán. Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en la operación y mantenimiento de la maquinaria deben ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa encargada de recolectar este tipo de residuos.

CAPÍTULO III

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

III.1 VINCULACIÓN CON LA CONSTITUCIÓN.

La evaluación de impacto ambiental, es el principal instrumento de la política ambiental, y por lo tanto elemento primordial de la sustentabilidad, por lo que es indispensable presentar esta **MIA-P**, referente a los **Trabajos de reconstrucción del puente "Arroyo Chico" ubicado en el km 210+500, tramo y carretera: Acapulco- Zihuatanejo, en el Estado de Guerrero**, manifiesto que da a conocer en sus respectivos apartados, los Impactos ambientales que se podrían generar por la construcción del puente señalado, así mismo se establecen los procedimientos para prevenir y mitigar tales impactos. Aunado a que dicha manifestación se realiza bajo las pautas de los Instrumentos normativos que aplican en el área del proyecto, como lo son, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, además de Normas Oficiales Mexicanas entre otras, esto para coadyuvar a la protección y preservación del medio ambiente manteniendo un equilibrio ecológico, logrando un desarrollo equilibrado y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, evitando la destrucción de los elementos naturales.

Artículo 4.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Artículo 25.- El desarrollo se debe dar de forma sustentable, sujetando al sector público y privado a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Artículo 27.- 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, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, evitando la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pudiera sufrir en perjuicio de la sociedad.

III.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2012-2018

Telecomunicaciones y transportes

El transporte ha crecido a un ritmo similar al de la economía en su conjunto. Durante los últimos años la inversión ha aumentado, sin embargo, no ha sido suficiente para aumentar y modernizar la infraestructura de manera significativa.

ESTRATEGIA 14.7 Ampliar la cobertura de los transportes en todas sus modalidades, modernizar la infraestructura y proporcionar servicios confiables y de calidad para toda la población.

ESTRATEGIA 14.8 Abatir el costo económico del transporte, aumentar la seguridad y la comodidad de los usuarios, así como fomentar la competitividad y la eficiencia en la prestación del servicio de transporte.

ESTRATEGIA 14.9 Modernizar la gestión del sistema de transporte, fortaleciendo el ejercicio normativo, rector y promotor del Estado, afín de garantizar el desarrollo y uso de la infraestructura de transporte.

ESTRATEGIA 14.10 Proponer esquemas de financiamiento y mejorar los ya existentes para fomentar el desarrollo de proyectos de infraestructura e impulsar su papel como generador de oportunidades y empleos.

La implementación de estas estrategias deberá contemplar las siguientes líneas de política:

- Modernizar la red carretera, así como mejorar su conectividad brindando continuidad a la circulación a través de la construcción de obras que permitan mejorar los accesos a regiones, ciudades, puertos y fronteras.
- Asignar recursos de manera más eficiente en materia de conservación de carreteras, para que éstas operen en mejores condiciones y conforme a

estándares internacionales, logrando con ello reducir el índice de accidentes en la red carretera y los costos de operación de los usuarios.

- Ampliar la gama de fuentes de financiamiento y de formas de participación público-privada. Con estos modelos de asociación público-privada, se busca alentar el desarrollo de infraestructura carretera, tanto de cuota como libre, elevar la calidad del servicio ofrecido a los usuarios, mejorar las condiciones físicas de las carreteras, así como generar un importante número de empleos directos e indirectos.
- Asimismo, se debe impulsar la modernización y el mantenimiento adecuado de las vías, el mejoramiento de las condiciones físicas de los patios, el incremento en la capacidad de carga de los puentes, la convivencia urbano-ferroviaria y la construcción de instalaciones para el transporte intermodal. Ello también requerirá reforzar y consolidar la normatividad en materia ferroviaria y continuar la cooperación entre los tres órdenes de gobierno, así como potenciar la convivencia urbano-ferroviaria.

Los rezagos en infraestructura de comunicaciones, en los servicios de salud y educación, así como el mal uso de nuestras riquezas naturales y descuido de nuestra imagen, colocan a Guerrero en desventaja ante la competencia, lo que constituye un acicate para situarlo en la ruta del crecimiento económico y del desarrollo con sentido social.

La mayoría de los municipios del Estado se caracterizan porque presentan graves problemas de medios y vías de comunicación. El aislamiento de las localidades y la dispersión poblacional obstaculizan su integración a la economía local y la creación de mercados regionales. Constituyen la principal causa de los rezagos en materia de servicios (salud y educación) e infraestructura básica, lo que se refleja en los altos índices de marginación y bajos niveles de bienestar. En materia de medios de comunicación, no obstante, el derecho constitucional que garantiza a los pueblos y comunidades, de operar y administrar sus propias radios, televisoras o medios impresos, en nuestra entidad aún prevalece un alto rezago, falta de disposición y voluntad política para permitir la instalación y operación de estos

medios de comunicación. El Estado de Guerrero, en el ámbito nacional, ocupa el penúltimo lugar en desarrollo humano y es una de las entidades federativas con mayor desigualdad en la distribución del ingreso. El impulso a la actividad económica está fuertemente relacionado con la provisión de infraestructura. Las regiones del estado manifiestan también grandes diferencias. De acuerdo con el anuario estadístico 2010 del Estado de Guerrero, las regiones Acapulco y Centro acumulan cerca del 30% del total de Kilómetros de carretera troncal pavimentada, mientras que Tierra Caliente dispone del 21.1% y la región Montaña del 7.9%. En relación al número de usuarios del servicio eléctrico, más del 40% se ubican en las regiones Acapulco y Centro, mientras que Tierra Caliente, y Costa Grande apenas reúnen, en conjunto, poco más del 20%.

En cuanto al Desarrollo Urbano, el Censo General de Población y Vivienda 2010, señala que el 58.48% de la población radica en zonas rurales y el 41.52% restante en centros urbanos. También indica que de las 7,289 localidades que integran el estado, sólo 135 cuentan con más de 2,500 habitantes, donde vive poco más del 58% de la población; en contraste, existen 7,154 localidades con menos de 2,500 habitantes. En infraestructura de transporte, nuestra entidad cuenta con líneas de autobuses que dan servicio colectivo de pasajeros al interior y exterior del estado, líneas aéreas para transporte nacional e internacional, dos aeropuertos internacionales y varias aeropistas que brindan servicio privado.

Durante los últimos cinco años, la exportación de automóviles ha crecido de manera muy acelerada en el Puerto de Acapulco, al pasar de poco más de 21,000 unidades en 2006 a cerca de 60,000 unidades en 2010, en un recinto que ya no tiene posibilidades de crecimiento al interior de la ciudad y que enfrenta serias dificultades logísticas para mover eficientemente esta carga.

Actualmente, Guerrero cuenta con un total de 17,644.20 kilómetros de carreteras, de los que únicamente se ha pavimentado el 27.8%, que en muchos casos se encuentran desgastados o en condiciones de muy baja calidad.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021

Este documento traza los objetivos de las políticas públicas y establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa los indicadores que permitirán medir los avances obtenidos. Hemos construido entre todos un plan con la realidad que hoy se vive en Guerrero teniendo muy claro cuáles son nuestras prioridades:

1. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos: un Guerrero que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. La prioridad en términos de seguridad pública será abatir los delitos que más afectan a la ciudadanía mediante su prevención y la transformación institucional de las fuerzas de seguridad. Fortalecer el tejido social es indispensable para mejorar las condiciones de vida e inhibir las causas del delito y la violencia.

2. Guerrero Próspero: un Guerrero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de certidumbre financiera, estabilidad económica y la generación de empleos e igualdad de oportunidades. Considerando que hoy Guerrero cuenta con una Zona Económica Especial, la apuesta será por la diversificación del turismo, la infraestructura, la red hidráulica, la producción agroindustrial y la minería.

3. Guerrero Socialmente Comprometido: un Guerrero que garantice el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los guerrerenses, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte al capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social que disminuya las brechas de desigualdad y promueva la más amplia participación social en las políticas públicas.

4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal: un Guerrero que logre el desarrollo de todas las regiones de la entidad, para lo cual se deberá actuar con sentido de equidad y de idoneidad a la capacidad productiva de cada una de las regiones. El reto principal será abatir la pobreza y la marginación en las regiones con menor desarrollo humano. Para cambiar el rostro a la entidad es indispensable que ninguna región se quede atrás.

CONTEXTO

TRANSPORTE

La infraestructura de transporte es vital para el desarrollo de cualquier país. El sector de transporte, almacenamiento y comunicaciones representa cerca del 10% del PIB estatal. La infraestructura de transporte de Guerrero está orientada más que nada a prestar servicio a sus dos polos turísticos (Acapulco e Ixtapa-Zihuatanejo) y los otros tres centros urbanos de importancia del Estado (Chilpancingo, Taxco e Iguala). México ha priorizado, por diversos factores, el desarrollo del transporte carretero.

Guerrero cuenta con una longitud carretera total de 18 341 kilómetros (poco menos del 5% del total nacional), de las que casi 6 000 se encuentran pavimentadas (32.4%). La longitud de carreteras revestidas es de 6 277 (34.2%) y de brechas mejoradas 6 115 kilómetros (33.3%). La longitud de la red de autopistas de cuota a cargo de CAPUFE en Guerrero, con una longitud de 263.4 kilómetros, representa apenas el 6.8% del total nacional y el 13.7% del total de carreteras troncales federales pavimentadas en la entidad. Las métricas para medir la infraestructura carretera tienen desventajas metodológicas; la densidad carretera por kilómetro cuadrado de territorio, en particular, muestra comportamientos poco claros. Así, mientras Tlaxcala es el Estado con mayor densidad carretera del país y Guerrero está por encima de la media nacional, lo importante es observar que en los últimos 75 años el crecimiento de este indicador en Guerrero ha sido tendencial, duplicándose cada 20 años, y que apenas en 2014 rebasó el promedio nacional al llegar a cerca de 300 kilómetros de carreteras por km². De acuerdo con el Anuario Estadístico de Guerrero 2015, las regiones Acapulco y Centro acumulan cerca del 30% del total de kilómetros de carreteras troncales pavimentadas, mientras que a la de Tierra Caliente le corresponde un poco más del 14% y a la Región Montaña, 7.4%. Del total de kilómetros de carreteras existentes en la Región Costa Chica, el 73.8% son caminos rurales o brechas mejoradas. Lo mismo ocurre en la región montaña donde esta cifra es del 73.6%.

COMUNICACIONES Y TRANSPORTE

La economía mundial nos obliga a estar en la vanguardia en vías de comunicaciones y transporte. Una de las estrategias principales del Gobierno Estatal es crear una conectividad eficiente entre Guerrero y el resto del país y del mundo; solo así se podrá detonar el desarrollo económico. Reactivar las comunicaciones y mejorar el servicio de transporte inyectará dinamismo a las industrias locales y detonará el desarrollo estatal para las familias guerrerenses mediante la generación de empleos y la modernización de industrias y de la infraestructura carretera. Mover los indicadores económicos será tarea ardua, pero no imposible. La coordinación de los tres niveles de Gobierno será vital para cumplir con los objetivos. Deben articularse políticas públicas y acciones gubernamentales eficientes, que respondan a las necesidades de las personas y a la realidad estatal.

La modernización del transporte público es una demanda que las autoridades municipales y estatales no pueden ignorar. Es urgente hacer una reingeniería en este rubro para tomar decisiones acertadas en beneficio de todos. La diseminación de recursos públicos y el establecimiento de políticas sociales responsables abrirán la ruta hacia el éxito. El uso de nuevas tecnologías que disminuyan los costos de movilidad y sean protectoras del medio ambiente es una necesidad innegable en Guerrero, al igual que la integración de la entidad a nuevas formas de comunicación.

INFRAESTRUCTURA Y CONECTIVIDAD: "MEJORAMIENTO, MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED CARRETERA DEL ESTADO"

Para el Gobierno Estatal, la infraestructura de comunicaciones es un elemento fundamental para el desarrollo de las regiones. Con la creación de más infraestructura, se sientan las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad. En Guerrero tenemos municipios y localidades que no cuentan con una comunicación adecuada, por lo que es indispensable fortalecer la infraestructura carretera estatal y rural, con el fin de

favorecer la conectividad y los servicios locales y propiciar una mejor calidad de vida. Cualquier estrategia para el desarrollo requiere una adecuada infraestructura de comunicaciones. Una carretera, un camino, un puente, significa integración y modernidad; de ahí la trascendencia de realizar las obras necesarias para que los guerrerenses puedan transitar por el Estado con mejores vías de comunicación y mayor seguridad. A lo largo y ancho del Estado de Guerrero todavía hay localidades que no cuentan con un camino pavimentado o una brecha. Algunos que sí existen, dada su antigüedad, demandan grandes inversiones para mantener sus condiciones de transitabilidad, en especial en las localidades con una población menor a 500 habitantes. Este problema persiste, sobre todo, debido a la dispersión geográfica de las comunidades, principalmente en las regiones de La Montaña, de Tierra Caliente, de la Sierra. Como resultado del crecimiento poblacional y de la demanda de bienes y servicios requeridos para ofrecer mayores oportunidades de desarrollo y mejorar la calidad de vida de los guerrerenses, es necesario conservar, rehabilitar y modernizar las principales carreteras federales y estatales, a efecto de contar con una red carretera completa y segura, que conecte a las regiones estratégicas del Estado. De igual manera, es necesario modernizar y rehabilitar las carreteras y los caminos que conectan a las comunidades del medio rural, así como dotar de infraestructura a las más aisladas, facilitando así su integración al desarrollo económico y sustentable del Estado. Es momento de hacer fructificar la disposición que ha mostrado el Gobierno Federal, al establecer como una de sus prioridades el impulso a inversiones en el sector infraestructura de comunicaciones.

RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

Guerrero es una entidad rica en recursos naturales y tiene una amplia variedad de ecosistemas que prestan valiosos servicios ambientales. Sin embargo, enfrenta problemas ambientales importantes derivados en buena medida del impacto negativo de las actividades humanas. A ellas se suman fenómenos hidrometeorológicos de gran magnitud que causan alteraciones y daños ambientales. En general, las actividades económicas y los asentamientos

poblacionales se han establecido y crecido de forma anárquica y desordenada, sin una planeación territorial que tome en cuenta las características y la capacidad de carga de los ecosistemas. La mayoría de los municipios del Estado, incluidos los más poblados (Chilpancingo, Zihuatanejo, Iguala, Taxco, Acapulco) no cuentan con Planes de Ordenamiento Ecológico Territorial; hasta hace un año solo cuatro de los municipios del Estado disponían de dicho instrumento de planeación. La sociedad en general tiene una cultura ambiental incipiente, y no existen suficientes programas de sensibilización y educación ambiental. La información disponible sobre el Estado que guarda el ambiente en Guerrero está fragmentada e incompleta, por lo general no está actualizada y no siempre es de buena calidad; la que existe no es de fácil acceso para la población y, en muchos casos, se presenta de manera poco amigable para alguien lego en la materia.

Guerrero está considerado como el cuarto Estado con mayor biodiversidad del país (detrás de Chiapas, Oaxaca y Veracruz). Ser uno de los estados más biodiversos del país no es poca cosa cuando México es considerado el cuarto país con mayor biodiversidad a nivel mundial. En el Estado están presentes prácticamente todos los tipos de vegetación de las zonas templadas, tropicales secas y costeras. Se estima que en la entidad hay más de 6 mil diferentes especies de plantas (alrededor de la quinta parte de todas las especies del país). Guerrero ocupa el quinto lugar nacional en el número de especies de plantas vasculares. La fauna estatal es muy variada y de las más importantes del país. Entre otros, se ha reportado la existencia de 1 332 especies de vertebrados, con lo que el Estado ocupa el sexto lugar nacional. Asimismo, se clasifica en el cuarto lugar nacional en el número de especies de artrópodos, y en el sexto en el de vertebrados. Una buena cantidad de las especies de flora y fauna de Guerrero son endémicas. La gran biodiversidad del Estado corre peligro de verse disminuida. Un número considerable de especies están en peligro de extinción o en situación de riesgo. Tal es el caso, por ejemplo, de 326 de las especies de vertebrados existentes en el Estado (casi el 25% del total); entre ellas destacan el venado, el jaguar, el águila, la tortuga y la iguana. Actualmente, algunas de las especies silvestres de fauna y flora presentes en el Estado se explotan de manera ilegal y

destruccion. La disminucion de la biodiversidad es un fenomeno a controlar y evitar, si se desea continuar recibiendo en cantidad y en calidad optimas los diversos servicios ambientales que ofrecen los diferentes ecosistemas.

En Guerrero hay cinco areas naturales protegidas (tres parques nacionales y dos Santuarios). El Parque Nacional de El Veladero, en el municipio de Acapulco, es el mas extenso, con 3 617 hectareas de Vegetacion arbustiva de selva baja caducifolia. Le sigue en extension el de las Grutas de Cacahuamilpa, en los municipios de Pilcaya y Taxco, con 1 600 hectareas de Vegetacion arbustiva de selva baja caducifolia. El menos extenso es el General Juan N. Alvarez, en el municipio de Chilapa, con 528 hectareas de bosque de pino-encino. Los dos santuarios son el de Playa de Tierra Colorada, que cubre 54 hectareas, y el de Playa Piedra de Tlacoyunque, de 29 hectareas. Los instrumentos y programas para constituir y manejar areas protegidas en el Estado son insuficientes.

OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS.

MEDIO AMBIENTE.

Objetivo 4.1 Conservar la biodiversidad del Estado, a través de la creación y adecuada operación de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Estrategia 4.1.1 Desarrollar y establecer el Fondo Estatal para la operación de las ANP.

Estrategia 4.1.2 Propiciar el desarrollo rural integral con enfoque territorial y sustentable, articular los diferentes programas y dependencias en torno a las ANP.

Objetivo 4.2 Dar protección legal a las especies de flora y fauna más importantes.

Estrategia 4.2.1 Desarrollar la norma estatal de protección de especies endémicas o de especial importancia en el Estado.

Objetivo 4.3. Propiciar la conservación de la agrobiodiversidad y fomentar la conservación del conocimiento tradicional de la etnobotánica.

Estrategia 4.3.1 Establecer el Programa Estatal de Biodiversidad Agrícola y Pecuaria, conjuntamente con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

(CONANP) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Forestal.

Objetivo 4.4 Combatir la destrucción de los ecosistemas forestales y favorecer su restauración y regeneración.

Estrategia 4.4.1 Desarrollar acciones de manejo integral del territorio, que impulse, fomente e incentive proyectos territoriales que contemplen actividades productivas, de conservación y de cero impactos sobre los ecosistemas forestales.

Estrategia 4.4.2 Impulsar medidas de prevención y combate de fuegos forestales.

Estrategia 4.4.3 Frenar el avance de la frontera agropecuaria, mediante la transformación de los sistemas de maíz hacia el modelo de milpa sustentable, y el tránsito de la ganadería extensiva, al modelo silvícola pastoril.

Objetivo 4.5 Disminuir la superficie de terrenos deteriorados y recuperar la capacidad productiva de los suelos a partir de una estrategia de manejo integral.

Estrategia 4.5.1 Impulsar la distribución y uso de fertilizantes de origen orgánico, que garanticen la fertilidad del campo guerrerense.

Estrategia 4.5.2 Establecer el programa Estatal "Fertilidad y Manejo de Suelos".

Estrategia 4.5.3 Desarrollar un programa intensivo de obras de conservación de suelo y agua.

Objetivo 4.6 Elevar el nivel de competitividad de la cadena productiva forestal en Guerrero.

Estrategia 4.6.1 Incrementar la superficie bajo aprovechamiento sustentable para aumentar la producción, involucrando directamente a los núcleos agrarios en el proceso productivo; impulsar la silvicultura comunitaria para incorporar la mayor cantidad de núcleos hasta alcanzar transformación y comercialización eficientes; promover el mercado estatal e integrarse a su abastecimiento.

Estrategia 4.6.2 Establecer el Programa Guerrerense de Desarrollo Forestal, que permita focalizar los recursos y apoyos existentes para incrementar la superficie bajo manejo.

Objetivo 4.7 Impulsar el establecimiento y desarrollo de ranchos silvestres y otras formas de aprovechamiento legal y sustentable de la flora y fauna silvestres a través de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) para incrementar significativamente la conservación de las especies, su producción e ingresos

Estrategia 4.7.1 Fomentar la creación de una red de UMA guerrerenses, dedicadas a la conservación y aprovechamiento sustentable de las especies prioritarias.

Estrategia 4.7.2 Crear un plan maestro que permita mejorar la operación y manejo técnico/administrativo y financiero de las UMA, para garantizar su éxito.

Estrategia 4.7.3 Propiciar convenios de coordinación con instancias federales, estatales y municipales, la iniciativa privada y organizaciones no gubernamentales, para consolidar esquemas de mercados específicos de productos silvestres

Objetivo 4.8 Consolidar e impulsar el crecimiento del ecoturismo en el Estado.

Estrategia 4.8.1 Promover la conservación de áreas naturales mediante su aprovechamiento sustentable, a través del servicio turístico ecológico.

Estrategia 4.8.2 Generar cadenas productivas de servicios en torno al proyecto ecoturístico en los municipios.

Residuos Sólidos

Objetivo 4.9 Impulsar el manejo adecuado de los residuos sólidos, mediante la separación, reciclaje y construcción de sitios de disposición final, apegados a la normatividad establecida.

Estrategia 4.9.1 Fomentar el manejo de residuos para los grandes generadores, como industrias, centros comerciales y otras empresas.

Estrategia 4.9.2 Promover entre los ayuntamientos, la observancia de la Ley de Aprovechamiento y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Guerrero.

Estrategia 4.9.3 Promover, de acuerdo a la normatividad vigente, la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos y centros de transferencia.

Estrategia 4.9.4 Fomentar e impulsar el mercado del reciclaje, como actividad de aprovechamiento comercial.

Recursos Hídricos.

Objetivo 4.10 Reducir la contaminación de Ríos, bahías y lagunas, mediante el manejo adecuado de aguas residuales y residuos sólidos.

Estrategia 4.10.1 Promover planes de mantenimiento de sistemas de tratamiento y reciclamiento de aguas residuales.

Estrategia 4.10.2 Fortalecer los procesos de certificación de playas y ampliar a cuerpos de agua.

Estrategia 4.10.3 Promover y facilitar la denuncia ante las autoridades competentes, sobre el incumplimiento de la normatividad ambiental establecida.

Objetivo 4.11 Recuperar las funciones de las cuencas hidrológicas del estado a partir de su manejo integral.

Estrategia 4.11.1 Establecer y difundir programas de recuperación, conservación y saneamiento de cuerpos de agua.

Estrategia 4.11.2 Promover la recuperación del conocimiento local y la participación social en el cuidado y conservación del agua.

Estrategia 4.11.3 Establecer instancias de coordinación para impulsar el proyecto gobierno-sociedad-sector privado, para controlar la erosión y sedimentación de cuencas.

Estrategia 4.11.4 Impulsar la participación ciudadana en los Comités de Cuenca y Comités de Playas del Estado, como espacios locales para la toma de decisiones colectivas y de seguimiento a sus acciones.

Legislación Ambiental.

Objetivo 4.12 Garantizar el cumplimiento eficiente y expedito de las leyes y normas ambientales.

Estrategia 4.12.1 Involucrar a la sociedad civil en la prevención y denuncia de los delitos ambientales.

Estrategia 4.12.2 Fortalecer la coordinación con las autoridades municipales, para la solución integral de los problemas ambientales.

Estrategia 4.12.3 Elaborar la reglamentación y proponer las reformas de ley en materia ambiental, para establecer facultades, unificar criterios y lineamientos para que la Procuraduría de Protección Ecológica en Guerrero (PROPEG), cumpla con sus objetivos.

Estrategia 4.12.4 Impulsar la autonomía de la Procuraduría de Protección Ecológica en Guerrero (PROPEG), para que ejerza sus atribuciones en cumplimiento a la legislación ambiental.

Estrategia 4.12.5 Promover mecanismos e instrumentos de participación social, a través de educación ambiental y la conformación de comités ciudadanos de vigilancia, como órganos auxiliares de esta Procuraduría, y generadores de una nueva cultura ambiental.

Objetivo 4.13 Promover reformas a la legislación para la incorporación de criterios ambientales en las políticas públicas, normas, reglamentos y programas de los diferentes sectores de la administración pública estatal.

Estrategia 4.13.1 Convocar a organismos de la sociedad civil e instituciones de educación superior, así como los actores locales pertinentes, a un proceso continuo de consulta, para analizar las problemáticas ambientales específicas.

Estrategia 4.13.2 Coordinar con las dependencias estatales y federales, así como con el Poder Legislativo, la elaboración de proyectos de ley, encaminados a impulsar una política ambiental, efectivamente transversal.

Objetivo 4.14 Sentar las bases legales para ordenar formalmente y de manera integral las actividades económicas y los asentamientos poblacionales.

Estrategia 4.14.1 Realizar los Ordenamientos Ecológicos Territoriales (OET) apegados a la Normatividad vigente,

Estrategia 4.14.2 Celebrar convenios interinstitucionales, para la elaboración e instrumentación de los OET.

Estrategia 4.14.3 Establecer mecanismos de participación social, en la elaboración de los OET.

Estrategia 4.14.4 Licitación mediante Consulta Pública Nacional, la asignación de los faltantes estudios de los OET.

Cultura Ambiental.

Objetivo 4.15 Formar una ciudadanía informada y comprometida con la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Estrategia 4.15.1 Crear el Sistema de Información Estatal sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, como fuente para la investigación y difusión de cultura ambiental entre la ciudadanía.

Estrategia 4.15.2 Impulsar la participación civil organizada, representativa e informada en la identificación de los problemas, soluciones alternativas y acciones, que permitan detener el deterioro, recuperar y mejorar el medio ambiente, los recursos naturales y en general, las condiciones de vida de la sociedad.

Estrategia 4.15.3 Impulsar la investigación y difusión del conocimiento de la biodiversidad del Estado, así como de los problemas ambientales y sus causas.

Estrategia 4.15.4 Capacitar a educadores y formadores ambientales de manera interinstitucional, en los municipios y comunidades, para concientizar a la sociedad sobre la protección al medio ambiente.

Objetivo 4.16 Establecer y llevar a cabo la evaluación estratégica de impacto ambiental en los principales sectores económicos y políticas públicas.

Estrategia 4.16.1 Incrementar la comunicación oficial entre las diferentes instituciones y sensibilizar en materia ambiental a los tomadores de decisiones.

Estrategia 4.16.2 Realizar foros y talleres temáticos, donde se discutan los distintos problemas ambientales que afectan al estado.

Estrategia 4.16.3 Dar cumplimiento a los tiempos y procedimientos en materia de evaluación de impacto ambiental, establecidos en la normatividad.

Estrategia 4.16.4 Actualizar el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, y establecer con claridad, los procedimientos administrativos a realizar.

Estrategia 4.16.5 Celebrar convenios de coordinación, para delimitar competencias en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

Estrategia 4.15.6 Consultar a las instituciones involucradas en el medio ambiente, para que emitan opiniones en el ámbito de sus competencias, respecto a la Evaluación del Impacto Ambiental de Diversos Proyectos.

Cambio Climático.

Objetivo 4.17 Poner en marcha un Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático y de prevención de desastres relacionados.

Estrategias 4.17.1 Elaborar los estudios técnicos del Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático (PEACC).

Objetivo 4.18. Reducir la Generación de Gases de Efecto Invernadero.

Estrategias 4.18.1 Realizar un inventario de las principales fuentes emisoras de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el Estado.

Energías alternas.

Objetivo 4.19 Aprovechar fuentes alternas de energía, para contribuir a la sustentabilidad de los ecosistemas.

Estrategia 4.19.1 Ampliar la cobertura de los servicios a través del uso de energías renovables.

III.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) PARA EL ESTADO DE GUERRERO.

El Ordenamiento Territorial es definido como un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar los usos del suelo, así como el manejo de los recursos naturales. En el territorio estatal, esta información se combina con referencia a las características socioeconómicas de la población y las tendencias de ocupación del territorio por los asentamientos humanos y el desarrollo de las actividades productivas para así establecer un planteamiento que contribuya al desarrollo integral del territorio.

El modelo de Ordenamiento Territorial que se define para el Estado de Guerrero cuenta con los siguientes objetivos:

Un potencial económico aprovechado en forma sustentable.

- Zonas de alto potencial para el desarrollo de actividades productivas adecuadamente aprovechadas para el desarrollo sustentable, de acuerdo con las aptitudes del suelo y la conservación de sus recursos naturales.
- Un potencial económico reestructurado y sustentablemente aprovechado en las zonas actualmente con escasas actividades económicas o inadecuadamente explotadas.
- Un patrimonio económico representado por los actuales sitios de sol y playa, que conservan sus atractivos y continúan siendo importante fuente de empleo e ingresos.
- Nuevos destinos de turismo sustentable en la Costa Grande y en la Costa Chica, son fuentes importantes de empleo que, además, contribuyen a controlar el crecimiento excesivo de los tradicionales centros turísticos en la costa.
- Hacia el interior del Estado los recursos naturales, culturales, arqueológicos e históricos de alto atractivo para el turismo alternativo, son aprovechados en forma sustentable.
- Una población rural con niveles satisfactorios de desarrollo social.

- Un mayor arraigo de la población en el medio rural, principalmente en las zonas serranas, como consecuencia de la satisfacción de las demandas sociales, y el mejoramiento de los índices de desarrollo humano. Por consiguiente, el proyecto de construcción del puente vehicular "Papagayo II", es congruente con el objetivo antes referido.
- Preservación de áreas naturales y protección en zonas de riesgos naturales y creados.
- Zonas de riesgo y de preservación ecológica sujetas a programas de manejo que logran, por una parte, la de protección de la población frente a fenómenos naturales y, por otro, la conservación de los recursos bióticos que garantizan la conservación de la biodiversidad.
- Las cuencas hidrográficas del Estado son integralmente manejadas.
- Un nuevo orden espacial que facilita el desarrollo sustentable del Estado.
- Las ciudades de mayor concentración de población han moderado su crecimiento y mejorado sustancialmente las condiciones ambientales de aire, suelo y agua.
- Un sistema de centros urbanos adaptado funcionalmente a los propósitos del desarrollo sustentable a largo plazo.
- Un equipamiento y servicios adecuadamente emplazados para atender a la población rural en todo el territorio del Estado. El Ordenamiento Territorial es definido como un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar los usos del suelo, así como el manejo de los recursos naturales. En el territorio estatal, esta información se combina con referencia a las características socioeconómicas de la población y las tendencias de ocupación del territorio por los asentamientos humanos y el desarrollo de las actividades productivas para así establecer un planteamiento que contribuya al desarrollo integral del territorio.

El modelo de Ordenamiento Territorial que se define para el Estado de Guerrero cuenta con los siguientes objetivos:

Un potencial económico aprovechado en forma sustentable.

- Zonas de alto potencial para el desarrollo de actividades productivas adecuadamente aprovechadas para el desarrollo sustentable, de acuerdo con las aptitudes del suelo y la conservación de sus recursos naturales.
- Un potencial económico reestructurado y sustentablemente aprovechado en las zonas actualmente con escasas actividades económicas o inadecuadamente explotadas.
- Un patrimonio económico representado por los actuales sitios de sol y playa, que conservan sus atractivos y continúan siendo importante fuente de empleo e ingresos.
- Hacia el interior del Estado los recursos naturales, culturales, arqueológicos e históricos de alto atractivo para el turismo alternativo, son aprovechados en forma sustentable.

Una población rural con niveles satisfactorios de desarrollo social.

- Un mayor arraigo de la población en el medio rural, principalmente en las zonas serranas, como consecuencia de la satisfacción de las demandas sociales, y el mejoramiento de los índices de desarrollo humano. Por consiguiente, el proyecto de **Reconstrucción del Puente Vehicular**, es congruente con el objetivo antes referido.

Preservación de áreas naturales y protección en zonas de riesgos naturales y creados.

- Zonas de riesgo y de preservación ecológica sujetas a programas de manejo que logran, por una parte, la de protección de la población frente a fenómenos naturales y, por otro, la conservación de los recursos bióticos que garantizan la conservación de la biodiversidad.
- Las cuencas hidrográficas del Estado son integralmente manejadas.

Un nuevo orden espacial que facilita el desarrollo sustentable del Estado.

- Las ciudades de mayor concentración de población han moderado su crecimiento y mejorado sustancialmente las condiciones ambientales de aire, suelo y agua.

- Un sistema de centros urbanos adaptado funcionalmente a los propósitos del desarrollo sustentable a largo plazo.
- Un equipamiento y servicios adecuadamente emplazados para atender a la población rural en todo el territorio del Estado.

Un Instrumento de coordinación multisectorial y gubernamental que promueven y regulan las estrategias del desarrollo regional en la actualidad es el Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Guerrero por parte de la SEMAREN (no fue publicado en el diario oficial por lo que carece de validez oficial) y que nos presenta un modelo de POET como se observa en la siguiente figura.

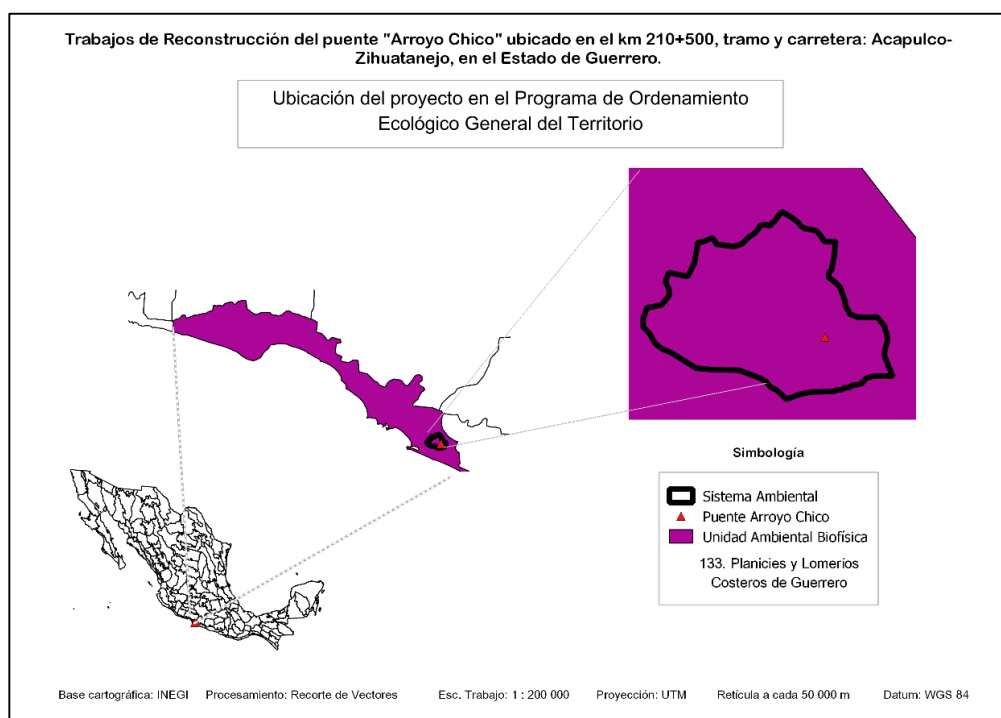


Figura 34. Mapa de POEGT, donde se localiza la zona de estudio.

REGIÓN ECOLÓGICA: 18.29

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:

133. Planicies y Lomeríos Costeros de Guerrero

Localización: Región costera del occidente del estado de Guerrero y del oriente del estado de Michoacán

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio

B) Aprovechamiento Sustentable

4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistema, especies, genes y recursos naturales

5.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios

6.- Modernización la infraestructura hidroagícola y tecnificar las superficies agrícolas.

7.- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales

8.- Valoración de los servicios ambientales

C) Protección de los recursos naturales

12.- Protección de los ecosistemas.

13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes

D) Restauración

14.- Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas

E) Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

15.- Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

15 bis.- Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

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

A) Suelo Urbano y Vivienda

24.- Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

B) Zonas de riego y prevención de contingencias

25.- Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad.

26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física

C) Agua y Saneamiento

27.- Incrementar el acceso y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

D). Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

E) Desarrollo Social

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleva a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impacto climatológico adverso.

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 vinculadas.

38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades.

41.- Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

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

A) Marco Jurídico

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

B) Planeación del Ordenamiento Territorial

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.

44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los 3 órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

III.4 PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

Dentro de la jurisdicción que abarca el proyecto del "Puente vehicular Arroyo Chico" no existen programas de este tipo, ya sean públicos o privados, así como tampoco restablecimiento de zonas de restauración ecológica.

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

El proyecto Trabajos de reconstrucción del puente "Arroyo Chico" ubicado en el km 210+500, tramo y carretera: Acapulco- Zihuatanejo, en el Estado de Guerrero., en el cual se vincula con diferentes disposiciones jurídicas, constructivas, de asentamientos humanos y ambientales que le resultan aplicables.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley de Obras Publicas y Servicios relacionados con las mismas
- Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente
- Ley Forestal: El artículo 40 del capítulo II de esta ley indica que serán las autoridades competentes las que vigilarán que las construcciones de los caminos y puentes en terrenos forestales causen el menor daño al medio ambiente.

Artículo 27 Constitucional establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, 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.

Asimismo, el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que la regulación ambiental de los asentamientos humanos deberá comprender el conjunto de normas, disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda que determinen llevar a cabo el Ejecutivo del Estado y los municipios, con el objeto de mantener, mejorar y restaurar el equilibrio de los propios asentamientos humanos con la naturaleza, a fin de propiciar una mejor calidad de vida de la población.

Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28, se presenta la actual Manifestación de Impacto Ambiental del Sector comunicaciones y transportes, Modalidad particular, conteniendo, en grandes rasgos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra a ejecutarse, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. En ese sentido, la citada Ley prevé un procedimiento de impacto ambiental a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio Ecológico o 69 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 ambiente. Para ello, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las obras o actividades listadas en dicho ordenamiento, como lo es en el presente caso, el cambio de uso de suelo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

El artículo 115, Fracción V de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Faculta a los Municipios en los términos de las Leyes Federales y estatales relativas para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del suelo en su jurisdicción territorial, intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana, otorgar

licencias y permisos para construcciones y participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológica. Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, esta 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.

Este ordenamiento establece las bases para el ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución.

Que de conformidad con el artículo 38 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero, los lineamientos de la Dirección de Obras Publicas de La unión, son congruentes con el plan Estatal de Desarrollo Urbano, así mismo, los lineamientos citados consideran los criterios Generales del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, y cumple con lo que establece la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Guerrero y en las Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ecológica.

El proyecto cumple con los lineamientos que se contemplan en el artículo 40 de la Ley de Desarrollo Urbano del estado de Guerrero, por lo que en consecuencia el proyecto cumple con todos los requisitos exigidos por la ley.

Por otra parte, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en el Artículo 120 mencionan que, para evitar la contaminación del agua, quedarán sujetos a regulación federal o local, el vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua. Para el caso que nos ocupa, se da cumplimiento a lo referido en el artículo al evitar la posible contaminación de cuerpos de agua, se rentará un baño portátil (Letrinas) en caso de ser necesario para uso de los obreros durante la reconstrucción, el cual tendrá una recolección y limpieza de residuos por parte de la empresa prestadora del servicio.

En el Capítulo IV, artículo 134, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece la prevención y control de la contaminación del suelo, indica que es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos municipales e incorporar técnicas y procedimientos para su reusó o reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente. En este sentido, la empresa constructora, pretende incorporar un manejo integral de los residuos sólidos generados en la operación del proyecto, evitando con ello la contaminación del suelo.

Convenios internacionales y nacionales

- Unión internacional para la conservación de la naturaleza
- Conservación sobre diversidad biológica.
- Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente
- Programa de acción mundial para la protección del medio ambiente
- Comisión para conocimiento y uso de la biodiversidad
- Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva del sector rural.

Normas Oficiales Mexicanas.

AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

La empresa podrá contratar la instalación de Servicios sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra de construcción del puente "Arroyo Chico".

ATMOSFERA Y EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

NOM-041-SEMARNAT-2006

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006

Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de extracción de material, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina y diesel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC's) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diesel, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada, empleados en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa.

CALIDAD DE COMBUSTIBLES

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005

Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental

En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, que ejecutaran las obras que contempla el proyecto, no deberán contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo.

RESIDUOS PELIGROSOS

NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-055-SEMARNAT-2003

Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.

En la obra de construcción del Puente "Arroyo Chico", se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada, por lo que se debe dar cumplimiento a las disposiciones que indican estas normas, así mismo se contrataran los servicios de recolección y transporte de estos residuos, por una empresa recolectora que se encuentre autorizada ante la SEMARNAT.

RESIDUOS MUNICIPALES

NOM-083-SEMARNAT-2003

Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.

Debido a la falta de infraestructura para la disposición final y adecuada de los residuos en el barrio de Miyagua, Guerrero, se prevé que si durante la etapa de construcción, no existe un sitio para utilizarlo como tiradero, se deberá de depositar temporalmente cerca del área de proyecto de acuerdo con las condiciones que indica esta Norma, cuidando de no afectar el cuerpo de agua y sitios con vegetación nativa. Una vez que la empresa encargada de las medidas de mitigación tome el control, esta deberá elegir el sitio para llevar los residuos o en su defecto buscar un sitio destinado a su manejo. La opción más adecuada es que la empresa que se subcontrate para aplicación de las medidas de mitigación, deberá transportar los residuos a un tiradero autorizado y evitar contaminación en la zona del proyecto.

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-2003

Que 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.

La maquinaria empleada en la obra, deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible.

PROTECCIÓN DE ESPECIES

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.

La aplicación de la primera Norma, se realizó cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies vegetales presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar un cotejamiento con la NOM-059-SEMARNAT-2010, para poder determinar o excluir a las especies ubicadas en el área de estudio con las de la Norma.

CONSTRUCCIÓN DE PUENTES

NOM-012-SCT-2-1995

Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.

NOM-068-SCT-2-2000

Transporte terrestre-Servicio de autotransporte federal de pasaje, turismo, carga y transporte privado-Condiciones físico-mecánica y de seguridad para la operación en caminos y puentes de jurisdicción.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO:
TRABAJOS DE RECONSTRUCCION DEL PUENTE "ARROYO CHICO" UBICADO EN EL KM 210+500, TRAMO Y
CARRETERA: ACAPULCO-ZIHUATANEJO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.**

NOM-EM-033-SCT-2-2000

Transporte terrestre-Límites máximos de velocidad para los vehículos de carga, pasaje y turismo que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.

III.5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA, REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA Y ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.

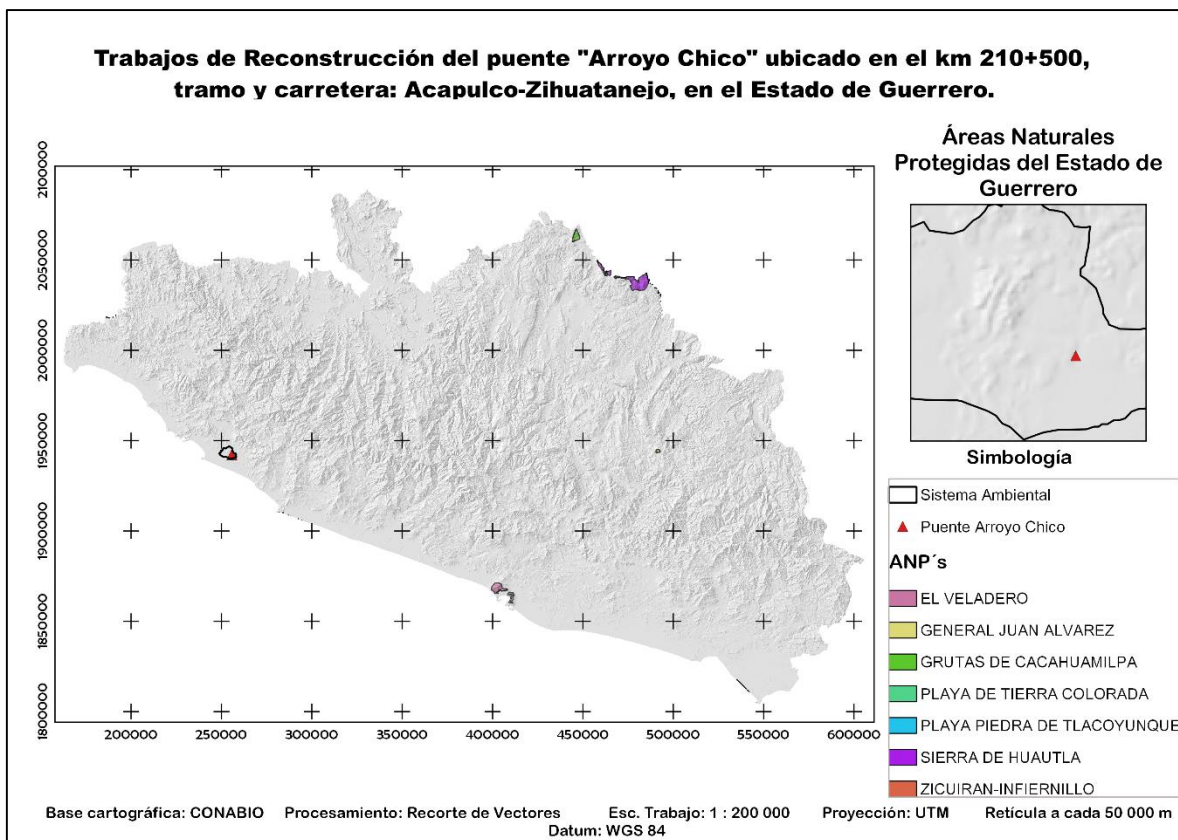


Figura 35. Mapa de Áreas Naturales Protegidas (ANP), dentro del SA.

En el Estado de Guerrero, se localiza 7 áreas naturales protegidas, son las siguientes:

El Veladero, General Juan Álvarez, Grutas Cacahuamilpa, Zicuiran-Infernillo, Playa de Tierra Colorada, Playa Piedra de Tlacoyunque y Sierra de Huautla; sin embargo, la zona de estudio del proyecto no se ubica dentro de algún Área Natural Protegida (ANP).

Las ANP's constituyen uno de los instrumentos de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad; se crean mediante decreto y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establece de acuerdo con la LEEPAEG; su reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico establecidos para la región de que se trate. Están

sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la propia ley.

El trazo del proyecto del puente no atraviesa ni se acerca a ninguna de estas Áreas Naturales Protegidas que se registran en el estado de Guerrero.

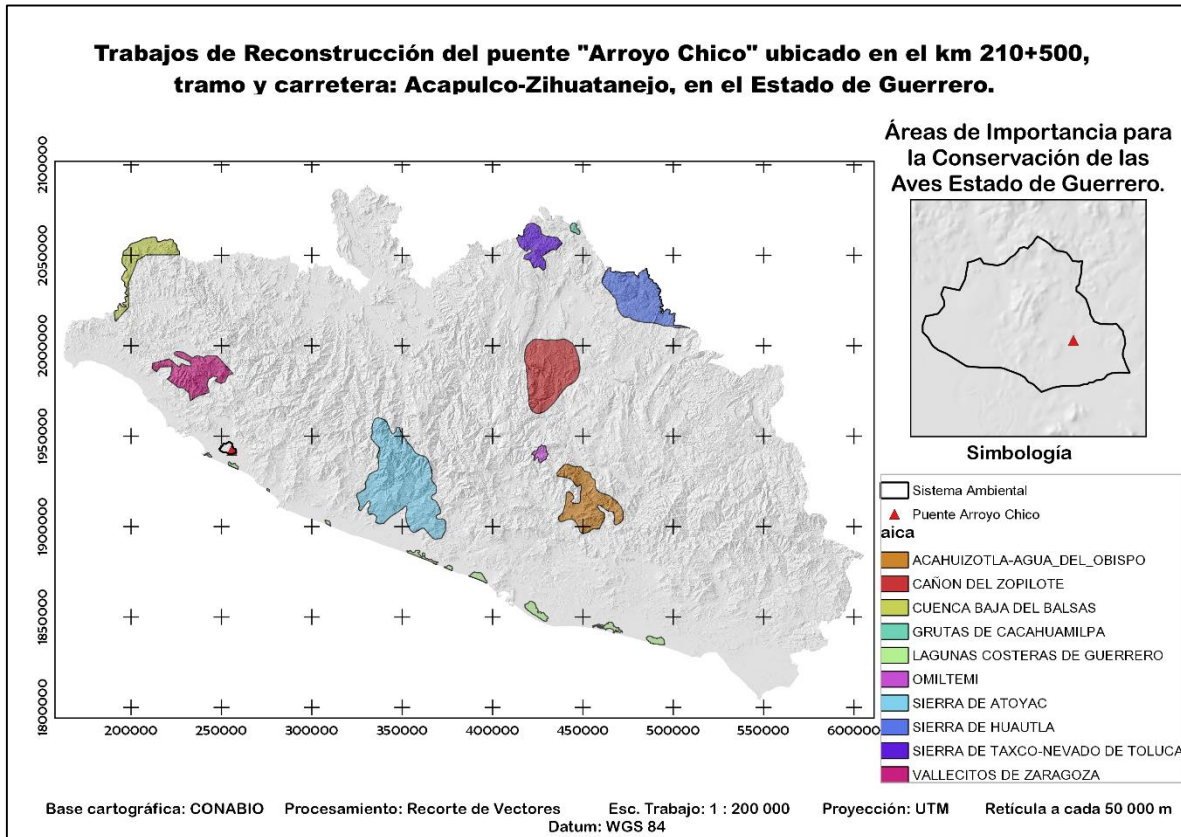


Figura 36. Mapa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Las AICAS son zonas que representan de manera clara áreas relevantes para la conservación de las aves y que pretenden brindar información que permita un mejor manejo de las áreas así como estrategias de conservación. En Guerrero se encuentran 9 de las cuales tres muy importantes son compartidas con los estados de Michoacán, México y Morelos:

Grutas de Cacahuamilpa, Sierra de Taxco – Nevado de Toluca, Cañón del Zopilote, Acahuizotla – Agua de Ovispo, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Vallecitos de Zaragoza, Cuenca Baja del Balsas y Sierra de Huautla.

El Sistema Ambiental (SA) y el trazo del proyecto, no se encuentran dentro de alguna área prioritaria para la conservación de las aves (AICAS) (**Conabio**).

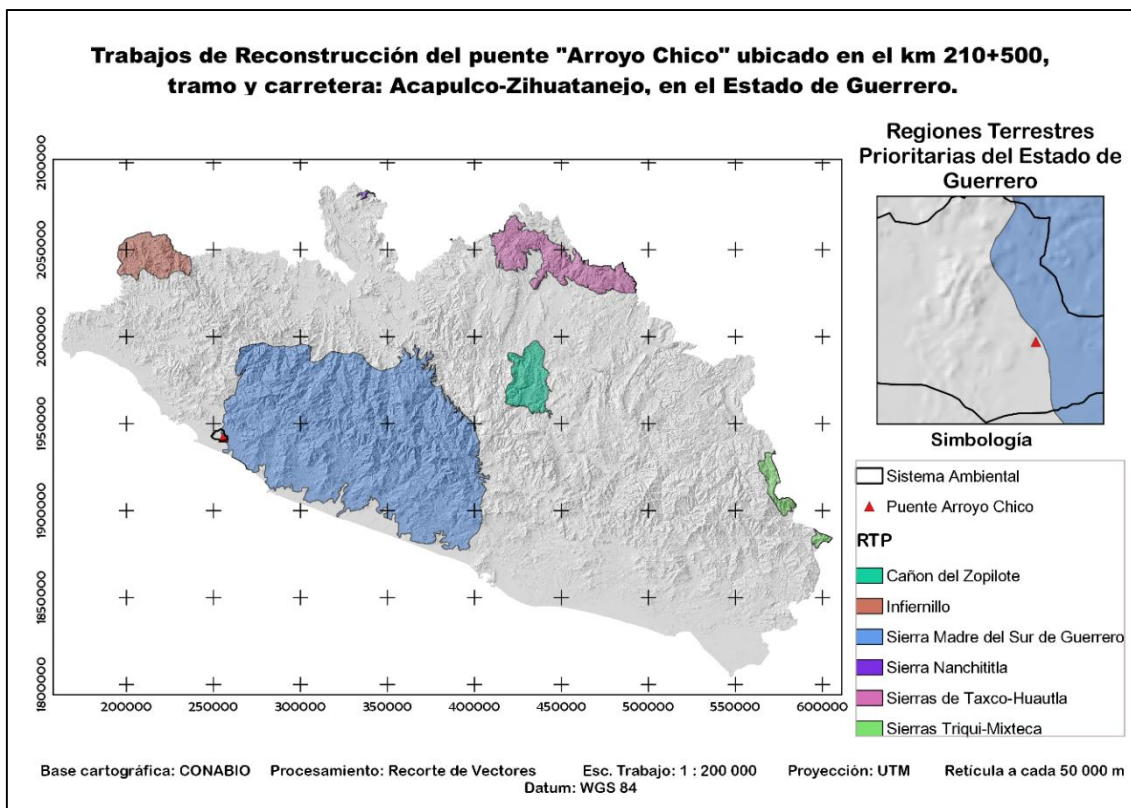


Figura 37. Mapa geográfico, donde se observa el sitio de estudio, en relación a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) (color azul).

Para el Estado de Guerrero, se localiza 6 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de las cuales son: **Sierra Madre del Sur de Guerrero, Cañón del Zopilote, El Infiernillo, Sierra de Nanchititla, Taxco- Huautla y Triqui-Mixteca.**

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran los de tipo biológico que consideran: 1] extensión del área; 2] integridad ecológica funcional de la región; 3] importancia como corredor biológico entre regiones; 4] diversidad de ecosistemas; 5] fenómenos naturales extraordinarios (e.g., localidades de hibernación, migración o reproducción); 6] presencia de endemismos; 7] riqueza específica; 8]

centros de origen y diversificación natural, y 9] centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles

El sitio donde se ubica la reconstrucción del puente "Arroyo Chico", se localiza en las cercanías de la Región Terrestre Prioritaria denominada "Sierra Madre del sur de Guerrero".

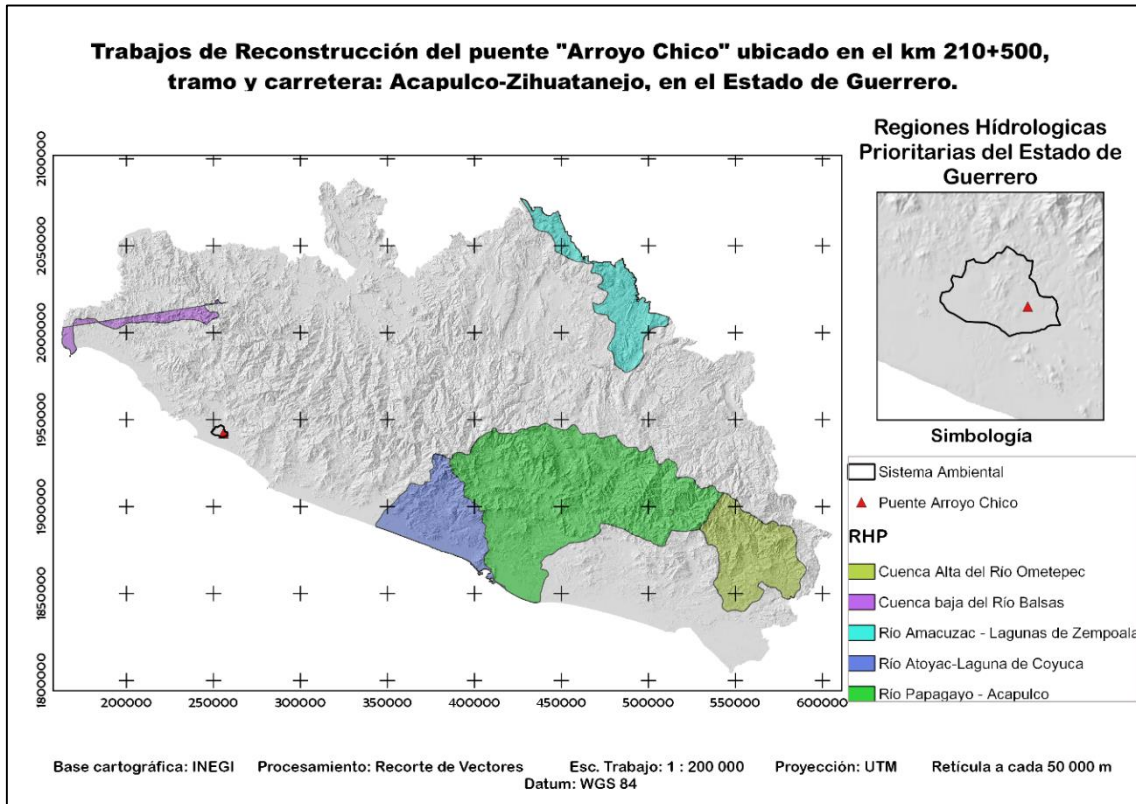


Figura 38. Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y ubicación del SA.

Para el Estado de Guerrero se localiza 5 de estas áreas y representan sitios de enorme potencial para el manejo de cuencas ligado a los recursos naturales y el uso de la Biodiversidad. De las cuales son las siguientes:

Cuenca Baja del Río Balsas, Río Atoyac – Laguna de Coyuca, Río Papagayo – Acapulco, Cuenca Alta del Río Ometepec y Río Amacuzac – Lagunas de Zempoala.

El Sistema Ambiental (SA), no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP).

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

El Sistema Ambiental se define como la unidad del territorio, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas, en donde ocurre el agua en distintas formas y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal. Y debe considerarse como el área mínima indispensable de delimitación natural que nos permite valorar los posibles impactos que se producirán por los **Trabajos de Reconstrucción del puente "Arroyo Chico" ubicado en el km 210+500, tramo y carretera: Acapulco-Zihuatanejo, en el Estado de Guerrero.**, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno y así identificar los impactos puntuales, acumulativos, residuales y sinérgicos que permitan establecer las medidas de mitigación de acuerdo a las necesidades ambientales por la ejecución del proyecto. En este apartado se hace una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto del Sistema Ambiental levantado en campo, como de la que deriva de la consulta bibliográfica especializada y actualizada. Se describe de manera aproximada la estructura, la función y la capacidad de carga del Sistema Ambiental.

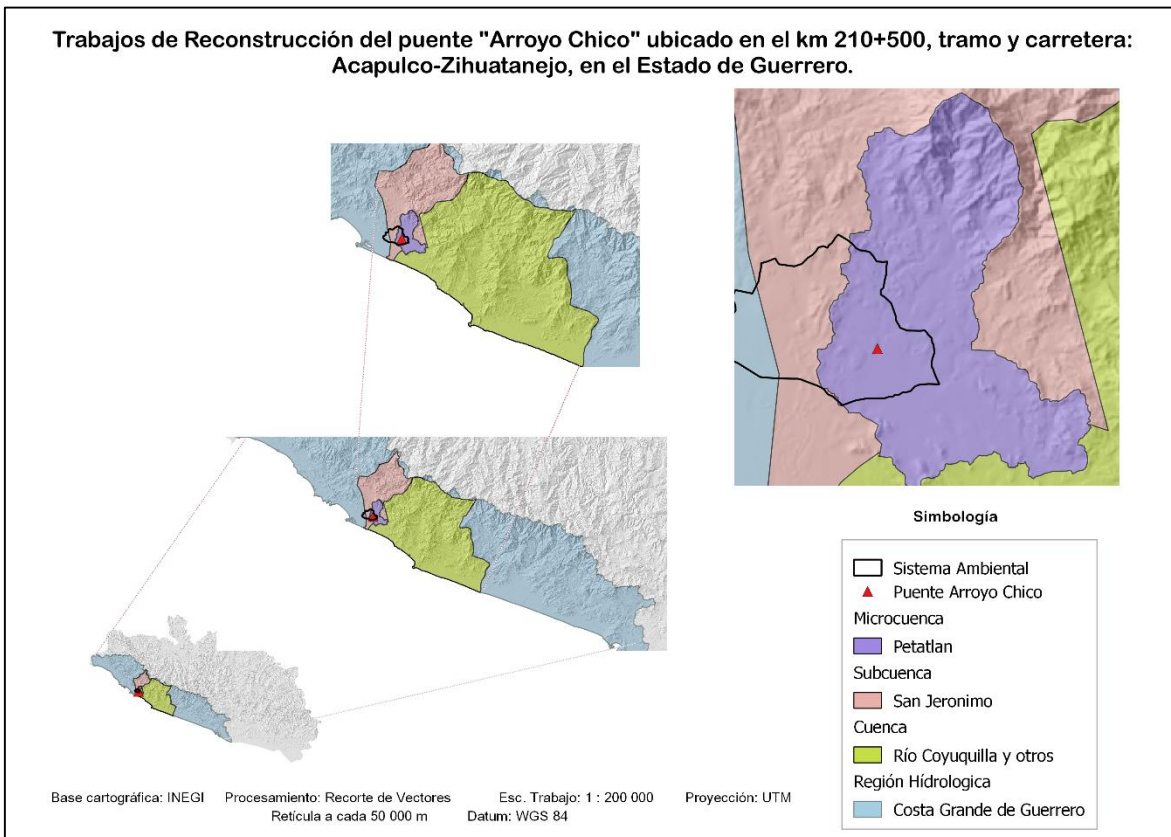


Figura 39. Mapa de la limitación del Sistema Ambiental (SA)

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SA) donde pretende establecerse el proyecto.

Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio, se ha delimitado al sistema ambiental con criterios hidrológicos superficiales y de relieve por lo que se utilizó a la Microcuenca Petatlán perteneciente a la Cuenca Hidrológica Río Coyuquilla y Otros y Subcuenca San Jerónimo, en la cual se identificó que los escurrimientos se desplazan de Noreste a Sur hasta la intersección con el Río Petatlán, en este sentido, se establece la importancia de la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito local en la afectación que se pueda causar a estas corrientes. El SA consta de una superficie de **3.9079 ha** y sus coordenadas mínimas X, Y son (250566, 1940357) y máximas X, Y 254043, 1947088). Cabe mencionar que en la delimitación se respetó el cauce principal el

"Rio Petatlán, 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.

Tabla 4. Criterios utilizados para la delimitación del SA.

	CRITERIO	Coordenadas
Norte	Se consideró las partes altas y se respetaron las corrientes intermitentes tributarias al Petatlán	254556 1946699
Sur	Se consideró las partes altas, linderos y caminos.	254248 1939944
Este	Se consideró el límite de localidad El Arenoso y el camino que va a la localidad del El Avillal y Petatlán.	257002 1943022
Oeste	Se consideró la localidad de Acapulquito , San Jeronimito y las elevaciones que las rodean	250571 1944561

IV. 3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.3.1.1 MEDIO ABIÓTICO

Clima

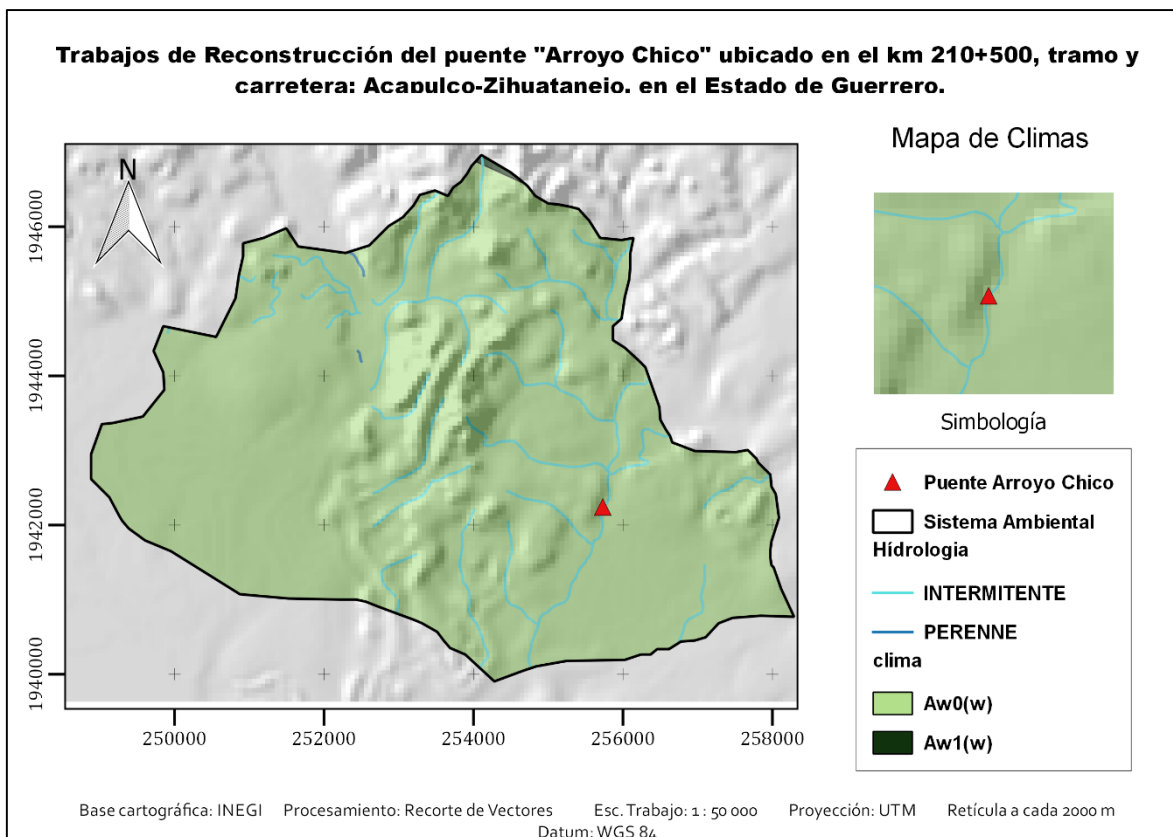


Figura 40. Mapa de los tipos de climas dentro del SA

Dentro del Sistema Ambiental se localizan un tipo de clima que corresponde: **Aw0 (w) Cálido subhúmedo.**

Aw0 (w): Clima calido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Dentro de la localización del Puente y abarcando un 100% se localiza en tipo de clima **Aw0(w)**, basado en el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por Enriqueta García.

TORMENTAS TROPICALES Y HURACANES

Durante la temporada de ciclones tropicales del año 2019, en la región IV de la Organización Meteorológica Mundial, se generaron 33 ciclones tropicales, 19 en el Océano Pacífico. De los 19 ciclones de la temporada 2019 en el Océano Pacífico, 11 son huracanes y 8 tormentas tropicales; de los huracanes, 6 alcanzaron a ser categoría 3, 4 o 5 y 5 huracanes son de categoría 1 o 2, dado que presentaron categoría III o mayor en la escala Saffir-Simpson.

De acuerdo con el Plan Operativo de Huracanes de la IV Región de la Organización Meteorológica Mundial, que incluye América del Norte y América Central, los nombres que se asignarán en la temporada 2019 son:

NOMBRES DE CICLONES EN EL OCEANO PACIFICO			
Alvin	Barbara	Cosme	Dalila
Erick	Flossie	Gil	Henriette
Ivo	Juliette	Kiko	Lorena
Mario	Narda	Octave	Priscila
Raymond	Sonia	Tico	

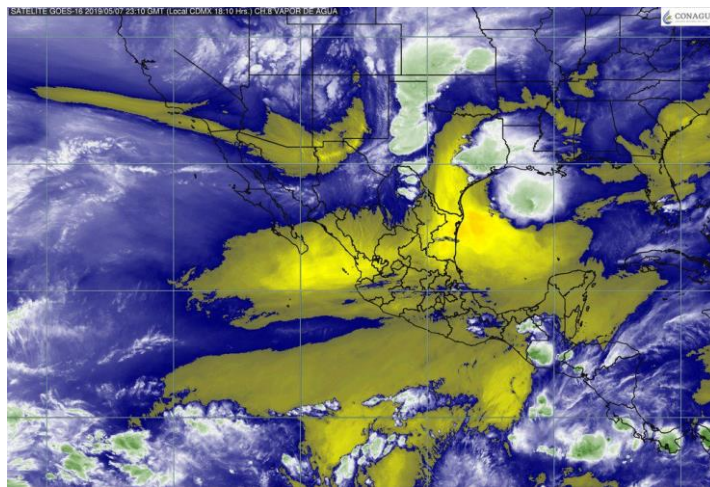


Figura 41. Sistemas meteorológicos actuales en el océano pacífico

TEMPERATURA

La curva anual de temperatura presenta en general dos máximos y dos mínimos; los primeros corresponden al doble paso del sol por el cenit, observándose el primero de mayo y el segundo de junio. El mínimo principal corresponde al mes de enero y el secundario en febrero.

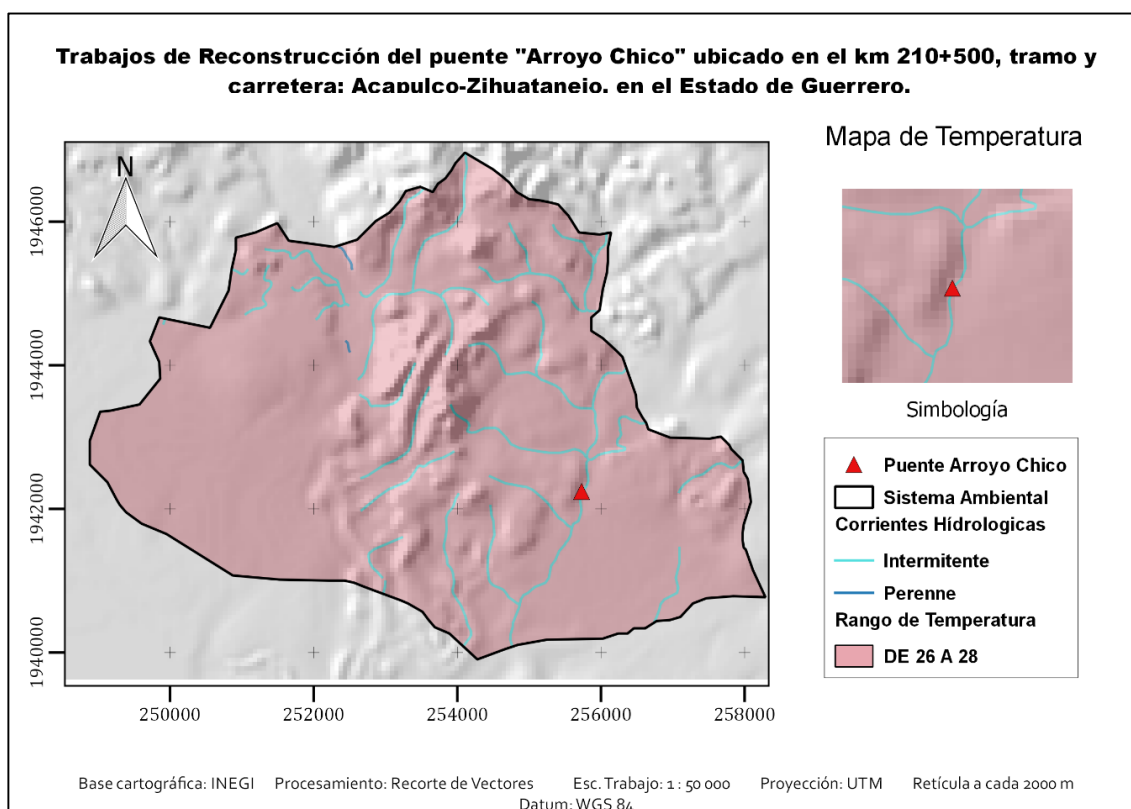


Figura 42. Mapa de temperaturas dentro del SA

Dentro del SA se encuentra en un rango de temperatura que va de los 26 a los 28 grados centígrados abarcando el 100% del SA.

La temperatura promedio anual para el municipio de **Petatlán** es de 27.1 °C, teniendo una temperatura mínima de 19.0 °C, una temperatura del año más caluroso de 34.1°C.

Tabla 5. Temperaturas del municipio de Petatlán en °C.

ESTACION: 00012064 PETATLAN													
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima	32.3	32.9	33.4	34.0	34.1	33.3	33.3	33.3	32.7	33.2	33.3	32.8	33.2
Temperatura Mínima	19.3	19.1	19.0	20.3	21.8	22.8	22.3	22.0	21.9	21.8	20.9	19.9	20.9
Temperatura Media	25.8	26.0	26.2	27.1	28.0	28.1	27.8	27.7	27.3	27.5	27.1	26.3	27.1

PRECIPITACIÓN

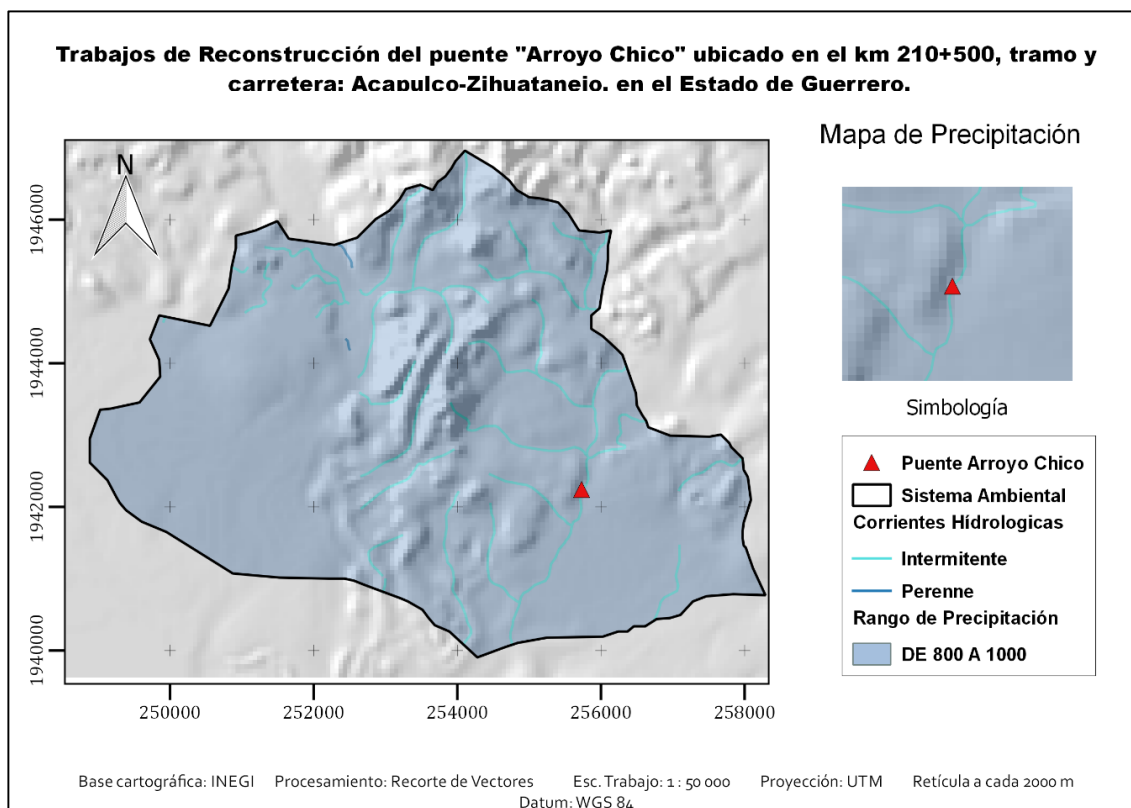


Figura 43. Mapa de precipitación dentro del SA

Dentro del Sistema Ambiental (SA), se registra una precipitación que va 800 a 1000 mm.

Con respecto a los datos de precipitación; se tiene, que la precipitación media anual para el municipio de **Petatlán** es de **1,077.0** mm, estableciendo una

precipitación del año más seco con 1.3 mm y una precipitación del año más lluvioso con 284.5mm, dentro del área del proyecto varían de los 800 mm a los 1000 mm.

Tabla 6. Precipitación del municipio de Petatlán, en mm.

ESTACION METERIOLOGICA: 00012064 PETATLAN													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION MEDIA													
Normal	20.4	2.9	1.3	13.1	33.7	163.2	193.3	191.5	284.5	143.8	24.8	4.5	1,077.0

La evapotranspiración es la combinación de dos procesos: evaporación y transpiración. La evaporación es el proceso físico mediante el cual el agua se convierte a su forma gaseosa. La evaporación del agua a la atmósfera ocurre en la superficie de ríos, lagos, suelos y vegetación.

AIRE

La calidad del aire en la zona de estudio se considera en buen estado, pues no existen en la zona grandes complejos industriales o un gran parque vehicular. Sin embargo, durante la temporada de sequías es común la producción de incendios forestales, los cuales repercuten en la calidad del aire; pero por fortuna, este fenómeno es temporal y su severidad se relaciona a la cantidad de materia orgánica muerta y a la radiación solar incidente.

El índice de la calidad del aire, se define como un valor representativo de los niveles de contaminación atmosférica y sus efectos en la salud, dentro de una región determinada. El IMECA consta de dos algoritmos de cálculo fundamentales; el primero, para la obtención de subíndices correspondientes a diferentes indicadores de la calidad del aire; y el segundo, para la combinación de éstos en un índice global. Desafortunadamente en la región en la cual se desarrolla el proyecto no se tienen datos de este nivel, pero se deduce que la calidad es muy aceptable, dadas las bajas emisiones a la atmósfera. En el área de estudio no

existen parques industriales, fabricas, empresas generadoras de humo, etc. La calidad del aire es uno de los temas en el programa de muchas autoridades internacionales. La OMS (Organización Mundial de la Salud), recomienda estándares para los contaminantes del aire que pueden tener efectos en la salud.



Figura 44. En la zona no se encuentran fábricas o empresas que pudieran afectar la calidad del aire de la zona.

Tabla 7. Parámetros que determinan la calidad del aire.

Parámetros que determinan la calidad del aire. FACTOR	CALIDAD
Turbidez	Muy baja
Partículas de polvo	Baja
Presencia de olores	Muy baja
Presencia de sustancias tóxicas	Nula

Así de manera general, podemos calificar la calidad del aire presente en la región como de buena calidad, aclarando que la determinación es de carácter cualitativa.

También está previsto que la incidencia en este factor por parte del proyecto que se desea ejecutar, será de consideraciones mínimas, ya que la contaminación que pudiesen provocar las máquinas empleadas no emiten cantidades fuera de los límites permitidos por las normas oficiales mexicanas que aplican. Por otra parte, la operación de la maquinaria, comúnmente no es estacional, es decir, se desplaza conforma al avance de la obra.

VIENTOS

La circulación superficial de vientos en la región está controlada por efectos de diferencia térmica orográficos y locales, además por ubicarse en una altitud que va de 34 metros sobre el nivel medio del mar, y tener un clima Cálido Subhúmedo.

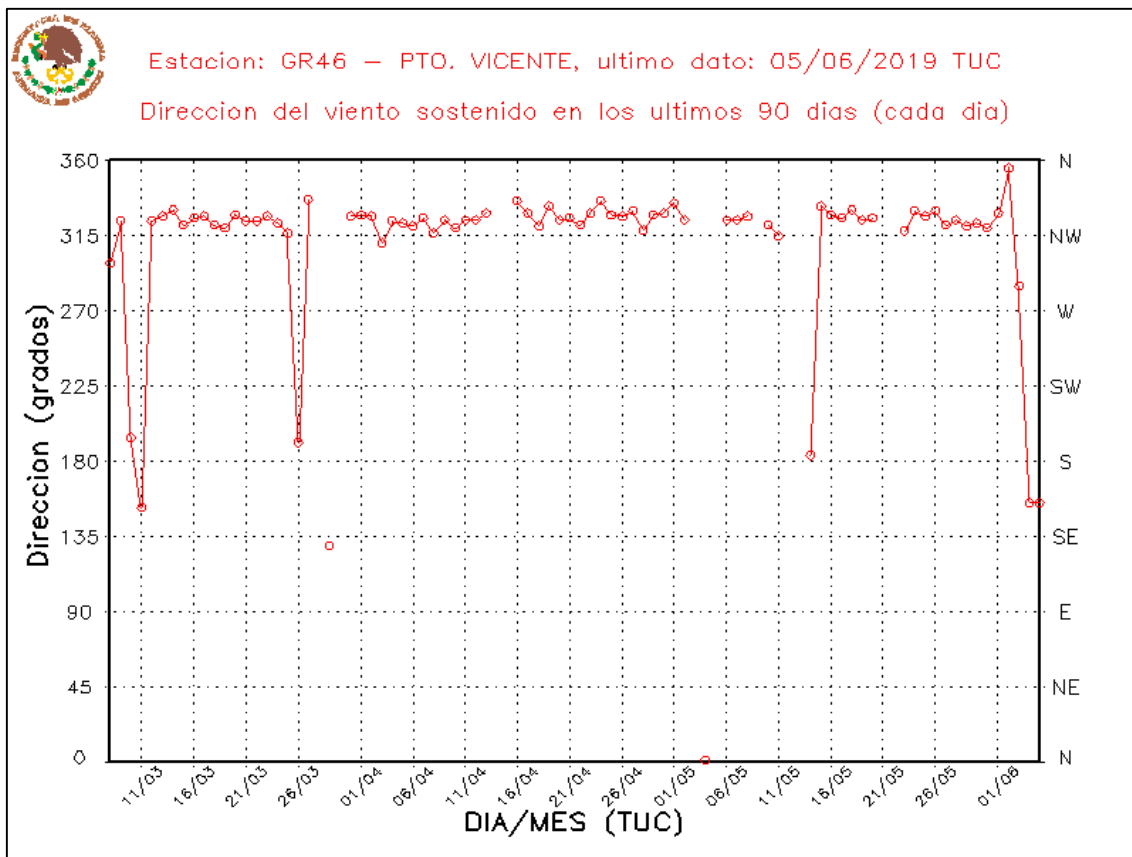


Figura 45. En la presente gráfica, tomada de la estación meteorológica nacional se muestra una dirección del viento que va de Sur a Norte, en los últimos 90 días, tomada de la estación GR46- Pto Vicente, municipio de Técpan de Galeana; debido a que no se registran datos para el municipio de Petatlán.

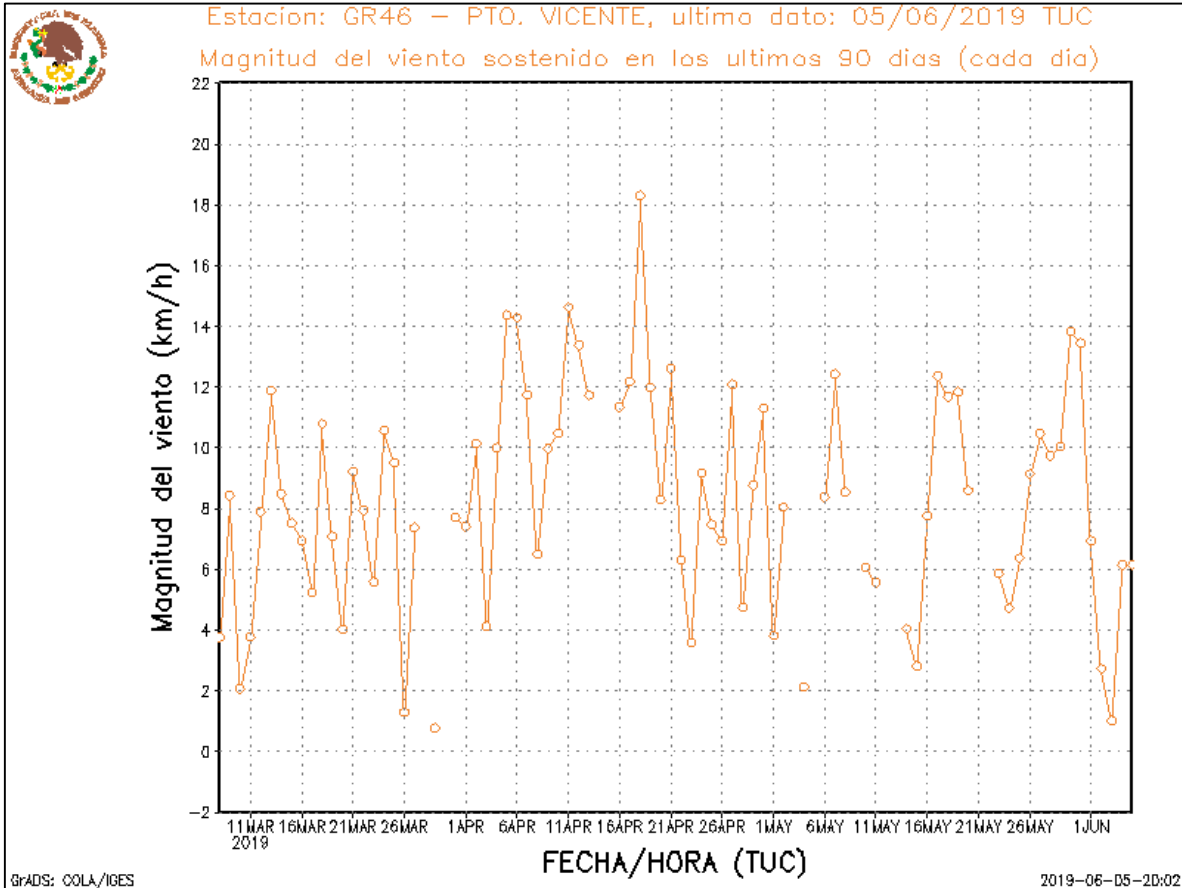


Figura 46. En la presente gráfica, tomada de la estación meteorológica nacional se muestra la velocidad del viento que va de 1 km/h a 14 km/h en promedio e incluso llega a alcanzar los 18.2 km/h, en los últimos 90 días, tomada de la estación GR46- Pto Vicente, municipio de Técpan de Galeana; debido a que no se registran datos para el municipio de Petatlán.

RELIEVE

El relieve se encuentra conformado por un 70% de zonas accidentadas, localizadas al norte y hacia el centro, formadas por la Sierra Madre del Sur, alcanzando alturas sobre el nivel del mar hasta de 2500 metros. Las zonas semiplanas ocupan un 20% del territorio y se encuentran al norte de la carretera federal Acapulco–Zihuatanejo, y están formadas por lomas y pequeñas planicies. Las zonas planas están localizadas en la parte oeste, sureste y el litoral; ocupan 10% de la superficie municipal.

PROVINCIA SIERRA MADRE DEL SUR

Guerrero está enclavado en dos Provincias Fisiográficas, la Sierra Madre del Sur, que abarca casi la totalidad del estado y el Eje Neovolcánico, que cubre una mínima parte. De la primera, son cuatro las subprovincias que recorren este territorio: a) Cordillera Costera del Sur, en la franja central de este a oeste a lo largo del estado; b) Costas del Sur, que se extiende a lo largo de la línea de costa, en conjunto estas dos subprovincias fisiográficas ocupan más de las tres cuartas partes del territorio estatal; y en menor proporción, c) Sierras y Valles Guerrerenses, al noreste y d) Depresión del Balsas al norte y noroeste. De la segunda provincia, la subprovincia Sur de Puebla se ubica al noreste en el límite con los estados de Morelos y Puebla.

HIPSOMETRÍA

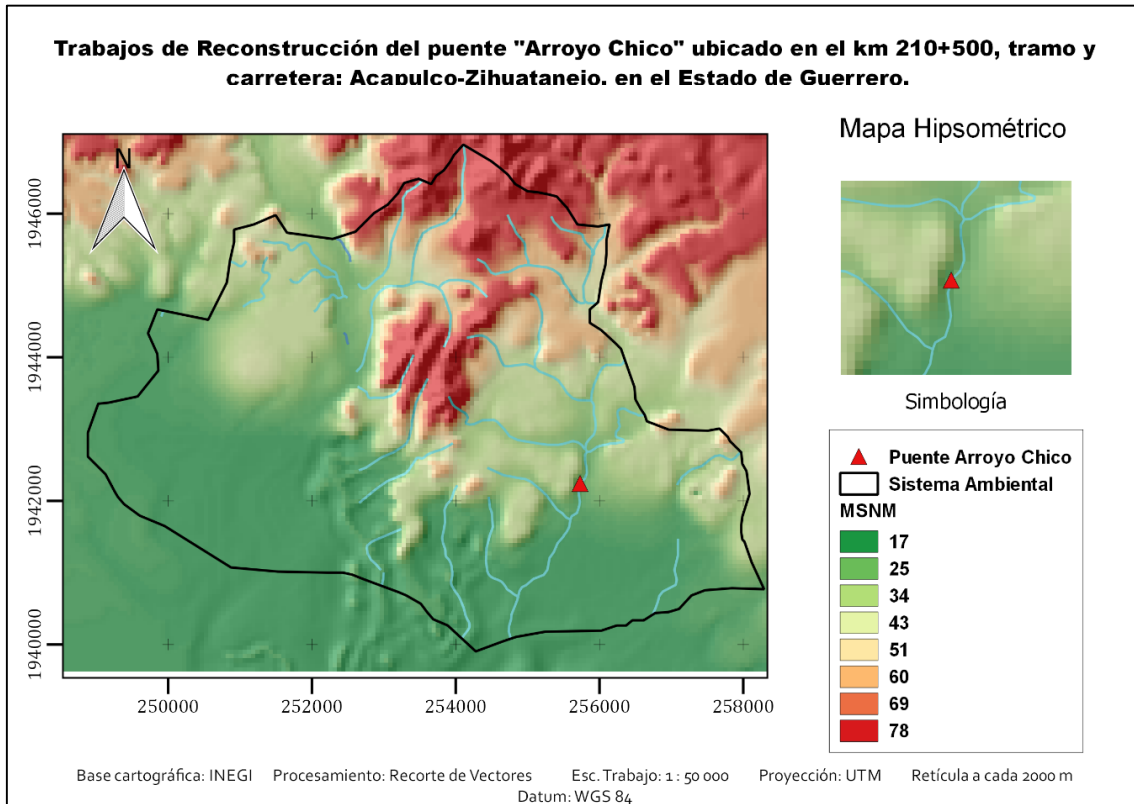


Figura 47. Mapa de altitud, dentro del SA

En el Sistema Ambiental (SA), la altitud varía entre los 17 a 78 metros sobre el nivel del mar; sin embargo, en la zona donde se reconstruirá el puente, tienes una altitud de 34 metros sobre el nivel del mar.

GEOLOGÍA

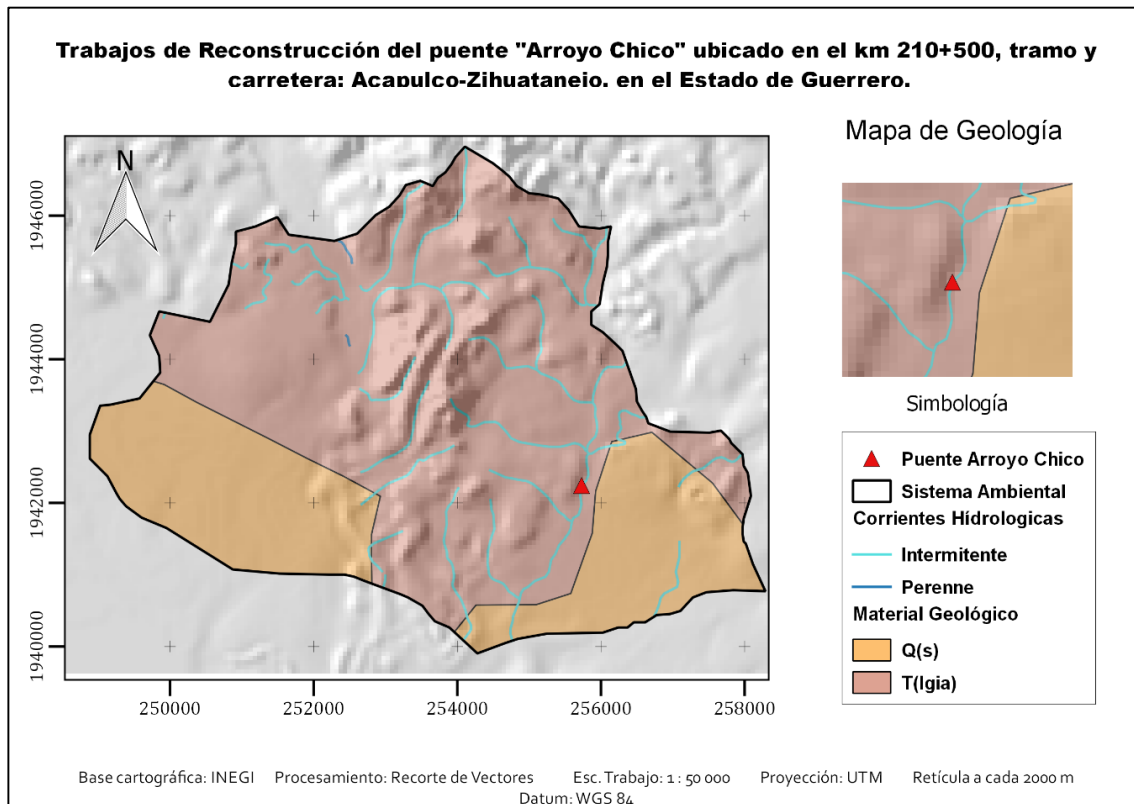


Figura 48. Mapa de material geológico dentro del SA

Dentro del Sistema Ambiental (SA), se localizan 2 tipos de material geológico que corresponden a: **Q (S)** y **T (Igia)** siendo el material predominante en el área puntual del trazo del proyecto.

Descripción del material geológico que se encuentra en el trazo del proyecto:

T (Igia) Roca ígnea intrusiva acida: Las intrusiones magmáticas a partir de las cuales se forman las rocas plutónicas se denominan plutones, como por ejemplo los batolitos, los lacolitos, los sills y los diques. Las rocas plutónicas solo son visibles cuando la corteza asciende y la erosión elimina las rocas que cubren la intrusión. Cuando la masa de rocas queda expuesta se denomina afloramiento. El corazón de las principales cordilleras está formado por rocas plutónicas que cuando afloran, pueden recubrir enormes áreas de la superficie terrestre.

BASAMENTO

Sobreyaciendo a las secuencias metamórficas, tanto en la plataforma Morelos-Guerrero como al subterreno Teloloapan, se presentan las formaciones Morelos (KaceCz-Do) de edad Albiano al Cenomaniano y Teloloapan (KapaMCz) del Aptiano al Albiano inferior, ambas constituidas por caliza someras de tipo arrecifal. Sobreyaciendo a los carbonatos de la Formación Morelos, en un contacto concordante y transicional, sólo visto en contados afloramientos, se presenta la Formación Mezcala (KtcLu-Ar) constituida por capas alternantes de lutita, arenisca y esporádicamente conglomerado de grano fino a medio. Discordante sobre las anteriores formaciones se presenta la Formación Balsas (TeCgp-Ar) del Eoceno, constituida por conglomerado polimíctico que incluye clastos de caliza, arenisca, roca metamórfica, roca volcánica y cuarzo incluidos en una matriz limo-arenosa de color rojo. De manera concordante y en algunos casos alternando con conglomerados en su base, le sobreyacen rocas volcánicas relacionadas al magmatismo oligocénico de la Sierra Madre del Sur que localmente está representado por la Riolita Tilzapotla (ToR-Da) constituida principalmente de riolita y abundantes flujos piroclásticos de la misma composición. En menor proporción aflora dacita y escasa andesita y rocas intrusivas como el tronco de Coaxcatlán (ToGr-Gd) de composición granítica con variaciones a granodiorita y por otros cuerpos de menor tamaño como diques y troncos subvolcánicos de composición riolítica, aplítica (ToPR) y básica (Tm(?)D-Ga).

Las rocas volcánico-sedimentarias del arco de Teloloapan, así como la cubierta calcárea y terrígena formaciones Morelos y Mexcala de la Plataforma Morelos-Guerrero, muestran estructuras propias de un cinturón de pliegues y cabalgaduras que circundan un bloque continental. Posteriormente y al final del Paleoceno, se inicia un proceso distensivo que da como consecuencia la generación de cuencas continentales en las que se deposita la formación Balsas.

SUELOS

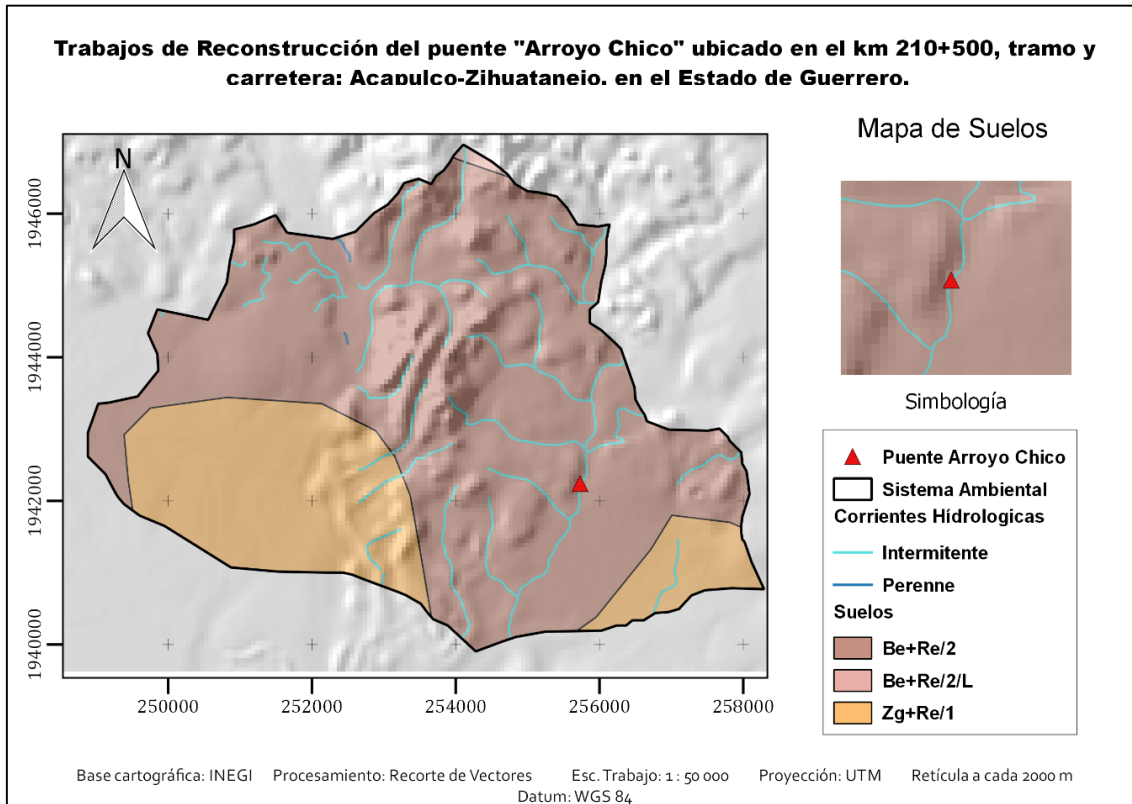



Figura 49. Mapa de tipos de suelos


Dentro del Sistema Ambiental (SA), se presentan 2 tipos de suelos: **Cambisol y Solonchak**, el primer tipo de suelo predomina dentro del SA.

A continuación se describe cada uno de los tipos de suelo que se localiza en el SA.

Cambisol	Perfil
<p>Se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.</p> <p>Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.</p>	

MANEJO Y USO DE CAMBISOL

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

Solonchak	Perfil
<p>Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima.</p>	

MANEJO Y USO DE LOS SOLONCHAK

Presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

DEGRADACIÓN DEL SUELO

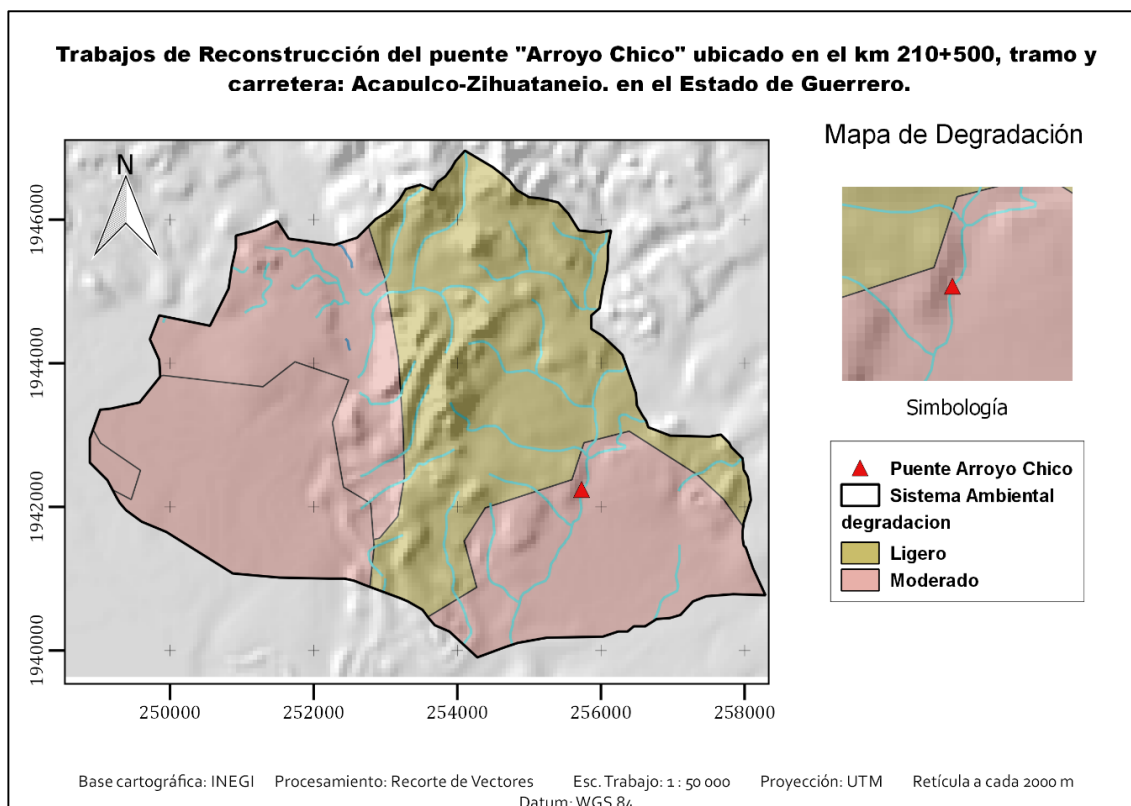


Figura 50. Mapa degradación del suelo, en el SA.

El sistema ambiental presenta degradación ligera y moderada, dicha degradación se debe principalmente a la topografía existente, a la pendiente, al uso de suelo que se le ha venido dando sin preocuparse por su sustentabilidad, sobre todo a las prácticas agrícolas, ganaderas y forestales.

En la zona donde se reconstruirá el puente vehicular "Arroyo Chico", la degradación es moderada.

ESTABILIDAD EDAFOLÓGICA

Estabilidad: Es la resistencia física del suelo, ante el intemperismo, esto dependerá de la composición de los minerales y elementos que tenga el manto edafológico.

En la zona por donde pasa el eje del proyecto, la estabilidad es media, debido al tipo de suelo, estratigrafía, geología y morfología presente.

HIDROLOGÍA

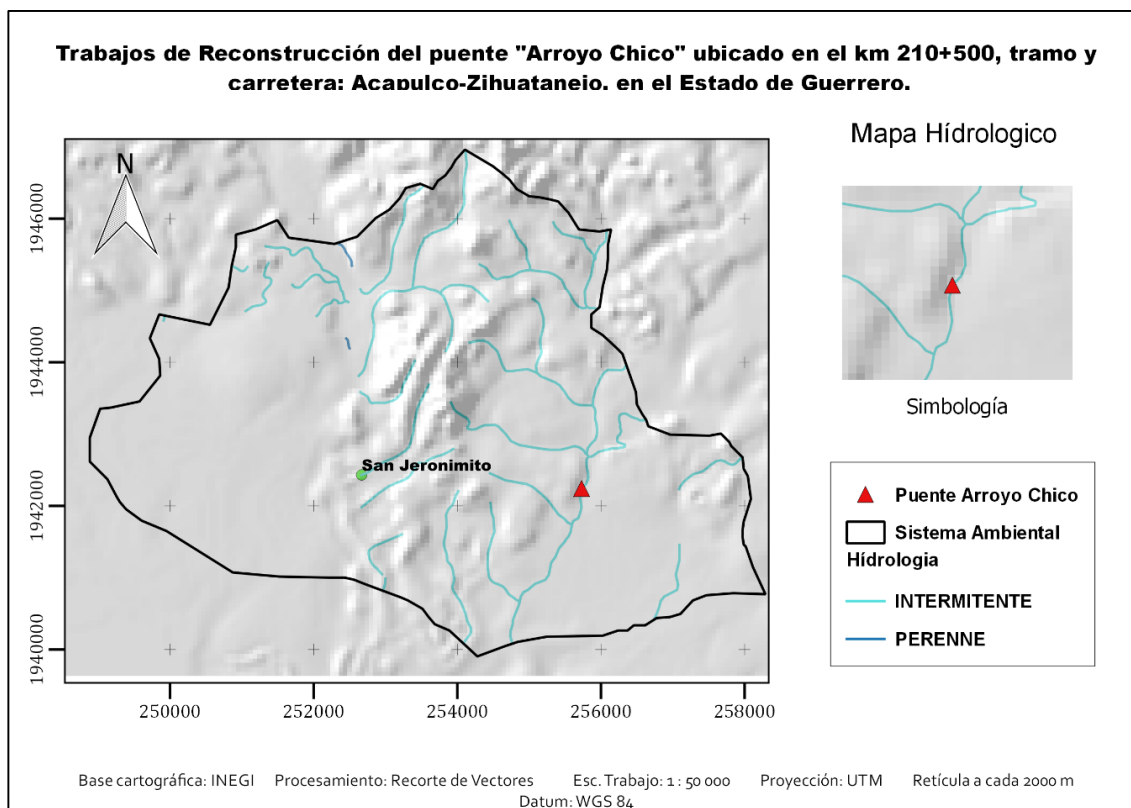


Figura 51. Mapa hidrológico del Sistema Ambiental (SA)

El proyecto se encuentra inmerso en la Región Hidrológica N° 19: "Costa Grande", cuya extensión territorial es de 12647.36 km², a su vez se localiza la cuenca hidrología denominada "Río Coyuquilla y otros.", subcuenca denominada, "San Jeronimo". Por otra parte ningún río, está dentro del SA.

Dentro del SA se localizan solo corrientes intermitentes en época de lluvias siendo el principal recurso hidrológico para las localidades involucradas en el proyecto y localidades aledañas.

Además de estar a unos metros del océano Pacífico. Se considera que la hidrología superficial no será afectada en las diferentes etapas del proyecto ya que son corrientes intermitentes. La problemática actual de estas corrientes intermitentes, son los residuos sólidos que arrojan los pobladores de las comunidades aledañas y que ocasionan la contaminación de los cuerpos de agua perenes en la época de lluvia, ya que todos los residuos sólidos son arrastrados a las corrientes Hidrológicas principales como lo es el Río Petatlán.



Figura 52. Residuos sólidos localizados en la cercanía de la corriente intermitente donde se llevará a cabo la reconstrucción del puente.



Figura 53. Residuos sólidos que fueron localizados en la zona de estudio
Análisis Hidrológicos.

Con el estudio hidrológico, se analizará y revisará la cuenca de aportación cuyo escurrimiento reconoce hacia el puente existente, con la finalidad de obtener el gasto de diseño, se revisará la capacidad hidráulica del puente actual y se determinará con base en su funcionamiento hidráulico, modificar las características del puente o proporcionar las recomendaciones para la construcción de un puente nuevo. Una vez identificados el sitio de cruce con la corriente en estudio, se procedió en gabinete a determinar la cuenca de aportación empleando tres cartas topográficas digitales de INEGI; "Zihuatanejo" E14C22", "Petatlán" E14C23" debido a la magnitud de la cuenca.

PERIODO DE RETORNO PARA EL GASTO DE RECONSTRUCCIÓN

Gasto de diseño

El gasto obtenido es de 4.46 m³/s

Tabla 8. Datos hidrológicos del arroyo donde se construirá el puente.

Datos Hidráulicos	
Gasto de diseño	4.67 m ³ /s
Velocidad	1.23 m/s
Periodo de retorno	100 años
N.A.D.I.	2,061.5 m
Espacio libre vertical	2.0 m

CALIDAD DEL AGUA

Si bien no existe registro de datos de calidad del agua para los cuerpos de agua que se ubican en el SA, es de suponerse que la calidad del agua es buena, debido a que no se observaron descargas de aguas residuales. La principal causa de contaminación que puede existir en el cuerpo de agua es la basura que se arroja al cuerpo de agua, como botes y bolsas de plástico, es probable que se contaminen durante la época de lluvias por los escurrimientos que arrastran los agroquímicos que son utilizados en las zonas agropecuarias.

TOPOGRAFÍA

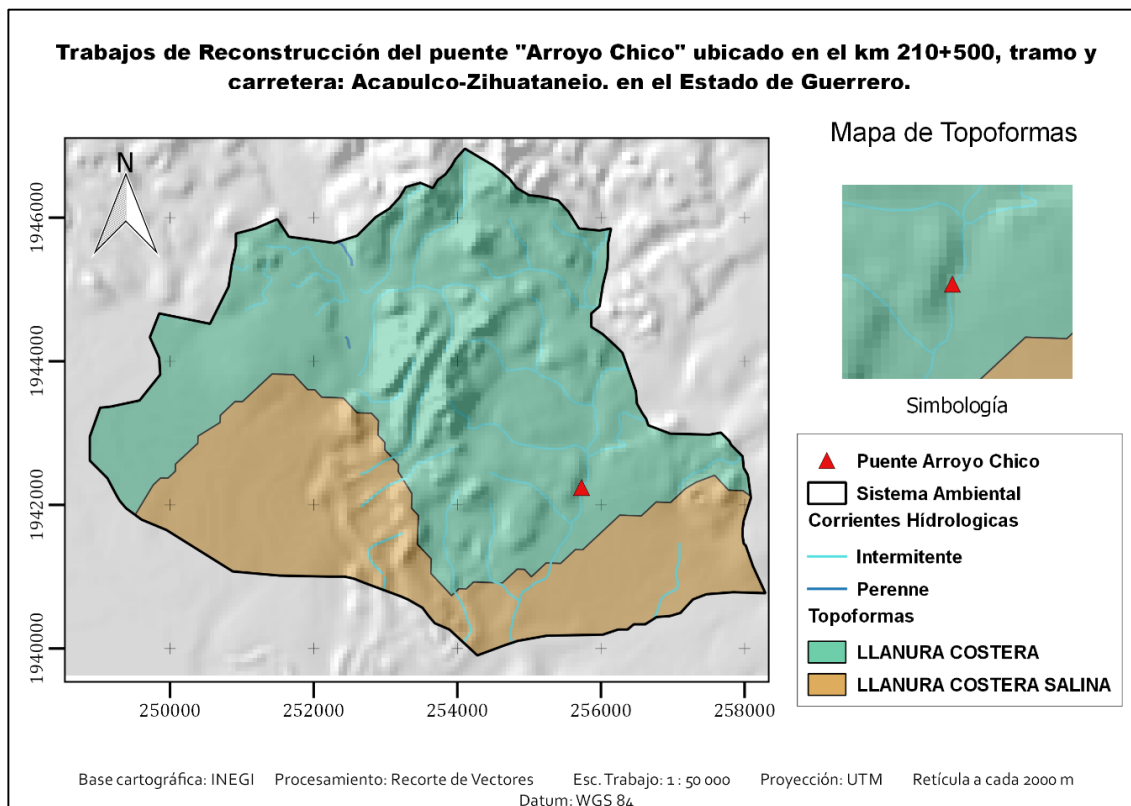


Figura 54. Ubicación del proyecto dentro del mapa de Topoformas

Una topoforma es “una geoforma geoméricamente reducible a un número pequeño de elementos topográficos”, entendiendo como geoforma a cualquier accidente del relieve (tales como planicie, cono cinerítico, montañas, isla, abanico aluvial, duna y otras). La Topoforma que se presentan dentro de la delimitación del SA son: **Llanura costera y Llanura costera salina.**

Llanura costera: Es una prolongación del continente, y frecuentemente es producto de aluviones sedimentados por la acción de los ríos.

Llanura costera salina: Área sin elevaciones o depresiones prominentes, que bordea en la orilla del continente con el mar, con un alto contenido en sales.

IV. 3.1.2.- MEDIO BIÓTICO

VEGETACIÓN TERRESTRE Y/O ACUÁTICA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

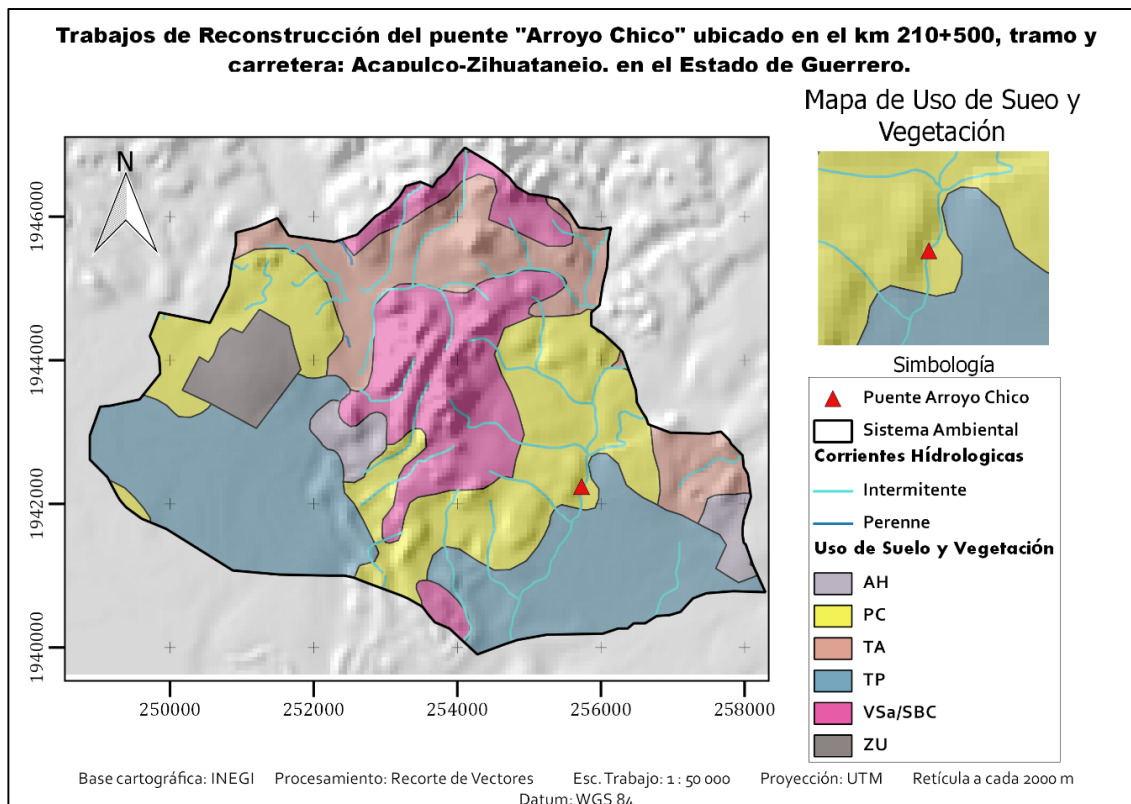


Figura 55. Mapa de uso de suelo y vegetación presente dentro del SA

Los tipos de vegetación que se encuentran dentro del SA son: **Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC)**, **Agricultura de Temporal Permanente (TP)**, **Zona Urbana (ZU)**, **Pastizal Cultivado (PC)**, **Agricultura de Temporal Anual y Asentamientos Humanos (AH)**.

En las zonas colindantes donde se reconstruirá el puente, el tipo de vegetación presente es: **Pastizal Cultivado (PC)** y **Asentamiento Humanos (AH)**.

Se describen a continuación los siguientes tipos de vegetación:

Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia.-Este tipo de vegetación es un estado sucesional, en donde las especies arbustivas son las

dominantes, se puede llamar de esta forma ya que se ve como la vegetación original ha sido removida en este caso es la selva baja caducifolia.



Figura 56. Especies arbustivas de selva baja caducifolia cerca del sitio donde se reconstruirá puente "Arroyo Chico".

AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. En este tipo de agricultura se siembran cultivos anuales y de mayor periodo de duración es mayor a un año por lo que su siembra es permanente.



Figura 57. Especies frutales, típico de la agricultura de temporal permanente.

Agricultura de temporal Anual.- Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua.

Pastizal Cultivado.- Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (zacate pangóla), *Pennisetum ciliaris* (zacate buffet), *Panicum maximum* (zacate guinea o privilegio), *Panicum purpurascens* (zacate pará), entre otras muchas especies.



Figura 58. Zona de pastizal a lado derecho del puente a reconstruir.

Asentamientos Humanos.- Lugar geográfico donde se establece varias viviendas o refugios habitados. Generalmente se compone de una comunidad, ya que los seres humanos muy rara vez viven aislados entre sí. Todos los habitantes comparten un territorio común pero cuentan con uno propio.



Figura 59. Asentamientos humanos en ambos costados de la zona donde se reconstruirá el puente, respetando el derecho de vía de la carretera federal.

Zona Urbana.- Por lo general, se considera que una zona urbana se caracteriza por estar habitada de forma permanente por más de 2.000 habitantes. La actualización de los modelos de desarrollo urbano ha ocasionado que la densidad de población, la extensión geográfica y el planeamiento y creación de infraestructuras.

METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE MEDIDAS DE BIODIVERSIDAD

Diversidad de especies

Para medir el índice de diversidad, así como la abundancia se utilizó el *Índice de Shannon-Wiener*.- Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad

vegetal deben estar presentes en la muestra. Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln(P_i)$$

Dónde:

S = Número de especies.

P_i = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es

decir la abundancia relativa de la especie i): $\frac{n_i}{N}$

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies.

En el trabajo de campo se establecieron 2 cuadrantes de 20 m x 25 m (500 m²) en el SA para las especies arbóreas; dentro de esta misma parcela se establecieron 2 parcelas de 2 x 2 metros para el estrato arbustivo y dentro de estas 1 x 1 metro para herbáceas. Por lo que para el análisis estadístico se muestreo un área de 1000 m² (0.1 ha) con la finalidad de caracterizar riqueza, estructura y diversidad de las comunidades vegetales presentes dentro del SA.

Tabla 9. Diversidad de las especies dentro del Sistema Ambiental (SA).

Nombre científico	Nombre común	Nom-059-Semarnat-2010	Núm. individuos	Abundancia relativa	LN(PI)	(PI) X LN (PI)
<i>Mimosa púdica</i>	Dormidera	Sc	1	0,03125	-3,4657359	-0,10830425
<i>Mimosa pigra</i>	Carpinchera	Sc	2	0,0625	-2,77258872	-0,1732868
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	Sc	3	0,09375	-2,36712361	-0,22191784
<i>Annona reticulata</i>	Anona	Sc	1	0,03125	-3,4657359	-0,10830425
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cualote	Sc	2	0,0625	-2,77258872	-0,1732868
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Sc	1	0,03125	-3,4657359	-0,10830425
<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Sc	10	0,3125	-1,16315081	-0,36348463
<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	Sc	1	0,03125	-3,4657359	-0,10830425
<i>Manguifera indica</i>	Mango	Sc	3	0,09375	-2,36712361	-0,22191784
<i>Gliricidia sepium</i>	Guananche	Sc	2	0,0625	-2,77258872	-0,1732868

<i>Ipomoea tricolor</i>	Campanita	Sc	1	0,03125	-3,4657359	-0,10830425
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	Sc	1	0,03125	-3,4657359	-0,10830425
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Sc	2	0,0625	-2,77258872	-0,1732868
<i>Entorolobium ciclocarpum</i>	Parota	Sc	1	0,03125	-3,4657359	-0,10830425
<i>Ficus petiolaris</i>	Amate amarillo	Sc	1	0,03125	-3,4657359	-0,10830425
Total			32	1	-44.7136401	2.36690146

CATEGORÍAS DE RIESGO: Amenazada (A), Sujeto a Protección Especial (Pr), En Peligro de Extinción (P), Ss sin estatus

Las especies más abundantes dentro del SA en el estrato arbóreo son: *Cocos nucifera*, *Mangifera indica*, y *Spondias purpurea*, en la zona las especies arbóreas presentan alturas que van de los 3 a 5 metros, se encuentran árboles emergentes de hasta 8 metros de altura, en el estrato arbustivo se presentan alturas, de los 1 m a los 1.7 m, la mayor obertura en las herbáceas la presentan algunas gramíneas. El valor del Índice de diversidad de Shannon es $H' = 2.36$, por lo que la diversidad puede considerarse en estado medio de conservación, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5, esto se debe al tipo de vegetación presente en el área, que los fragmentos presentes aún se encuentran conservados y mantienen una riqueza importante de la vegetación nativa, a pesar de las actividades antropogénicas presentes en la zona. En la identificación y muestreo de la flora que se encuentran dentro del SA, se trabajó fuera de la zona de influencia directa. El muestreo fue de forma al Aleatorio, dentro del SA.

El material que se utilizó durante en el trabajo de campo son: Cinta métrica, claves taxonómicas de flora, GPS, libreta de notas, aerosol, metro, cámara fotográfica, binoculares, etc.

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

En la zona donde se construirá el puente vehicular, se afectaran árboles, arbustos y herbáceas de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia que se localizan en los costados del arroyo. A nivel SA y en la zona donde se construirá el puente vehicular "Arroyo Chico", predomina pastizal y asentamientos humanos.

En los terrenos colindantes al sitio donde se reconstruirá el puente, se destacan el cultivo de algunas especies para consumo y venta como el maíz (*Zea mays*), Papaya (*Carica papaya*), mango (*Mangifera indica*) y cocos (*Cocos nucifera*) entre otras.



Figura 60. Surgimiento de vegetación secundaria arbustiva entremezclada con selva baja caducifolia.

USOS DE LA VEGETACIÓN

Las especies de interés en el área de estudio tienen diferente uso, algunas las utilizan para la construcción de parota (*Enterolobium cyclocarpum*), para consumo el mango (*Mangifera indica*), el plátano (*Musa paradisiaca*), coco (*Cocos nucifera*) entre otras. Especies como: Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), cualote (*Guazuma ulmifolia*) y Palo mulato (*Bursera simarouba*) son utilizados como medicinal y de uso doméstico.

Tabla 10. Especies que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del Estado de Guerrero.

FLORA		
GENERO	ESPECIE	CATEGORIA
<i>Abies</i>	<i>Guatemalensis</i>	P
<i>Guaiaacum</i>	<i>Coulteri</i>	Pr
<i>Laguncularia</i>	<i>Racemosa</i>	Pr
<i>Licania</i>	<i>Arborea</i>	A
<i>Magnolia</i>	<i>Grandiflora</i>	A
<i>Conocarpus</i>	<i>Erecta</i>	Pr
<i>Rhizophora</i>	<i>Mangle</i>	Pr
<i>Zamia</i>	<i>Loddigesii</i>	A
<i>Tabebuia</i>	<i>Palmeri</i>	A
<i>Erithrina</i>	<i>Coralloides</i>	A
<i>Opuntia</i>	<i>Excelsa</i>	Pr
<i>Pachycereus</i>	<i>Guameri</i>	P
<i>Arniscastrum</i>	<i>Guerrerense</i>	Pr
<i>Senecio</i>	<i>Orcutti</i>	P
<i>Crotón</i>	<i>Wilburi</i>	Pr

CATEGORÍAS DE RIESGO:

AMENAZADA (A)

CALLE GUATEMALA MZ. 5 LTE. 15. COL ROSARIO IBARRA DE PIEDRA. CHILPANCINGO, GUERRERO. C. P. 39077.

TEL. 01747-4946198. Mail.: verdesursadecv@hotmail.com

SUJETO A PROTECCIÓN ESPECIAL (Pr)
EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (P)

Tabla 11. Vegetación presente en el SA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-Semarnat-2010
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Quelite	Sc
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	Sc
Mimosaceae	<i>Mimosa púdica</i>	Dormidera	Sc
Mimosaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Carpinchera	Sc
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	Sc
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	Anona	Sc
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cualote	Sc
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Sc
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalito	Sc
Anacardiaceae	<i>Spondia purpurea</i>	Ciruella	Sc
Asteraceae	<i>Bidens sp.</i>	Vara blanca	Sc
Combretaceae	<i>Terminalia cattapa</i>	Almendro	Sc
Leguminosae	<i>Acacia cornijera</i>	Cuernitos	Sc
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	Sc
Cactaceae	<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	Sc
Arecaceae	<i>Coco nucifera</i>	coco	Sc
Convolvulaceae	<i>Ipomoea tricolor</i>	Campanita	Sc
Moraceae	<i>Ficus sp</i>	Amate	Sc
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Sc
Agavaceae	<i>Agave sp</i>	Agave espada	Sc
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Sc
Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	Sc
Fabaceae	<i>Senna sp.</i>	Rondoncillo	Sc
Fabaceae	<i>Cassia tora</i>	Peritas	Sc
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	Sc
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Sc
Moraceae	<i>Ficus hispida</i>	Amate blanco	Sc
Moraceae	<i>Ficus petiolaris</i>	Amate amarillo	Sc
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambu	Sc
Araceae	<i>Alocasia sp.</i>	Oreja de elefante	Sc
Gramineae	<i>Chloris submutica</i>	Paraguitas	Sc
Gramineae	<i>Setaria parvifolia</i>	Zacate sedoso	Sc
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i>	Golondrina	Sc
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Sc
Leguminosae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacananche	Sc

(SC) SIN CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.

CATEGORÍAS DE RIESGO:

AMENAZADA (A)

SUJETO A PROTECCIÓN ESPECIAL (Pr)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (P)

Tabla 12. Especies representativas de los terrenos de cultivo.

Nombre Común	Nombre Científico
Limón	<i>Citrus limon</i>
Coco	<i>Cocos nucifera</i>
Mango	<i>Manguifera indica</i>
Plátano	<i>Musa sapientum</i>
Papaya	<i>Carica papaya</i>

*Cabe mencionar que no se registró ninguna especie florística enlistada en la Norma Oficial Mexicana de Ecología 059-2010.

Durante la reconstrucción del puente vehicular "Arroyo Chico", se afectarán especies arbustivas y herbáceas: Golondrina (*Euphorbia prostrata*), Higuierilla (*Ricinus communis*), Zacate sedoso (*Setaria parvifolia*) y Cuernitos (*Acacia cornígera*).

FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA

La técnica utilizada para identificar vertebrados fue por observación directa y la búsqueda de evidencias indirectas. Los tipos de evidencias de la existencia de fauna silvestre que se buscaron son los siguientes:

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1-Observación directa | 2-Excretas |
| 3-Madrigueras | 4-Nidos |
| 5- Restos corporales | 6-Huellas |
| 7-Cantos | 8-Ruidos. |

Dentro de la fauna de vertebrados terrestres tenemos a los anfibios, reptiles, aves y mamíferos: Los anfibios están representados por sapos (*Bufo sp* y *Bufo marmoratus*) y ranas (*Rana ferrerii*), los reptiles más comunes son la tortuga terrestre (*Rhinoclemmys*), las lagartijas (*Sceloporus clarkia*), **iguana negra (*Ctenosaura pectinata*)**, **iguana verde (*Iguana iguana*)**, dentro de las culebras tenemos al falso coralillo (*Lampropeltis triangulum*) y coralillo (*Micrurus laticollaris*), la víbora más común es la víbora de cascabel (*Crotalus durissus*).

Las aves que podemos apreciar son: Calandria de agua (*Icterus cucullatus*), tórtolas (*Columbina inca* y *Columbina passerina*), Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Huilota (*Zenaida asiática*), Zopilote (*Cathartes aura*), Chiscuaro (*Crotophaga sulcirostris*), Pájaro copetón (*Myarchus tuberculifer*), entre otros.

Los mamíferos presentes son el Tlacuache (*Didelphis virginiana*), el Armadillo (*Dasybus novemcinctus*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Tejón (*Nasua narica*), Mapache (*Procyon lotor*) entre otros presentes en la zona de estudio ya que mucha Fauna no vive cerca del lugar, si no que van de otros sitios exclusivamente a tomar agua o recolectar alimento cerca del sitio. En el área de estudio se detectan especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Nombre científico y común resaltado con color negro) como de protección especial y es muy importante mencionar las especies que se localizan a nivel regional.

Las especies que se mencionan para la zona de estudio son: Lagartija (*Sceloporus clarki*) y coralillo (*Lampropeltis triangulum*). En las aves se encuentra el Zopilote (*Cathartes aura*), el zanate (*Quiscalus mexicanus*), Pájaro copetón (*Myarchus tuberculifer*), Calandria de agua (*Icterus cucullatus*), Huilota (*Zenaida asiática*) y Tortolita (*Columbina inca*).

Para el estado se reportan especies que se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales teóricamente se encuentran 3 anfibios, 9 de reptiles (2 especies incluidas las de la zona de estudio) y 2 aves.

PECES

La integridad biótica capacidad de soportar y mantener una comunidad adaptada, integrada y balanceada; con una composición, diversidad y organización funcional comparable con el hábitat natural de la región" (Karr 1987). El estado actual del arroyo donde se construirá el puente vehicular, no se avistó peces ni especies acuáticas, puesto que es una corriente intermitente

Tabla 13. Especies que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del Estado de Guerrero.

ANFIBIOS		
GENERO	ESPECIE	CATEGORIA
<i>Dermophis</i>	<i>Oaxacae</i>	Pr
<i>Rana</i>	<i>Berlandieri</i>	Pr
<i>Bufo</i>	<i>Gemmifer</i>	Pr
REPTILES		
<i>Ctenosaura</i>	<i>Pectinata</i>	A
<i>Iguana</i>	<i>Iguana</i>	Pr
<i>Geophis</i>	<i>Omiternanus</i>	Pr
<i>Micrurus</i>	<i>Browni</i>	Pr
AVES		
<i>Ara</i>	<i>Militaris</i>	P
<i>Aulacorhynchus</i>	<i>Prasinus</i>	Pr
<i>Ortalis</i>	<i>Leucogastra</i>	Pr

<i>Penelopina</i>	<i>Nigra</i>	A
MAMIFEROS		
<i>Leptonycteris</i>	<i>Volans</i>	A
<i>Potos</i>	<i>Flavus</i>	Pr
<i>Lontra</i>	<i>Longicaudis</i>	A
<i>Leopardus</i>	<i>Pardalis</i>	P

CATEGORÍAS DE RIESGO:

AMENAZADA (A)

SUJETO A PROTECCIÓN ESPECIAL (Pr)

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (P)

USOS DE LA FAUNA SILVESTRE

Las especies de fauna silvestre que tienen algún uso en la localidad son: dentro de los reptiles, la iguana negra y la iguana verde estas especies las utilizan como medicinal y algunas aves como la huilota y la tortolita las utilizan como alimento y el zanate para mascota. Los mamíferos tienen varias utilidades, el venado, el tlacuache y el zorrillo tienen usos medicinales, el conejo y el armadillo son comestibles y el mapache lo utilizan para mascota.

Tabla 14. Uso de la fauna silvestre.

Especie	N. Común	Uso		
		Alimenticio	Medicinal	Mascota
<i>Zenaida asiática</i>	Huilota	X		X
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	X	X	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	X		X
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		X	
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote		X	
<i>Columbina inca</i>	Tortolita	X		X

IV. 3.1.3.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

CONTEXTO REGIONAL

Índices de pobreza

Pobreza por ingreso

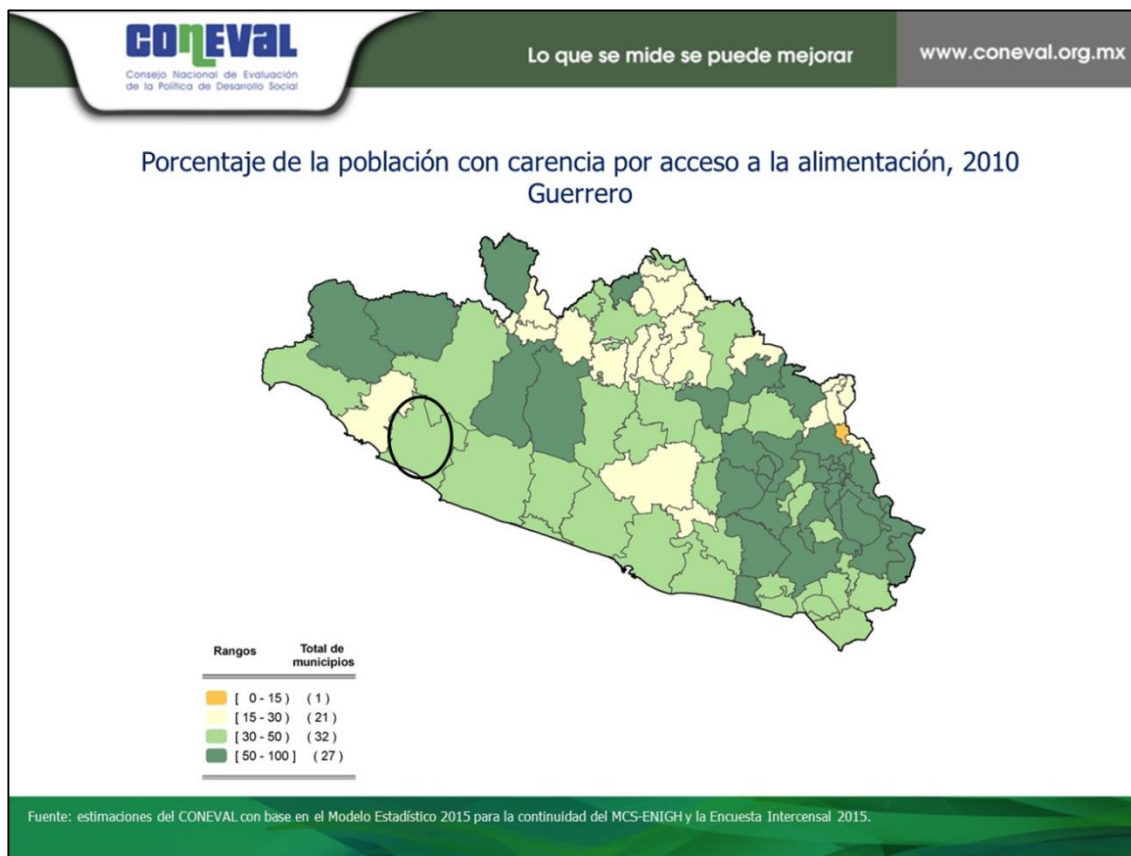


Figura 61. Porcentaje de población en situación de pobreza alimentaria a nivel municipal, 2010

Pobreza alimentaria: es una de las poblaciones que cuenta con un ingreso per cápita insuficiente como para adquirir una alimentación mínimamente aceptable.

En 2007, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó en México ocho mil 765 fallecimientos por desnutrición, y más de tres mil 410 muertes por anemias. En la población de cero a 14 años de edad, se registraron mil 22 muertes por desnutrición y anemias.

En los dos últimos años el número de mexicanos en pobreza alimentaria (gente sin recursos suficientes para cubrir la canasta básica), paso de 14.5 millones a 19 millones. En el municipio de Petatlán, donde se ubica el proyecto, un rango del 30

al 50% de la población carece de acceso a la alimentación, cuya misma situación se encuentran 32 municipios del Estado (Ver mapa, CONEVA, 2010).

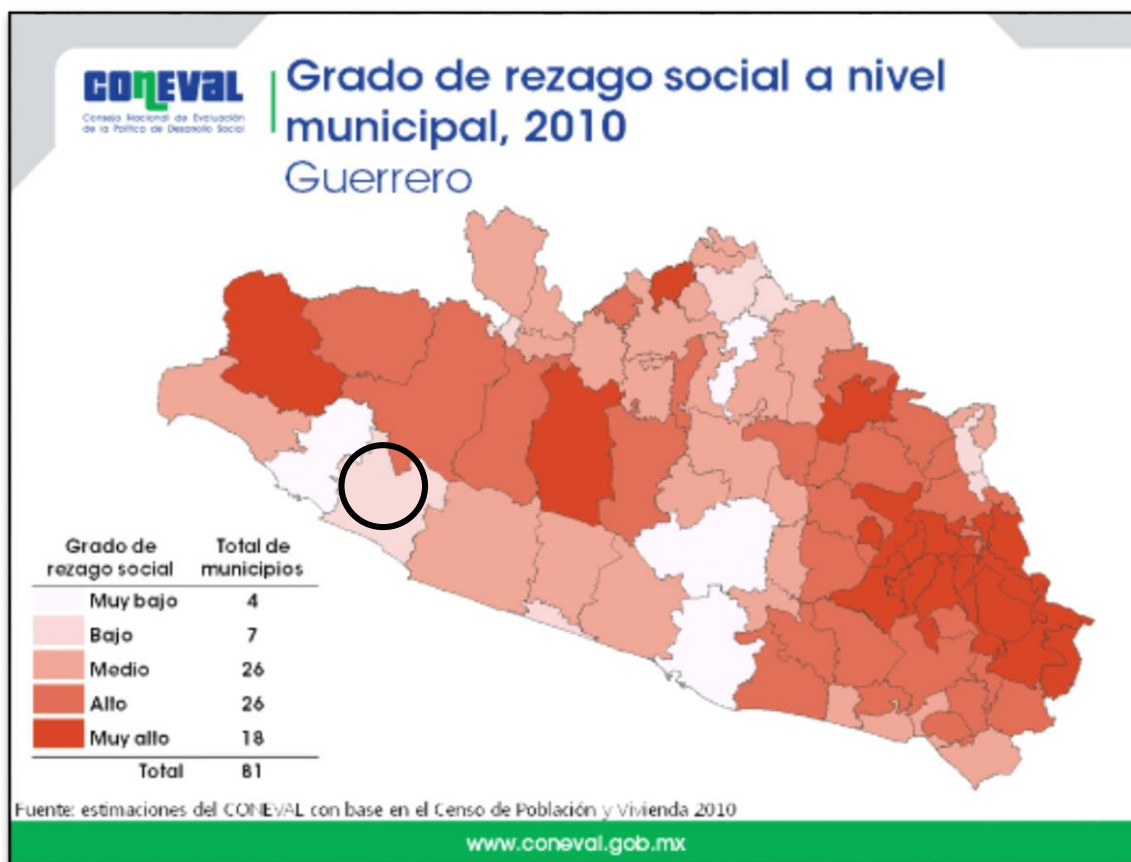


Figura 62. Grado de rezago social a nivel municipal, 2010

El **Índice de Rezago Social 2010** es una medida resumen de carencias que incorpora cuatro indicadores de **educación**, uno de acceso a servicios de **salud**, seis de **servicios básicos y espacios en la vivienda** y dos de bienes o **activos en el hogar**.

La estimación de los índices de rezago social, construidos por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), tiene como base los resultados del II Censo de Población y Vivienda 2010 y fue elaborada bajo la técnica estadística de componentes principales, que permite resumir en un indicador agregado las diferentes dimensiones del fenómeno en estudio. El rezago social se calculó a tres niveles de agregación geográfica: estatal, municipal y

localidad. Para el municipio de Petatlán su rezago social a nivel municipal es de Medio y en esa misma situación se encuentran 26 municipios.

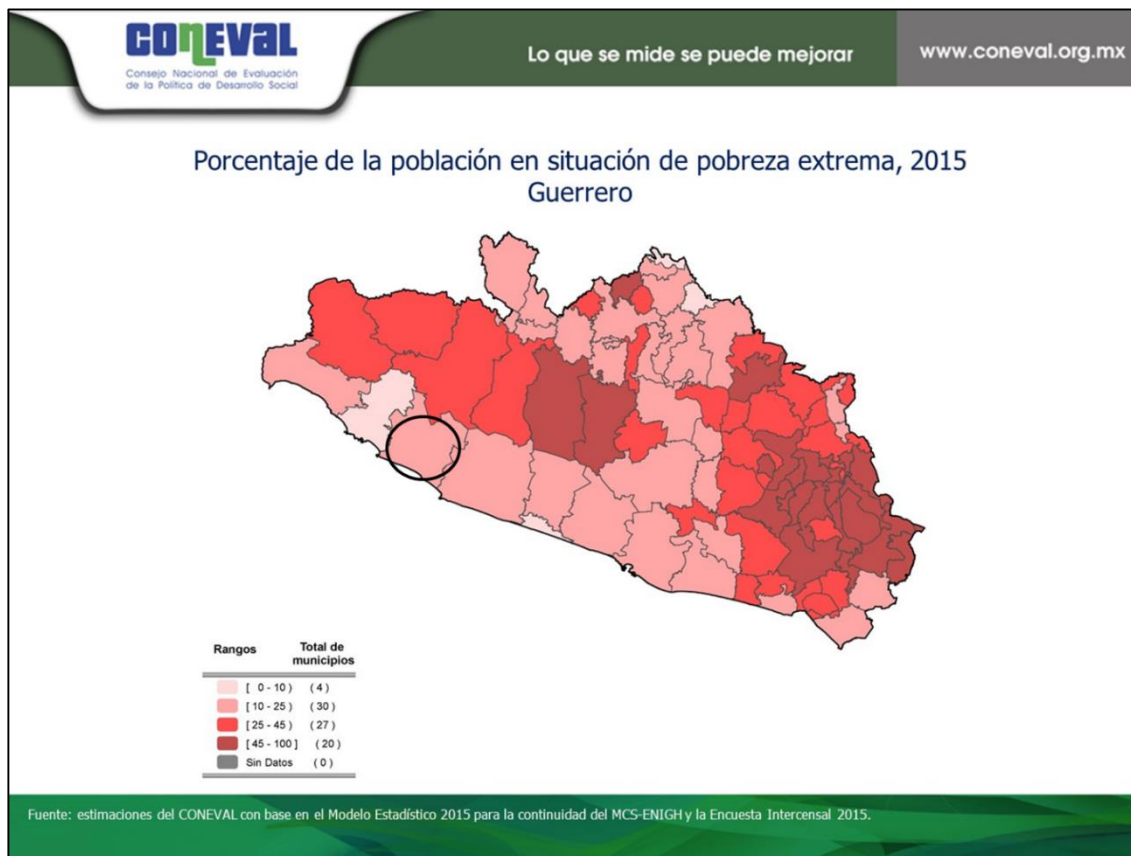


Figura 63. Porcentaje de población en situación de pobreza extrema

Vivir en condiciones de pobreza extrema, significa que no tienen las condiciones económicas para suplir sus necesidades más fundamentales, lo que para el municipio de Petatlán, tiene un rango de 10 a 25%, de su población viven en situación de pobreza extrema y 30 municipios del Estado están en las mismas condiciones.

GRADO DE MARGINACIÓN

Tabla 11. Grado de marginación del municipio de **Petatlán**.

Indicadores de Marginación, 2010. Municipio de Petatlán.	
Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.08270
Grado de marginación ^(*)	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	26.74
Lugar a nivel estatal	73
Lugar a nivel nacional	1265

El grado de marginación es **Medio** para las localidades directamente conectadas con el puente "Arroyo Chico", por tal razón es muy importante este presente proyecto. **CONAPO, 2010.**

DEMOGRAFÍA

En este proyecto participa únicamente el municipio de **Petatlán** y las principales comunidades beneficiadas son: **Acapulquito, El Arenoso, Aserradero, El Avillal, El Campo, El Esterito, Miyagua, Palos Blancos, Rancho el Jovero y San Jeronimito**, así como rancherías pequeñas adyacentes a la zona donde se reconstruirá el puente.

Según información del Censo de Población y vivienda 2010 INEGI, se presentan los datos que se muestran en la siguiente tabla, tomando en cuenta por separada la población femenina y masculina.

Tabla 12. Población para el municipio de Petatlán.

MUNICIPIO	POBLACION MASCULINA	POBLACION FEMENINA	POBLACIÓN TOTAL
Petatlán	22397	22582	44979

Tabla 13. Población para las localidades del municipio de Petatlán, beneficiadas.

LOCALIDAD	POBLACION MASCULINA	POBLACION FEMENINA	POBLACIÓN TOTAL
Palos Blancos	827	817	1644
San Jeronimito	3345	3485	6830
El Arenoso	34	26	60
El Campo	6	6	12
Miyagua	62	57	119
El Avillal	4	4	8
El Aserradero	*	*	2

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, Población Total y relación hombres-mujeres por municipio.

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de **Petatlán**, de 44,979 habitantes. La tasa de crecimiento intercensal entre 2005-2010 fue de 1.02 por ciento. La población del municipio equivale al 1.33% del número total de habitantes del estado.

Tabla 14. Tasa de crecimiento poblacional de la cabecera municipal de Petatlán.

AÑO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO (%)
1990	43,145	
1995	47,630	22.07%
2000	46,328	-0.80%
2005	44,485	-0.87%
2010	44,979	1.02%

INDÍGENAS

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas para el municipio de Petatlán es el siguiente: 198 personas que corresponden al 0.44% con respecto a la población total del municipio y su principal lengua es el **Náhuatl**. Sus actividades principales son el cultivo de la tierra, además la elaboración de artesanías con materiales de la región.

Tabla 15. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, INEGI 2010.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	198	110	88
Habla español	137	77	60
No habla español	1	1	0
No especificado	60	32	28
Población que no habla lengua indígena	41,736	20,680	21,056
No especificado	199	110	89

Tabla 16. Lenguas indígenas habladas en el municipio, 2010.

Lengua indígena	Lengua indígena Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Náhuatl	93	49	44
Lengua Indígena No Especificada	41	24	17
Mixteco	30	20	10
Tlapaneco	10	3	7
Amuzgo De Guerrero	5	4	1
Zapoteco	4	2	2
Totonaca	2	1	1
Mixe	1	1	0
Huasteco	1	1	0
Maya	1	0	1
Chatino	1	1	0
Purépecha	1	1	0
Chinanteco	1	0	1

De acuerdo a la información obtenida de **INEGI** en el municipio de Petatlán, dentro de los cuales se encuentran las comunidades beneficiadas con la obra que se llevara a cabo.

TIPOS DE ORGANIZACIONES SOCIALES PREDOMINANTES

El municipio de Petatlán, Pertenece al Distrito Judicial de Azueta, al XII Distrito Electoral Estatal y al 03 distrito electoral federal; los tres con cabecera en Zihuatanejo de Azueta.

VIVIENDA

En cuestiones de vivienda, en las localidades rurales más apartadas, éstas se caracterizan por ser de tipo rústico, mientras que en la periferia de la cabecera municipal de Petatlán se observan construcciones con muros de cemento y algunas casas de madera, techos de teja y cemento. Para definir la oferta y demanda (existencia-déficit), se tomó como indicadores las viviendas propias y no propias del Censo de Población y Vivienda del año 2010. El servicio de energía eléctrica beneficia a 65 localidades, registrando una cobertura municipal del 93.5%; el servicio de agua entubada se dispone en 25 localidades y presenta una cobertura municipal del 78.5%, en tanto que el 52.7% de las viviendas cuenta con

drenaje sanitario. El 75.8% de las viviendas son propias y el resto son rentadas. Los materiales utilizados para su construcción son: adobe, el 29.94%; cemento, 66.27%; madera o asbesto, 3.07%, y un 0.72% de material no especificado.

Tabla 17. Cobertura de servicios públicos para el municipio de Petatlán (censo del año 2010).

MUNICIPIO	TOTAL DE VIVIENDAS	CON ENERGIA ELECTRIC A	CON AGUA ENTUBADA	CON DRENAJE	PROMEDIO DE OCUPANTES POR VIVIENDA
Petatlán	11241	10791	8459	9133	4

Tabla 18. Cobertura de servicios públicos para las comunidades beneficiadas con la construcción del puente (Censo del año 2010).

POBLACIONES	TOTAL DE VIVIENDAS	CON ENERGIA ELECTRIC A	CON AGUA ENTUBAD A	CON DRENAJE	PROMEDIO DE OCUPANTES POR VIVIENDA
Palos Blancos	430	414	54	368	3.83
San Jeronimito	1732	1704	1404	1522	3.95
El Arenoso	16	15	0	9	3.75
El Campo	3	3	3	0	4
Miyagua	23	23	7	17	5.17
El Avillal	3	3	0	0	2.67
El Aserradero	1	*	*	*	*

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, cobertura de servicios públicos por municipio y localidad. * Sin Datos.

URBANIZACIÓN

La población cuenta con servicio de correos, telégrafos, teléfonos, casetas telefónicas para larga distancia y radiotelefonía.

La infraestructura caminera se encuentra constituida por 34 km de camino pavimentado y 119.3 km de caminos revestidos, que comunican con otras localidades del municipio. Para el transporte se cuenta con autobuses de servicio foráneo y en el interior con unidades de servicio colectivo, como taxis, microbuses y combis de pasajeros; también hay transporte para mudanzas. El ayuntamiento proporciona a la población los servicios siguientes: agua potable, energía eléctrica, drenaje y alcantarillado, seguridad, vialidad y transporte, mercados, central de abasto, parques y jardines, pavimentación de calles, panteón, y servicio de limpia.

Con la construcción del presente puente vehicularse tendrán beneficios como el de aumentar sus medios de transporte pues la ampliación y reconstrucción del puente será muy factible pues facilita la entrada de más vehículos y servicios públicos, como el servicio de taxis, combis entre otros.

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

En la cabecera municipal de Petatlán, la población cuenta con radiotelefonía, agencia de correos, oficina de telégrafos.

SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL

La infraestructura y recursos del sector salud en el estado de Guerrero, para el año 2010 es el siguiente: cuentan con 27 hospitales, 1 034 unidades médicas y 1 007 unidades de consulta externa; en cuanto a los recursos materiales se cuentan con 1 469 camas censables, 1 795 consultorios y 74 laboratorios de análisis clínicos. El personal médico consta en 3 786 entre generales, especialistas y en instrucción, 6 597 paramédicos y 4 215 enfermeras.

Con la realización del puente se mejorará el acceso para las comunidades cercanas, podrán llegar más recursos, y con esto garantizar que los servicios de salud lleguen a las comunidades más alejadas del municipio. Se podrá mejorar la salud de las personas que habitan en las comunidades, así como tener un control de las enfermedades.

DERECHOHABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD

Tabla 19. Población total por municipio según condición de derechohabiencia a servicios de salud. Anuario Estadístico 2010. INEGI, 2010.

MUNICIPIO	SIN DERECHOHABIENCIA	POBLACIÓN DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DE SALUD.	EN EL IMSS	EN EL ISSSTE	EN EL SEGURO POPULAR
Petatlán	15092	29714	4211	1731	22566

Tabla 20. Derecho al servicio salud para las comunidades beneficiadas directamente, con la construcción del puente. INEGI, 2010.

POBLACION	SIN DERECHOHABIENCIA	POBLACIÓN DERECHOHABIENTE A SERVICIOS DE SALUD.	EN EL IMSS	EN EL ISSSTE	EN EL SEGURO POPULAR
Palos Blancos	465	1172	245	12	907
San Jeronimito	2598	4212	1229	212	2742
El Arenoso	21	39	2	0	38
El Campo	1	11	0	0	11
Miyagua	29	90	16	0	74
El Avillal	3	5	0	0	5
El Aserradero	*	*	*	*	*

Estas localidades carecen de los servicios básicos de salud por lo que la construcción del puente será un beneficio que ayude a tener un menor tiempo de traslado de su localidad a la capital para poder tener acceso a este servicio.

EDUCACIÓN

En lo que se refiere al aspecto educativo, el municipio cuenta con la estructura adecuada para satisfacer los requerimientos de enseñanza básica: jardines de niños, nivel primaria, secundaria, telesecundarias, así como profesional medio y bachillerato.

Tabla 21. Información educativa del Municipio de Petatlán.

Municipio	Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	Población de 15 años y más analfabeta	Población de 15 años y más con educación básica completa
Petatlán	315	4062	4742

Tabla 22. Poblaciones beneficiadas de la obra de reconstrucción del puente, tienen un índice de analfabetismo

Localidades	Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	Población de 15 años y más analfabeta	Población de 15 años y más con educación básica completa
Palos Blancos	9	131	177
San Jeronimito	54	663	680
El Arenoso	0	14	8
El Campo	1	0	4
Miyagua	3	18	10
El Avillal	0	0	1
El Aserradero	*	*	*

Fuente: INEGI, Anuario Estadístico de Guerrero 2010, Educación, ciencia y tecnología.

Es muy importante que la educación sea impartida a toda persona, la modernización del puente será un factor muy importante para que los recursos económicos lleguen a las comunidades, para la construcción de más escuelas y así tener una educación de calidad.

PROMEDIO DE ESCOLARIDAD

Tabla 23. Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, del municipio de Petatlán, INEGI 2010.

	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	6.71	6.81	6.62

El grado promedio de escolaridad del Municipio de Petatlán, presenta un grado promedio de escolaridad de 6.71, mientras que para las localidades del **Palos Blancos** es de 6.24, **San Jeronimito** es de 6.67, **El Arenoso** es de 4.14, **El Campo** es de 4.57, **Miyagua** es de 5.48, **El Avillal** es de 7.33, y **El Aserradero** es de *.

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Principales actividades productivas y su distribución espacial.

Las principales actividades productivas presentes en la zona son:

Sector Primario: Comprende a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.

Sector Secundario: Está conformado por la minería, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.

Sector Terciario: Está compuesto por el comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, administración pública, correos y almacenamiento, información en medios masivos, servicios y actividades de gobierno.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA), TASA DE ACTIVIDAD.

PEA por sector y rama de actividad a nivel municipal definiendo más detalladamente al municipio con respecto a sus características de la PEA se obtienen los siguientes resultados:

PEA Y TASA DE ACTIVIDAD (TA)

En el siguiente cuadro se definen a nivel municipal los resultados que arrojaron las tasas de actividad de la población económicamente activa en relación a la población de más de 12 años como grupo potencialmente apto para una actividad remunerada.

Tabla 24. Población Económicamente Activa y tasa de actividad del Municipio de Petatlán en el Estado de Guerrero.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente	16,643	12,236	4,407	73.52	26.48
Ocupada	16,154	11,826	4,328	73.21	26.79
Desocupada	489	410	79	83.84	16.16
Población no económicamente activa ⁽²⁾	16,142	3,804	12,338	23.57	76.43

De acuerdo con los datos de INEGI del año 2010, la población económicamente activa ocupada que cubre la canasta básica en el municipio de Petatlán, es de 16,154 personas que reciben de uno hasta dos salarios mínimos.

SALARIOS MÍNIMOS 2019

Establecidos por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación. Vigente a partir del 1 de enero de 2019.

Área geográfica	Pesos
Sureste	\$ 102.68

Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda. De acuerdo con datos de INEGI del año 2010, en el municipio donde se ubicará el proyecto, la población económicamente activa ocupada por rama productiva se encuentra de la siguiente manera:

De acuerdo con cifras al año 2010 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio de Petatlán, se presentan de la siguiente manera:

Tabla 25. Población económicamente activa.

Sector	Petatlán
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	54.34%
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	7.69%
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	33.97%
Otros	4.00%
Total	100%

Para determinar el índice de desempleo, se tomó únicamente a la población económicamente activa (ocupada-desocupada) con base al censo de población y vivienda del año 2010.

Cabe señalar que estos indicadores al igual que cualquier otro tipo de encuesta no son totalmente confiables debido a que si hoy se levantaran datos estadísticos algunas personas podrían estar desempleados y 3 días más tarde no estarlo.

De la población económicamente activa en el municipio de **Petatlán**, es de 16,643 personas de las cuales 16,154 es económicamente activa ocupada, es decir tiene algún tipo de empleo bien o mal remunerado, sin embargo, la mayoría de esta población se dedica a las labores agropecuarias por lo que sus ingresos son muy bajos.

Con base a los indicadores utilizados al momento de levantar los datos, se puede determinar que el índice de desempleo es medio, tomando en cuenta que estos datos pueden ser un tanto engañosos y, a la fecha totalmente distinta.

En la siguiente tabla se observa cómo están conformados los datos:

Tabla 31. Indicadores de la PEA ocupada y desocupada en el municipio.

Indicadores en el municipio	Petatlán
Población Económicamente activa	16,643
Población económicamente inactiva	16,142
PEA ocupada	16,154
PEA desocupada	489

IV. 3.1.4.- PAISAJE.

En base al análisis de la tabla 26 de porcentajes de vegetación dentro del sistema ambiental (SA), con el 33% del total de SA, predomina la TP (Agricultura de Temporal Permanente), seguido por PC (Pastizal Cultivado) con un 26% del total de SA, Vsa/SBC (Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia) con un 19 %, TA (Agricultura de Temporal Anual) en un 16%, ZU (Zona Urbana) en un 4% y AH (Asentamiento Humano) en un 3%.

Tabla 26. Cuadro de los porcentajes del vegetación dentro del SA.

USV	Área en M2	%
AH (Asentamiento Humano)	1236601.55	3
PC (Pastizal Cultivado)	10123065.5	26
TA Agricultura de Temporal Anual	6079430.15	16
TP (Agricultura de Temporal Permanente)	12761052.1	33
Vsa/SBC (Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia)	7352403.26	19
ZU (Zona Urbana)	1526683.98	4

Esto nos da una idea de que en la zona de estudio la vegetación ha sido alterada por factores antropogénicos como la mancha urbana y la agricultura de temporal permanente principalmente.

La construcción del puente vehicular no afectara de manera directa ni indirecta las comunidades vegetales que se localizan en el SA, ni tampoco el paisaje local, ya que en las cercanías de la zona puntual del proyecto solo se ubican pastizales cultivados y terrenos de agricultura. Sin embargo se tomaran medidas necesarias si se llegara a requerir restablecer algunas especies que se pudieran afectar durante las diferentes etapas de construcción del puente vehicular "Arroyo Chico"

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

CALIDAD ECOLÓGICA

Se define como calidad ecológica a la ausencia de perturbación de un ecosistema determinado, espacialmente a una unidad ambiental. Un ecosistema en el cual el hombre no ha intervenido, es considerado como de alta calidad ecológica, tiene la inexistencia de procesos externos lo cual permiten mantener, dentro del sistema, una dinámica ya definida para sus ciclos naturales y el comportamiento de los elementos.



Figura 64. Paisaje presente en la zona de estudio.

El cambio de uso de suelo y vegetación en el SA, de acuerdo al concepto de calidad ecológica nos da una idea de cuánto esta impactado o perturbado las comunidades vegetales presentes. La vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC), ocupa solo 19 %, el 33% lo ocupa la TP (Agricultura

de Temporal Permanente) que es el uso de suelo que predomina en el SA y un 26% del total de la superficie de SA la ocupa el PC (Pastizal Cultivado).

Entonces se puede valorar que la calidad ambiental es media, dado que las perturbaciones son continuas, como en el caso de la vegetación secundaria arbustiva que surge de la vegetación original de la selva baja caducifolia y entre otras actividades antropogénicas como el crecimiento terrenos agrícolas y la mancha urbana.

DEFORESTACIÓN

En el sistema ambiental del proyecto la deforestación de áreas cubiertas de vegetación son continuas, debido al uso de suelo que se ha expandido notablemente en los últimos años como la vegetación secundaria arbustiva dentro de las comunidades vegetales de selva baja caducifolia. Además del aumento de la superficie de los asentamientos humanos el cual es el factor más importante de deforestación, aspecto que ha ido creciendo paulatinamente conforme lo realiza el aumento de la misma población de las comunidades Acapulquito, El Arenoso, Aserradero, El Avillal, El Campo, El Esterito, Miyagua, Palos Blancos, Rancho el Jovero y San Jeronimito, además de poblaciones adyacentes al proyecto.

GANADERÍA

El desarrollo de esta actividad requirió del establecimiento de grandes superficies donde la vegetación original se fue sustituyendo por vegetación secundaria arbustiva, más aún bajo el sistema de producción extensivo que se práctica en la región de Acapulco.

AGRICULTURA

Para el desarrollo de la agricultura los lugareños se vieron en la necesidad de deforestar grandes superficies de terreno. En la actualidad la agricultura se ha expandido de manera parcial en las orillas del arroyo, abarcando aproximadamente el 33% de SA y la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia dentro del SA se encuentra en un 19%, lo que significa las actividades antropogénicas son continuas en el SA.

El arroyo presente en el área de estudio no presenta un cauce mayor y casi la mayor parte del año su cauce es intermitente lo cual no se desarrollan actividades económicas en sus cercanías, sin embargo, en el sistema ambiental hay presencia de campos agrícolas, ganaderos y asentamientos humanos, debido a que el alquiler o renta de predios con pastos se convirtió en un ingreso familiar.

INCENDIOS PARA LA LIMPIEZA O DESMONTE

Este factor constituye la forma más cruel de alterar la ecología, debido a que consiste básicamente, en quemar todo el material vegetativo sin importar las especies vegetales silvestres; la finalidad de "limpiar o desmontar" los predios es para que brote nuevo pasto o para sembrar, sin embargo, los fuertes vientos hacen que los incendios normalmente se salgan de control, eso sin tomar en cuenta que la ausencia de la capa vegetal se erosiona el suelo y no retiene humedad y por lo tanto no pueden surgir especies silvestres nativas del lugar.

LEÑA

Desde los primeros establecimientos humanos en la región, la utilización de la madera como combustible fue común e indispensable para vivir; hoy en día es una costumbre muy generalizada sobre todo entre los niños y mujeres de la región "salir a buscar leña", para la preparación diaria de los alimentos; esta situación obedece a que la madera no tiene ningún costo, la única labor que requiere es cortar y acarrear, además, las condiciones económicas obligan a continuar la costumbre.

POSTES Y MADERAS

La deforestación originada por la búsqueda de postes para cercar los terrenos, y la búsqueda de maderas para la construcción tanto de muebles como de casas ha sido constante, al grado, que en la actualidad se están empezando a sustituir los postes de madera por postes de concreto por no encontrarse fácilmente la madera.

FRAGILIDAD ECOLÓGICA

La fragilidad es la susceptibilidad que tienen los ecosistemas naturales para enfrentar agentes externos de presión, tanto naturales como humanos, la fragilidad está definida en función de dos características básicas del ecosistema, su resistencia y su resiliencia. El primero se refiere a la capacidad del sistema ecológico a enfrentar procesos que impliquen modificaciones extremas en sus ciclos y por lo tanto en su funcionamiento, la resiliencia es la capacidad que el sistema ecológico tiene para que, una vez modificados dichos ciclos, pueda paulatinamente readecuarlos hasta alcanzar un estado similar al inicial. De esta manera existen ecosistemas a los cuales, un pequeño cambio natural e inducido produce grandes alteraciones que pueden llegar a ser irreversibles, mientras que en otros casos el ecosistema puede soportar grandes cambios sin verse alterado en su conjunto de manera significativa, o puede regenerarse a la condición inicial en un periodo reducido de tiempo.

La problemática ambiental en el sistema ambiental es la Fragilidad Ecológica (otorgada por la inestabilidad natural, las limitantes geomorfológicas, la impredecibilidad climática la estacionalidad y las condiciones geológicas entre otros) y marginación social (La totalidad de localidades beneficiadas se ubican en marginación alta y muy alta).

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL

El mayor proceso de cambio que se genera con la introducción del mejoramiento de la infraestructura carretera como lo es el puente "Arroyo Chico" a poblaciones marginadas y de pobreza elevada, son un desarrollo local a través de la formación de pequeños negocios de manera local y la llegada de nuevos servicios a la comunidad. La zona en la que se desarrollará el presente proyecto se dedica principalmente a la agricultura y ganadería, dicha actividad con el desarrollo de la infraestructura carretera se espera que sea un detonante que impulse mayor intercambio de productos entre los poblados beneficiados y los pueblos más

grandes y desarrollados como lo es el San Jeronimito y Petatlán. Con el desarrollo de los servicios y el crecimiento poblacional que se vienen presentando, se infiere a mediano-largo plazo mayores perturbaciones al sistema cercano a los centros de población. Pero el cambio en el sistema actual no solo dependerá de la reconstrucción el puente, también influirán otros factores que aceleren los procesos de deterioro del entorno o cambio del entorno. Los cuales con la aplicación de las normas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial pueden en gran medida prevenir, mitigar y compensar mencionado deterioro. De manera general y con la aplicación de las medidas pertinentes de mitigación, el presente proyecto no será el principal responsable del cambio que pudiera presentarse en el entorno. Con el desarrollo del proyecto, no se detectan procesos de cambio que impacten de manera radical el sistema ambiental actual. Los cambios en la vegetación donde se pretende realizar el proyecto no son muy graves como para alterar los procesos ecológicos.

Clima

No habrá modificación del microclima

Aire

Durante las actividades de acarreo de materiales, los vehículos de motor que transportan el material, emiten gases producto de una combustión incompleta como CO₂ y O₂ principalmente, los cuales se precipitan al suelo con la lluvia (afectando sus propiedades químicas). Se trata de un impacto adverso por el hecho de que disminuye la calidad del aire, sin embargo, es poco significativo porque se trata de efectos temporales e intermitentes, que duran sólo mientras se construye el puente.

Agua

Durante el proceso de perforación para la construcción de los estribos, no se prevé arrastres de material sólido o disuelto debido a la corriente del agua es intermitente.



Figura 65. Aguas arriba del arroyo donde se construirá el puente (junio 2019).

Suelo

Aumento en la susceptibilidad a la erosión.

Es frecuente que durante el despalme y desmonte, la superficie orgánica del suelo sea retirada en su totalidad, por tanto sus características físicas como estructura, espacio poroso, densidad, entre otras, se pierden. Al mismo tiempo al separarlo de su cubierta vegetal y acumularlo en montículo o dispuesto en otras áreas es lavado por la lluvia, lo cual disminuye su fertilidad principalmente porque ya no cuenta con la cubierta vegetal, además es arrastrado más fácilmente por la misma lluvia y viento erosionándose rápidamente. La edafología del suelo en el arroyo va de arenas de textura media y grava en los accesos del puente y el cauce del arroyo.



Figura 66. Sustrato de arena en ambos costados del arroyo.

Geología y geomorfología

Las modificaciones son mínimas, debido a que el arroyo es intermitente y su cauce es de baja intensidad, así como el relieve del terreno donde se reconstruirá el puente y los accesos se harán sobre un camino existente en una planicie aluvial.

Medio biótico

Flora (terrestre y acuática)

Dentro de la superficie a afectar no se considera el derribo de árboles mayor a 10 cm, solo se afectarán especies arbustivas y herbáceas: *Cassia tora*, *Momordica charantia*, *Amaranthus spinosus*, *Mimosa pigra*, *Mimosa púdica*, *Ricinus communis* y *Alocasia sp*, localizadas en las zonas para la construcción del puente.

Fauna (terrestre y acuática)

La construcción del puente no afectará ningún tipo de vertebrado terrestre, debido a la naturaleza del cauce del arroyo es intermitente y de baja intensidad en su cauce. En la visita de campo no se avistaron ningún pez. La reconstrucción del puente y sus accesos implica que el paisaje local quedara fragmentado de manera parcial. Por otra parte especies de invertebrados que tiene su hábitat sobre la grava y arena que se localizan en el cauce del arroyo, serán afectados en los trabajos de desmonte y excavaciones para la construcción de los estribos.

PAISAJE

Con el análisis del estado actual del paisaje natural de la zona del proyecto, se concluye que el ecosistema se muestra como un mosaico de usos de suelo, el cual de manera general se describe como alterado o perturbado. La presión antrópica asociada a la explotación extensiva e intensiva de los recursos naturales muestra su efecto. Estas acciones antropogénicas con el paso del tiempo deben aumentar. Lo cual debe generar una mayor presión sobre los procesos ecológicos, sociales y económicos, de la misma forma sobre los culturales, escénicos y afectivos. El escenario que muestra el paisaje actual definitivamente debe ser distinto a mediano y largo plazo si el deterioro y crecimiento poblacional continúa, pero el puente a construir no será la única variable a la cual se le atribuya el posterior efecto negativo al ecosistema.



Figura 67. Uso actual del suelo en las cercanías del lugar donde se construirá el puente.

MEDIO SOCIAL

Las vías e infraestructura de comunicación son factores importantes en el crecimiento y en la planeación de las áreas urbanas; apoyándose en la infraestructura existente, ayudaran a mejorar no solo la comunicación dentro del municipio sino que mejorara la actividad económica de la región. El impacto positivo será la generación de empleos en la comunidades beneficiadas, principalmente los poblados de **Acapulquito, El Arenoso, Aserradero, El Avillal, El Campo, El Esterito, Miyagua, Palos Blancos, Rancho el Jovero y San Jeronimito.**



Figura 68. Estado actual del cauce del arroyo, adyacente a la actual vía de comunicación, punto donde se reconstruirá el puente.

MEDIO ECONÓMICO

En cuanto a los factores económicos de la región, las poblaciones adyacentes serán beneficiadas con la realización del proyecto; debido a que generaran empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local. Además las actividades económicas de la zona tienden a mejorarse y con ello podría reestructurarse el nivel adquisitivo regional, así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y traslado de productos y servicios.

ALTERACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA

Otro tipo de impacto que puede sufrir el suelo y el sistema hidrológico circundante es durante las actividades de manejo y almacenamiento de combustibles para maquinaria y equipos, debido a que durante la construcción se requiere de

combustibles, y muchas veces se destinan sitios de almacenamiento para evitar recorrer grandes distancias para abastecerse. El almacenamiento inadecuado puede provocar fugas de combustible que ocasionen cambios severos a las características químicas del suelo y del agua, afectando su condición natural. El combustible derramado impregna las partículas de suelo, al infiltrarse al subsuelo lixiviado por agua de lluvia o por gravedad, ocasionando trastornos en la oxigenación, favoreciendo una atmósfera anaerobia, afectando la fauna edáfica y la flora presentes en el sitio; el impacto resultante es adverso y puede variar en valores de poco a significativo, lo cual depende del tipo y volumen de combustible que llegara a derramarse.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Una vez identificadas las fuentes de cambio (acciones) y los factores del medio que serán impactados por aquellas, y definidas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas.

V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el presente estudio utilizaremos un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (Conesa Fernández-Vítora en 1996). En la presente metodología se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación, se subdivide en tres partes. La primera que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se evaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones. La 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 las componentes ambientales afectadas.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Criterios de evaluación

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

Carácter de impacto (CI) El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible, pero difícil de cuantificar sin estudios previos (x).

Este carácter (x), también refleja efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I) Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresara una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

Extensión (EX) Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO) El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4).

Si es un de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE) Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

(1) Fugaz (< 1 año), Temporal (de 1 a 10 años) y (4) Permanente (>10 años).

Reversibilidad (RV) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo respectivamente; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4).

Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI) Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC) Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF) Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR) La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (IM): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

$$IM = \pm [3(I) + 2 (EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Tabla 27. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto.

<p>CARÁCTER DE IMPACTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impacto beneficioso <li style="text-align: center;">+ - Impacto perjudicial <li style="text-align: center;">- 	<p>INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baja 1 - Media 2 - Alta 3 - Muy Alta 4 - Total 12
<p>EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puntual 1 - Parcial 2 - Extenso 4 - Total 8 - Crítica (+4) 	<p>MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Critico (+4)
<p>PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4 	<p>REVERSIBILIDAD (RV)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corto plazo 1 - Medio plazo 2 - Irreversible 4
<p>SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sin sinergismo (simple) 1 <li style="padding-left: 20px;">- Sinérgico 2 - Muy sinérgico 4 	<p>ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simple 1 - Acumulativo 4

<p>EFFECTO (EF) (Relación causa – efecto)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indirecto(secundario) 1 - Directo 4 	<p>PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Irregular o aperiódico y discontinuo 1 - Periódico 2 - Continuo 4
<p>RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recuperable de manera inmediata 1 - Recuperable a medio plazo 2 - Mitigable 4 - Irrecuperable 8 	<p>IMPORTANCIA (I)</p> $IM = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del impacto o efecto, se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de la variación del impacto. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S) y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C).

Matriz de Importancia (Evaluación Cualitativa)

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, se construye la matriz de importancia, la cual permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase del Estudio, se cruzan las acciones con los factores ambientales, con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

No es válido, por tanto, pasar, tras una identificación de posibles impactos, a un proceso de evaluación de los mismos sin un previo análisis enunciando, describiendo y analizando los factores más importantes constatados, justificando el por qué merecen una determinada valoración.

La valoración cualitativa se efectuara a partir de la matriz de impactos, cada casilla de cruce en la matriz, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (IM), regenerado por una acción simple de una actividad (A) sobre un factor ambiental considerado (F).

En esta fase de valoración, se medirá el impacto, con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

La importancia del impacto es el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de la alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Las casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro 1, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto (I) en función de los once primeros símbolos anteriores.

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Tabla 35. Valoración de impactos ambientales por etapa del proyecto del Puente Vehicular "Arroyo Chico, en el municipio de Petatlán.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
DESMONTE													
Componente Ambiental	Impacto												
Flora	La reconstrucción del puente vehicular "Arroyo Chico", no requerirá desmonte para las áreas de cimentación de los estribos y accesos, pues estos ya son existentes en el área puntual del proyecto. La vegetación presente en el área del proyecto son pastizales (INEGI). En la zona puntual del proyecto solo se afectarán, especies arbustivas y herbáceas <i>Ricinus communis</i> y <i>Alocasia sp.</i>												
Impacto 1	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	2	1	4	1	4	24	Compatible
Fauna	No se afectarán especies locales, ni individuos de fauna silvestre. Pero mediante la aplicación de las medidas de mitigación adecuada se evitará afectar a los especímenes que se localicen en las cercanías. Con el movimiento de suelo en las zonas a excavar dentro del cauce se prevé afectación a la dinámica existente de manera temporal. De las especies existentes y reportadas por los propios pobladores no se localizan especies en la Nom-059-SEMARNAT-2010.												
Impacto 2	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	2	4	22	Compatible

Suelo e hidrología	El desmonte deja desnuda la tierra, exponiéndola a los diversos factores erosivos existentes. Este impacto es efímero, ya que se cubre de nuevo al concluir la estructura del puente. El terreno natural del arroyo se afectará temporalmente. El suelo y la hidrología temporalmente afectada se
---------------------------	---

	recuperarán en corto tiempo.												
Impacto 3	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Compatible

Dinámica ecológica	Durante la etapa constructiva, se afectara la cobertura vegetal que está presente en el sitio donde se reconstruirá el puente y los invertebrados que viven en la arena y extracto rocoso debido a las excavaciones donde se construirán los estribos. Es predecible que se altere la inter-relación que existe entre los organismos que habitan en el arroyo intermitente. Todas estas alteraciones serán de manera temporal. A nivel local, entre el arroyo y la matriz de vegetación adyacente se infiere interrupción de las actividades comunes de los individuos que habitan allí (roedores, insectos, reptiles, etc.), dado a que el ruido y la presencia de los trabajadores es un elemento nuevo en su dinámica, es posible que la fauna silvestre se ahuyente en los trabajos de construcción para evitar que se afecten.												
Impacto 4	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	1	4	21	Compatible

DESPALME	
Componente Ambiental	Impacto
Suelo	<p>Pérdida de suelo</p> <p>El despalme consiste en remover la capa superficial del terreno natural, para alojar la subestructura y superestructura del puente, esta capa suele contener mayor humedad debido a que contiene mayor cantidad de materia orgánica. La importancia de eliminar esta capa para la cimentación de los estribos del puente, es necesaria ya que el desplante de los estribos y pilas se tendrá que realizar sobre el estrato rocoso para evitar la socavación de los estribos y con ello el daño a la estructura. Este tipo de actividad ocasionara principalmente la pérdida de suelo, generándose una</p>

	mayor cantidad de suelo fértil residual.												
Impacto 5	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	1	4	21	Compatible

Flora	La vegetación a afectar en el punto de construcción del puente vehicular comprende principalmente herbáceas, arbustos <i>Ricinus communis</i> y <i>Alocasia sp.</i>												
Impacto 6	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Compatible

Fauna	La fauna que se afectará durante el desmonte y despulme, es la que vive entre la vegetación secundaria, arbustos y árboles cercanos, todos ellos en su mayoría microorganismos del suelo.												
Impacto 7	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	21	Compatible

Dinámica ecológica	La dinámica ecológica alterada será a nivel micro y temporal. Por lo que desafortunadamente para saber con exactitud las consecuencias debe realizarse una investigación muy puntual en este tipo de comunidad. Debe ser multidisciplinaria y con hipótesis muy específicas para cada línea ecológica. Este tipo de investigación está fuera del alcance de este estudio y sobre todo fuera de presupuesto económico.												
Impacto 8	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Compatible

CAMPAMENTO														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Apariencia visual	Muchas obras requieren de la construcción de un campamento y de obras provisionales que forman parte del campamento (estacionamientos, bodegas, etc.), pero esto se da principalmente cuando no existen poblaciones cercanas al lugar del proyecto y cuando la obra es extensa o de mayor envergadura que este puente. En este caso la construcción del puente se encuentra a 100 metros de la comunidad del Miyagua, las cual cuenta con los servicios básicos para sobrevivir durante el tiempo de construcción del camino y las casas cuentan con patios para dejar estacionada la maquinaria. De esta manera la cercanía de la población soluciona el construir campamento. Por otro lado la mano de obra a contratar es de las poblaciones vecinas.												
		No se construirá campamento temporal, lo cual reduce las afectaciones sobre el área que potencialmente pudiera ser usada.												
Impacto 9		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	17	Compatible

MANO DE OBRA														
Componente Ambiental		Impacto												
Economía		El proyecto requerirá de mano de obra para el manejo de la maquinaria y equipo que se empleara para la remoción de la vegetación y de la capa de despalme, para la carga y descarga de estos residuos en los vehículos de transporte y para la instalación de las obras provisionales del proyecto. Resultará conveniente contratar la mano de obra en los poblados más												

	ceranos, como son: Acapulquito, El Arenoso, Aserradero, El Avillal, El Campo, El Esterito, Miyagua, Palos Blancos, Rancho el Jovero y San Jeronimito , ya que esto disminuye los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de que resultara una acción positiva sobre un área en donde las fuentes de empleo son muy reducidas por el alto grado de marginación.												
Impacto 10	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	1	4	2	1	2	1	4	2	2	23	Compatible

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA													
Componente Ambiental		Impacto											
Atmósfera	Calidad del aire	La maquinaria pesada (cargadores frontales y retroexcavadoras para el desmote y despirme) provocará desde su encendido la generación de partículas sólidas en forma de humo y hollín, así como altos niveles sonoros, aproximadamente una maquina pesada produce alrededor de 90db de ruido a lo que se le suman 3db más por cada máquina que se encienda de manera simultánea al primer foco emisor [<i>Dato tomado de la tabla de niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A) "Bilson AB" (modificada)</i>]. Este impacto está considerado como un impacto inevitable, ya que los impactos que provoca solo pueden ser reducidos mediante un constante mantenimiento de la maquinaria.											
	Estado acústico												
Impacto 11	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20	Compatible
Flora y fauna	Durante la operación de la maquinaria pesada se evitara el levantamientos de tierra y polvo lo cual podría afectar a la vegetación adyacente al puente, además de que el ruido generado provoca que la fauna se desplace a otras áreas de menor perturbación.												
Impacto 12	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA

-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20	Compatible
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Componente Ambiental		Impacto											CATEGORÍA		
Paisaje	Apariencia visual	Una vez puesta en marcha esta primera etapa, se iniciara la generación de residuos sólidos no peligrosos, producto de la ingesta diaria de las personas que laboren en la obra (botellas plásticas y de vidrio, residuos de unicel, papeles, etc.) y residuos de obra como trozos de madera, bolsas plásticas y de papel, cartones. Esta generación de residuos no peligrosos se deduce como una fuente de impacto negativo al paisaje.													
		Impacto 13	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	22
		-	1	1	4	2	1	2	1	2	1	4			

RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS

Componente Ambiental		Impacto											CATEGORÍA		
Suelo	Características fisicoquímicas	Esta acción generara cierta cantidad de residuos "peligrosos" (estopas y cartones impregnados de aceite o grasa, aceites usados, recipientes impregnados de algún tipo de combustible, etc.) que de ser dispuestos de manera inadecuada impactarían la calidad del agua y el sustrato del arroyo u del ambiente en donde sean dispuestos, ya que las características que adquieren estos residuos modifican las características fisicoquímicas del suelo, así como en el cuerpo del arroyo.													
		Impacto 14	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	26
		-	2	1	4	2	2	2	1	4	1	2			

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														
CORTES, EXCAVACIONES, SUBESTRUCTURA, SUPERESTRUCTURA														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Relieve	El proyecto de construcción del puente vehicular, se desarrollara sobre un tramo carretero ya existente, no presenta sección de corte sobre talud, pero si presenta un terraplén de acceso. El ancho de la vía de acceso será de un promedio de 16 metros. Se usará material de banco para la construcción de los terraplenes. Estas acciones generaran un cambio permanente en el relieve del lugar, este tipo de impacto es mitigable.												
		Impacto 15	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
		-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	23	Compatible

Flora y fauna	La etapa constructiva se llevará a cabo durante la temporada de secas, cuando el arroyo está seco. La fauna del arroyo se afectará de manera temporal con el movimiento de terreno natural. El cauce no se desviará. La poca agua que escurre en temporada de secas lo hará por un costado del cauce normal.												
	Impacto 16	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
	-	1	1	4	2	1	2	1	2	1	4	22	Compatible

Suelo	Al verse modificado el relieve del área afectada, se producen cambios en la composición del suelo inmediato a los cortes y excavaciones. En este caso no es grave y casi imperceptible la afectación al tipo de suelo en la zona de proyecto por la baja cantidad de corte y la topografía del lugar.												
	Impacto 17	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
	-	1	1	4	2	1	2	1	4	1	4	24	Compatible

Agua	Para iniciar con la reconstrucción del puente será necesario no desviar el cauce del arroyo, debido que el arroyo es intermitente, sin embargo se desmontara vegetación y material durante la construcción de los estribos que requiere la estructura. Habrá tubos de drenaje donde pueda fluir la poca agua que fluya, una vez finalizada la construcción de este. Los impactos son temporales debido a que las excavaciones durante la construcción de los estribos, pueda impactar algún manto freático que llegue a localizarse en la zona del puente.												
Impacto 18	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	30	Moderado

EXPLOTACIÓN DE LOS BANCOS DE MATERIALES														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Erosión	No se tiene contemplada la explotación de bancos de material. De ser necesaria la explotación de un banco se seguirá el trámite correspondiente ante la SEMARNAT. Este trámite le corresponde a la empresa constructora que gane el concurso de construcción del puente.												
Paisaje	Relieve													
Impacto 19		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	No evaluado

Flora y fauna	En este proyecto si se llegase a explotar un banco, inmediatamente se solicitará el permiso a la autoridad correspondiente mediante el estudio indicado. Le corresponde a la empresa ejecutora del proyecto, tramitar los permisos ante SEMARNAT.												
Impacto 20	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	No evaluado

Agua	La obra de construcción del puente requerirá de la extracción de agua, para poder realizar las mezclas de concreto y poder construir cada parte del puente. Dado a la naturaleza del arroyo no tiene agua para suplir la demanda de la obra lo cual es un impacto evaluado. Los insumos de agua serán responsabilidad de la empresa contratista y por ningún motivo deberán ser tomados del arroyo, a menos que cuenten con las concesiones previamente requeridas a la CNA.												
Impacto 21	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	No evaluado

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE													
Componente Ambiental		Impacto											
Suelo	Drenaje natural	Se construirán obras de drenaje en la superestructura del puente, sin afectar las escorrentías naturales existentes.											
Impacto 22	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20	Compatible

Agua	La construcción de obras de drenaje se hace para evitar el desgaste de la estructura del puente y para que las escorrentías naturales continúen su curso natural.												
Impacto 23	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	21	Compatible

CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES															
Componente Ambiental		Impacto													
Suelo	Características	En esta actividad también influye la topografía del terreno. En el actual proyecto por lo plano del lugar no se requerirá de extensos terraplenes, ya que el camino presenta buenas condiciones de relieve.													
		Impacto 24	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
			+	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	Compatible

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA														
Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Calidad del aire	Una vez terminada la construcción del puente se podrá poner en marcha su funcionamiento. Esta actividad empezara a producir emisiones atmosféricas (HC's, CO, CO ₂ y NOx) y sonoras, producto de la circulación vehicular diaria. Las emisiones atmosféricas se dispersaran en la atmosfera, además que algunas de ellas serán absorbidas por las plantas presentes en los terrenos circundantes al arroyo. En cuanto a las emisiones sonoras estas producirán una alteración efímera pero continua sobre el ambiente aledaño y la fauna circundante al puente.												
	Estado acústico natural													
Impacto 25		NA	I	E	M	PE	R	S	A	E	P	M	I	CATEGORÍA
		T		X	O		V	I	C	F	R	C		
		-	1	1	4	2	2	2	1	1	4	4	25	Compatible

Fauna	Permanecerá como hasta ahora lo hace con el puente existente. Se infiere que el impacto es negativo, sobre la fauna que vive en las zonas colindantes de mayor conservación que se localizan en el arroyo, ya que los automóviles circularan a diario por el puente. No se descarta la posibilidad de que la fauna silvestre cruce sobre el puente y pudiera ser atropellado, debido a que la fauna transita de un lugar a otro. Este impacto no se puede regular, pero sí de manera esporádica.												
Impacto 26	NA	I	E	M	P	R	S	A	E	P	M	I	CATEGORÍA
	T		X	O	E	V	I	C	F	R	C		
	-	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4	23	Compatible

Economía local	La construcción de puente mejora la eficiencia del transporte, lo cual es objetivo primordial de este proyecto. Aunado a la mejora del camino de terracería se espera un mayor desarrollo social y económico para las comunidades cercanas. La movilización de personas y mercancías será mejor y en todo el año. El tiempo de traslado será el mismo que se tiene a la fecha, con la diferencia de una obra más segura y que permite el paso a camiones de mayor peso.												
Impacto 27	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	2	4	4	4	2	1	1	2	2	30	Moderado
Aspectos sociales	La mejora de los servicios en materia de infraestructura carretera repercute de manera positiva en varios sectores. La educación en la región se pone más cerca de los pobladores al disminuir los tiempos de traslado. La tasa de mortalidad por causas de transporte se reducirá. Servicios de telefonía, Internet, alimentos, y otros se harán presentes con mayor seguridad. Recolección de basura en carros del municipio se harán presentes. Entre otros básicos. En resumen el aspecto social en los poblados cercanos se eleva.												
Impacto 28	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO:
TRABAJOS DE RECONSTRUCCION DEL PUENTE "ARROYO CHICO" UBICADO EN EL KM 210+500, TRAMO Y
CARRETERA: ACAPULCO-ZIHUATANEJO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.**

	+	2	2	4	4	4	2	1	1	4	2	32	Moderado
Salud	En este rubro se ha detectado que la infraestructura carretera trae beneficios de alto impacto positivo. Sobre todo en regiones apartadas de las grandes ciudades. La construcción del Puente Vehicular se beneficia a las poblaciones cercanas al camino que no cuenta con servicios de salud, principalmente en el ahorro de tiempo, en el traslado hacia los centros de salud.												
Impacto 29	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	2	2	2	4	2	1	1	4	4	27	Moderado

LIMPIEZA GENERAL													
Componente Ambiental	Impacto												
Empleo	Para las actividades de mantenimiento, será necesario contratar personal no especializado cercano a la obra, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, este impacto se presenta en menor magnitud que en las etapas anteriores, debido a que las actividades de mantenimiento exigen menor demanda de trabajadores. La SCT presenta un Programa de Empleo Temporal (PET) que beneficia a personas de las comunidades cercanas a donde se encuentran todas las obras bajo su cargo.												
Impacto 30	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	17	Compatible

Se identificaron y evaluaron en total 30 impactos ambientales. Son los más relevantes durante el proceso de construcción del puente. En la etapa del proyecto, la cual corresponde a Preparación del Sitio se presentan 14 impactos en total, de los cuales 1 corresponde a la categoría de moderado, y el resto son compatibles. En esta etapa la variable suelo en accesos y suelo de los costados del cauce, es la que presenta el mayor impacto negativo. En la siguiente fase, la cual corresponde a etapa de construcción, se tienen presentes 10 impactos en total, de los cuales ninguno es del orden Moderado y 3 no fueron evaluados, dado a que la empresa constructora es la responsable de explotar los bancos o comprar el material a utilizar en la obra. Durante la etapa de construcción de la subestructura y superestructura, la variable de mayor afectación negativa es el agua y el suelo. En la etapa de Operación y Mantenimiento, se presentan 6 impactos en total, de los cuales 3 impactos son los más relevantes de manera positiva (Moderados), destacando el componente economía regional, la cual se ve detonada desde el inicio del proyecto constructivo, posteriormente el aspecto

social seguido del componente salud, son detonados de forma positiva. El proyecto no presenta impactos severos al entorno.



Figura 69. De acuerdo a la evaluación no se ocasionarán impactos severos durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar por las diferentes etapas y acciones a desarrollar durante la reconstrucción del Puente "Arroyo Chico" con una longitud de 28 m, ubicado en el km 210+500, tramo y carretera: Acapulco- Zihuatanejo, en el Estado de Guerrero. Estado de Guerrero, en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

A continuación, se presenta la identificación de los impactos ambientales con sus respectivas medidas de mitigación que pueden ser aplicables en todo momento de la reconstrucción de la obra.

VI.1.- DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar por las diferentes etapas y acciones a desarrollan durante la construcción del Puente "Arroyo Chico", en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

Se anexan mediadas de mitigación que se proponen para la ejecución del proyecto Trabajos de reconstrucción del puente "Arroyo Chico" ubicado en el km 210+500, tramo y carretera: Acapulco- Zihuatanejo, en el Estado de Guerrero.

Medidas para contrarrestar los posibles impactos hacia las especies de flora de la zona influencia del proyecto.

Programa de reforestación

Objetivos:

- Reforestar en áreas degradadas en cuanto a vegetación y suelos producto de la influencia humana, dentro del derecho de vía del tramo donde se construye el puente mediante trabajos de reforestación con especies nativas.
- Reforestar los linderos del derecho de vía del proyecto, con el propósito de disminuir el efecto de borde.
- Mediante la reforestación se pretende proporcionar condiciones para el establecimiento de hábitat para la fauna silvestre de la zona.
- Evitar la erosión hídrica, eólica y otros procesos de la remoción de la vegetación que puedan causar desequilibrio ecológico.

Objetivo principal:

Establecer una superficie para llevar a cabo la práctica de la reforestación de protección y restauración, ya que se establece con el propósito de proteger y contribuir a la estabilización y restauración de terrenos donde existen fuertes problemas de pérdida de vegetación y erosión de suelo.

Selección del sitio adecuado para la reforestación:

Para determinar el sitio donde se establecerá la reforestación es de suma importancia tener presente el objetivo de la misma. Se recomienda hacer recorridos de campo para conocer y analizar cuidadosamente las características sociales y ecológicas del predio seleccionado, así como determinar cuáles son los factores adversos del medio ambiente a los que habrá que enfrentarse para lograr una reforestación efectiva.

Selección de las especies a reforestar en la zona de influencia.

Un recurso fundamental para lograr cualquier Programa de Reforestación, requiere que se utilicen especies nativas que tengan la capacidad de crecer en zonas alteradas y que, con el tiempo permitan la recuperación de la fertilidad del suelo, un microclima y un ciclo hidrológico similar a los originales. De manera general, la sostenibilidad futura de un ecosistema, tiene la intención de recuperar las interacciones y procesos ecológicos donde las especies, estén relacionadas entre sí, con el medio abiótico. Por otra parte, no basta que la flora sea nativa, es indispensable profundizar el conocimiento sobre la biología, la ecología, la propagación y el manejo de las especies disponibles, a fin de posibilitar la domesticación de dichas especies y desarrollar de esta manera técnicas eficientes de propagación.

Las especies seleccionadas deberán ser capaces de desarrollarse y producirse, bajo las condiciones ambientales del lugar; ya que, la tolerancia al lugar de siembra, la adaptabilidad prospectiva, la salud, el vigor y la productividad de cada especie será mayor mientras más cercanas sean las condiciones ambientales a las de su ambiente original. Es importante tomar en consideración la utilidad de las especies para la población local, debido a que redundará en una mejor conservación de las zonas restauradas. Además de considerar dichos criterios para la elección de las plantas, que son plantas nativas y que presentan un efecto restaurador dentro del ecosistema.

Sembrado de las plántulas

El sembrado de las plántulas se realizará una vez que el suelo se encuentre bien humedecido, una o dos semanas después de iniciarse la época de lluvias. Se utilizará el método de cepa común, consistente en un hoyo cúbico cilíndrico, generalmente de 40 x 40 x 40 cm. La cepa se hará en la época seca del año, antes del periodo de lluvias, para que el suelo y las paredes de la cepa se aireen y con ello se prevengan plagas y enfermedades del suelo.

Mediante un objeto cortante, como una navaja o tijeras de campo se retirará la bolsa de polietileno, a las plántulas, manteniendo el cepellón. Una vez en la cepa, se sostendrá en una posición recta el cepellón, mientras con la otra mano se

rellenará con tierra uniformemente alrededor del cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo. Una vez colocada la planta, es conveniente ampliar el área de captación de la cepa por medio de la construcción, pendiente abajo, de un bordo de tierra compactada (cajete), de más o menos 1 m de diámetro y 10 a 15 cm. de profundidad con el propósito de aumentar la capacidad de captación de agua de la cepa.

PROGRAMA DE RESCATE DE REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Para reducir al mínimo el número de animales que puedan ser afectados por las obras, se proponen una serie de medidas de mitigación, ordenadas de acuerdo con las circunstancias en las que deberán aplicarse:

Manejo y rescate:

Previo a las actividades de desmonte se realizará ahuyentamiento de fauna por medio de generación de ruido y persecución. Designar una brigada para el ahuyentado antes del desmonte y durante la apertura en la zona de construcción del puente. En el caso de observarse la presencia de fauna cerca del sitio de desmonte, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia áreas de mayor calidad ambiental o será rescatada y reubicada en sitios que presenten las mismas condiciones ambientales al sitio donde se realizó la captura. Es decir que siempre se establecerán acciones de supervisión y de ahuyentamiento de fauna, previo al inicio de actividades y durante el trabajo de desmonte.

Rescate de nidos y madrigueras activos para identificar las especies potenciales a rescatar:

En el caso de las aves identificar nidos con polluelos en arbustos o árboles dentro del derecho de vía y marcarlas.

Si se tiene que derribar o eliminar vegetación, definir acciones de rescate del nido. Como realizar corte y reubicación de la rama con nido o de ser posible la reubicación del árbol con todo y nido. La reubicación debe de efectuarse en sitios

con condiciones ambientales similares. Procurar la conservación in situ de nidos a madrigueras que se encuentren fuera de línea de cerros. Para las madrigueras activas localizadas dentro de la línea de cerros, se debe de buscar evidencia sobre presencia de cachorros o crías para poder establecer rescate, (realizando excavación de ser necesario), preferentemente capturar adultos (padres), para su reubicación con crías. Para los anfibios y reptiles, sólo se recomienda su captura y reubicación, debido a sus hábitos reproductivos.

Queda prohibido al personal la captura y tráfico de especies, además, no se debe molestar especies a menos que sea para su ahuyentado (De acuerdo al reglamento interno de Protección Ambiental). Durante las diferentes actividades de preparación del sitio, se colocarán señales que indiquen la presencia y paso de fauna silvestre en el área de trabajo, con la finalidad de que no sean dañadas las distintas especies de vertebrados, además de ubicar los sitios funcionales, posteriormente se colocarán señalamientos que indiquen la prohibición de la caza y captura.

Establecer las medidas de manejo para el rescate y reubicación de los ejemplares que sean expuestos durante los distintos trabajos para la preparación del sitio. Las especies rescatadas serán reubicadas en sitios con condiciones ambientales similares, y en caso de rescatar más de dos ejemplares de la misma especie, estos serán reubicados en sitios estratégicos para reducir la competencia por disponibilidad de alimento (principalmente serpientes). Debe de llevarse a cabo la Capacitación y Concientización del personal para el cuidado, manejo y reubicación de especies, principalmente las consideradas como peligrosas (de acuerdo al reglamento de Protección Ambiental). La constructora debe de contar con un especialista en fauna para supervisar acciones de protección, buen manejo y rescate de individuos, durante el desmonte de la vegetación. En casos específicos (especies de riesgo) el especialista deberá de realizar los rescates y reubicaciones. Los sitios para la reubicación no deberán localizarse a más de 1 km del área del puente, en caso de que la reubicación se realice en sitios muy alejados de la obra, estos deberán de contar con el visto bueno de la autoridad ambiental correspondiente.

Ahuyentamiento y retiro de la fauna

Previo a las obras, se deberán evaluar temporadas de reproducción de las especies de hábitos hipogeos (principalmente las listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en presentes dentro del área del proyecto, para identificar posibles nidos o madrigueras con crías dentro del área a despallar.

En caso de estar dentro de la temporada reproductiva, se realizarán recorridos por personal capacitado para marcar las madrigueras o cavidades activas y colocar trampas para identificar y capturar a los animales que las ocupan.

En caso de tener que realizar el rescate, se deberá notificar a la autoridad ambiental correspondiente para que ellos indiquen el sitio y condiciones en que deberán ser depositadas las crías.

El rescate de estas crías deberá contemplar que su desarrollo se realice bajo condiciones ambientales lo más cercanas posibles al sitio donde ocurra el rescate. De ser posible, se deberá documentar y llevar un control y registro de supervivencia hasta que los organismos se conviertan en adultos y sean liberados en terreno natural.

Se deberá realizar la capacitación y concientización del personal para el manejo y reubicación de especies, particularmente las peligrosas (de acuerdo al reglamento de Protección Ambiental). En el programa de protección ambiental deberán establecer sanciones al personal que realice caza, comercio o captura no autorizada a la fauna silvestre.

Para mitigar el atropellamiento de individuos de fauna se construirán obras de drenaje menor en cantidad y tamaño adecuado a la fauna silvestre de la zona, los cuales funcionarán como pasos de fauna.

En el caso de observarse la presencia de fauna silvestre cerca del sitio, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia el interior o áreas de mayor calidad ambiental o será rescatada y reubicada en sitios que presenten las mismas condiciones ambientales al sitio donde se realizó la captura. Es decir que siempre se establecerán acciones de supervisión y de ahuyentamiento de fauna, previo al inicio de actividades y durante la jornada de trabajo.

Aprovechamiento de zonas de amortiguamiento de ruido, ubicando el cuerpo de la carretera a un nivel inferior al del terreno natural, para que el ruido se disipe verticalmente y no horizontalmente. Reducir el nivel de ruido (decibeles) por medio de barreras naturales, aprovechando la presencia de obstáculos nativos y la topografía existente

Difusión y concientización:

Se deberá realizar la capacitación y concientización del personal (especialmente sobre operadores de maquinaria y vehículos) para el manejo y reubicación de especies, particularmente las peligrosas (de acuerdo al reglamento de Protección Ambiental). En el programa de protección ambiental deberán establecer sanciones al personal que realice caza, comercio o captura no autorizada a la fauna silvestre.

ACCIONES PREVIAS AL INICIO DE OBRAS

Mamíferos:

Se deberán ubicar e identificar las madrigueras dentro de la zona de construcción del puente y marcarlas con banderín; señalando la especie o posible especie a la que pertenecen.

En función de los resultados de los dos anteriores puntos, en el caso de que las madrigueras estén ocupadas con crías, se deberán planear acciones a tomar para lograr el rescate de los progenitores y sus crías dentro de la madriguera, y posibles sitios y condiciones de reubicación fuera del área de afectación de la carretera, pero en el mismo tipo de ecosistema. En el caso de que las madrigueras solo sean sitios de refugio y en ese momento no se encuentre dentro de la temporada reproductora de la especie que la ocupa, se deberán capturar los adultos fuera de las madrigueras y reubicarlos en algún sitio definido de antemano en el estudio y en coordinación con las autoridades competentes.

Aves:

Se ubicarán e identificarán los nidos con polluelos en plantas dentro de la zona del puente, y se procurará la conservación del árbol si ésta se encuentra fuera de la línea de ceros, hasta concluida la temporada de reproducción y que los polluelos hayan abandonado el sitio.

De no resultar posible la conservación del árbol por algún motivo, o que éste se encuentre dentro de la línea de ceros del proyecto, en este estudio se deberán señalar las acciones necesarias para realizar el rescate del nido y sus ocupantes, y su reubicación en las cercanías.

En el caso de ejemplares arbóreos o arbustivos con nidos bajos y nidos a nivel del suelo, en este estudio se deben indicar acciones para remover y reubicar los nidos hacia un árbol similar fuera de la zona del puente, pero en la misma zona del proyecto.

Reptiles y anfibios:

Se deberán ubicar e identificar las madrigueras dentro de la zona del puente y marcarlas con banderín; señalando la especie o posible especie a la que pertenecen.

Se deberán señalar acciones que permitan la protección de las cavidades activas con huevos de reptiles que se encuentren entre la línea de ceros y la zona del puente, por el tiempo que tarde la eclosión de dichos huevos, según se reporta para cada especie. Lo mismo deberá hacerse para las cavidades activas identificadas dentro de la línea de ceros, si los tiempos entre el desmonte y el despalme lo permiten. Lo anterior deberá hacerse en coordinación con la oficina regional encargada de la SEMARNAT, y el estudio deberá ser sometido para su autorización a la SEMARNAT a través de la DGIRA.

Campañas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna que se encuentra dentro del área de ceros.

Una vez validado el Estudio Prospectivo y Plan de Rescate de Fauna por la SEMARNAT, se procederá a realizar acciones de ahuyentamiento de fauna y su rescate y reubicación siguiendo los lineamientos establecidos por dicho estudio. Estas acciones deberán plantearse y desarrollarse con coordinación con la

contratista encargada de la realización de la obra para sincronizar actividades y organizar el rescate en función de los frentes de obra considerados por ésta.

Este rescate lo deberá realizar personal especializado en el manejo de fauna silvestre, con registro de captura emitido por la SEMARNAT y que cuente con los equipos y materiales adecuados para tales fines.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

Con base a la Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales identificados por la ejecución del proyecto del puente en sus distintas etapas; así como de las medidas de mitigación consideradas en el diseño y concepción del mismo, se establece que los principales impactos adversos residuales que se presentarán por la ejecución de la obra son:

Al suelo: La superficie del mismo no se verá impactada de forma significativa sera temporalmente, debido a las actividades de limpieza y preparación del sitio, compactación de las diferentes capas y movimientos de tierra, Las cuales alterarán la composición físico-química del mismo. No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas.

Al agua: El escurrimiento de aceites, grasas, solvente, hidrocarburos etc. pueden afectar el cuerpo de agua, dado que la reconstrucción de la obra está muy cerca a dicho cuerpo de agua.

A la geología y geomorfología: Principalmente por las actividades de perforación y remoción para la colocación de estribos en la base del puente, así como en la reconstrucción de las terracerías (accesos) tanto en la entrada como en la salida del puente.

Contaminación atmosférica: La calidad del aire prevaleciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones por los contaminantes emitidos por la maquinaria y vehículos automotores en la etapa de operación. Estos contaminantes son monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc.

Vegetación: La afectación será mínima, se afectarán arbustos y herbáceas subacuáticos que se encuentren en los sitios en donde se montaran los estribos,



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO:
TRABAJOS DE RECONSTRUCCION DEL PUENTE "ARROYO CHICO" UBICADO EN EL KM 210+500, TRAMO Y
CARRETERA: ACAPULCO-ZIHUATANEJO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.**

sin embargo, este impacto será compensado realizando una reforestación, en los lugares más apropiados.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

Sin la ejecución de la obra de reconstrucción del puente, el SA continuará siendo una unidad natural en la que interactúan los componentes bióticos y abióticos que hacen posible el funcionamiento de las cadenas tróficas.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

Con la ejecución del proyecto se modificará de manera temporal y local vegetación secundaria subacuática que se encuentra al margen del puente actual, así como habrá algo de arrastre de material por la remoción de suelo por la reconstrucción de estribos y zapatas.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado (esto lo hace la SCT y si la empresa constructora no cumple es amonestada).
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Durante la fase de reconstrucción del puente vehicular "Arroyo Chico", el Programa de Vigilancia Ambiental establece que para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

1. Seguimiento de las emisiones de ruido
2. Seguimiento de afecciones del suelo
3. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna.

Durante las visitas se observará:

- La vigilancia en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo.
- Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para la regeneración de los taludes de corte y terraplén en las laderas del puente. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.
- Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al puente, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- Los posibles cambios detectados en el entorno del puente se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

3. Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de vigilancia ambiental

Cada mes, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el

grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

1. Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
2. Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
3. Seguimiento de los niveles sonoros.
4. Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.
5. Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.

Cabe señalar que la SCT en sus bases de licitación tiene especial interés en la aplicación de las medidas, por lo cual toma en cuenta la mejor propuesta de medidas y las empresas que no cumplen con el requisito son descalificadas.

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras con tenidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:

- a) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción.
- b) Sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.
- c) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

Las fases de un programa de seguimiento son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación, y retroalimentación con los resultados. A continuación, se describirá brevemente cada una de ellas.

a) Objetivos: Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.

b) Recolección y análisis de datos: Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.

c) Interpretación: El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.

d) Retroalimentación de los resultados: Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada vía está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles. Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente, se realiza

un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución.

VII.3. CONCLUSIONES.

Dentro del proyecto denominado: **Trabajos de reconstrucción del puente "Arroyo Chico" ubicado en el km 210+500, tramo y carretera: Acapulco-Zihuatanejo, en el Estado de Guerrero**, está propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable desde el punto de vista ambiental, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, reconstrucción y operación 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, con repercusiones sociales importantes favorables a nivel local.

Asimismo, el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo de las localidades de **Acapulquito, El Arenoso, Aserradero, El Avillal, El Campo, El Esterito, Miyagua, Palos Blancos, Rancho el Jovero y San Jeronimito**, considerándose además la factibilidad con la vinculación con las normas y regulaciones vigentes.

Por lo tanto, se llega a la conclusión de que es viable el desarrollo del proyecto.

1. El proyecto de reconstrucción del puente es compatible con las políticas en materia ambiental, Federales y Estatales, establecidos en el Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto, además del Programa de Ordenamiento Ecológico.
2. El proyecto es totalmente concordante con los principales instrumentos de planeación del desarrollo para la región, tanto estatales como regionales. Los usos actuales de suelo no serán afectados de manera sustancial por su reconstrucción.

- No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
- No se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria
- No Se encontraron especies de flora bajo *estatus* de protección de acuerdo a lo que establece la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo se encontraron huellas de especies de fauna silvestre Iguana Verde y Negra, las cuales no se verán afectadas debido a la magnitud del área del puente y medidas preventivas.
- De la valoración de impactos adversos la mayoría se registran preferentemente durante la reconstrucción, debido a la excavación del suelo y la posible generación de residuos peligrosos, aunque se puede promover la reforestación en las zonas afectadas y realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo del equipo y/o maquinaria solamente en talleres autorizados. Los impactos adversos pueden mitigarse, compensar o inclusive inhibir. Durante la etapa de operación el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo al desarrollo de la región.

6. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios municipales, la infraestructura carretera, el incremento de actividades comerciales y principalmente se abaten los costos de operación del transporte, con lo que se beneficiará la economía a escala Interestatal, debida a la estratégica ubicación del proyecto.

7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto que beneficiará a las personas de las localidades beneficiadas directamente en la zona.

El proyecto será un medio que permitirá el flujo de bienes, productos y servicios en un menor tiempo, abaratando los costos de traslado de estos.

8. La reconstrucción del puente no afectará la calidad ambiental de la zona, por ser una obra de menor magnitud. El bajo impacto ejercido por la



ejecución de dicha obra sobre los factores bióticos y abióticos, permitirá que se recuperen en un corto plazo.

9. Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que el proyecto denominado: **"Trabajos de reconstrucción del puente "Arroyo Chico" ubicado en el km 210+500, tramo y carretera: Acapulco- Zihuatanejo, 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 FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Word

VIII.1.1 Planos definitivos

Incluidos en el documento

VIII.1.2 Fotografías

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Bowles, J.E., (1996) "Foundation Analysis and Design", Fifth Edition, Editorial McGraw Hill Book Co.
- 2.-Conesa Fernández-Vítora, Vicente. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997. 3ª edición
3. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Subcuencas hidrológicas'. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1000000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.
4. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). 'Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO'. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
5. Enciclopedia de los Municipios de México. (1988). Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México.
6. Flores-Villela, O., F. Mendoza y G. González (comps.). (1995). Recopilación de claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. Las prensas de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Publicación Especial Museo de Zoología 10: 258
7. García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
8. García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. 5ª edición. México, D. F.
9. Gobierno del Estado de Guerrero, 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero. Publicado para consulta pública el 3 de septiembre de 2007. www.guerrero.gob.mx
10. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación. México, D. F.

11. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Avance del Censo Nacional de Población.
12. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) 2001. Carta topográfica Escala 1:50,000. Hoja E14d41. México.
13. Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). 'Edafología'. Escalas 1:250000 y 1:1000000. México.
14. LGEEPA. 2008. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
15. Sarmiento, Fausto O. 2000. Diccionario de Ecología, Paisajes, Conservación y Desarrollo Sustentable para Latinoamérica. Quito Ecuador. 514 pp.
16. Secretaría de Recursos Hidráulicos, "Manual de Mecánica de Suelos", Segunda Edición, México, 1970.
17. SEMARNAP. 2002. NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
18. Terzaghi K., y Peck, R. "Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica", 1955.
19. www.conabio.gob.mx. (2011). Comisión Nacional para la Biodiversidad. 2001.
20. www.guerrero.gob.mx. (2011). Gobierno del Estado de Guerrero, 2006. Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011.
21. www.inegi.gob.mx. (2011). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
22. www.semarnat.gob.mx. (2011). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

GLOSARIO AMBIENTAL

Ambiente: (Medio, entorno, medio ambiente): El 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.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por tiempos indefinidos.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera 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.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;metmex

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico;

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema;

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Ecología: Sistema relativamente estable en el tiempo y termodinámicamente abierto en cuanto a la entrada y salida

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Fauna silvestre: 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 silvestre: 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.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Ley: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Manifiesto de 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 evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material genético: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor 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.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas 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.

Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

Recursos genéticos: El material genético de valor real o potencial
Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recursos naturales: Totalidad de las materia primas y de los medios de producción aprovechable en a la actividad económica del hombre y procedentes de la naturaleza.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

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.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Secretaria: La Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales.

Vialidad pública urbana: Conjunto de vías o espacios geográficos dentro de los asentamientos humanos destinados a la circulación o desplazamiento de vehículos y peatones, tales como avenidas, arterias, calzadas, calles, callejones, plazas, paseos, andadores, pasadizos, rotondas, pasos a desnivel, viaductos y cualquier otro espacio para este fin.

Vocación natural: Condiciona que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que produzcan desequilibrios ecológicos.

GRENA 96: Guía de Respuesta de Emergencia Norteamericana desarrollada conjuntamente por el Ministerio de Transporte de Canadá, el Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México (SCT) para ser usada por bomberos, policías y otro personal de servicios de emergencia, quienes pueden ser los primeros en llegar a la escena de un incidente durante el transporte de un material peligroso.

CAS: Chemical Abstracts Service. Numero asignado por Chemical Abstracts a la sustancia.

TLV: Threshold Limit Values (Valor límite de umbral). Límites de concentración del producto, bajo la cual todos los trabajadores pueden estar expuestos todos los días laborales sin que haya efectos adversos.

IDLH: Inmediatly Dangerousto Life and Healt (Inmediatamente Peligrosos para la vida o la salud). Concentración máxima a la cual puede escaparse de un lugar en los 30 minutos siguientes sin que se presenten síntomas irreversibles a la salud. Se usa para determinar el número de respirador. No se consideran efectos carcinógenos.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO:
TRABAJOS DE RECONSTRUCCION DEL PUENTE "ARROYO CHICO" UBICADO EN EL KM 210+500, TRAMO Y
CARRETERA: ACAPULCO-ZIHUATANEJO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.**

ÁLBUM FOTOGRAFICO



Figura 70. Ubicación del proyecto de reconstrucción del puente Arroyo chico



Figura 71. Estado actual del lugar donde se llevarán a cabo los trabajos de reconstrucción del puente



Figura 72. Usos del suelo y vegetación presentes en la zona de estudio



Figura 73. Condiciones en las que se encuentra el puente a reconstruir.



Figura 74. Durante los recorridos de campo se ha evaluado que el proyecto de reconstrucción no generará impactos negativos permanentes y que es una obra de impacto positivo y de desarrollo para las localidades aledañas al proyecto.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO:
TRABAJOS DE RECONSTRUCCION DEL PUENTE "ARROYO CHICO" UBICADO EN EL KM 210+500, TRAMO Y
CARRETERA: ACAPULCO-ZIHUATANEJO, EN EL ESTADO DE GUERRERO.**