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.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

INDICE

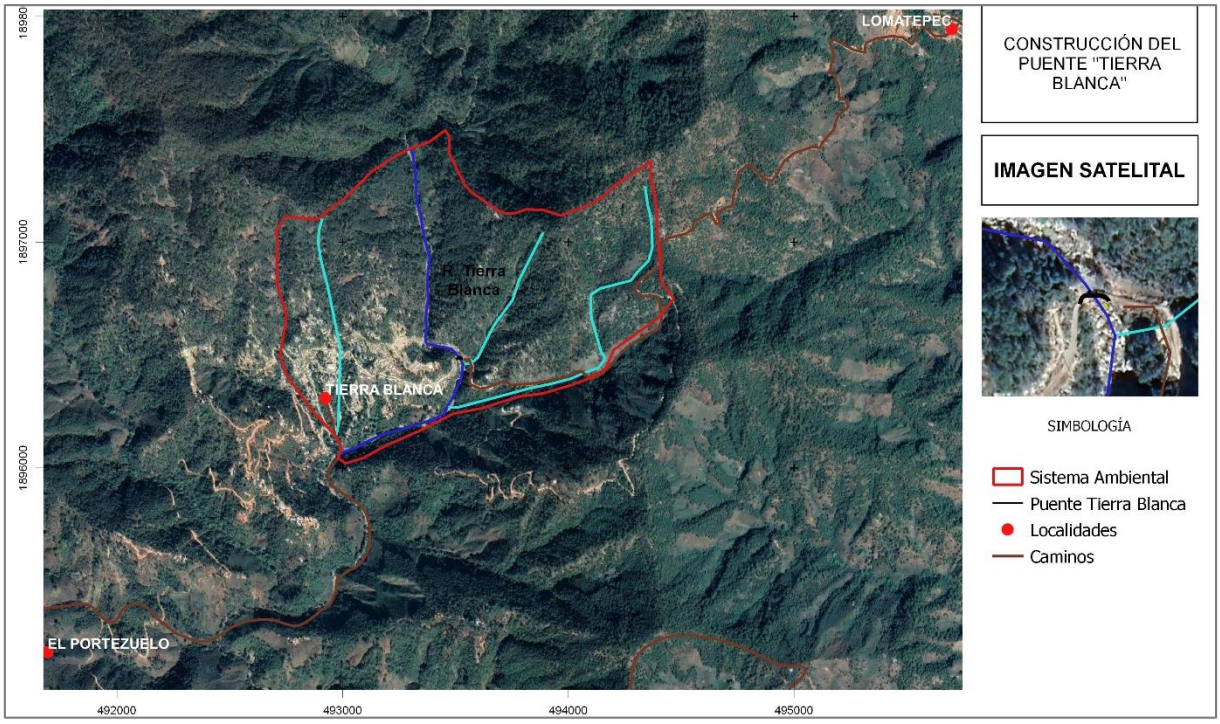
MIA- PARTICULAR, PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "TIERRA BLANCA", ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE ACATEPEC, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	**2**
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.	**3**
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	**3**
I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.	**5**
I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.	**5**
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	**7**
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	**7**
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.	**7**
II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO.	**9**
II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.	**10**
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.	**11**
II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.	**13**
II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.	**17**
II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.	**20**
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	**20**
II.2.1 ROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.	**28**
II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.	**28**
II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.	**28**

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	**28**
II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	**36**
II.2.6 OTROS INSUMOS	**37**
II.2.7 SUSTANCIAS PELIGROSAS.	**38**
II.2.8 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.	**41**
II.2.9 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.	**41**
II.2.10 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.	**41**
II.2.11 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	**41**
II.2.12INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.	**45**
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.	**47**
III.1 VINCULACIÓN CON LA CONSTITUCIÓN.	**47**
III.2 PLAN NACIONAL DE DESAROLLO 2019-2024	**48**
III.3 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DEL ESTADO DE GUERRERO.	**61**
III.4 PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.	**67**
III.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	**71**
III.5.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	**75**
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	**80**
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	**80**
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	**83**
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.	**86**

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.	**112**
IV.2.3 PAISAJE.	**129**
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.	**131**
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.	**141**
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	**157**
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	**157**
V.1.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.	**157**
V.1.2.1 CRITERIOS.	**157**
V.1.3 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.	**162**
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	**173**
VI.1 1DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	**173**
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.	**185**
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	**187**
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.	**187**
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	**187**
VII.3 CONCLUSIONES.	**192**
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOSQUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	**196**
ALBUM FOTOGRÁFICO	**197**
VIII.3 BIBLIOGRAFÍA	**209**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "TIERRA BLANCA", ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE ACATEPEC, EN EL ESTADO DE GUERRERO.



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

I.1 PROYECTO.

El presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental se refiere a la construcción de un puente “Tierra Blanca”, ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el Municipio de Acatepec, Estado de Guerrero. Con una longitud total de 100 metros. Dicho puente facilitará la comunicación entre las localidades de Tierra Blanca, Acalmani, Coloache, El Portezuelo, Lomatepec y El Fuereño principalmente. Actualmente el cruce peatonal y vehicular se realiza a través de un camino de terracería existente en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca-Lomatepec) y del Arroyo Tierra Blanca el cual es uno de los principales recursos hidrológicos, ya que se trata de una corriente Perenne del poblado de Tierra Blanca.

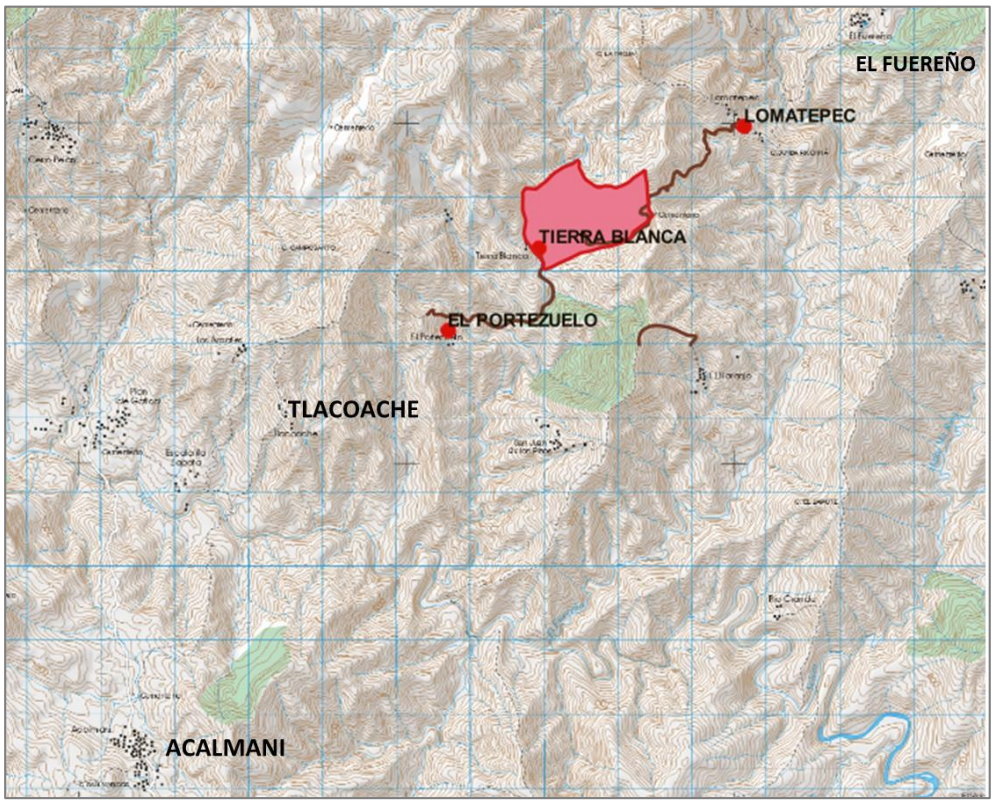


Figura 1.Ubicación de las localidades beneficiadas por el proyecto de Construcción del puente.



Figura 2. Cruce peatonal y vehicular que se realizará sobre el Arroyo Tierra Blaca en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

Construcción del puente "Tierra blanca", Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Acatepec, en el Estado de Guerrero.

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El presente proyecto se localiza en la localidad de Tierra Blanca sobre el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el Municipio de Acatepec, Estado de Guerrero. Este municipio pertenece a la región de la Montaña del estado de Guerrero.

La Montaña

La región de La Montaña es una de las siete regiones que conforman el estado de Guerrero, al sur de México. Se ubica al este del estado, colindando al norte con el estado de Puebla, al noroeste con la región Norte del estado, al oeste con la región Centro, al este con el estado de Oaxaca y al sur con la región de la Costa Chica.

Esta región ha sido catalogada como una de las zonas más marginadas y de pobreza extrema en México, la mayoría de sus habitantes pertenecen a grupos indígenas de diferentes etnias y dialectos. Además de contar con un alto índice de analfabetización, carencia de servicios públicos básicos, infraestructura carretera y seguridad pública. La mayoría de sus accesos son por caminos de terracería y algunos de ellos en temporada de lluvias son inaccesibles al quedar incomunicados por varios días.

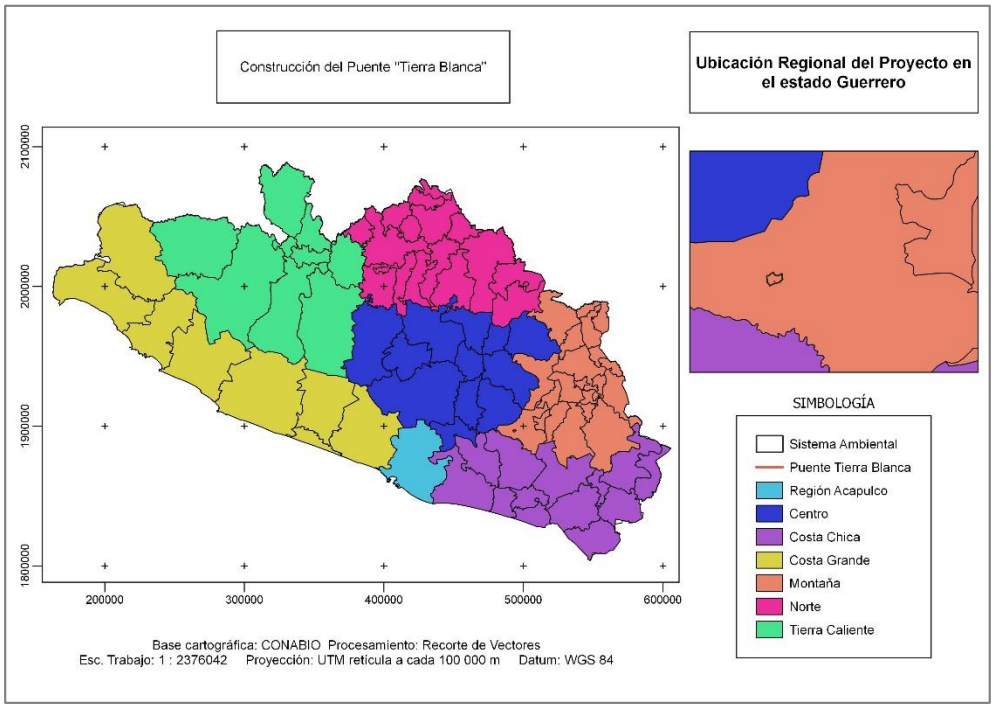


Figura 3. Ubicación del proyecto en la Región Montaña en el Estado de Guerrero.

Acatepec

El municipio de Acatepec se localiza a 950 metros sobre el nivel del mar, entre los paralelos 16° 51’ y 17° 02’ de latitud Norte y entre los 98° 40’ y 99° 02’ de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Presenta una extensión de 599 km² que representa el 0.84% de la superficie total del Estado.

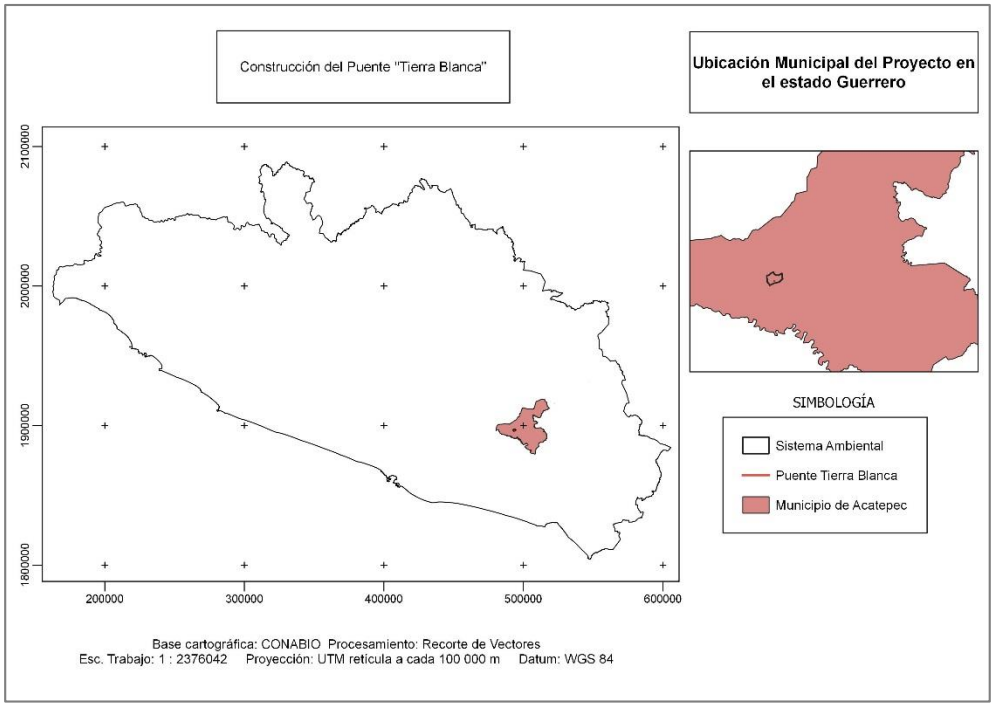


Figura 4. Ubicación del Municipio de Acatepec en el Estado de Guerrero.

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Este proyecto consiste en una vía general de comunicación por lo que se calcula la vida útil del mismo será de 40 años, lo cual 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.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

Debido a que se trata de una obra de beneficio social y que el puente referido se localizará sobre el cauce del Arroyo Tierra Blanca, se considera como propiedad federal y no se cuenta con constancia de propiedad del predio, además este puente se ubicará sobre un camino existente y lo cual facilitará el acceso a las localidades de esta región de la Montaña del estado.

I.2. Datos generales del promovente.

1.2.1 Nombre o razón social.

O.P.D. CICAEG, (Organismo Público Descentralizado Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado. de Guerrero.)

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

OPD-010601-599

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

[redacted]

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

Av. Ruffo Figueroa No. 9, Col. Burócratas, Tel.: 01 (747) 47-23708

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.

1.3.1 Nombre o razón social.

[redacted]

1.3.2 RFC.

[redacted]

1.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.
[redacted]

1.3.4 Dirección del responsable del estudio.
[redacted].

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente estudio tiene la finalidad de diseñar la cimentación del puente denominado “Tierra Blanca”, el cual se desarrolla en el Estado de Guerrero, en la localidad de Tierra Blanca, Municipio Acatepec, ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000.

Actualmente esta vialidad comunica a varios pueblos, y debido al aumento de vehículos en la zona y a la necesidad de tener un puente adecuado, el cual pueda conectar al tránsito de las diferentes localidades cercanas, haciendo que el tránsito que circula pueda pasar de manera segura en cualquier estación del año evitando con ello siniestros, facilitando la comunicación terrestre entre estos poblados, se gestiona la presente obra. El puente tendrá las características especificadas por la SCT para puentes vehiculares; contará con una longitud total de 20.6 m, con un ancho total de 7.6 m, ancho de calzada 7 m, el cual permitirá el paso a dos vehículos a la vez. Para realizar la construcción del puente no se requerirá de la instalación de obras provisionales; pero si se ocupará un lugar cercano al puente para descarga y resguardo de estructuras prefabricadas y estacionamiento de maquinaria.

Para la construcción del Puente vehicular “Tierra Blanca”, se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular la cual está financiada por la empresa ejecutora del proyecto.

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 vehicular el cual se ubicará en el cauce del río Tierra Blanca y es considerado como una vía general de comunicación.

La superficie que ocupará el puente presenta en mayor porcentaje vegetación de Bosque de Pino-Encino.

El puente tendrá las características especificadas por la SCT para puentes vehiculares; contará con una longitud total incluyendo accesos de 100 metros lineales; el acceso 1 mide 39.7m, el acceso 2 mide 39.7 m y la longitud del puente sin accesos es de 20.6 m.

Características Ambientales

El Arroyo Tierra Blanca es uno de los principales recursos en temporada de lluvias del poblado de Tierra Blanca, así como también de otras comunidades aledañas, donde se llevan a cabo agricultura de temporal y de riego.

Actualmente el sitio del proyecto ha perdido casi la totalidad de la vegetación de galería, que es el tipo de vegetación que se debería presentar originalmente, pero debido a las actividades antropogénicas, ésta se ha perdido casi en su totalidad.



Figura 5. La vegetación presente en el área puntual del proyecto es estrato arbóreo en la parte alta y estrato arbustivo donde se llevará a cabo la construcción del puente.

OBJETIVOS

Uno de los objetivos principales de la realización del presente proyecto es el de mejorar la estructura en vías generales de comunicación del estado, mejorando las condiciones de la vía con la construcción de dicho puente, La calidad de vida actual de las poblaciones beneficiadas se ve detonada con el mejoramiento de su infraestructura carretera. Sin el desarrollo de este tipo de proyectos, las condiciones en las que se encuentran los pobladores son siempre de marginación. Por lo tanto, el mejoramiento de la vía lleva consigo impulsar el crecimiento económico, así como elevar el nivel educativo en el sector de primaria, secundaria o bachillerato; así mismo, el servicio de salud es mejor, entre otros rubros que se ven detonados.

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO.

El Puente vehicular que se pretende realizar beneficiará a las comunidades de la región. Actualmente el cruce lo hacen a través del cauce del Río Tierra Blanca lo que provoca cierta contaminación y les impide el paso cuando este aumenta de caudal. El puente “Tierra Blanca” se construirá en la localidad de Tierra Blanca ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000 y las localidades más cercanas son, Tierra Blanca, Acalmani, Coloache, El Portezuelo, Lomatepec y El Fuereño.

Por lo cual, si el puente vehicular se construye 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 la economía del estado. También es importante señalar que las características del lugar en donde se pretende llevar a cabo la construcción del puente cumplen con las requeridas por las normas de la SCT.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El puente se encuentra en el cruce del Arroyo Tierra Blanca y con el camino actual y se da en las coordenadas (49 35 19- 189648).

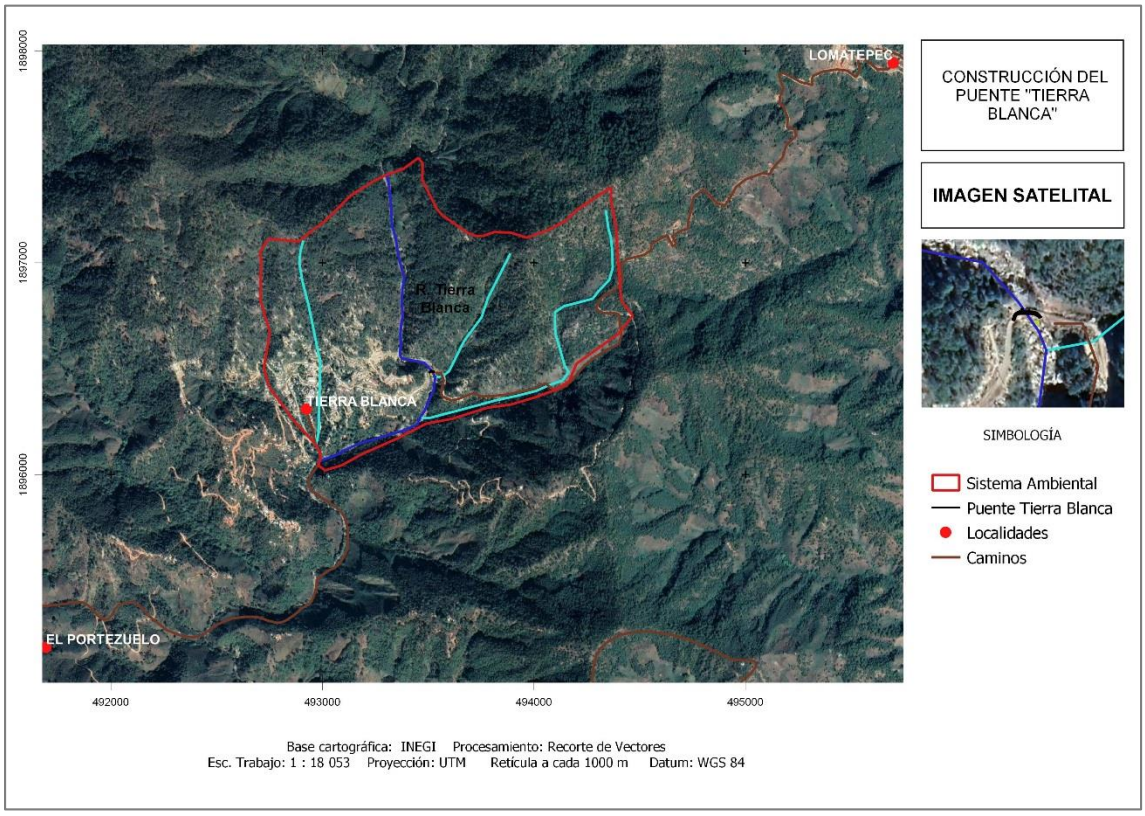


Figura 6. Ubicación del puente en la imagen satelital

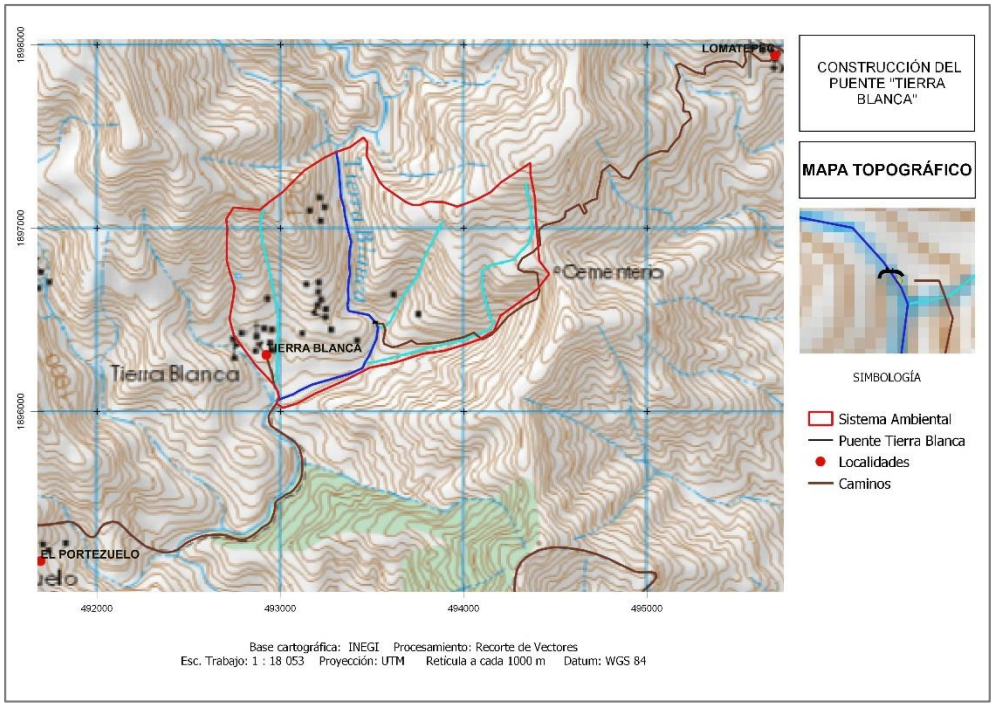


Figura 7. Mapa topográfico de la zona de estudio.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.

a) Importe Total

La inversión estimada para la construcción del Puente es de $ 5, 000,000 (Cinco millones de pesos M. N.) dicha inversión incluye hasta la etapa de señalamiento y medidas de mitigación propuestas. Los recursos económicos para la construcción del puente vehicular “Tierra Blanca” son: **Recursos Estatales y municipales, administrados por el O.P.D CICAEG.**

Tabla 1. Catálogo de conceptos para la construcción del puente Tierra Blanca.

INCISO	D E S C R I P C I O N	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTE
				(CON LETRA)	(CON NUMERO)	
3.01.02.	**ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE**					
047-G.	CONCRETO HIDRAULICO					
G.11).	CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T. (INCISO 3.01.02.026-H.10):					
a).	SIMPLE COLADO EN SECO:					
3).	DE F'c= 250 kg./cm², EN: CABEZAL DE CABALLETES.	M3	17.80		$ 3,500.00	$ 62,300.00
047-H.	ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO HIDRAULICO					
H.4).	ACERO DE REFUERZO P.U.O.T.					

	(INCISO 3.01.02.027-H.03)					
a).	VARILLAS DE REFUERZO DE L.E. >= 4200 kg./cm² EN:					
3).	CABEZAL DE CABALLETES.	KG	2,572.00		$ 33.00	$ 84,876.00
4).	LOSA Y DIAFRAGMAS DE LA SUPERESTRUCTURA.	KG	2,494.36		$ 33.00	$ 82,313.88
047-P.	PILOTES COLADOS EN EL LUGAR					
1).	PILOTES COLADOS EN EL LUGAR DE 1.00 m DE DIÁMETRO DE CONCRETO					
	REFORZADO, P.U.O.T.					
a).	PERFORACION PARA HINCADO DE PILOTES HASTA UNA PROFUNDIDAD					
	DE 50.0 m, P.U.O.T.	M	114.00		$ 12,000.00	$ 1,368,000.00
b).	CONCRETO HIDRÁULICO F'c= 250 kg/cm^2, P.U.O.T.	M3	105.50		$ 3,500.00	$ 369,250.00
c).	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 kg/cm^2, P.U.O.T.	KG	23,954.00		$ 33.00	$ 790,482.00
					SUBTOTAL 3.01.02. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE:	**$ 2,757,221.88**
3.01.03.	**PAVIMENTOS**					
047-Y.17.	SEÑALAMIENTO VERTICAL					
C).	SEÑALES DE INFORMACIÓN GENERAL, P.U.O.T., SIG-7 DE 40 x 1.78 cm. CON					
	LA LEYENDA: PUENTE VEHICULAR "TIERRA BLANCA"	PZA	2.00		$ 3,211.90	$ 6,423.80
					SUBTOTAL 3.01.03. PAVIMENTOS:	**$ 6,423.80**
E.P.	**ESPECIFICACIONES PARTICULARES**					
E.P.5.	TRABES DE CONCRETO PRESFORZADO AASHTO TIPO III DE 20.60 m DE LONGITUD					
	DE CONCRETO F'c= 350 kg/cm^2, DE ACUERDO A PROYECTO, P.U.O.T.					
a).	FABRICACION	PZA	5.00		$ 125,127.00	$ 625,635.00
b).	TRANSPORTE	PZA	5.00		$ 53,000.00	$ 265,000.00
c).	MONTAJE	PZA	5.00		$ 69,230.00	$ 346,150.00
E.P.6.	APOYOS DE NEOPRENO					
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE APOYOS INTEGRALES DE NEOPRENO					
	ASTM -D2240, DUREZA SHORE-60, Ft = 100 kg/cm^2, DE ACUERDO AL					
	PROYECTO, P.U.O.T.					
1).	APOYOS FIJOS DE 30 X 40 x 4.1 cm.	PZA	5.00		$ 3,200.00	$ 16,000.00
2).	APOYOS MOVILES DE 30 X 40 x 5.7 cm.	PZA	5.00		$ 3,800.00	$ 19,000.00
E.P.9.	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA PARA MONTAJE DE VIGAS, P.U.O.T.	M3	450.00		$ 75.00	$ 33,749.99

E.P.10	CONSTRUCCION DE OBRA DE DESVIO, P.U.O.T.	LOT E	1.00		$ 80,000.00	$ 80,000.00
E.P.M.M. 00.1.	MEDIDAS DE MITIGACION POR IMPACTO AMBIENTAL, DE ACUERDO AL	INFO RME	3.00		$ 17,500.00	$ 52,500.00
	RESOLUTIVO DE LA M.I.A., P.U.O.T.					
					SUBTOTAL E.P. ESPECIFICACIONES PARTICULARES:	**$ 1,438,034.99**
					SUBTOTAL:	**$ 4,201,680.67**
					MAS 16 % DE IVA :	**$ 672,268.91**
					MAS 3% INDIRECTOS	**$ 126,050.42**
					IMPORTE TOTAL :	**$ 5,000,000.00**

b) Recuperación de la inversión

Debido a que el puente es un proyecto de beneficio social no se considera la recuperación de la inversión por lo tanto no se presenta una memoria de cálculo respectiva ni un periodo de recuperación.

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

a) Superficie total del predio (en m2).

La superficie total requerida para la construcción del proyecto es **1, 146 m²,** como se describe a continuación:

Estructura:

Un claro de 20.6 metros de largo y con un ancho total de 7.6 metros por lo que la superficie corresponde **a 156.5 m².**

La cimentación es a base de pilotes de 1 m de diámetro de concreto reforzado F`c=250 kg/cm2, para los dos apoyos.

Subestructura:

Es mediante 3 columnas para el apoyo 1 y 3 columnas para el apoyo 2.

Para el apoyo 1 las columnas tendrán de 0.5 m de radio y 19 m de altura, dando una superficie de 65.9 m² para cada columna, por lo tanto la superficie total para el apoyo 1 por las 3 columnas será de **197.7 m²**

Para el apoyo 2 las columnas tendrán de 0.5 m de radio y 18 m de altura, dando una superficie de 62.8 m² para cada columna, por lo tanto la superficie total para el apoyo 1 por las 3 columnas será de **188.4 m²**

Los cabezales para los dos apoyos del puente, el concreto es F`c=250 kg/cm2.

Serán 3 columnas de cada lado, sumando 6 columnas en total, con una superficie total es de **386.1 m²**

Superestructura:

La superestructura está compuesta por una losa de concreto de 22 cm de espesor colada en sitio con un ancho total de 7.6 metros y ancho de calzada de 7 metros, apoyada sobre 5 trabes de concreto preforzado F`c=350 kg/cm2, de sección tipo AASHTO tipo IV con peralte de 1.35 m longitud de 30 m proyectada para carga móvil tipo IMT 66.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.80 m y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30 x40 cm, con espesor de 4.1 cm para el apoyo fijo y 5.7 cm para el apoyo móvil.

Obras complementarias

Construcción de accesos al puente pavimentados con concreto hidráulico, construcción de guarniciones de accesos, colocación de defensa de lámina galvanizada y colocación del señalamiento horizontal y vertical.

Accesos

El acceso 1 tendrá una longitud de 39.7 m y el acceso 2 una longitud de 39.7 m lo que da un total de 79.4 m en longitud total por los dos accesos, por un ancho total de 7.6 m, corresponde a una superficie de **603.4m².**



Figura 8. Imagen del área donde se pretende llevar a cabo el proyecto Construcción del Puente Tierra Blanca.



Figura 9. Cruce del puente sobre el Arroyo Tierra Blanca.



Figura 10. Imagen que muestra el acceso 1 y 2, así como el cruce del Arroyo Tierra Blanca donde se pretende construir el puente.



Figura 11. Cruce del Arroyo Tierra blanca.

b) Superficie (en m²).

No se contemplan obras permanentes, sólo se considera una zona cercana donde re realizará la construcción del puente que funcione para descargar las trabes prefabricadas y material requerido en los trabajos de construcción, así como estacionar las máquinas. Dicho espacio lo deberá conseguir la empresa encargada de la construcción, así como de mantenerlo limpio. De preferencia el espacio debe estar libre de vegetación.

En caso de no tener áreas disponibles a un costado de la construcción del puente, la empresa deberá conseguir un espacio en el poblado de Tierra Blanca, en el cual además se pueden cubrir las necesidades del campamento temporal y evitar daños al entorno, pero esto debe ser gestionado por la misma empresa al momento de iniciar con sus trabajos.

II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

El uso actual de suelo en el sitio donde se proyecta el puente es, en las partes altas estrato arbóreo de Bosque de Pino-Encino, en la parte baja donde se pretende realizar la construcción del puente, es vegetación arbustiva y herbácea y la vía general de comunicación. En las colindancias se encuentra la localidad de Tierra Blanca (asentamiento humano). Con la corroboración de campo se pudo observar un marcado cambio de uso de suelo debido a las actividades antropogenicas como cultivos de temporal, y algunas prácticas de pastoreo.



Figura 12. Al margen del arroyo se presentan algunos individuos del estrato arbóreo del Bosque de Pino-Encino.





Figura 13. Al margen del camino así como del área donde se pretende construir el puente, está ocupado por estrato arbustivo.

Dentro de la delimitación del SA según INEGI se presentan los siguientes tipos de vegetación: Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino-Encino dentro del **SA** (Uso de suelo y Vegetación. Serie V INEGI).

En lo que respecta a los cuerpos de agua, dentro del sitio del proyecto se localiza el punto de cruce con el Arroyo Tierra Blanca, el cual es uno de los principales recursos de la localidad de Tierra Blanca, así como también de otras comunidades aledañas.



Figura 14. Tipos de uso que le dan al Arroyo Tierra Blanca (Uso doméstico y recreativo)

II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

En la localidad de Tierra Blanca no disponen de todos los servicios básicos: agua potable y drenaje en más de la mitad de las viviendas y sobre todo las que se encuentran en la salida del poblado y alejadas al centro de la cabecera municipal, tal es el caso del lugar donde se ubicará el puente, en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el municipio de Acatepec, estado de guerrero.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

a) **Tipo de estructura.**

***PUENTE**

EL TRAZO DE LA ESTRUCTURA tiene longitud total de 20.6 metros. En un solo claro, el ancho total es de 7.6 metros y un ancho de calzada de 7 metros.

GEOMETRÍA DE LA SECCIÓN.

El trazo de la estructura es normal, consta de un solo claro de 20.6 m, el ancho total es de 7.6 m y ancho de calzada de 7 m.

La cimentación es de tipo profunda a base de Pilotes de 1 m de diámetro de concreto reforzado F`c=250kg/cm2, para los dos apoyos.

b) Dimensiones.

Longitud total del puente y accesos es de 100.m

Ancho de calzada: 7.0 m

Ancho total a proyectar: 7.6 m

Claro de diseño: 20.6 m

No. de carriles: 2

Terraplén de acceso: 2

Longitud de acceso: 39.7m

Los accesos tendrán una longitud de 39.7 m para el acceso 1 y 39.7 m para el acceso 2.

Longitud total del puente con accesos: 100 m.

c) Gasto hidráulico.

Periodo de retorno para el gasto de construcción

El gasto de construcción (Q_{CO}), que es el máximo que ha de esperarse durante la etapa de construcción del puente por proyectar y que determina los tirantes correspondientes al nivel de aguas de construcción (NAC), permitiendo la definición de los procedimientos constructivos y de las obras de desvío o protección, entre otras, se calcula para un periodo de retorno de cinco (5) años.

Periodo de retorno para el gasto teórico de diseño

El gasto teórico de diseño (Q_{TDI}), que hidrológicamente es el máximo que ha de esperarse durante la etapa de operación del puente por proyectar, se calculará para el periodo de retorno que se determine considerando el tipo, la vida útil y el costo de la estructura, el costo de sus posibles reparaciones y el riesgo que se

puede aceptar de que la obra falle, así como las consecuencias de su colapso. Sin embargo, en términos generales, se seguirán los siguientes criterios:

Para puentes con longitud hasta de cien (100) metros en carreteras tipos “C” y “D”, según la clasificación del *Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal*, el periodo de retorno debe ser de cincuenta (50) años.

Para puentes con longitud mayor de cien (100) metros o de cualquier longitud en autopistas y carreteras tipos “ET”, “A” y “B”, según la clasificación del *Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal*, el periodo de retorno debe ser de cien (100) años.

Si se trata de grandes ríos, que se hayan canalizado para no afectar poblaciones importantes o zonas industriales, el periodo de retorno debe ser el que se haya utilizado en el diseño de la canalización.

Periodo de retorno para gastos complementarios

Con el propósito de valorar los efectos que se pudieran tener en la superestructura del puente o su cimentación, en el probable caso de que se presente durante su vida útil una avenida con un periodo de retorno mayor al considerado en su diseño hidráulico, es necesario calcular los gastos máximos para periodos de retorno de quinientos (500) y mil (1.000) años (Q_{500} y Q_{1000}, respectivamente).

Resultado del estudio Topo hidráulico

Tabla 2. Informe Topo hidráulico - hidrológico

RESUMEN DE RESULTADOS DE GASTOS MÁXIMOS	
MÉTODO	GASTO (m^3/s)
MÉTODO RACIONAL (Tr = 100 años)	118.69
MÉTODO RACIONAL MODIFICADO (Tr = 100 años)	174.77
MÉTODO HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR (Tr = 100 años)	83.16
MÉTODO DE HUELLAS MÁXIMAS	368.58
MÉTODO ENVOLVENTE DE CREAGER	195.30
MÉTODO ENVOLVENTE DE LOWRY	133.69

DETERMINACIÓN DE LA SECCION DE PROYECTO		
GASTO DE DISEÑO		
Q_{DI} = 368.58 m^3/seg		
ANCHO PROPUESTO DEL AREA HIDRAULICA DEL PUENTE DE PROYECTO		
A =	20.60	m
ALTO PROPUESTO DEL AREA HIDRAULICA DEL PUENTE DE PROYECTO		
H =	2.20	m
AREA HIDRAULICA PROPUESTA DEL PUENTE		
Ah =	45.32	m^2
PERIMETRO MOJADO PROPUESTA DEL PUENTE		
Pm =	25.00	m
RADIO HIDRAULICO DE LA PROPUESTA DEL PUENTE		
Rh =	1.81	m
VELOCIDAD MAXIMA DE LLEGADA BAJO EL AREA DEL PUENTE		
V =	9.68	m/seg
GASTO DRENADO POR LA SECCION PROPUESTA		
Q =	438.74	m^3/seg
NIVEL DE AGUAS MAXIMAS EXTRAORDINARIAS		
N.A.M.E. =	970.55	m
NIVEL DE AGUAS DE DISEÑO		
N.A.D.I. =	971.05	m



Figura 15. Realización del estudio Topohidráulico



Figura 16. Realización del estudio Topohidráulico

d) Perfil estratigráfico del cruce.

En el plano general de proyecto, se observa el perfil estratigráfico encontrado de acuerdo al estudio de mecánica de suelos (ver anexos).

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

La cimentación es de tipo profunda a base de pilotes de 1 m de diámetro de concreto reforzado F'c =250 kh/cm² para los dos apoyos

f) Ancho del puente.

Consta de un ancho de 7.6 m

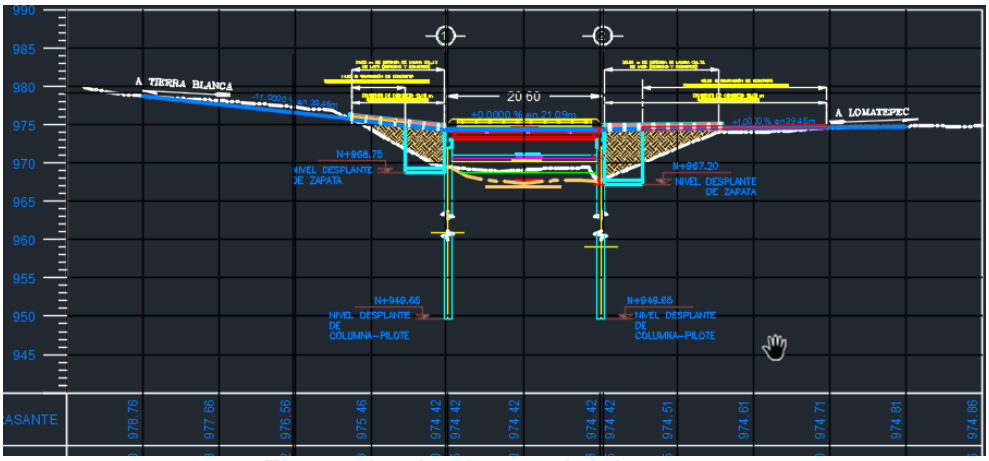


Figura 17. Ancho total del puente

g) Peso máximo de vehículos.

La carga viva de diseño del puente será de peso 20.5 TON.

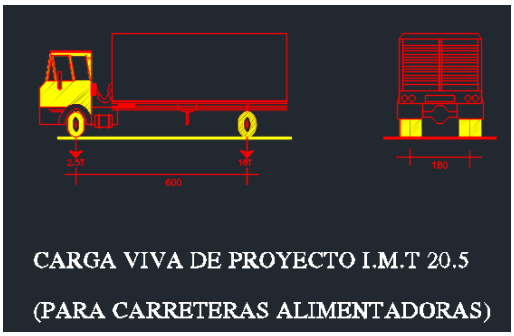


Figura 18. Sección del puente

h) Caminos de acceso a la obra.

Existe un camino denominado C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, municipio de Acatepec que es el lugar donde se ubica el puente este camino es de terracería.



Figura 19. Camino existente

i) Bancos de materiales.

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

j) Tipo de soportes

Se proyecta el puente para las cargas muertas, las cargas gravitacionales, viento, sismo, empuje de tierras y las cargas vivas, de acuerdo a lo que se indica en la Normativa para la Infraestructura del Transporte editada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es decir, para estas últimas, se utilizará la carga viva Tipo IMT 20.5, considerando la posición más desfavorable para cada uno de los elementos que conforman el puente.

k) Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación (fabricados en sitio o prefabricados)

La construcción de las losas, de los diafragmas, guarniciones, banqueta, parapetos y superficies de rodamiento, pilotes, columnas etc. serán en el lugar.

Las trabes se transportarán invariablemente con el alma vertical y apoyándolas exclusivamente en la zona de sus extremos y sin acunar, ni introducir apoyo intermedio alguno. Los cables o tirantes para izar las trabes, si se emplean, se conectarán únicamente a los extremos de estas, en los ganchos de izado. Durante el montaje de las trabes y durante el colado de la losa y de los diafragmas se tomarán todas las precauciones del caso para evitar el pandeo.

l) Taludes.

Por la topografía de la zona de estudio no se considera tener taludes, los únicos resultantes son los de los accesos que tendrán una altura máxima de 4 metros.

m) obras de drenaje.

Para la construcción del puente vehicular “Tierra Blanca” no se contemplan obras de drenaje.

n) Otros servicios auxiliares para la operación

Sólo se contempla un espacio temporal a un costado del camino donde se llevará a cabo la construcción del puente, este espacio es un patio donde no hay vegetación y se utilizaría para resguardo de la estructura prefabricada y materiales para la construcción de la losa, y estribos.

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Tabla 3. Diagrama de Gantt (Programa de trabajo)

	Mensual					
ACTIVIDAD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
	LIMPIEZA DE TERRENO					
LIMPIEZA DE TERRENO						
DESMONTE						
TRAZO Y NIVELACIÓN						
	OBRAS PROVISIONALES					
INSTALACIÓN DE TALLER, DE FABRICACIÓN DE TRABES (TERRENO BALDÍO)						
	CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE					
EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS						
SUBESTRUCTURA (6 columnas)						
SUPERESTRUCTURA GUARNICIONES, YTRABES						
	ACCESOS					
TERRAPLENES DE ACCESO						
PAVIMENTOS						

De acuerdo a tiempos de gestión, elaboración de proyecto y disponibilidad de recursos se pide a la DGIRA una vigencia de tres (3) años para la liberación de los mismos, licitación y trámites, más el tiempo calculado por la proyectista para las actividades de preparación y reconstrucción de dicho proyecto.

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción del puente vehicular, se considera que para la preparación del sitio serán necesarias las actividades como la nivelación, la limpieza del terreno y desmonte y desplante, en cuanto a las excavaciones se consideran parte de la etapa de construcción.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

No habrá apertura o rehabilitación de acceso ni campamentos temporales por encontrarse a unos pocos metros de la localidad de Tierra Blanca, pero si se

propone se rente una casa con patio para el resguardo de la estructura y materiales de construcción, también se propone un espacio a un costado del camino donde no hay vegetación y no se tendría que desmontar, podría ser utilizado durante la obra y seria temporal (a un costado del camino donde se construirá el puente) en terrenos sin vegetación forestal. No se contempla la construcción de oficinas, comedores, instalaciones sanitarias ni regaderas.



Figura 20. Área que propuesta, este terreno se ubica a en la entrada del acceso 1

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

1) Habilitado, armado y construcción de cimentación y cabezal. Se colocará la plantilla de concreto simple de f'c=250kg/cm^2, se procederá a la construcción de las zapatas dejando anclado el refuerzo del cabezal antes de iniciar el colado. Después se construirá el cabezal.
2) 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. Para retirar la obra falsa y los moldes, se cumplirá con lo que corresponda del capítulo XXII de las Especificaciones de la S.C.T En todas las aristas se harán chaflanes de

2x2cm. La superestructura se podrá apoyar en los cabezales cuando la resistencia del último colado de las coronas sea del 90% del f'c y no antes de 21 días.

3) 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 sobre calzas de madera apoyados sobre topes longitudinales y colocación de crucetas en trabes para su fijación. Montaje de trabes- Las trabes se transportarán invariablemente con el alma vertical y apoyándolas exclusivamente en la zona de sus extremos sin acuñar ni introducir apoyo intermedio alguno. Los cables o tirantes para izar las trabes, se conectarán únicamente a los extremos de estas, en los ganchos de izado. Se tomarán todas las precauciones del caso, para evitar el pandeo durante el montaje de las trabes, el colado de los diafragmas y de las losas.

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 trabes con balancines y corrimiento longitudinal a través del dispositivo.

d.- Descenso y posicionamiento de trabes a sus ejes.

8) Una vez montadas las trabes, 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 trabes reforzadas y diafragmas. Una vez colocados las trabes 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.
10) Habilitado, armado y colado de guarniciones y remate de parapeto metálico.
11) Instalación de parapetos, paralelamente se podrá realizar la colocación de juntas de dilatación.
12) Instalación de juntas tipo MEX-T-50, para su correcta colocación, la secuencia constructiva es la siguiente:

- Rellenar los espacios de las cajas para la junta con grava suelta o arena.
- Colocar la carpeta corrida. Deberá colocarse la carpeta asfáltica de manera de corregir cualquier defecto de nivelación de la losa a fin de que obtenga una superficie continua sin andanadas o lomas.
- Cortar la carpeta con disco de diamante.
- Abrir las cajas para la junta retirando la carpeta y la grava suelta.
- Colocar los soportes metálicos de la junta sosteniendo por brazos suspensores que se apoyan en ambos lados sobre la carpeta.
- Colocar concreto con 400kg de cemento por m^3 hasta el nivel de la carpeta. Utilizar vibrador.
- Retirar los brazos de soporte recomendados por el fabricante y colocar el perfil de neopreno.
- Ver especificaciones del fabricante.

Colocación de riego de liga sobre la calzada del puente.

13) Losas de acceso se colocarán sobre el relleno compactado al 95% de su peso volumétrico seco máximo. Deberá colocarse la carpeta asfáltica de manera de corregir cualquier defecto de nivelación de la losa a fin de que obtenga una superficie continua son hondonadas o lomas.

14)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.

CONSTRUCCIÓN DE ACCESO

Concreto:

Se usará concreto de f'c=250kg/cm^2 en caballlete (cabezal, pilas y zapata), cuya compocidad no será menor a 0.8 con revenimiento de 6 a 8 cm, y agregado grueso con tamaño máximo de 2.5 cm.

Todo el concreto se vibrará al colarlo, en caso de que el contratista requiera usar aditivos para el concreto, se deberá justificar oportunamente la cantidad y dosificación de estos productos presentando al residente pruebas satisfactorias de su empleo.

Acero de esfuerzo

Se tendrá especial cuidado en la limpieza de las varillas para evitar que contengan oxido de suelto antes de depositar el concreto. Los empalmes serán traslapados o soldados y se localizarán según convenga, procurando en lo posible que queden cuatrapeados. Si se desea utilizar otro sistema de empalme se consultará oportunamente al residente del organismo.

POLÍGONO DE AFECTACIÓN DE LOS ACCESOS.



Polígono1 de afectación del acceso 1

Tabla del polígono de afectación 1

No de vértices	x	y	Área	Uso de suelo y vegetación
1	493511	1896488	8.6 m²	Vegetación secundaria arbustiva (*Miconia sp.)*
2	493511	1896486		
3	493511	1896486		
4	493510	1896486		
5	493509	1896485		
6	493509	1896484		
7	493507	1896484		
8	493508	1896485		
9	493508	1896487		
10	493509	1896488		
11	493511	1896488		



Figura 21. Enderezamiento del acceso 1



Figura 22. En el círculo rojo se marca la vegetación arbustiva (*Miconia sp.)* que será removida para la construcción del acceso 1



Figura 23. Entrada del acceso 1



Figura 24. Ubicación del lugar donde se llevará a cabo la construcción del acceso 2

Del acceso 1 solo se derribarán arbustos que corresponden a *Miconia sp*.y del acceso dos no se contempla derribar ningún individuo arbóreo, si se llegase a

remover algún tipo de vegetación serian arbustos de miconias y como se observa en la imagen 24 la construcción de este acceso será sobre el camino existente, cabe mencionar que el acceso 2 no tendrá ninguna modificación de curva como el caso del acceso1.

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

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

El servicio que brindará el puente será el de vía de comunicación, que tendrá como principal objetivo la conexión entre las comunidades la comunicación entre las localidades Tierra Blanca, Acalmani, Coloache, El Portezuelo, Lomatepec y El Fuereño, pricipalmente.

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

No se utilizarán 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

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.2.6 OTROS INSUMOS.

De acuerdo a lo que requiere este punto, se indica que ninguna de las sustancias que se utilizarán posee ninguna característica peligrosa contenidas tanto en el primer listado de Actividades altamente riesgosas, publicado el 28 de Marzo de 1990, así como en el Segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado el 4 de Mayo de 1992, ambos expedidos por las Secretarias de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, que ponga en riesgo el ambiente circundante de donde se encuentra es el agua que se utilizará para la reconstrucción del puente.

RESIDUOS 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.

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.

II.2.7 SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Tabla 4. 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.**

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 utilizará en la reconstrucción del puente vehicular, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales, pero se les dará un manejo adecuado para evitar contaminación al cuerpo de agua y las zonas donde se construirá el puente. 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 (reconstrucción de un puente) a la que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular.

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.

SIGNIFICADO:

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

ND: No hay datos

CAS: Chemical AbstractsService. (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)

Tabla 5. Sustancias y material peligroso no 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
ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA	OBRAS DE DRENAJE	OBRAS DE DRENAJE
CANTIDAD DE USO MENSUAL	1000 LT.	300 LT.	200 LT.	2300 KG.	-
CANTIDAD DE REPORTE	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
CARACTERÍSTICAS CRETIB	INFLAMABLE 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, LogKow (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.

Es importante mencionar que el grado de peligrosidad de estas sustancias aumenta conforme aumenta la cantidad de manejo o de almacenamiento. En la construcción del puente **"Tierra blanca",** las cantidades a emplear no son tan altas como en una actividad industrial, ni tampoco conlleva actividades altamente riesgosas como para ingresar un estudio de riesgo ambiental. Sin embargo, no deja de ser importante el buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por muy pequeño que sea.

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

II.2.8 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

Para el caso de la construcción del Puente vehicular “Tierra Blanca” no será necesaria la construcción de obras asociadas.

II.2.9 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

El puente vehicular quedará clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación, a cargo del O.P.D. CICAEG (Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero).

II.2.10 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

Para la cimentación de los estribos del puente vehicular no será necesaria la utilización de explosivos, sólo se utilizará una máquina perforadora para remover la grava–arena donde irán cimentados los pilotes.

II.2.11 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Al realizar el proyecto de construcción 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 Tierra Blanca**.

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 para preparar las zonas donde se han de construir los accesos, columnas, etc.

DESMONTE Y DESPALME

Residuos sólidos orgánicos

Hojarasca, 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.

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 Tierra Blanca, 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.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

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 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 (SO_2)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Óxidos de Nitrógeno (NOx)
- Hidrocarburos

Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen las unidades.

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 manejarán de acuerdo a lo que la empresa subcontratada encargada de llevar a cabo las medidas de mitigación dicte. Así mismo su disposición final.

Residuos Líquidos – Peligrosos

- **Aceites Usados:** Estos residuos deberán ser almacenados en contenedores que no permitan su contacto con el ambiente, al final de la construcción del puente, estos deberán ser entregados a la empresa subcontratada para aplicar las medidas de mitigación.

El personal que laborará en la preparación del sitio generará los siguientes residuos:

- **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.
- **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.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El mantenimiento es esencial en los puentes. Según la importancia del deterioro observado, las acciones para el mantenimiento un puente de clasifican en tres grupos: Mantenimiento rutinario, Reparaciones y Reforzamientos.

En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales que son el mantenimiento del Puente Vehicular y el 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 a la 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.

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

El proyecto de construcción del **Puente "Tierra Blanca"**, generará residuos sólidos, 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 deberán ser manejados por la empresa subcontratada para la aplicación de las medidas de mitigación, esta será la encargada de darle disposición final a este tipo de residuos.

Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en la operación y mantenimiento de la maquinaria deben ser entregado por la empresa encargada de las medidas de mitigación, para sea la encargada de recolectar este tipo de residuos.

El O.P.D. CICAEG, dentro de sus bases de licitación obliga a la empresa constructora a presentar un presupuesto para las medidas de mitigación que deberán realizar durante el desarrollo de la obra. Los informes de las medidas de mitigación se entregan mensualmente al Organismo. Dichos informes se deben acatar las recomendaciones presentadas en esta MIA-P. El precio va incluido en el presupuesto del proyecto.

Tabla 6. Inversión para medidas de mitigación.

ONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "TIERRA BLANCA", ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE ACATEPEC EN EL ESTADO DE GUERRERO	$
DOCUMENTOS, ACCIONES Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA OBRA	
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	10,000.00
PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE	8,000.00
PROGRAMA DE RESTITUCIÓN DE SUELOS EN CAMPAMENTOS Y PARQUE DE MAQUINARIA	8,000.00
PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	10,000.00
PLANTA PARA LA REFORESTACIÓN (500 PLANTAS DE LA REGION)	20,000.00
PLAN Y PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA Y RESTAURACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS POR DERRAME DE COMBUSTIBLES, GRASAS Y/O ACEITES LUBRICANTES	8,000.00
CONOCIMIENTO Y CONCIENTIZACIÓN AL PERSONAL DE CAMPO CON RESPECTO A LANORMATIVIDAD EN MATERIA AMBIENTAL	10,000.00
LETREROS ALUSIVOS A LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE	8,000.00
ELABORACIÓN DE LOS INFORMES DE IMPACTO AMBIENTAL (SEGÚN LAS BASES SON MENSUALES)	50,000.00
COLOCACIÓN DE 1 LETRINA EN ZONA DE TRABAJO DEL CAMINO.	10,000.00
SUBTOTAL:	142,000.00
IVA:	22,720.00
TOTAL:	164,720.00

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO 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 la **Construcción del puente "Tierra blanca", Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Acatepec, en el Estado de Guerrero**, manifiesto que da a conocer en sus respectivos apartados, los posibles Impactos ambientales que se generarían por la reconstrucción del puente vehicular antes 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**.**

Artículo27.- 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 DESAROLLO 2019-2024

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y “organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”. Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer “los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo”. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

II. POLÍTICA SOCIAL

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país.

Construcción de caminos rurales

Este programa, ya en curso, permitirá comunicar 350 cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero con carreteras de concreto; generará empleos, reactivará las economías locales y desalentará la migración.

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. Este eje busca fortalecer las instituciones mediante el diálogo y la construcción de acuerdos con actores políticos y sociales. Este eje responde a la necesidad más urgente en el Estado: la seguridad pública. 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.

5.-un guerrero

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 km 2. 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 Costa Grande, 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 Costa Grande donde esta cifra es del 73.6%.

Telecomunicaciones

Nuestra entidad presenta un atraso en cuanto al tema de telecomunicaciones. Un gran porcentaje de los habitantes siguen aún incomunicados. Este fenómeno es mayor en las zonas rurales y las regiones con mayor pobreza y marginación. Si bien la radio y la televisión tienen una cobertura amplia, en temas como telefonía celular y acceso a la Internet, hay mucho por hacer. El desarrollo en las telecomunicaciones fomentará una sociedad más informada, que permitirá que los ciudadanos tomen decisiones políticas, económicas y sociales de manera responsable y asertiva. Estos canales de comunicación también favorecerán y nutrirán la interacción entre Sociedad y Gobierno, al promover la participación activa de la sociedad civil en las políticas públicas y las acciones del Gobierno. La nuestra es la era de las telecomunicaciones. Para poder ser competitivos debemos fomentar una cultura de uso de nuevas tecnologías en las telecomunicaciones como la Internet para estar informados y a la par con la globalización mundial. **El rezago en las comunicaciones es un obstáculo para el desarrollo de Guerrero, por lo que la actual Administración invertirá en infraestructura para generar mayor cobertura de información**.

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 Costa Grande, 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 de6 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 destructiva. La disminución de la biodiversidad es un fenómeno a controlar y evitar, si se desea continuar recibiendo en cantidad y en calidad óptimas los diversos servicios ambientales que ofrecen los diferentes ecosistemas.

En Guerrero hay cinco áreas naturales protegidas (tres parques nacionales y dos santuarios). El Parque Nacional de El Veladero, en el municipio de Acapulco, es el

más extenso, con 3 617 hectáreas de selva baja caducifolia. Le sigue en extensión el de las Grutas de Cacahuamilpa, en los municipios de Pilcaya y Taxco, con 1 600 hectáreas de selva baja caducifolia. El menos extenso es el General Juan N Álvaez, en el municipio de Chilapa, con 528 hectáreas de bosque de pino-encino. Los dos santuarios son el de Playa de Tierra Colorada, que cubre 54 hectáreas, y el de Playa Piedra de Tlacoyunque, de 29 hectáreas. Los instrumentos y programas para constituir y manejar áreas 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 Cuerpo de aguas, 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 Licitar 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 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DEL 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 restructurado 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 “Tierra Blanca”, 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 restructurado 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, es congruente con el objetivo antes referido.

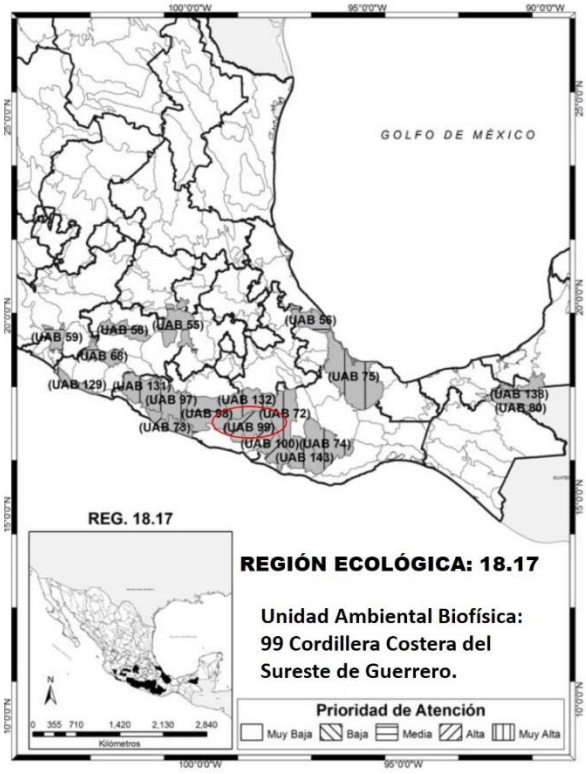
Preservación de áreas naturales y protección en zonas de riesgos naturales y creados.

- 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.



Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

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

Estrategias. UAB 99	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2. Recuperación de especies en riesgo.** **3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.**
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.** **6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.** **7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.** **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los Recursos Naturales	**12. Protección de los ecosistemas.** **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	**24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. **26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.**
C) Agua y Saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.**
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.**
E) Desarrollo social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas. Convergencia y optimización de programas y recursos para incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la

	nutrición de las personas en situación de pobreza. **37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico**-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

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

Dentro de la jurisdicción que abarca el proyecto del Puente “Tierra Blanca”, **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 de construcción del Puente “Tierra Blanca”, municipio de Acatepec 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 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.

III.5 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.

ATMÓSFERA Y EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

NOM-041-SEMARNAT-2015

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

Vinculación con el proyecto.

En el proyecto de la construcción del puente Tierra Blanca, una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de reconstrucción, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan algún tipo de combustible produciendo gases contaminantes. Esta norma antes mencionada restringe las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria es responsabilidad de la empresa constructora.

NOM-045-SEMARNAT-2017

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

Vinculación con el proyecto

En el proyecto de la construcción del puente Tierra Blanca, una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de extracción de material, se utilizaran 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-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra de construcción del puente Tierra Blanca 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 ejecutarán 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.

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 sólidos no peligrosos, en la comunidad de **Tierra Blanca**, se prevé que si durante la etapa de extracción y el proceso de cribado, no existe un sitio para utilizarlo como tiradero, la empresa encargada de ejecutar el proyecto será la encargada de dar el manejo adecuado, cuidando de no afectar el cuerpo de agua y sitios con vegetación nativa, además de que quedará estrictamente prohibido disponer algún tipo de residuo peligroso. 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.

Vinculación con el proyecto.

Se realizó cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies de flora y fauna 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. En donde se obtuvo que en el área puntual de estudio no se encontró especie en la presente Norma. Solo se reporta dos especie en estatus de Amenazada y Protección especial dentro de SA, esto se verificó en los recorridos de campo donde hubo avistamiento de esta especie. Sin embargo, más adelante en las medidas de mitigación se proponen algunas medidas por si se llegase a avistar en el área donde se llevarán a cabo los trabajos de construcción del puente.

Cabe mencionar también que estas especie se prevé no se verá afectada con la construcción de este puente, ya que esta especie ha sido ahuyentada, pues en las cercanías al puente solo se encuentran viviendas particulares lo que ha hecho que la fauna se aleje de este lugar donde además transitan automóviles por el camino que va a las localidades de Lomatepec y El fuereño

CONSTRUCCION 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.

III.5 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

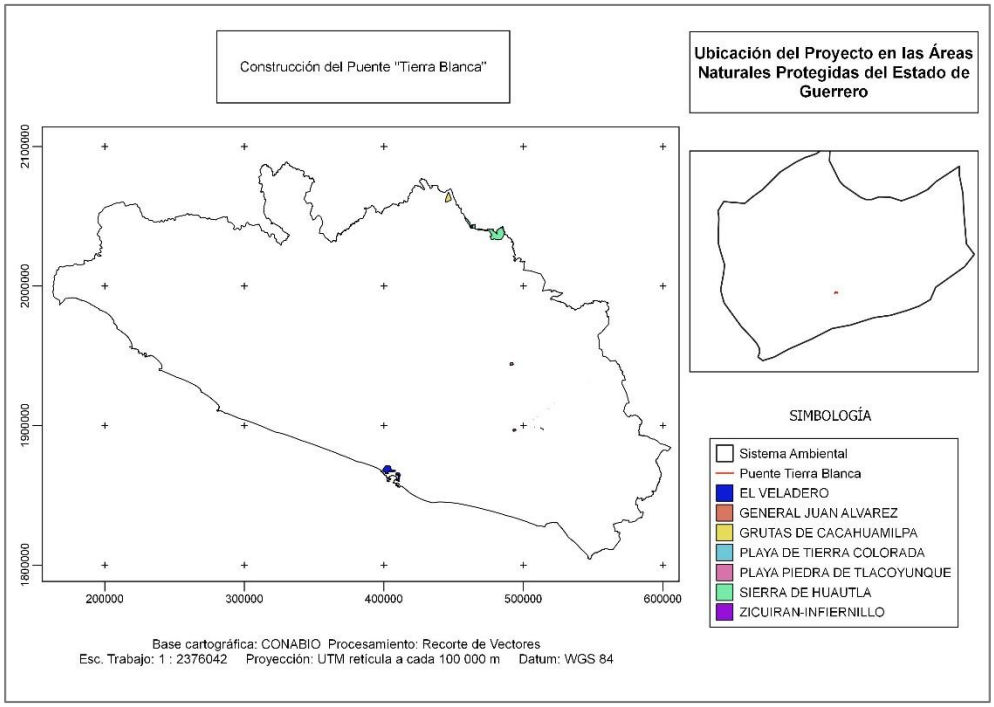


Figura 25. Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guerrero.

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 ninguna de estas Áreas Naturales Protegidas que se registran en el estado de Guerrero.

AICA'S

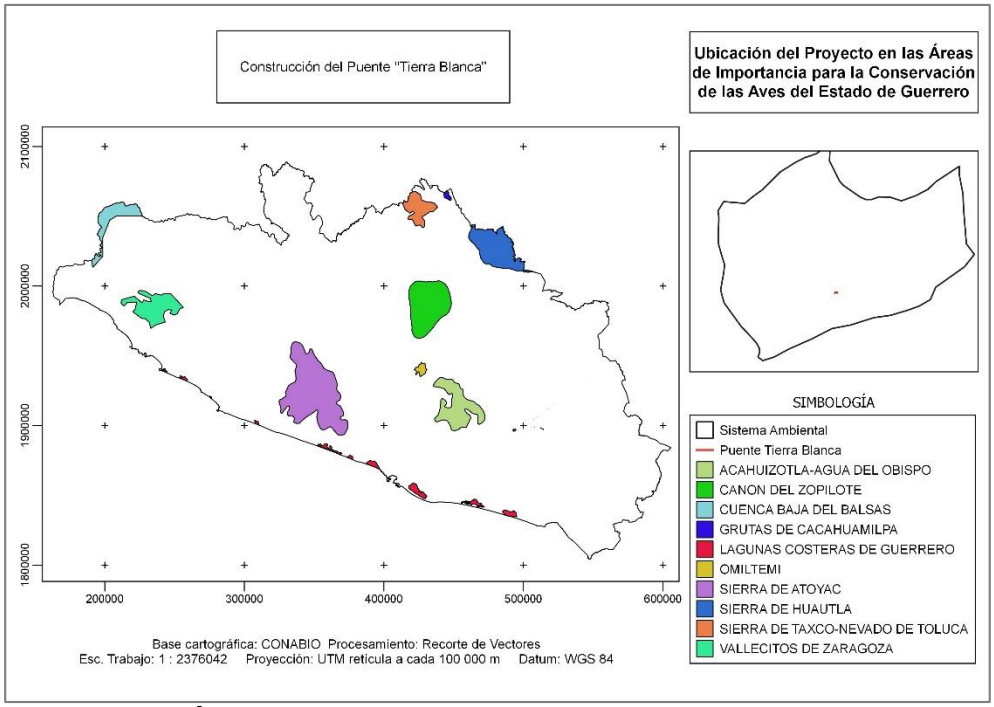


Figura 26. Áreas de importancia para la conservación de las Aves

El sistema ambiental, no se encuentra dentro de ninguna de las diez áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), que se registran para el estado de guerrero.

RTP´s

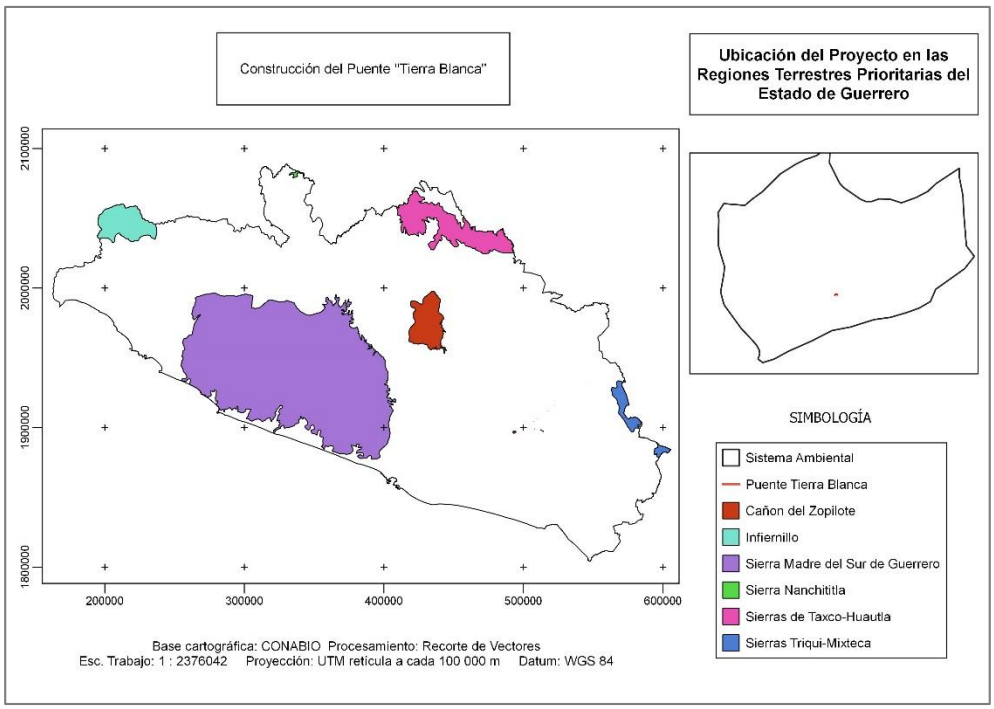


Figura 27. Regiones Terrestres Prioritarias que se registran para el estado de Guerrero.

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 construcción del puente “Tierra Blanca”, no se localiza dentro de ninguna de las Regiones Terrestres Prioritarias que se registran en el estado.

RHP´s

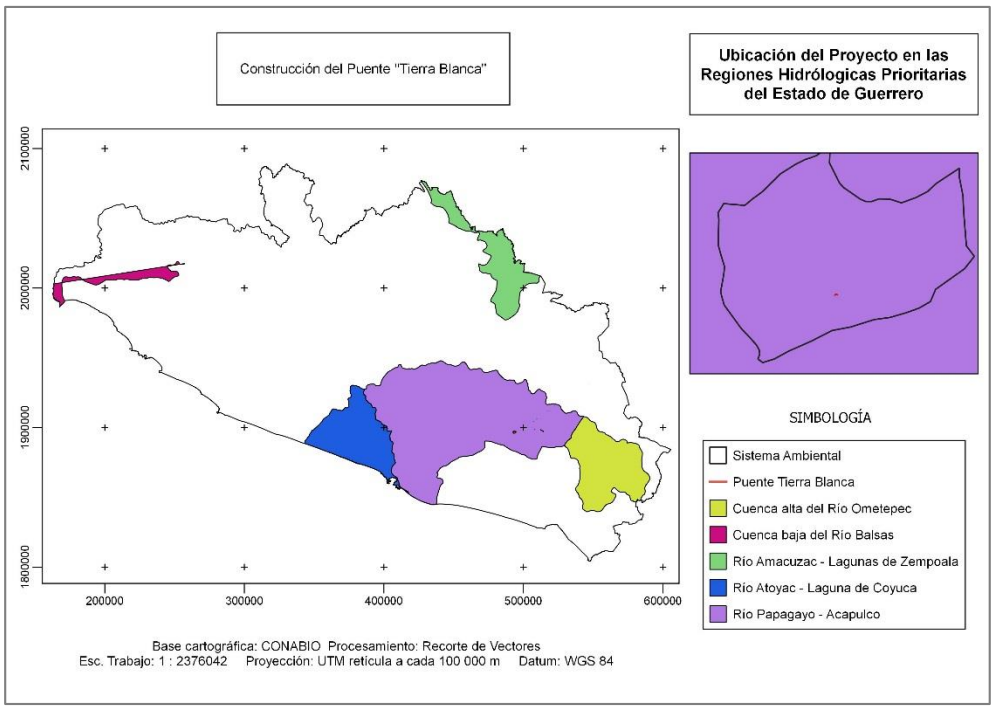


Figura 28. Regiones Hidrológicas Prioritarias

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

En el estado de Guerrero se localizan 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias, que son: Cuenca Alta del Río Ometepec, Cuenca Baja del Río Balsas, Río Amacuzac – Lagunas de Zempoala, Río Atoyac – Laguna de Coyuca, Río Papagayo – Acapulco.

Las características Hidrológicas superficiales el proyecto Construcción del puente "Tierra blanca", Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Acatepec, en el Estado de Guerrero., atraviesa principalmente una corriente Perenne Arroyo Tierra Blanca, estas a su vez se ubican en la Región Hidrológica Prioritaria Río Papagayo- Acapulco.

De acuerdo a las características particulares que presenta el proyecto del puente no impactará el entorno de manera significativa. El motivo de la modificación de la cuenca se genera principalmente por la desforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación; transformación de muchas zonas en pastizales. Hábitat muy deteriorado por influencia asentamientos Semiurbanos.

La contaminación que se podría generar en la parte baja de la cuenca si no se aplican las medidas de Mitigación adecuadas y las Obras de drenaje correspondientes será; arrastre de suelo por las corrientes hidrológicas, sedimentos en suspensión, materia orgánica, basura, sobrecarga de materia orgánica y basura.

.

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

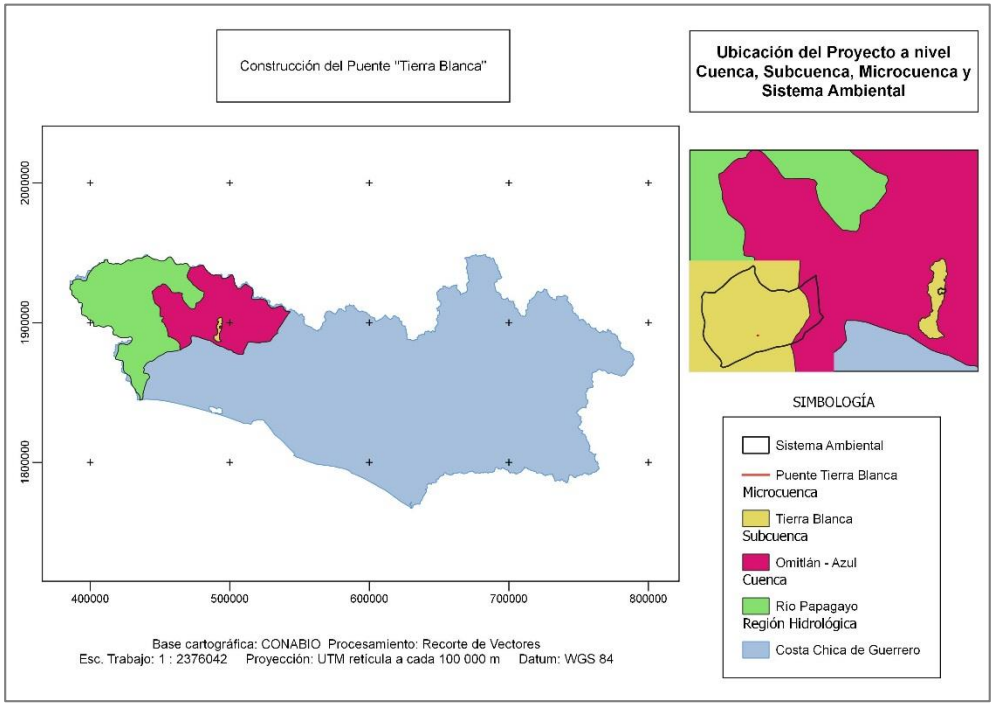


Figura 29. Ubicación del sistema ambiental a nivel Región Hidrológica, Cuenca, Subcuenca y Microcuenca.

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 la **Construcción del puente "Tierra blanca", Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Acatepec, 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.

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

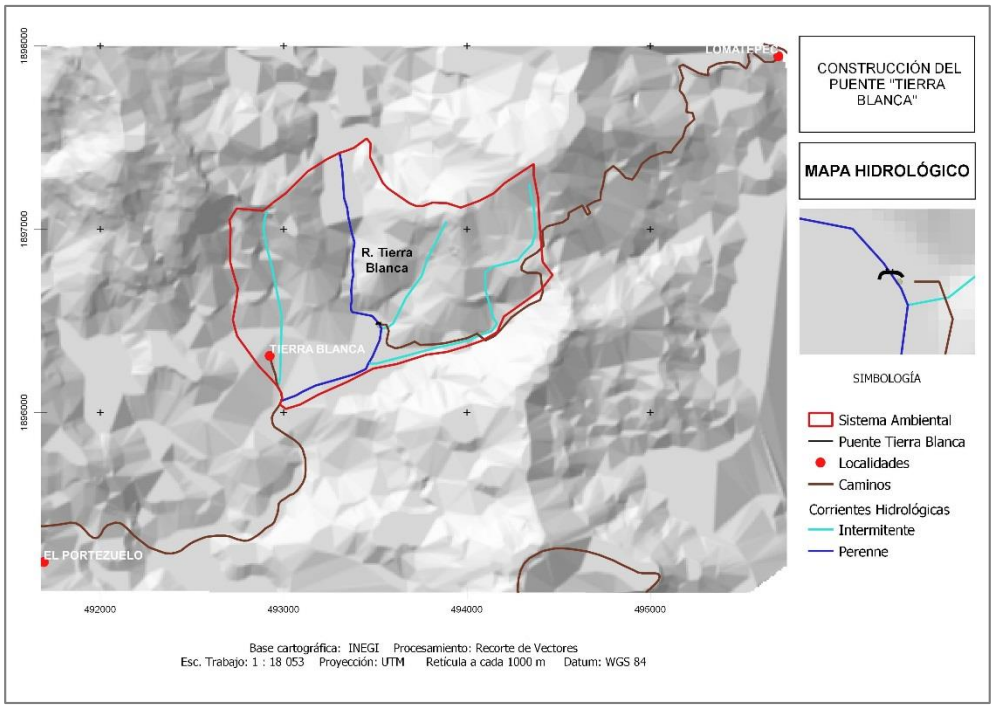


Figura 30. Mapa Hidrológico

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 Tierra Blanca perteneciente a la Cuenca Hidrológica Río Papagayo, Subcuenca Omitlan-Azul y Región Hidrológica Costa Chica de

Guerero, en la cual se identificó que los escurrimientos se desplazan de Norte a Sur hasta la intersección con el Arroyo Tierra Blanca el cual se encuentra en la zona de estudio, 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 esta corriente. El SA consta de una superficie de 158.7 ha y sus coordenadas mínimas X, Y son (493013, 1896015) y máximas X Y (493446,1897507). Cabe mencionar que en la delimitación se respetaron el cause principal, de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) resaltando la importancia biológica del Sistema. Además dentro de este SA se incluyó la localidad beneficiada de Tierra Blanca con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

Otros criterios que se tomaron en cuenta para la delimitación del SA

Puntos	**Criterio**	**Coordenadas**	
		X	**Y**
Norte	Se tomaron en cuenta las elevaciones ubicadas al norte de la localidad de Tierra Blanca	493450	1897472
Sur	Se consideró el camino que va de El Portezuelo a Tierra Blanca	492979	1896889
Este	Se consideró el camino que va de la localidad de Tierra Blanca a Lomatepec.	494407	186889
Oeste	Se consideraron dos elevaciones que rodean la localidad de Tierra Blanca en la parte Oeste.	492715	1896793

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Las características que definen el SA, para los efectos del presente estudio se determinan como las unidades que componen los diversos usos de suelo y vegetación que prevalecen en la región. Se ha tomado a éstos como parámetros de evaluación por resultar claramente definibles dentro del enfoque utilizado para la delimitación del SA y por poseer cualidades propias que al ser analizados a nivel individual y en la interacción que tienen entre ellos, reflejan la condición actual del sistema que se estudia. Ello nos da un panorama objetivo sobre su calidad ambiental, la presión a la que ha estado sometida y una referencia sobre la afectación directa o indirecta que estos pudieran tener por la ejecución del proyecto.

Por otra parte, la calidad ambiental de un ecosistema es el conjunto de propiedades inherentes del mismo, que nos permite compararlo con otros, en función de su estado de conservación. Esta calidad se puede apreciar desde distintas perspectivas relacionadas. Desde un punto de vista económico o productivo, puede estar referida a la calidad y cantidad de los recursos aprovechables para el hombre que genera el ecosistema. Desde la perspectiva ecológica, la calidad vendrá dada por el mantenimiento del estado de sus procesos y funciones o en definitiva, por su integridad, se define la integridad ecológica como la capacidad del ecosistema para mantener en equilibrio su estructura y funcionamiento, así como para absorber el estrés generado por las perturbaciones de origen natural y humano. Además se asocia la integridad ecológica, al conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que caracterizan la organización funcionamiento y dinámica de un ecosistema. Esta idea de integridad ecológica, está ligada a dos conceptos clave en la gestión ambiental, por un lado, al de desarrollo sostenible. A distintas escalas, los componentes ambientales, que determinan las características funcionales y estructurales del SA, se presenta en la región donde se ubica el proyecto, son los factores bióticos, abióticos y sociales. Por otra parte, la presión que ejercen los distintos usos de suelo y las actividades humanas sobre ellos, generan impactos adversos que van deteriorando su calidad ambiental generalmente.

Esto hace imprescindible que cualquier actividad a realizar sea evaluada y considere un manejo adecuado en función de la calidad ambiental determinada a continuación para el SA.



Figura 31. Áreas del SA a analizar en cuanto a los aspectos bioticos y abioticos



Figura 32. Imagen de del SA en temporada de secas





Figura 33. Tipos de usos de suelos dentro del SA.

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.

A) CLIMA

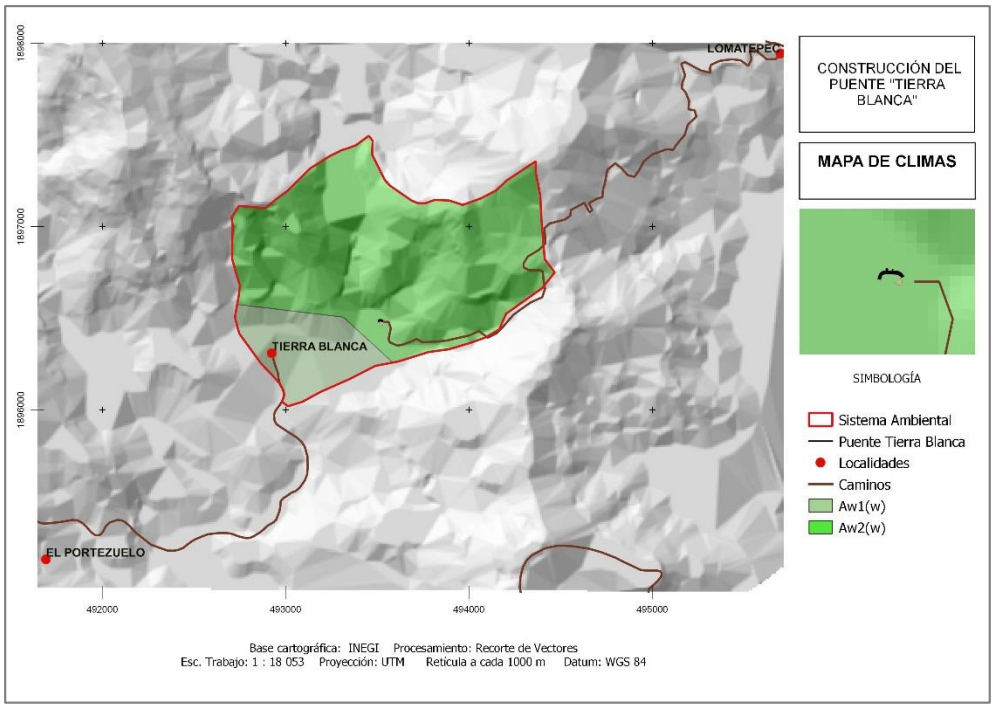


Figura 34. Ubicación del SA en el mapa de climas.

De acuerdo al sistema de clasificación climática de Koppen modificado por García (1981). Dentro del SA se encuentran un tipo de clima que es **Aw2(w)** Cálido subhúmedo.

Aw2(w) Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C.Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

TEMPERATURAS

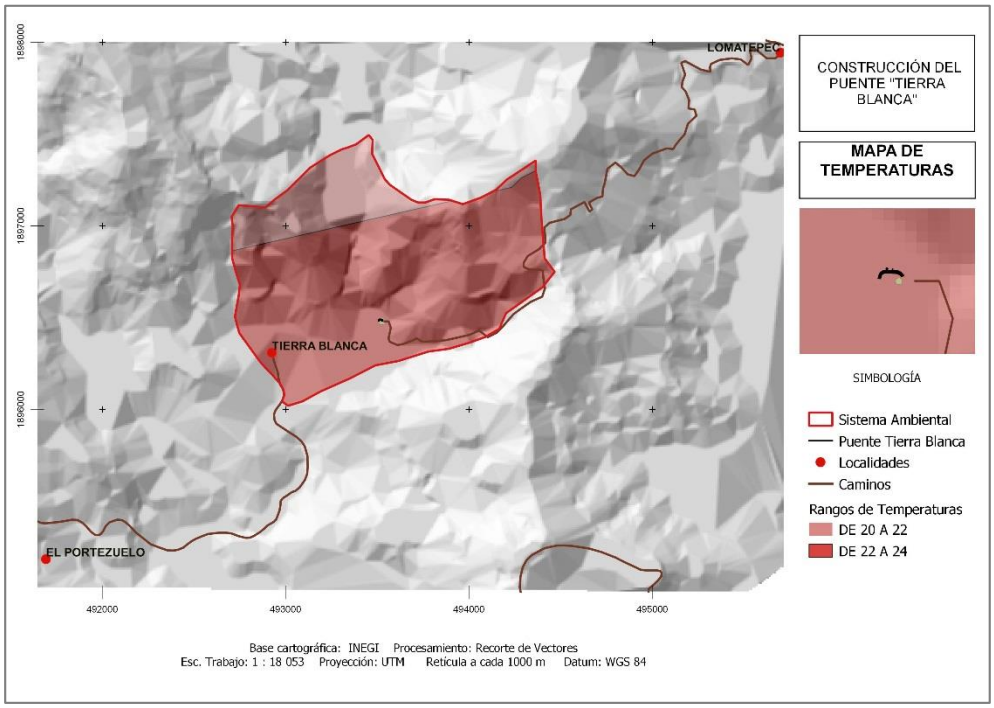


Figura 35. Ubicación del SA en el mapa de temperaturas

Las temperaturas que se presentan dentro del SA van de los 20 a 24° centígrados, y los rangos de temperatura que predominan en la zona puntual del proyecto son de 22 a 24°.

La temperatura promedio media anual para el municipio de Acatepec es de 21.8 ºC, teniendo una temperatura mínima de 12 ºC, una temperatura máxima de 32 ºC.

Tabla 7. Temperaturas del municipio de Acatepec según el Servicio meteorológico nacional

ESTACION: 00012056 LLANO GRANDE (CFE), ACATEPEC.													
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA	28.3	29.3	30.3	31.3	30.5	27.9	27.8	27.8	27.4	28.3	28.4	28.2	28.8
TEMPERATURA MEDIA	20.4	20.8	21.7	22.8	23.3	22.5	22.1	22.1	21.9	22.1	21.4	20.6	21.8
TEMPERATURA MINIMA	12.6	12.4	13.0	14.4	16.1	17.0	16.3	16.3	16.4	15.9	14.4	13.1	14.8

Según el Servicio meteorológico nacional las temperaturas mínimas anuales alcanzadas son de14°C y las temperaturas máximas anuales son de 28.8°C

PRECIPITACIÓN

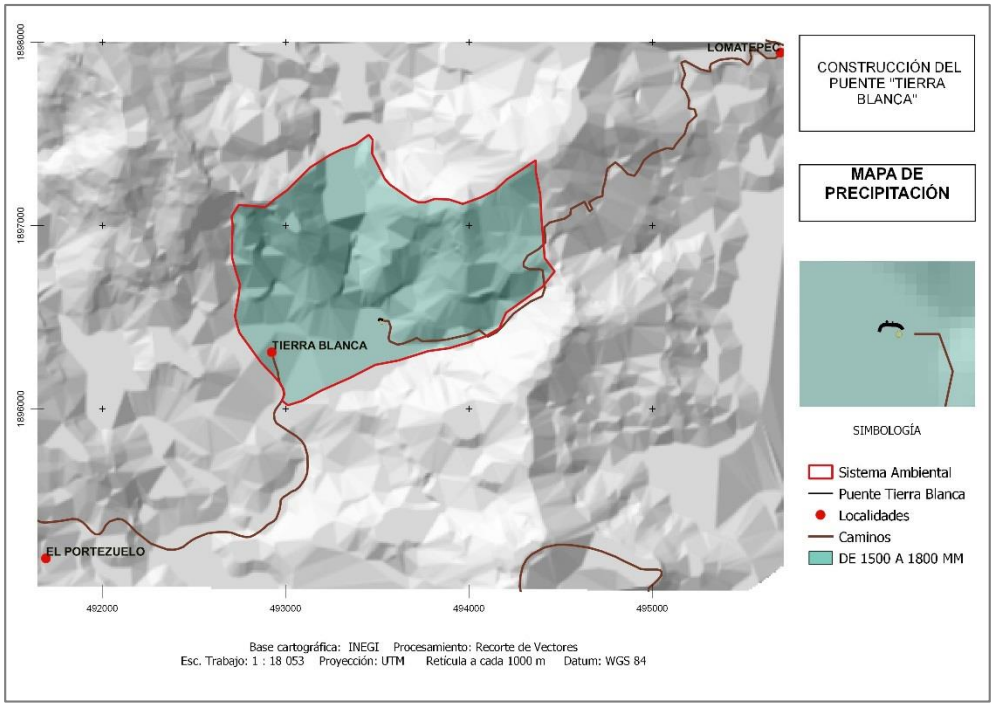


Figura 36 Ubicación del SA en el mapa de precipitación

Según el mapa las precipitaciones que se presentan dentro del SA van de un rango de 1500 A 1800mm.

Tabla 8. Precipitaciones según la estación meteorológica de Acatepec

ESTACION METERIOLOGICA: 00012056 LLANO GRANDE (CFE), ACATEPEC.													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACION MEDIA													
NORMAL	23.9	13.8	10.0	26.1	149.9	411.4	348.6	371.3	432.6	218.4	40.2	15.4	2,061.6

Según el Servicio Meteorológico Nacional el promedio anual en precipitación es de 2 061 mm, donde también se puede observar que el mes más seco es el mes de marzo donde refleja 10 mm de precipitación.

AIRE

La calidad atmosférica en la región se considera de muy baja contaminación, debido a que no existen factores graves que la causen, excepto por la temporada de quema, en la cual los pobladores de la región preparan sus campos para cultivo, lo cual provoca que los niveles de emisiones a la atmósfera aumenten por esa causa.

El resto del año la calidad es muy buena, ayudando a ésta la circulación de los vientos que es de 16 m/seg. O mayor. 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.

Tabla 9. 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.

B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

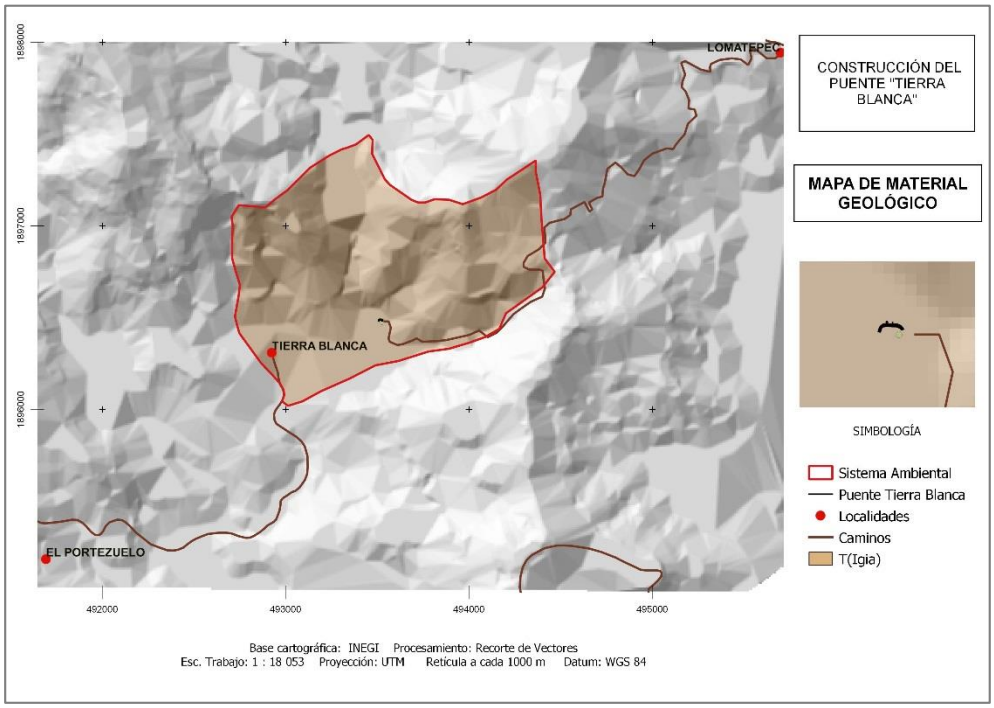


Figura 37. Ubicación del SA en el mapa Geológico

El SA está conformado por 1 tipo de material geológico, **Ignea intrusiva del Terciario, que ocupa un poco más del 100% de superficie dentro del SA.**

Ígneas intrusivas: son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión. Dentro de este tipo de rocas, algunos autores reconocen una clase

intermedia, la ***hipoabisal*****,** que incluye a las rocas que han cristalizado a una profundidad moderada y se presentan en forma de filones o diques, rellenando grietas; son mucho menos abundantes que las plutónicas y se encuentran casi siempre asociadas a ellas.

RELIEVE

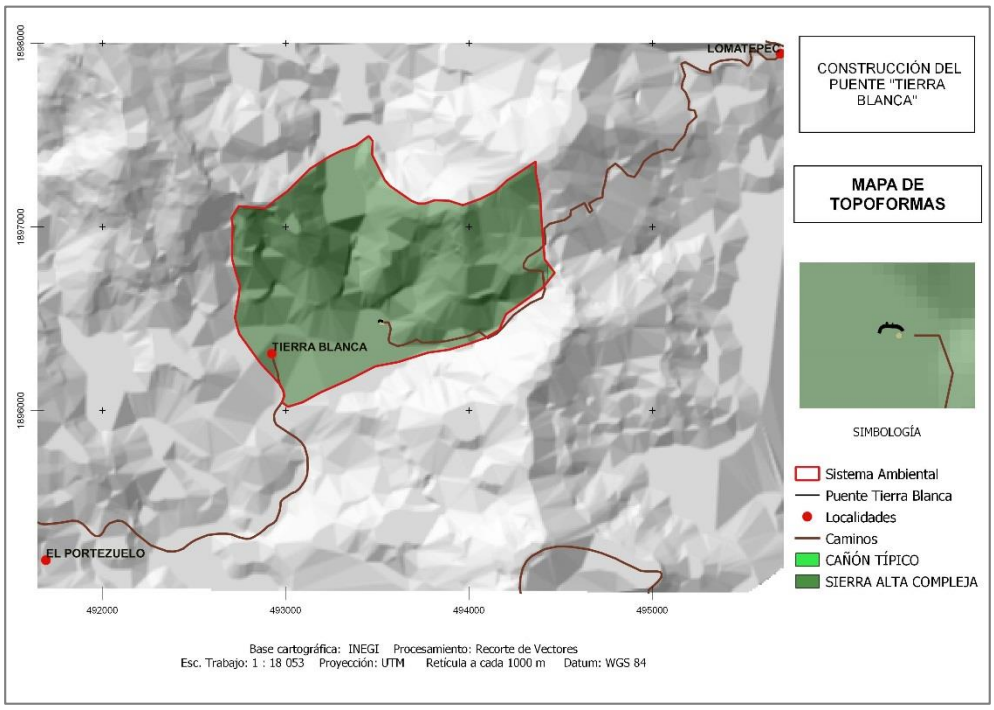


Figura 38. Ubicación del SA en el mapa de Topoformas

El SA delimitado para este proyecto de construcción del Puente “Tierra Blanca”, se localiza en un sistema de Sierra Alta Compleja.

Topográficamente el estado presenta una gran diversidad de sistemas de topoformas, como son: sierras, valles, lomeríos, cañones, mesetas y llanuras, constituidas por rocas de origen ígneo, metamórfico y sedimentario. Debido a esta variedad, la entidad se caracteriza por presentar un paisaje accidentado y de contraste que forma un complejo mosaico de climas, suelos y vegetación local.
Las estructuras geológicas están relacionadas con todos los accidentes tectónicos de la masa rocosa, estas son tomadas por movimientos epirogénicos y

orogénicos, estructura es la forma en la que han sido depositadas las rocas, es decir, como están colocadas.

La naturaleza estructural más común y prominente de los sedimentos, es la disposición en capas llamada estratificación o colocación en lechos. Los lechos, capas o estratos, pueden diferir en el tamaño de los granos, en la disposición o arreglo de estos en el color, en la constitución mineralógica o en la combinación de estos elementos. Los depósitos más uniformes y más extensos son los de los mares.

FALLAS O FRACTURAS

Las fallas están asociadas con los límites entre las placas tectónicas de la Tierra. En una falla activa, las piezas de la corteza de la Tierra a lo largo de la falla, se mueven con el transcurrir del tiempo. El movimiento de estas rocas puede causar terremotos. Las fallas inactivas son aquellas que en algún momento tuvieron movimiento a lo largo de ellas pero que ya no se desplazan. El tipo de movimiento a lo largo de una falla depende del tipo de falla, no existe ninguna falla o fractura en la zona donde se construirá el puente vehicular.

C) SUELOS

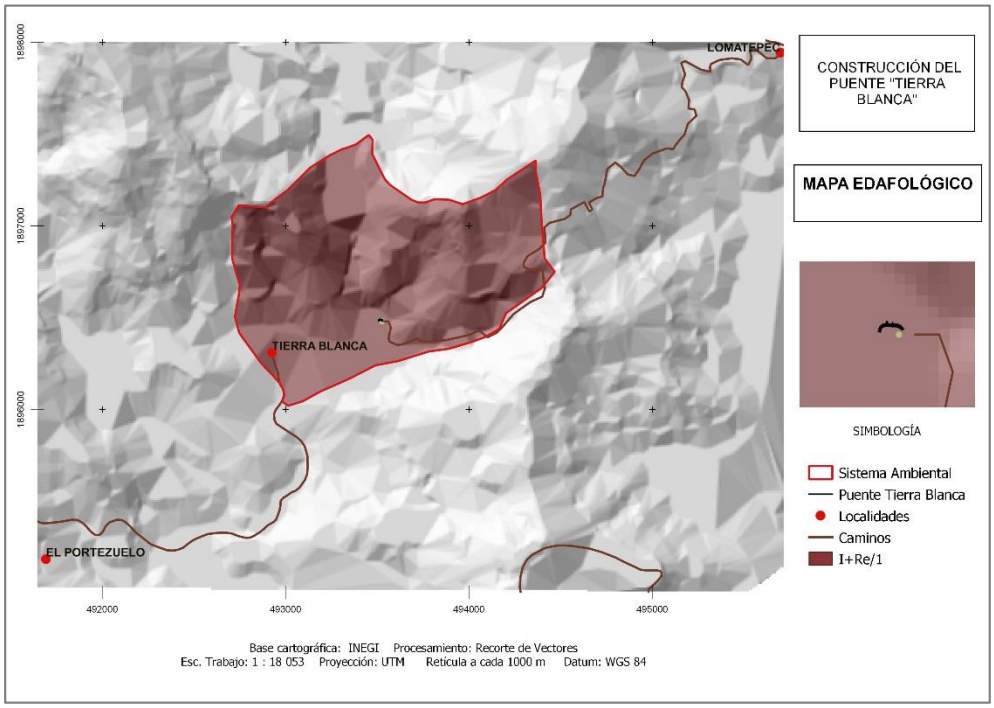


Figura 39. Ubicación del SA en el mapa de suelos

El en SA se presenta una asociación edáfica de Leptosol+Regosol eutrico/textura gruesa.

Descripción resumida de Leptosoles Connotación: Suelos someros; del griego leptos, fino. Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 porciento (en volumen) de tierra fina. Ambiente: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosinadas.

Desarrollo del perfil: Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un horizonte mólico.

Manejo y uso de Leptosoles Los Leptosoles son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal. Los Leptosoles a los que aplica el calificador Réndzico están plantados con teca y caoba en el Sudeste Asiático; los que están en zonas templadas están principalmente bajo bosque caducifolio mixto

mientras que los Leptosoles ácidos comunmente están bajo bosque de coníferas. La erosión es la mayor amenaza en las áreas de Leptosol, particularmente en regiones montañosas de zonas templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de Leptosoles vulnerables. Los Leptosoles en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrían tal vez producirse en tales pendientes pero al precio de erosión severa. Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a través del aterrazado, remoción manual de piedras y su utilización como frentes de terrazas. La agroforestación (una combinación o rotación de cultivos arables y árboles bajo control estricto) parece promisoria pero está todavía en una etapa muy experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles puede causar sequía aún en ambientes húmedos.

GRADO DE EROSIÓN DEL SUELO

El grado de erosión es moderado.

En algunas zonas cercanas y al margen del camino donde se ubica elproyecto de construcción del puente vehicular se encuentran desprovistas de cobertura vegetal debido a los procesos antropogénicos y la sobre explotación de las tierras con el cambio de uso de suelo a terrenos agrícolas además del sobrepastoreo que se realiza en la zona.

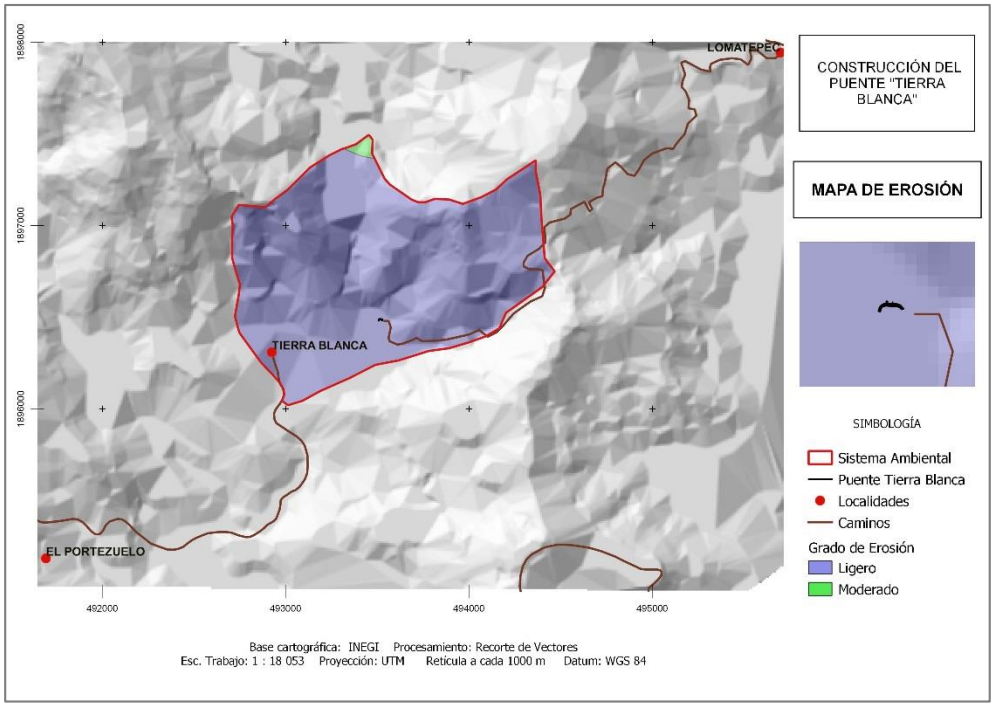


Figura 40. Ubicación del SA en el mapa de Erosión

El grado de erosión que presenta el SA es de **Ligero y Moderado**, por el tipo de suelos que predominan y por la deforestación para llevar a cabo actividades agrícolas y ganaderas que han ido deteriorando la cobertura original de la zona de estudio.

Se observa erosión Hídrica laminar en la mayor parte del SA, esto debido a las zonas que han sido deforestadas por las actividades antropogenicas antes mencionadas, en algunas partes la erosión es menor pero siempre presente en zonas con poca vegetación.



Figura 41. Deslaves observados en terrenos desprovistos de vegetación



Figura 42. Terrenos agrícolas presentes en el SA



Figura 43. Terrenos sin vegetación arbórea al margen del camino donde se pretende construir el puente.

DEGRADACIÓN DE SUELOS

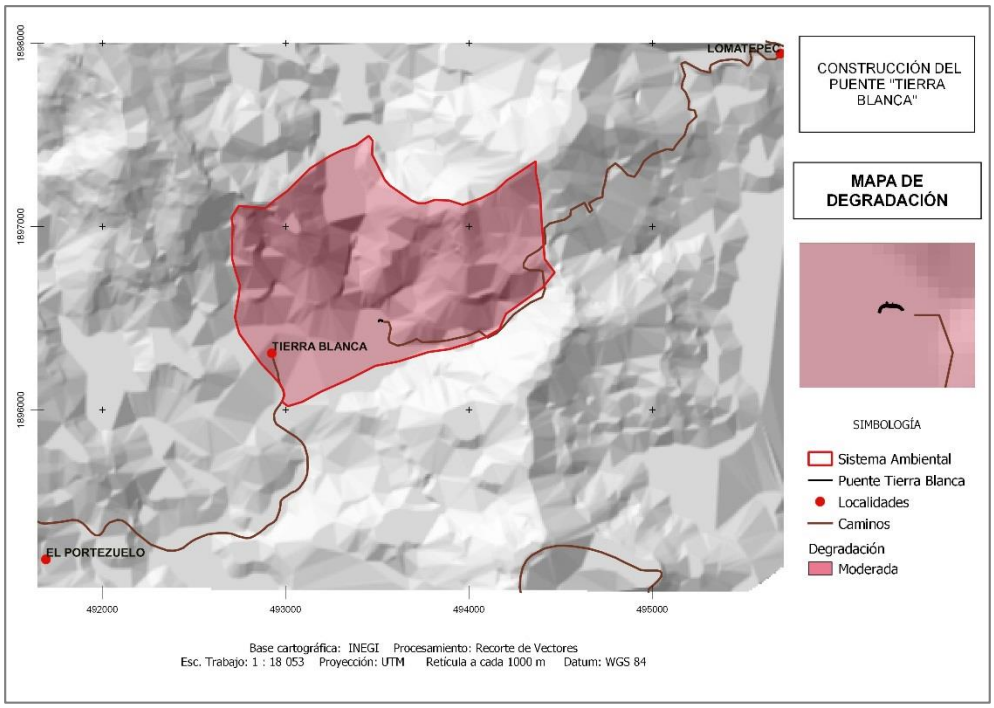


Figura 44. Ubicación del SA en el mapa de degradación de suelos

El presente mapa muestra que dentro del SA la degradación presente es moderada, esto debido a la perdida de suelo superficial por las diferentes actividades que realizan los habitantes de las localidades aledañas a la zona.

D) HIDROLOGÍA

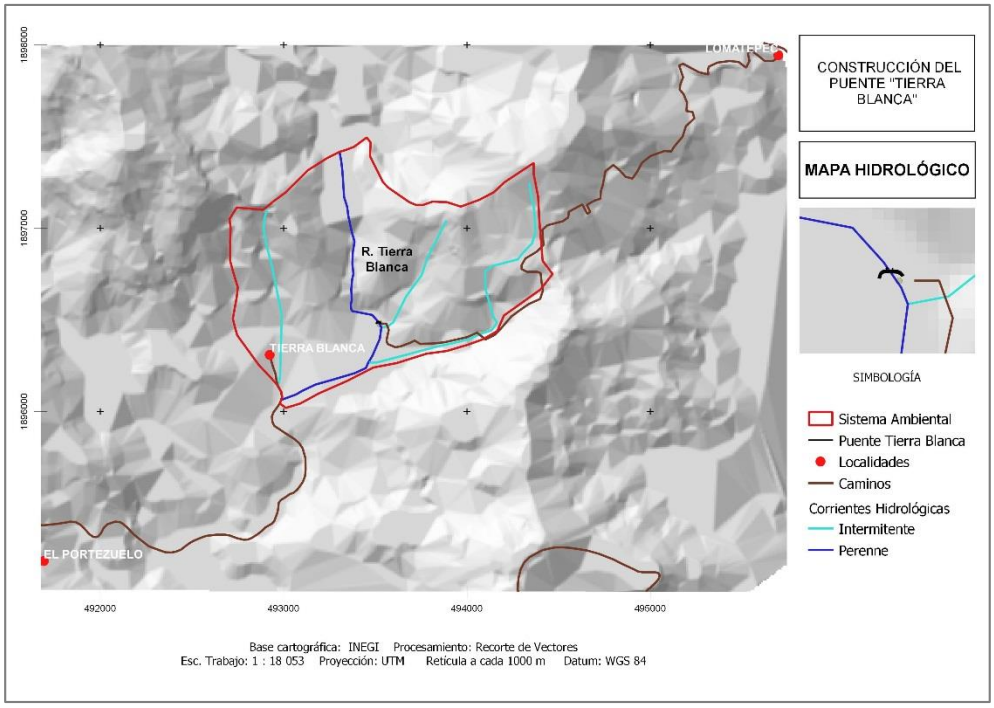
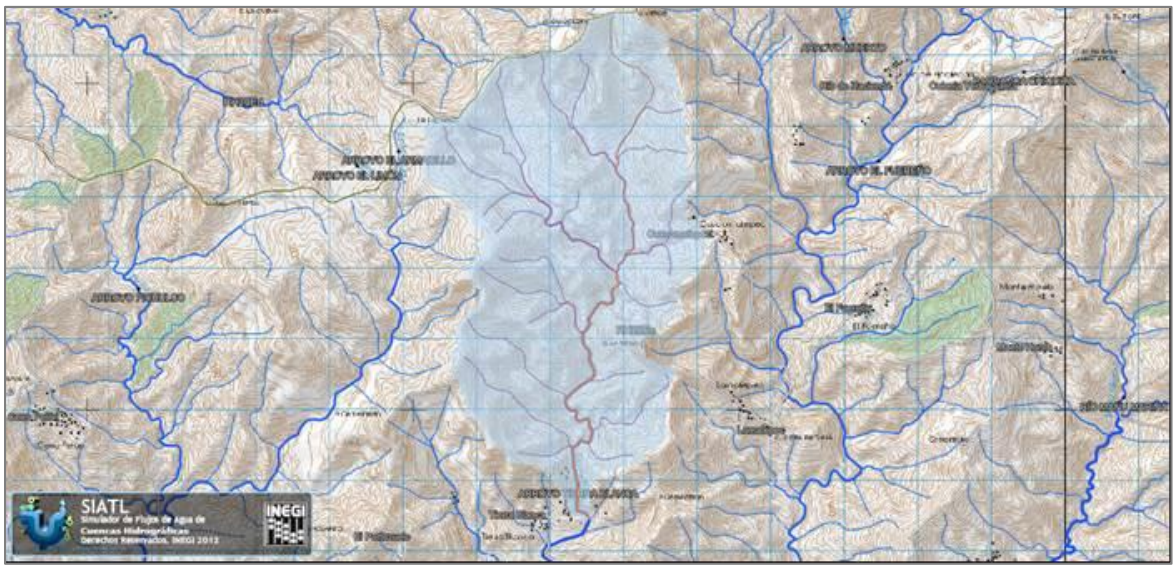


Figura 45. Ubicación del SA en el mapa Hidrológico

Dentro del SA se localizan 3 corrientes intermitentes y una perenne, el Arroyo Tierra Blanca, donde se construirá el Puente “Tierra Blanca”.

El proyecto se encuentra inmerso en la Región Hidrológica Costa Chica de Guerrero, en la Cuenca del Río Papagayo, Subcuenca Omitlan-Azul y Microcuenca Tierra Blanca.



Cuenca hidrológica

Hidrografía

Los ríos Acatepec y Papagayo son de gran importancia para la agricultura y la ganadería del municipio.

Región hidrológica: Costa Chica - Río Verde (100.00%).

Cuenca: R. Papagayo (99.38%) y R. Nexpa y otros (0.62%).

Subcuenca: R. Unión (99.25%), R. Marquelia (0.62%) y Omitlan- R. Azul (0.13%)

Corrientes de agua Perennes: Perennes: Acatepec, Caxitepec, Cuixinipa, Fuereño, Mañu Mariná, Tameaco, Temixco, Teocuitlapa, **Tierra Blanca**, Velero, Xilotlancingo y Zapote Intermitentes: Aguacate, Apetzuca, Bejuco, Buenavista, Cachotepec, El Armadillo, El Platanar, Escondido, Huerta Vieja, Loma Tuza, Mexcalapa, Mexcaltepec, Mixtecapa, Ocotito, Pichulco, Piedra de Zopilote, Piedra Tuza, Té Cruz, Xochitepec y Zontecomapa.

Cuerpos de agua: No disponible.



Vista de las condiciones actuales en las que se encuentra el cruce del camino con el cauce principal.

Área de la Cuenca

El área de la cuenca se determinó con base en las fotografías aéreas y en las cartas topográficas, como sigue:

Una vez corroborada en campo la topografía, se trazó en las cartas topográficas el eje de la carretera para la que se proyectará el puente, con base en el proyecto geométrico.

Con ayuda de las fotografías aéreas, se identifican y remarcan en las cartas topográficas todos los cauces, las zonas bajas, las canalizaciones y los almacenamientos de agua existentes, que tengan influencia en el nuevo puente.

En las cartas topográficas y con auxilio de las fotografías aéreas, se traza el parte aguas que delimita la cuenca, por los puntos de mayor elevación topográfica, de forma que abarque todos los cauces y canalizaciones que influyan en el nuevo puente.

Se determinó en las cartas topográficas el área de la cuenca ( ), que corresponde a la superficie delimitada por el parte aguas y por el eje de la carretera, expresada en kilómetros cuadrados.

Área de la cuenca = 17, 900,000.00 m2 = 17.90 km2

Perímetro de cuenca = 19,043.43 m

ANALISIS HIDROLÓGICOS

Para determinar los gastos que han de utilizarse en el diseño hidráulico del puente, de acuerdo con los periodos de retorno que se establezcan, se debe realizar los análisis hidrológicos que correspondan según el tipo y confiabilidad de la información disponible.

Periodos de retorno

Los periodos de retorno que han de considerarse para determinar los gastos que se utilicen en el diseño del puente para el que se realice el estudio son:

Periodo de retorno para el gasto teórico de diseño

El gasto teórico de diseño (Q_{TDI}), que hidrológicamente es el máximo que ha de esperarse durante la etapa de operación del puente por proyectar, se calculará para el periodo de retorno que se determine considerando el tipo, la vida útil y el costo de la estructura, el costo de sus posibles reparaciones y el riesgo que se puede aceptar de que la obra falle, así como las consecuencias de su colapso. Sin embargo, en términos generales, se seguirán los siguientes criterios:

Para puentes con longitud hasta de cien (100) metros en carreteras tipos “C” y “D”, según la clasificación del *Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal*, el periodo de retorno debe ser de cincuenta (50) años.

Para puentes con longitud mayor de cien (100) metros o de cualquier longitud en autopistas y carreteras tipos “ET”, “A” y “B”, según la clasificación del *Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal*, el periodo de retorno debe ser de cien (100) años.

Si se trata de grandes ríos, que se hayan canalizado para no afectar poblaciones importantes o zonas industriales, el periodo de retorno debe ser el que se haya utilizado en el diseño de la canalización.

Periodo de retorno para gastos complementarios

Con el propósito de valorar los efectos que se pudieran tener en la superestructura del puente o su cimentación, en el probable caso de que se presente durante su vida útil una avenida con un periodo de retorno mayor al considerado en su diseño hidráulico, es necesario calcular los gastos máximos para periodos de retorno de

quinientos (500) y mil (1.000) años (Q_{500} y Q_{1000}, respectivamente).

ANALISIS HIDRÁULICOS

Determinación de los gastos, tirantes y velocidades correspondiente al nivel alcanzado por el agua en el cauce durante la creciente máxima de que se tenga noticia (método de las huellas máximas)

Para obtener los gastos, tirantes y velocidades en los diferentes tramos de cada sección hidráulica levantada y el gasto total del flujo, que correspondan al nivel alcanzado por el agua en el cauce durante la creciente máxima de que se tenga noticia; calcular los gastos, niveles, tirantes y velocidades en dichos tramos, que correspondan a los gastos máximos obtenidos, para los periodos de retorno establecidos; determinar el comportamiento hidráulico de los puentes cercanos que se hayan levantado; y seleccionar el gasto de diseño (Q_{DI}) que se utilizará para el diseño hidráulico del puente, se realizará los análisis hidráulicos, verificando previamente que las secciones sean normales respecto a la dirección

del escurrimiento en crecientes extraordinarias, que estén ubicadas en tramos del cauce preferentemente rectos, sin cambios de pendiente y que no se alojen en sitios donde existan pozas.

Determinación de los gastos, tirantes y velocidades correspondientes al nivel alcanzado por el agua en el cauce durante la creciente máxima de que se tenga noticia

Para calcular en cada sección hidráulica, los gastos, tirantes y velocidades en sus diferentes tramos, así como el gasto total del flujo, correspondientes al nivel alcanzado por el agua en el cauce durante la creciente máxima de que se tenga noticia, se procede como se indica a continuación:

Determinación de las características geométricas de la sección hidráulica

De cada tramo de una sección hidráulica, se determinan las características geométricas que se indican enseguida:

- Los tirantes (y) definidos por la diferencia entre el nivel alcanzado por el agua y los niveles de la superficie del cauce en cada tramo de la sección hidráulica, en metros.

- El área hidráulica (A_h) por la que escurre el flujo, definida por el nivel alcanzado por el agua en el cauce, la longitud del tramo y el perfil del terreno natural dentro del mismo, en metros cuadrados.

- El perímetro mojado (P_m), que es la longitud de la superficie del cauce que tiene contacto con el agua en cada tramo de la sección hidráulica, en metros.

- El radio hidráulico (R_h), que es la relación del área hidráulica entre el perímetro mojado de cada tramo de la sección hidráulica ($R_h = A_h / P_m$), en metros.

- **Determinación de las velocidades en la sección hidráulica**

- Una vez determinadas las características geométricas de una sección hidráulica, se calculan las velocidades de la corriente en cada tramo, mediante el Método de Manning si la pendiente geométrica media o la pendiente hidráulica media es igual o menor de 2%, de lo contrario las velocidades han de ser estimadas utilizando mediciones con molinetes o cuerpos flotantes, que puedan haberse realizado durante la creciente máxima en el sitio en estudio o en alguna estación de aforo cercana, o de acuerdo con las características de los arrastres.

- El Método de Manning establece que la velocidad del flujo para una sección hidráulica es:

- $$V_j = \frac{R_{hj}^{2/3} \bar{S}^{1/2}}{n_j}$$

- Donde:

- V = Velocidad de la corriente, (m/s)

- R_h = Radio hidráulico, (m)

- $\bar{S}$ = Pendiente hidráulica media aguas arriba del sitio donde se ubique la sección hidráulica, adimensional con aproximación al diezmilésimo

- n = Coeficiente de rugosidad de Manning

- Determinación de los gastos de la sección hidráulica

- Una vez calculadas las velocidades de la corriente en todos los tramos de una sección hidráulica, se determinan los gastos correspondientes, aplicando la Ecuación de Continuidad, que establece:

- $Q = A_h V$

- Donde:

- Q = Gasto, (m^3/s)

- A_h = Área hidráulica, (m^2)
- V = Velocidad de la corriente en cada tramo *j* considerado, (m/s)

- Los gastos totales calculados para cada sección hidráulica, correspondientes a la creciente máxima de que se tenga noticia, nunca deben promediarse ni forzarse para que coincidan, sino que ha de elegirse como gasto máximo observado en campo (Q_{MOC}), el obtenido para la sección donde el nivel alcanzado por el agua en el cauce durante la creciente máxima de que se tenga noticia, sea más confiable. Si los gastos son semejantes, puede seleccionarse el calculado para la sección del cruce, junto con los gastos y velocidades de cada tramo de esa sección.

DISEÑO HIDRÁULICO

Determinación de los niveles, tirantes y velocidades correspondientes a los gastos de construcción (Q_{CO}), teórico de diseño (Q_{TDI})

El cálculo de los niveles, tirantes, gastos y velocidades en los diferentes tramos de la sección hidráulica de cruce, que se tendrán con los gastos de construcción (Q_{CO}), teórico de diseño (Q_{TDI}), que corresponden a los gastos máximos obtenidos, para los periodos de retorno, se hace pasando estos gastos por esa sección.

Con la información generada se procedió al cálculo de los gastos máximos por medio del MÉTODO RACIONAL, MÉTODO RACIONAL AMERICANO, MÉTODO ENVOLVENTE DE CREAGER, MÉTODO ENVOLVENTE DE LOWRY, HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL USBR Y METODO DE LAS HUELLAS MÁXIMAS.

Tabla 10. Gastos analizados para calcular el gasto de diseño:

RESUMEN DE RESULTADOS DE GASTOS MÁXIMOS	
MÉTODO	**GASTO (m^3/s)**
MÉTODO RACIONAL (Tr = 100 años)	118.69
MÉTODO RACIONAL MODIFICADO (Tr = 100 años)	174.77
MÉTODO HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR (Tr = 100 años)	83.16
MÉTODO DE HUELLAS MÁXIMAS	368.58
MÉTODO ENVOLVENTE DE CREAGER	195.30
MÉTODO ENVOLVENTE DE LOWRY	133.69

DATOS HIDRAULICOS DE PROYECTO
NIVEL DE AGUA MINIMO
N.A.Min. = 967.60 m
NIVEL DE AGUA DE CONSTRUCCION
N.A.C. = 968.79 m
GASTO DE COSTRUCCION
Q_{CO} = 102.34 m^3/seg
NIVEL DE AGUA DE MAXIMO OBSERVADO EN CAMPO
N.A.M.O.C. = 970.20 m
GASTO MAXIMO OBSERVADO EN CAMPO
Q_{MOC} = 368.58 m^3/seg
GASTO TEORICO DE DISEÑO
Q_{TD} = 174.77 m^3/seg

Conclusiones y recomendaciones

A partir de la información obtenida en el presente informe se puede concluir que el Proyecto del Puente Vehicular, ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el municipio de acatepec, en el Estado de Guerrero, traerá un gran beneficio, ya que mediante este proyecto podrán comunicarse con otras comunidades y con el estado, además de dar un buen desarrollo a la región.

Los resultados hidrológicos e hidráulicos desarrollados en el sitio donde se ubicará el Puente Vehicular, permitirá al proyectista considerar los datos hidráulicos obtenidos para el diseño estructural del puente, así como tomar en cuenta las longitudes mínimas de la estructura y de sus claros, así como el espacio libre vertical mínimo que ha de dejarse entre el nivel de aguas de diseño (NADI) y el lecho inferior de la superestructura.

Dentro del estudio se consideraron los niveles necesarios para la protección del puente vehicular, considerando todas las aportaciones que tiene el mismo, así como las regulaciones que existen sobre su cauce o sobre sus afluentes,

determinando tramos específicos del río o arroyo, y el gasto para el cual debe realizarse el Proyecto Ejecutivo.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el estudio:

- **Gasto de Diseño = 368.58 m^3/seg**
- **Nivel Aguas de Diseño (NADI) = 971.05 m**
- **Velocidad = 9.68 m/seg**
- **Longitud Propuesta del Puente = 20.60 m**

Calidad del Agua.

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 rio es la basura que se arroja al cauce, como botes y bolsas de plástico, probable que se contaminen durante la época de lluvias por los escurrimientos que arrastran los agroquímicos que son utilizados en las zonas agropecuarias y los detergentes que utilizan las personas pues también hacen uso del arroyo para lavar su ropa.



Figura 46. Usos que le dan al Arroyo los habitantes de la localidad de Tierra blanca.



Figura 47. También al margen del Arroyo se observan residuos solidos



Figura 48. Imagen de la Arroyo aguas arriba



Figura 49. Ubicación del eje del camino existente para trazo de proyecto



Figura 50. Vista de las condiciones actuales en las que se encuentra el cruce del camino con el cauce principal



Figura 51. Configuración del cauce principal aguas arriba



Figura 52. Vista aguas abajo del cauce principal

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.

A) VEGETACIÓN TERRESTRE.

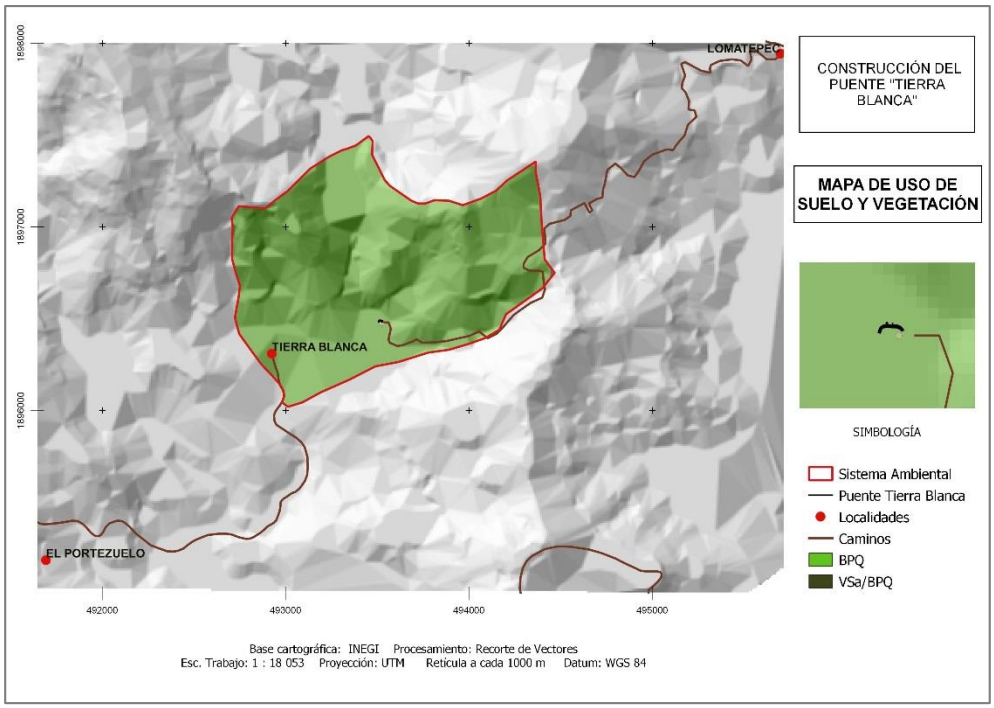


Figura 53. Ubicación del SA en el mapa de Uso de Suelo y Vegetación

En el SA se localizan dos tipos de uso de suelo, Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino-Encino (VSa/BPQ) y Bosque de Pino-Encino.

Tabla 11. Superficies de uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental

USV	Área	%
BOSQUE DE PINO-ENCINO	1587501	99.97
VEGETACIÃ N SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	493	0.03

En la tabla 10 se puede apreciar que el mayor porcentaje lo ocupa el Bosque de Pino-Encino y la Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (VSa/BPE) ocupa un 0.03%.



Figura 54. Asentamiento humano, Terrenos de cultivo y Bosque de pino-encino que se encuentran dentro del SA



Figura 55. Vegetación presente en el SA

A continuación, se describe el tipo de vegetación que se presenta dentro del SA.

Bosque de Pino-Encino

Esta comunidad vegetal está representada en el SA pero no entra en el área de influencia del proyecto es un bosque ampliamente distribuido que ocupa la mayor parte de la superficie forestal de las porciones superiores de los sistemas montañosos del país, la cual está compartida por las diferentes especies de pino (Pinus spp.) y encino (Quercus spp.); dependiendo del dominio de uno y otro, se le denomina pino-encino si predominan las coníferas y es llamado encino-pino cuando dominan los encinares. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (Pinus leiophylla), pino (P. hartwegii), ocote blanco (P. montezumae), pino lacio (P. pseudostrobus), pino (P. rudis), pino escobetón (P. michoacana), pino chino (P. teocote), ocote trompillo (P. oocarpa), pino ayacahuite (P. ayacahuite), pino (P. pringlei), P. duranguensis, P. chihuahuana, P. engelmani, P. lawsoni, P. oaxacana, encino laurelillo (Quercus laurina), encino (Q. magnoliifolia), encino blanco (Q. candicans), roble (Q. crassifolia), encino quebracho (Q. rugosa), encino tesmilillo (Q. crassipes), encino cucharo (Q. urbanii), charrasquillo (Q. microphylla), encino colorado (Q. castanea), encino prieto (Q. laeta), laurelillo (Q. mexicana), Q. glaucoides, y Q. scytophylla.



Figura 56. Bosque de Pino-Encino ubicado en el SA.



Figura 57. Imagen de la Vegetación presente en la zona puntual del proyecto imagen en temporada de secas



Figura 58. Imagen de la Vegetación presente en la zona puntual del proyecto en temporada de lluvias.



Como se observa en las figuras 56 y 57, en la zona puntual del proyecto no se localizan individuos arbóreos, solo se localiza estrato arbustivo y el estrato arbóreo del bosque de Pino encino se localiza en las zonas altas de área puntual del proyecto

El listado florístico de las especies que se puede observar en el SA de acuerdo al tipo de vegetación se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 12. Especies presentes en el Sistema Ambiental.

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059-Semarnat-2010
Anacardiaceae	*Comocladia engleriana*	Tetlate	**Ss**
Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	Ciruelo	**Ss**
Annonaceae	*Anonna reticulata*	Anona	**Ss**
Apocynaceae	*Vallesia glabra*	Huevitos	**Ss**
Apocynaceae	*Plumeria rubra*	Cacalosuchil	**Ss**
Araceae	*Xanthosoma robustum*	Colombo	**Ss**
Asparagaceae	*Yucca sp.*	Yuca	**Ss**
Asteraceae	*Baccharis conferta*	Escobilla	**Ss**
Asteraceae	*Senecio salignus*	Flor amarilla	**Ss**
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Roble rosa	**Ss**
Bignoniaceae	*Godmania esculifolia*	Cacho borrego	**Ss**
Bignoniaceae	*Tecoma stan*	Tronadora	**Ss**
Bombacaceae	*Pseudobombax ellipticum*	Clavellina	**Ss**
Cannabaceae	*Trema micrantha*	Capulín	**Ss**
Cecropiaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	**Ss**
Clethraceae	*Clethra lanata*	Nanche de perro	**Ss**
Clusiaceae	*Clusia salvinii*	Oreja de tigre	**Ss**
Dennstaedtiaceae	*Pteridium caudatum*	Petatillo	**Ss**
Dillenaceae	*Curatella americana*	Tlachicon	**Ss**
Ericaceae	*Befaria glauca*	Manzanilla	**Ss**
Ericaceae	*Arbutus xalapensis*	Madroño	**Ss**
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	**Ss**
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus multilobus*	Mala mujer	**Ss**
Euphorbiaceae	*Euphorbia prostrata*	Golondrina	**Ss**
Fagaceae	*Quercus elliptica*	Cucharilla	**Ss**
Fagaceae	*Quercus laurina*	Encino	**Ss**
Fagaceae	*Quercus magnolifoliia*	Encino amarillo	**Ss**
Fagaceae	*Quercus sp.*	Encino	**Ss**
Hydrophillaceae	*Wigandia urens*	Tabaquillo	**Ss**
Leguminosae	*Calliandra anomala*	Cabello de Ángel	**Ss**
Leguminosae	*Acacia cornigera*	Carnizuelo	**Ss**
Leguminosae	*Inga vera*	Jinicuil	**Ss**
Leguminosae	*Hymenaea courbaril*	Cuapinole	**Ss**
Leguminosae	*Pterocarpus acapulcensis*	Drago	**Ss**
Leguminosae	*Lysiloma divaricata*	Tehuaje	**Ss**
Leguminosae	*Andira inermis*	Cuartololote	**Ss**
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanche	**Ss**
Melastomataceae	*Miconia glaberrima*	Capulín	**Ss**

Melastomataceae	*Conostegia xalapensis*	Morenita	**Ss**
Melastomataceae	*Arthrostemma sp.*	Moradito	**Ss**
Myrsinaceae	*Ardisia Revoluta*	Capulín de arroyo	**Ss**
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Pomarrosa	**Ss**
Onagraceae	*Fuchsia sp.*	Aretes	**Ss**
Papaveraceae	*Bocconia frutescens*	Mano de león	**Ss**
Pinaceae	*Pinus oocarpa*	Ocote	**Ss**
Pinaceae	*Pinus Teocote*	Pino	**Ss**
Pinaceae	*Pinus pseudostrobus*	Pino	**Ss**
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	**Ss**
Poacae	*Aristida sp.*	Pasto	**Ss**
Poacae	*Andropogon sp.*	Pasto	**Ss**
Poacae	*Otatea acuminata*	Otate	**Ss**
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	Jobero	**Ss**
Rubiaceae	*Genipa americana*	Tejoruco	**Ss**
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Cuaulote	**Ss**
Tiliaceae	*Triumfetta semitriloba*	Abrojo	**Ss**
Verbenaceae	*Vitex hemsleyi*	Azulillo	**Ss**

CATEGORÍAS DE RIESGO:

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

No se registraron dentro del SA especies catalogadas dentro de la **NOM-059-Semarnat-2010.**

Índice de Shannon

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988). La diversidad de especies es una característica de las comunidades que engloba tanto la riqueza de especies como su abundancia relativa o equidad y puede ser medida mediante el uso de índices (Smith y Smith, 2001). Uno de los índices más utilizados es el de Shannon, el cual mide la incertidumbre de predecir a qué especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar (Smith y Smith, 2001). Tanto un mayor número de especies como una distribución más uniforme o equitativa de los individuos en las especies harán que aumente la diversidad, con lo cual también aumentará la incertidumbre (Krebs, 1985; Smith y Smith, 2001).

Para estimar la diversidad en el SA, se aplicó el índice de Shannon-Wiener (*H'*), el cual tiene la bondad de tomar en cuenta las abundancias de cada especie. Este índice considera que los individuos se muestrean al azar a partir de una población "infinitamente grande" y asume que todas las especies están representadas en la muestra, Combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos de las diferentes especies, dando más relevancia a la abundancia de las especies dentro de la comunidad.

la fórmula es:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

- S – número de especies (la riqueza 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*): $\frac{n_i}{N}$
- n_i – número de individuos de la especie *i*
- N – número de todos los individuos de todas las especies

Como se observa en la tabla 12 el valor del Índice de diversidad de Shannon es H'= 3.5(tabla 12), por lo que la diversidad puede considerarse medio de conservación, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5. Esto a pesar de las actividades antropogénicas presentes en la zona, aún se encuentran presentes fragmentos de la vegetación nativa conservados y mantienen una riqueza importante de las especies presentes. Las especies más abundantes dentro del SA son *Quercus magnolifoliia, Quercus elliptica, Pinus oocarpa*, los pastos *Arsitida sp. y Andropogon sp.*

En el presente proyecto se encuentran especies arbóreas como: *Pinus oocarpa*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus leiophylla, Quercus magnoliifolia, Quercus laurina*, *Clethra lanata, Inga vera,* entre otros***, que forman el estrato superior de las principales comunidades vegetales, entre las emergentes tenemos diversas especies de pinos y encinos, alcanzando alturas hasta de 20 metros y 15 metros respectivamente.*** *E*n el estrato arbustivo *Tecoma stans, Wigandia urens, Conostegia xalapensis, Befaria glauca*, *Cnidoscolus multilobus, Byrsonima crassifolia,miconia sp.* entre otros, en las comunidades mejor conservadas alcanzando alturas de 3 m, con bajas densidades., en el estrato herbáceo *Senecio salignus, Arsitida sp., Andropogon sp., Euphorbia prostata,* entre otras, dominando áreas más abiertas.

Tabla 13. Tabla de diversidad de las especies en el Sistema Ambiental

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059-Semarnat-2010	Núm. individuos	Abundancia relativa	ln(PI)	(PI) X LN (PI)
Apocynaceae	*Vallesia glabra*	Huevitos	**Ss**	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Araceae	*Xanthosoma robustum*	Colombo	**Ss**	3	0.01102941	-4.50718978	-0.049711652
Asteraceae	*Baccharis conferta*	Escobilla	**Ss**	5	0.01838235	-3.99636415	-0.073462576
Asteraceae	*Senecio salignus*	Flor amarilla	**Ss**	3	0.01102941	-4.50718978	-0.049711652

Cannabaceae	*Trema micrantha*	Capulín	**Ss**	6	0.02205882	-3.8140426	-0.084133293
Cecropiaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	**Ss**	2	0.00735294	-4.91265489	-0.036122462
Clethraceae	*Clethra lanata*	Nanche de perro	**Ss**	9	0.03308824	-3.40857749	-0.112783814
Clusiaceae	*Clusia salvinii*	Oreja de tigre	**Ss**	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Dennstaedtiaceae	*Pteridium caudatum*	Petatillo	**Ss**	8	0.02941176	-3.52636052	-0.103716486
Dillenaceae	*Curatella americana*	Tlachicon	**Ss**	5	0.01838235	-3.99636415	-0.073462576
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	**Ss**	8	0.02941176	-3.52636052	-0.103716486
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus multilobus*	Mala mujer	**Ss**	8	0.02941176	-3.52636052	-0.103716486
Fagaceae	*Quercus elliptica*	Cucharilla	**Ss**	12	0.04411765	-3.12089542	-0.137686562
Fagaceae	*Quercus laurina*	Encino	**Ss**	7	0.02573529	-3.65989192	-0.094188395
Fagaceae	*Quercus magnolifoliia*	Encino Amarillo	**Ss**	15	0.05514706	-2.89775187	-0.159802493
Fagaceae	*Quercus sp.*	Encino	**Ss**	7	0.02573529	-3.65989192	-0.094188395
Fagaceae	*Quercus sp. 1*	Encino	**Ss**	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Fagaceae	*Quercus sp. 2*	Encino	**Ss**	9	0.03308824	-3.40857749	-0.112783814
Hydrophillaceae	*Wigandia urens*	Tabaquillo	**Ss**	6	0.02205882	-3.8140426	-0.084133293
Leguminosae	*Calliandra anomala*	Cabello de Ángel	**Ss**	5	0.01838235	-3.99636415	-0.073462576
Leguminosae	*Acacia cornigera*	Carnizuelo	**Ss**	3	0.01102941	-4.50718978	-0.049711652
Leguminosae	*Inga vera*	Jinicuil	**Ss**	3	0.01102941	-4.50718978	-0.049711652
Leguminosae	*Lysiloma divaricata*	Tehuaje	**Ss**	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Leguminosae	*Andira inermis*	Cuartololote	**Ss**	2	0.00735294	-4.91265489	-0.036122462
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanche	**Ss**	7	0.02573529	-3.65989192	-0.094188395
Melastomataceae	*Miconia glaberrima*	Capulín	**Ss**	7	0.02573529	-3.65989192	-0.094188395
Melastomataceae	*Conostegia xalapensis*	Morenita	**Ss**	9	0.03308824	-3.40857749	-0.112783814
Melastomataceae	*Arthrostemma sp.*	Moradito	**Ss**	9	0.03308824	-3.40857749	-0.112783814
Myrsinaceae	*Ardisia Revoluta*	Capulín de arroyo	**Ss**	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Pomarrosa	**Ss**	3	0.01102941	-4.50718978	-0.049711652
Onagraceae	*Fuchsia sp.*	Aretes	**Ss**	12	0.04411765	-3.12089542	-0.137686562
Papaveraceae	*Bocconia frutescens*	Mano de león	**Ss**	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Pinaceae	*Pinus oocarpa*	Ocote	**Ss**	16	0.05882353	-2.83321334	-0.166659608
Pinaceae	*Pinus Teocote*	Pino	**Ss**	5	0.01838235	-3.99636415	-0.073462576
Pinaceae	*Pinus pseudostrobus*	Pino	**Ss**	1	0.00367647	-5.60580207	-0.020609566
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	**Ss**	2	0.00735294	-4.91265489	-0.036122462
Poacae	*Aristida sp.*	Pasto	**Ss**	14	0.05147059	-2.96674474	-0.152700097
Poacae	*Andropogon sp.*	Pasto	**Ss**	16	0.05882353	-2.83321334	-0.166659608

Poacae	*Otatea acuminata*	Otate	**Ss**	9	0.03308824	-3.40857749	-0.112783814
Rubiaceae	*Genipa americana*	Tejoruco	**Ss**	1	0.00367647	-5.60580207	-0.020609566
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Cuaulote	**Ss**	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Tiliaceae	*Triumfetta semitriloba*	Abrojo	**Ss**	7	0.02573529	-3.65989192	-0.094188395
Total				272	1	-165.3297562	-3.561828189

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor **diversidad** del ecosistema, por lo tanto, valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos".

B) Fauna Terrestre y/o acuática

México es uno de los países con mayor diversidad biológica del mundo, no sólo por poseer un alto número de especies, que es la noción más común de biodiversidad, sino también por su diversidad en otros niveles de la variabilidad biológica, como el genético y el de ecosistemas. Es por ello que la conservación y protección de la vida silvestre son componentes prioritarios de la política ambiental de México debido, no sólo a su diversidad, sino a que ésta se encuentra amenazada y deteriorada por el desarrollo y presión de las múltiples actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas del país.

Su reservorio biológico es uno de los principales países megadiversos del mundo, resguarda alrededor de 200 mil especies diferentes, lo cual equivale del 10 al 12 por ciento de la biodiversidad mundial, casi 600 especies se utilizan para la reforestación, unas 4,000 especies tienen propiedades medicinales registradas, cientos de especies exóticas, invasoras y decenas de miles con potencial biotecnológico. Casi 2,500 especies se encuentran protegidas por nuestra legislación (NOM 059 SEMARNAT) y cientos de ellas se utilizan en artesanía o con fines cinegéticos u ornamentales.

El Estado de Guerrero, se localiza en el centro sur de la República Mexicana, entre los paralelos 16° y 18° de latitud norte y 102° y 96° de longitud oeste. Su

ubicación geográfica en el límite de las regiones neotropical y holártica, determina una gran complejidad geomorfológica y climática, además de topográfica,

En el Estado de Guerrero tenemos el 4° lugar en biodiversidad y 3° lugar de endemismo a nivel nacional (CONABIO, 1998). Hay un inventario de fauna silvestre de 945 especies distribuidas así: 142 especies de mamíferos, 529 de aves, 68 de anfibios, 161 reptiles y 45 de peces.

La localidad de Tierra Blanca está situado en el Municipio de Acatepec en el Estado de Guerrero.

Durante el levantamiento en campo de la fauna presente en el tramo a modernizar se usó el método de observación directa, recolección de excretas, observación de huellas, observación de rastros y captura directa, utilizando bolsas de plástico, sacos de tela, redes con mango, ganchos herpetológicos, pinzas herpetológicas, lámparas, etiquetas, libreta de campo, lápiz, guantes. Se recorrió ambos lados del camino a modernizar, siendo más cuidadosos en los polígonos a afectar. También se trabajó fuera de la zona de influencia directa, pero el muestreo fue aleatorio, cayendo puntos a más de 300 metros del eje del puente, es decir alejados del eje.

Los anfibios y reptiles que se localizaron en la bibliografía para la zona de estudio son, *Bufo marinus*, *Urosaurus bicarinatus, Aspidoscelis communis, Iguana Iguana, Ctenosaura pectinata Aspidoscelis sacki, Bufo marmoreus, Aspidoscelis deppei, Leptodactylus melanonotus, Mabuya unimarginata, Drymobius margaritiferus, hemidactylus frenatus, Anolis liogaster, Anolis gadovii, Masticophis mentovarius, Leptotyphlops sp, Drymarchon corais, Sceloporus chrysostictus, Cnemidophorus deppei, Sceloporus melanorhinus, Sceloporus undulatus*, entre otros.

Las aves que se pudieron apreciar dentro del SA , son: la Paloma (*Zenaida asiatica*),Huilota (*Zenaida macroura*) Tórtolas (*Columbina inca y Columbina passerina*), Tapa caminos (*Nyctidromus albicollis*), Zopilote (*Coragyps atratus*), Buitre (*Cathartes aura*),Calandrias (*Icterus gálbula*), Luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*), Garrapatero (*Crotophaga sulcirostris*), Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Chachalacas (*Ortalis vetula y Ortalis poliocephala*), Aguililla (*Buteo jamaicensis*), Correcaminos (*Geoccoyx velox*), Tordo

(*Cacicus melanicterus*), Tico-ticos (*Melanerphes chrysogenys*), Urraca *(Calocitta formosa*), Momoto (*Momotus mexicanus*),Halcón peregrino *(Falco peregrinus*) entre otros.

Los mamíferos presentes dentro de la zona de estudio son ratones (*Baiomys musculus y Reithrodontomys fulvescens*), Tlacuache (*Didelphis virginiana*) el zorrillo (*Conepatus leuconotus*), Armadillo (*Dasypus novemcincus*), Ardilla (*Sciurus aureogaster*), Mapache (*Procyon lotor),* Murcielagos (*Artibeus intermedius* y *Glossophaga comissarisi***),**Tejón (*Nasua narica*), Conejo (*Sylvilagus cunicularius*), Zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), Mapache (*Procyon lotor*), Pecarí de collar (*Tayassu tajacu*), entre otros.

Tabla. 23. Principal fauna encontrada dentro del SA

Fauna		
		Norma 059-Semarnat
Nombre Científico	**Nombre común**	
Herpetofauna		
Leptodactylus melanonotus	Ranita	
Anolis Sp.	Lagartija	
Bufo marinus	Sapo común	
Bufo marmoreus	Sapito	
Cnemidophorus deppei	Cuije	
Ornitofauna		
Amazilia sp.	Colibrí	
Bubulucus ibis	Garza vaquera	
Calocitta formosa	Urraca	
Columbia inca	Tortolita	
Cathartes aura	Buitre	
Coragyps atratus	Zopilote	
Icterus galbula	Calandria amarilla	
Melanerpheschrysogenys	Tico-tico	
Ortalis poliocephala	Chachalaca	
Pitangussulphuratus	Luis	
Quiscalus mexicanus	Zanate	
Zenaida asiatica	Paloma	
Mastofauna		
Daspyous novemcinctus	Armadillo	
Didelphis virginiana	Tlacuache	

Conepatus leuconotus	Zorrillo	
Odocoileus virginianus	Venado	
Nassua narica	Tejón	
Procyon lotor	Mapache	
Urocyon cinereoargeneus	Zorra	

Usos de la fauna silvestre

Las especies de fauna silvestre que tienen algún uso en la localidad son: las iguanas dentro de los reptiles, estas las utilizan como medicinal y para alimento, algunas aves como la chachalaca y las palomas las utilizan como alimento. Los mamíferos tienen varias utilidades, el tlacuache y el zorrillo tienen usos medicinales y el armadillo son comestibles.

Uso de la fauna silvestre.

Tabla. 24. Uso de fauna encontrada dentro del SA.

ESPECIE	N. COMÚN	USO		
		Alimenticio	Medicinal	Mascota
Iguana iguana	Iguana	X	X	X
Nasua narica	Tejon			X
Cathartes aura	Zopilote		X	
Zenaida macroura	Paloma	X		X
Icterus galbula	Calandria			X
Didelphis virginiana	Tlacuache	X	X	
Dasypus novemcinctus	Armadillo	X		
Odocoileus virginnianus	Venado	X		
Sylvilagus cunicularius	Conejo	X		X
Conepatus mesoleucus	Zorrillo		X	

Listado de especies de la abundancia para fauna

Tabla. 25. Listado de especies del Sistema Ambiental.:

Fauna (Anfibios).				
Nombre científico	**Nombre común**	**Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010:**	**Indicios**	**abundancia relativa**
Anfibios				
Incilius mamoreus	Sapo		1	0.11111111
Bufo marmoreus	Sapo		2	0.22222222
Urosaurus bicarinatus	Ranita		1	0.11111111
Buffo marinus	Sapo		4	0.44444444
Leptodactylus fragilis	Rana		1	0.11111111
Total			**9**	**1**

Fauna (Reptiles).				
Nombre científico	**Nombre común**	**Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010:**	**Indicios**	**Abundancia relativa**
Reptiles				
Anolis sp.	Largatija verde		2	0.11111111
Sceloporus chrysostictus	Lagartija		1	0.05555556
Hemidactylus frenatus	Cuije		2	0.11111111
Iguana iguana	Panchita	Pr	4	0.22222222
Ctenosauria péctinata	Iguana Negra	A	1	0.05555556
Micrurus laticollaris	Falsa coralillo		1	0.05555556
Micrurus sp.	Coralillo		1	0.05555556
Urosaurus bicarinatus	Lagartija		2	0.11111111
Crotalus sp.	Cascabel		2	0.11111111
Aspidoscelis sacki	Lagartija cola de látigo		1	0.05555556
Masticophis mentovarius	Chirrionera		1	0.05555556
Total			**18**	**1**

Fauna (Aves).				
Nombre científico	**Nombre común**	**Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**	**Indicios**	**Abundancia relativa**
Aves				
Coragyps atratusZopilote			7	0.16666667
Catharte aura	Zopilote		9	0.21428571
Buteo jamaicensis	Aguililla		1	0.02380952

Columbina passerina	Tortolta		2	0.04761905
Ortalis policephala	Chachalaca pálida		1	0.02380952
Accipiter sp.	Gavilán		1	0.02380952
Zenaida macroura	Huilota		5	0.11904762
Columbina inca	Coconita		2	0.04761905
Zenaida asiatica	Huilota		4	0.0952381
Calocitta formosa	Urraca		2	0.04761905
Icterus galbula	Calandria		1	0.02380952
Quiscalus mexicanus	Zanate		2	0.04761905
Crotophagasulcirostris	Chiscuaro		3	0.07142857
Picoidesscalaris	Pajarocarpitero		1	0.02380952
Cacicusmelanicterus	Cacique mexicano		1	0.02380952
Total			**42**	**1**
Fauna (Mamíferos).				
Nombre científico	**Nombre común**	**Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**	**Indicios**	**Abundancia relativa**
Mamíferos				
Didelphis marsupialis	Tlacuache		1	0.09090909
Conepatos leuconotus	Zorrillo		1	0.09090909
Dasypus novemcinctus	Armadillo		2	0.18181818
Urocyon cinereoargenteus	Zorro		1	0.09090909
Sylvilagus cunicularius	Conejo		2	0.18181818
Nasua narica	Tejón		1	0.09090909
Procyon lotor	Mapache		1	0.09090909
Tayassu tajacu	Jabalí		1	0.09090909
Odocoileus virginianus	Venado		1	0.09090909
Total			**11**	**1**

En la zona de estudio se registraron 2 especies de fauna (*Iguana iguana y Ctenosaura pectinata*), están catalogadas en la **NOM- SEMARNAT-059-2010**, como de protección especial y amenazadas, dichas especies se registraron dentro del SA.

METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE ABUNDANCIA EN FAUNA

Algunos de los animales descritos se identificaron con la ayuda de claves y guías taxonómicas especializadas en el área, otros por observaciones directas, huellas y excretas. La fauna silvestre con estatus de riesgo se marca de la siguiente manera: en peligro de extinción (P), amenazadas (A) y las sujetas a protección especial (Pr).

Abundancia relativa fauna

- Índices de Abundancia relativa

Mediante los distintos criterios de registro (indicios), se obtuvo el índice de abundancia relativa, para cada una de la especies registradas, entendido como el número de registros (indicios) por unidad de esfuerzo (Carrillo et al., 2000), de la siguiente manera.

El N° Indicios, se refiere al número de huellas, heces, avistamientos, restos, comederos y la unidad de esfuerzo son los metros recorridos. Los valores obtenidos encontrados fueron entre 0 y 1, empleando un factor de corrección de 100 para senderos y de 1000 para trampas siendo el primer caso el utilizado (Villalobos, 2005).

Metodología utilizada de Villalobos, S. S. 2005. Comparaciones en la abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en el área Cerritos la Virginia, Risaralda – Colombia. Trabajo de grado para optar al título de Bióloga. 90 Pp.

La diversidad y riqueza de especies consiste en contar el número de especies que ocurren en una unidad de área; sin embargo, este conteo en sí presenta dos limitaciones principales: primero, resulta ser una medida no ponderada, puesto que no toma en cuenta la abundancia de las especies presentes. La segunda limitante se refiere a que el conteo de especies depende del tamaño de la muestra. El problema básico de la medición de estos parámetros es que no es posible contar todas las especies individuos de una comunidad, y por lo tanto, no existe ningún índice que se extrajo en su medición. Hay índices mejores que otros, dependiendo del tipo de colecta que se realice.

IV.2.3 PAISAJE.

“El paisaje puede ser considerado como la manifestación formal de la relación sensible de los individuos y de las sociedades en el espacio y en el tiempo con un territorio más o menos intensamente moldeado por los factores sociales, económicos y culturales. El paisaje es así el resultado de la combinación de los aspectos naturales, culturales, históricos, funcionales y visuales. Esta relación puede ser de orden afectivo, estético, simbólico, espiritual o económico e implica la atribución a los paisajes por los individuos o las sociedades de los valores de reconocimiento social a diferentes escalas local, regional, nacional o internacional”.

La descripción del paisaje se hace con base a los atributos físicos de la zona del proyecto. En general dentro del parámetro agua, se tiene un Arroyo Perenne con orillas con vegetación secundaria arbustiva, herbácea y un caudal de movimiento lento sobre una forma del terreno de Sierra Alta compleja, Bosque de Pino-Encino bien representado, así como terrenos Agrícolas y Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino-Encino, el paisaje está conformado por la presencia de cultivos (maíz), para el parámetro de fauna se destaca la presencia baja por la perturbación de las localidades del SA y especies de interés mínimo. El uso de suelo cerca del proyecto es para agricultura de temporal y vías generales de comunicación, además de las cercanías de las comunidades rurales. Por tratarse de una zona rural no existen sonidos u olores contaminantes, solo el de pequeños tiraderos de basura. El puente es ya un elemento más al paisaje que no trae repercusiones significativas para la visibilidad del lugar, este solo se construirá en un camino existente. Hay que hacer énfasis en que, en el sitio donde se pretende construir el proyecto no se encuentra ningún sitio arqueológico de interés histórico que pueda ser dañado.

Dentro del SA podemos decir que la calidad del paisaje es Media. Ya que existen zonas ocupadas por diversos usos de suelo, viviendas y vegetación nativa perturbada que está ampliamente distribuida. Por otro lado, en aquellas zonas donde la vegetación se ha sustituido por áreas de cultivo, el paisaje incrementa su

fragilidad y disminuye su calidad, puesto que la uniformidad de estas áreas no es del ecosistema original.



Figura 59. Paisaje que se observa dentro del SA.



Figura 60. Usos de suelo presentes en la zona de estudio

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

A) Datos socio-demográficos

El proyecto se ubica en el municipio de Acatepec, las principales comunidades beneficiadas son Tierra Blanca, Acalmani, Coloache, El Portezuelo, Lomatepec y El Fuereño principalmente. Según información de los anuarios estadísticos del INEGI, el censo poblacional de 2010, se presentan los datos sociodemográficos por municipio que se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. Datos Generales del Municipio de Acatepec

Municipio	Población masculina	Población femenina	Población total
Acatepec	**16 070**	**16 722**	**32 792**

Tabla 15. Tasa de crecimiento poblacional para el municipio de Acatepec.

AÑO	POBLACIÓN	TASA DE CRECIMIENTO (%)
1990	14 245	
1995	16 017	2.37%
2000	25 060	9.36%
2005	28 525	2.62%
2010	32 792	2.82%

Tabla 16.Información resumida, 2010, del Municipio de Acatepec.

Municipio de Acatepec	**2005**			**2010**		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	14,092	14,433	28,525	16,070	16,722	32,792
Viviendas particulares habitadas	5,514			6,541		
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	11,150	11,688	22,838			27,061
Índices sintéticos e indicadores						
Grado de marginación municipal	Muy alto			**Muy alto**		
Lugar que ocupa en el contexto estatal	2			6		
Lugar que ocupa en el contexto nacional	5			17		
Grado de rezago social	Muy alto			**Muy alto**		

municipal						
Indicadores de carencia en vivienda						
Porcentaje de población en pobreza extrema				67.75		
Población en pobreza extrema				21,555		
Lugar que ocupa en el contexto nacional				122		
Cobertura						
ZAP rural				Sí		
PDZP				Sí		
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2013				Sí		
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2014				Sí		
Localidades por grado de marginación	Número	%	Población	Número	%	Población
Grado de marginación muy alto	103	93.64	26,328	84	68.85	18,398
Grado de marginación alto	3	2.73	2,159	32	26.23	14,333
Grado de marginación medio						
Grado de marginación bajo						
Grado de marginación muy bajo						
Grado de marginación n.d.	4	3.64	38	6	4.92	61
Total de localidades (Iter, 2005 y 2010)	**110**	**100**	**28,525**	**122**	**100**	**32,792**
Número total de claves inactivas y bajas al mes de Octubre 2015	7					

Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)

Tabla 17. Indicadores de rezago social del Municipio de Acatepec

Acatepec	2005	2010
Población total	28,525	32,792
% de población de 15 años o más analfabeta	38.37	30.47
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	8.77	4.78
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	87.55	76.51
% de población sin derecho-habiencia a servicios de salud	99.03	36.02
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	95.48	41.71
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	48.98	37.18
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	73.83	36.55
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	94.07	68.38

% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	58.34	38.63
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	99.96	99.43
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	95.99	88.79
Índice de rezago social	3.11212	2.62852
Grado de rezago social	Muy alto	Muy alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional	6	

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005. Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

Tabla 18. Indicadores de carencia de vivienda del municipio de Acatepec.

Acatepec	**2005**		**2010**	
Indicadores	**Valor**	**%**	**Valor**	**%**
Viviendas particulares habitadas [1]	5,513		6,541	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra [1]	5,265	95.78	2,728	42.22
Viviendas con muros endebles [2]	ND	ND	603	9.25
Viviendas con techos endebles [2]	ND	ND	1,919	29.42
Viviendas con algún nivel de hacinamiento [3]	4,204	76.38	4,409	68.19
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje [1]	5,187	95.37	4,473	69.66
Viviendas sin luz eléctrica [1]	3,192	58.15	2,527	39.15
Viviendas sin agua entubada [1]	4,071	74.09	2,391	37.01
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar [2]	ND	ND	6,269	96.12
Viviendas sin sanitario [4]	2,683	48.82	2,432	37.18

Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas.

Fuente: [1] Elaboración propia a partir de INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005 e INEGI.Tabulados del Cuestionario Básico: Viviendas, varios cuadros. Consultado el día 7 de marzo de 2011, disponible en: http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27303&s=est
[2] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Microdatos de la muestra censal..
[3] Elaboración propia a partir de CONAPO (2006). Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011). Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010.
[4] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad.

Información por localidad

Tabla 19. Localidad de Tierra Blanca

Clave INEGI	120760037					
Clave de la entidad	12					
Nombre de la Entidad	Guerrero					
Clave del municipio	076					
Nombre del Municipio	Acatepec					
Grado de marginación municipal 2010	Muy alto					
Clave de la localidad	0037					
Nombre de la localidad	Tierra Blanca					
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa					
Año	**2005**			**2010**		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total

Total de población en la localidad	371	358	729	456	416	872
Viviendas particulares habitadas	149			150		
Grado de marginación de la localidad	Muy alto			Muy alto		
Grado de rezago social localidad	5 muy alto			Alto		

Indicadores de carencia en viviendas de la localidad de Tierra Blanca

Tierra Blanca	**2005** [1]		**2010** [2]	
Indicadores	**Valor**	**%**	**Valor**	**%**
Viviendas particulares habitadas	149		150	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	149	100.00	63	42.28
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	149	100.00	146	99.32
Viviendas sin luz eléctrica	149	100.00	21	14.19
Viviendas sin agua entubada	148	100.00	27	18.24
Viviendas sin sanitario	147	98.66	139	92.67

Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas.

Fuente: [1] Elaboración propia a partir de INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005.
[2] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad.

Tabla 20. Localidad de Alcamani

Clave INEGI	120760005					
Clave de la entidad	12					
Nombre de la Entidad	Guerrero					
Clave del municipio	076					
Nombre del Municipio	Acatepec					
Grado de marginación municipal 2010	Muy alto					
Clave de la localidad	0005					
Nombre de la localidad	Alcamani					
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa					
Año	**2005**			**2010**		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	218	197	415	231	233	464
Viviendas particulares habitadas	77			105		
Grado de marginación de la localidad	Muy alto			Muy alto		
Grado de rezago social localidad	5 muy alto			Alto		
Indicadores de carencia en vivienda						

Indicadores de carencia en viviendas de la localidad de Alcamani

Alcamani	**2005** [1]		**2010** [2]	
Indicadores	**Valor**	**%**	**Valor**	**%**
Viviendas particulares habitadas	77		105	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	76	98.70	54	51.92
Carencia de acceso a los servicios básicos en las				

viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	77	100.00	89	84.76
Viviendas sin luz eléctrica	31	40.26	48	45.71
Viviendas sin agua entubada	63	81.82	43	40.95
Viviendas sin sanitario	66	85.71	77	73.33

Tabla 21. Localidad de El Portezuelo

Clave INEGI	120760079					
Clave de la entidad	12					
Nombre de la Entidad	Guerrero					
Clave del municipio	076					
Nombre del Municipio	Acatepec					
Grado de marginación municipal 2010	Muy alto					
Clave de la localidad	0079					
Nombre de la localidad	El Portezuelo					
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa					
Año	**2005**			**2010**		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	44	48	92	45	46	91
Viviendas particulares habitadas	16			14		
Grado de marginación de la localidad	Muy alto			Muy alto		
Grado de rezago social localidad	5 muy alto			Muy alto		
Indicadores de carencia en vivienda						

Indicadores de carencia en viviendas de la localidad de El Portezuelo

El Portezuelo	**2005** [1]		**2010** [2]	
Indicadores	**Valor**	**%**	**Valor**	**%**
Viviendas particulares habitadas	16		14	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	16	100.00	14	100.00
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	16	100.00	14	100.00
Viviendas sin luz eléctrica	16	100.00	14	100.00
Viviendas sin agua entubada	16	100.00	14	100.00
Viviendas sin sanitario	16	100.00	13	92.86

Tabla 22. Localidad de Lomatepec

Clave INEGI	120760031					
Clave de la entidad	12					
Nombre de la Entidad	Guerrero					
Clave del municipio	076					
Nombre del Municipio	Acatepec					
Grado de marginación municipal 2010	Muy alto					
Clave de la localidad	0031					
Nombre de la localidad	Lomatepec					
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa					
Año	**2005**			**2010**		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	188	190	378	238	237	475

Viviendas particulares habitadas	71	88
Grado de marginación de la localidad	Muy alto	Muy alto
Grado de rezago social localidad	5 muy alto	Medio
Indicadores de carencia en vivienda		

Indicadores de carencia en viviendas de la localidad de Lomatepec

Lomatepec	**2005** [1]		**2010** [2]	
Indicadores	**Valor**	**%**	**Valor**	**%**
Viviendas particulares habitadas	71		88	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	71	100.00	36	40.91
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	71	100.00	26	29.55
Viviendas sin luz eléctrica	70	98.59	36	41.38
Viviendas sin agua entubada	71	100.00	21	23.86
Viviendas sin sanitario	27	38.03	24	27.27

Tabla 23. Localidad de El Fuereño

Clave INEGI	120760022					
Clave de la entidad	12					
Nombre de la Entidad	Guerrero					
Clave del municipio	076					
Nombre del Municipio	Acatepec					
Grado de marginación municipal 2010	Muy alto					
Clave de la localidad	0022					
Nombre de la localidad	El Fuereño					
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa					
Año	**2005**			**2010**		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	75	76	151	86	78	164
Viviendas particulares habitadas	29			43		
Grado de marginación de la localidad	Muy alto			Muy alto		
Grado de rezago social localidad	5 muy alto			Medio		

Indicadores de carencia en viviendas de la localidad de El Fuereño

El Fuereño	**2005** [1]		**2010** [2]	
Indicadores	**Valor**	**%**	**Valor**	**%**
Viviendas particulares habitadas	29		43	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	29	100.00	9	20.93
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	28	100.00	12	27.91
Viviendas sin luz eléctrica	28	96.55	17	40.48

Viviendas sin agua entubada	28	96.55	21	48.84
Viviendas sin sanitario	7	24.14	13	30.23

Las principales localidades beneficiadas para esta obra se encuentran en un grado de marginación y rezago social muy alto, por lo que se prevé que este proyecto puede generar impactos positivos para el desarrollo económico-social de estas localidades.

Indígenas

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) los habitantes de cinco años y más que hablan alguna lengua indígena ascienden a 24 505. La lengua materna es la me'phaa (tlapaneco) y una mínima parte habla el español, el náhuatl y/o el mixteco.

Tipos de organizaciones sociales predominantes

Acatepec

En la cabecera municipal conforme el decreto del Diario Oficial del gobierno del Estado de Guerrero, fechado el 23 de marzo de 1993 y a la vez es la cabecera agraria de acuerdo con la resolución presidencial de fecha 2 de mayo de 1957 la cual fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto del mismo año, reconociendo y titulando a este poblado con una superficie de 74,216 hectáreas beneficiando un total de 2,203 comuneros la ejecución de la resolución presidencial se realizó el 13 de febrero de 1958. Actualmente Acatepec cuenta con 58 anexos legalmente establecidos.

Urbanización

El municipio de Acatepec se encuentra en un eje de conexión que comunica a la capital del estado, a través de la carretera federal No. 200 México – Acapulco, Vía Chilpancingo – Acapulco – San Marcos – Cruz Grande – Ayutla de los Libres.

Dentro del municipio una de las vías más sobresaliente después de la carretera federal es el camino rural Ayutla de los Libres – Colotlipa; limitando así el intercambio de bienes y servicios.

Asimismo, el servicio de transporte foráneo en cada localidad, es proporcionado por autobuses, taxis, combis y camionetas de servicio colectivo; el servicio interno lo cubren taxis y colectivos.

Medios de Comunicación

Los principales medios de comunicación en las comunidades involucradas en el proyecto son: mediante correos, servicio telefónico, radio telefonía, casetas telefónicas e internet. Las comunidades inmersas en el área del proyecto presentan vías secundarías de comunicación en muy mal estado, se comunican por medio de brechas de terracería a las localidades principales.

Vías de Comunicación

La comunicación terrestre sigue siendo un grave problema que debe atenderse. De la cabecera municipal hacia las comunidades, la mayoría son brechas se quedan incomunicadas en época de lluvias. Por lo que respecta al servicio de transportes, la cabecera municipal cuenta con un gran número de taxis y autobuses de pasajeros que dan servicio foráneo; en el servicio urbano se cuenta con camiones de carga y mudanzas, camiones para acarreo de materiales de construcción y transporte colectivo y en cuanto al transporte rural, el municipio cuenta con autobuses y camionetas que dan servicio colectivo a diferentes localidades.

Actividad económica

Aspectos económicos

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.

Marginación y pobreza

Guerrero

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) da a conocer a la ciudadanía la medición de pobreza a nivel municipal en 2015 y su comparativo con el año 2010. Con esta información se tienen, por primera vez, dos estimaciones en el tiempo de los indicadores de la medición multidimensional de la pobreza para los municipios del país, cuya comparabilidad registra la evolución de la pobreza a escala municipal.

Figura 61. Pobreza a Nivel Municipio 2015



El municipio de Acatepec tiene un porcentaje de 97.6 de pobreza según datos del CONEVAL 2015.

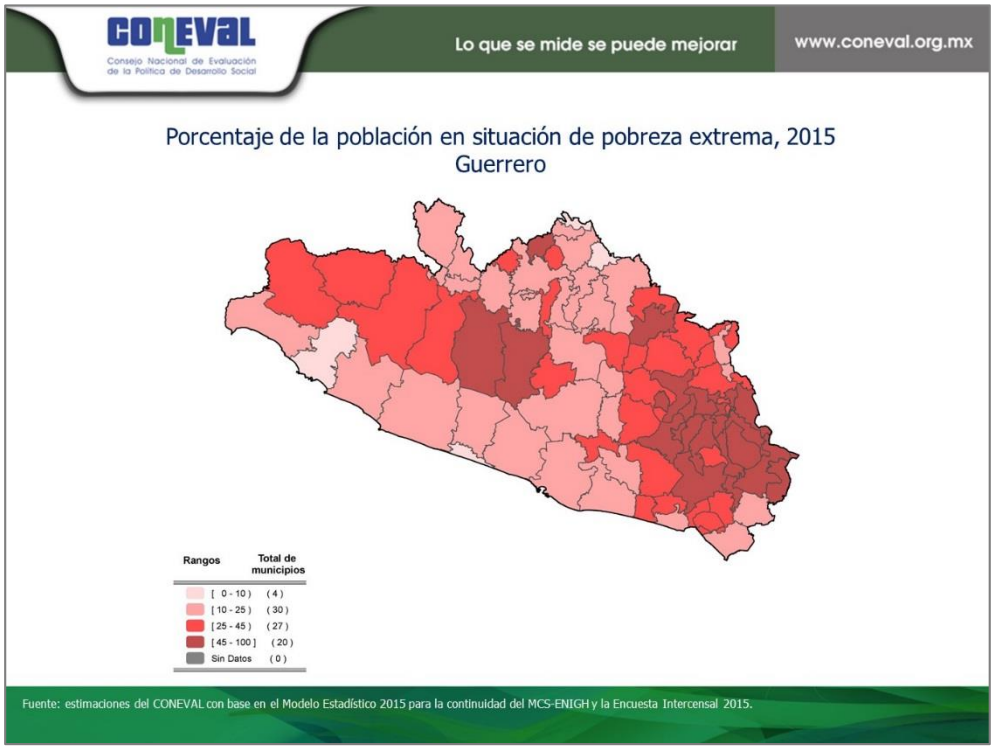
El municipio de Acatepec se encuentra a nivel municipal con un porcentaje alto en situación de pobreza.

Pobreza

Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y si su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias.

Pobreza extrema

Una persona se encuentra en situación de pobreza extrema cuando tiene tres o más carencias sociales, de seis posibles y, además, su ingreso total es menor que la línea de bienestar mínimo. La población en esta situación dispone de un ingreso tan bajo que aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría acceder a aquellos que componen la canasta alimentaria.



Fuentes de información

En la elaboración de las mediciones de la pobreza a escala municipal se utilizan principalmente dos tipos de insumos: el MCS-ENIGH y el Modelo Estadístico para la Continuidad del MCS-ENIGH, así como los datos de la muestra del Censo de

Población y Vivienda 2010 y en 2015, de la Encuesta Intercensal. Todos estos ejercicios estadísticos fueron llevados a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El Modelo Estadístico 2015 para la continuidad (MEC) del MCS-ENIGH, entregado por INEGI el 28 de agosto de 2017, permite recuperar la continuidad histórica y analizar las variaciones en la pobreza entre 2010 y 2015. Este instrumento es consistente con otras fuentes de información, tales como la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y con lo reportado trimestralmente por el CONEVAL a través del Índice de la Tendencia Laboral de la Pobreza (ITLP).

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

La calidad ecológica se refiere al mantenimiento de los elementos y procesos dentro de un ecosistema, o unidad natural determinada, cuando se introduce un agente de presión deteriora y modifica la estructura de los procesos, se reduce dicha calidad. El término “calidad ecológica” se refiere, de manera general, al estado de conservación del ecosistema, tomando en base las características originales del mismo sin perturbación. En este caso al iniciar la construcción del puente, al introducir agentes de presión, estos inducen una repuesta que puede provocar cambios en la biodiversidad o estructura de los componentes biológicos, que a su vez desencadena una serie de alteraciones, que pueden ser ligeras o muy severas. De este modo la mayor calidad ecológica (baja) la presentaría el ecosistema en sus condiciones naturales originales. Conforme aumente la alteración a las condiciones naturales, se tendrá menor calidad ecológica. La zona del proyecto se encuentra en una calidad ecológica media en su mayor parte. La cual se describe a continuación.

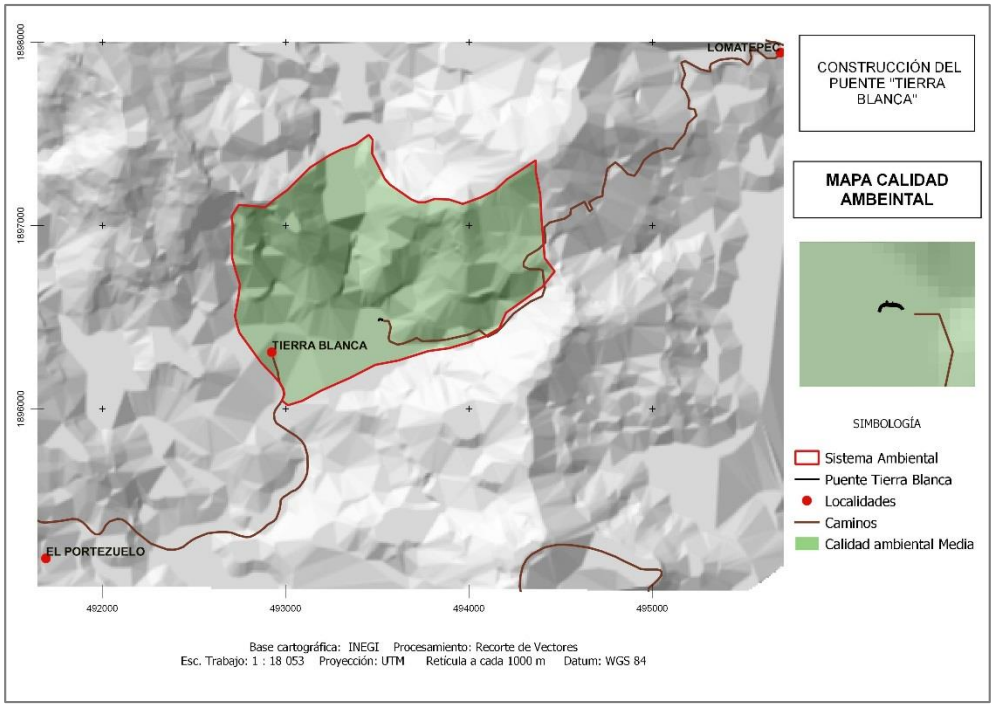


Figura 62. Mapa de calidad ambiental

Calidad ecológica Media

Se define como áreas donde el ecosistema logra compensar la presión ejercida por el factor humano. Existen cambios importantes dentro de la estructura y ciertos procesos naturales se ven afectados; sin embargo, en muchas ocasiones son posibles los procesos de reversibilidad y con acciones de mejoramiento se puede incrementar su nivel de calidad. Esta categoría se incluye la mayoría de las zonas donde se encuentra desprovista de vegetación forestal, la mayor parte de la construcción del puente vehicular se encuentra dentro de esta zona donde fue removida la vegetación para convertirlos en terrenos de cultivo. Mediante el respectivo análisis al sistema ambiental, se describe el estado actual que guarda cada uno de los elementos que lo conforman.

Para determinar la calidad de los sistemas ambientales, se toma como indicador la salud de las comunidades vegetales, por la relación intrínseca que se da entre los recursos bióticos y abióticos. La cubierta vegetal, se presenta como un mosaico heterogéneo de comunidades vegetales en diferentes estados de sucesión, las cuales varían desde, VSa/BPQ, y BPQ, estas características son consecuencia de

las actividades antropogénicas históricas e inherente a este panorama, los elementos bióticos complementarios (flora y fauna) y abióticos (suelo, agua, aire) han sido modificados por las mismas acciones. Como resultado de tales modificaciones se presenta en algunas zonas un aumento moderado en los procesos de erosión, disminución en la capacidad de absorción de agua (se infiere por la ausencia de vegetación) y con ello deficiencias en la recarga de los mantos freáticos, aumento en las temperaturas microclimáticas como resultado de la disminución de la cubierta vegetal, que traen consigo alteraciones en los ciclos biogeoquímicos a nivel micro regional. Pero estas inferencias de lo observado requieren de un estudio a largo plazo y con hipótesis científicas muy concretas, lo cual no es posible en este tipo de estudios por varios factores, que van desde el tiempo de realización de los estudios hasta la cuestión económica. Por lo tanto, nos limitamos de manera muy profesional a comparar e inferir con estudios similares realizados en la región de estudio o regiones similares por instituciones serias de nuestro país.

Para evaluar de manera cualitativa y cuantitativa del estado de la zona de estudio y realizar así un diagnóstico de la situación ambiental, se utilizó la metodología descrita por la CONABIO para determinar las Regiones Prioritarias Terrestres, Hidrológicas y Marinas del país. Se utilizó esta metodología ya que resulta ser integral por involucrar tanto la situación ambiental actual, así como los procesos de deterioro que han ocurrido en determinada región; se basa en la asignación de un peso cualitativo (criterio), así como uno cuantitativo (valor) a características ambientales, económicas y de riesgo identificadas en la región.

Criterio		**Valor**
NC	No se conoce	**0**
B	Bajo	**1**
PI	Poco importante	**1**
M	Medio	**2**
I	Importante	**2**
A	Alto	**3**
MI	Muy importante	**3**

VALOR AMBIENTAL (BIÓTICO Y ABIÓTICO)

A.-Integridad ecológica (funcional): Se relaciona con el estado del hábitat (calidad) en el que se evalúa si sus características funcionales se encuentran en o lo más cercano a su estado natural. Una alta integridad indica que el hábitat presenta sus características funcionales naturales. La integridad funcional de la zona de estudio está determinada por el grado de perturbación al que se ha sometido determinado ecosistema, ya que este factor incide de forma directa en la estructura y por lo tanto en la función de un sistema. En este caso, el grado de perturbación en la zona que se localiza el proyecto es medio, ya que se ha modificado la estructura de la vegetación para convertirlos a terrenos destinados para la Agricultura de Temporal anual por lo que se alcanza a observar dentro del SA, también se presentan zonas del SA que presentan áreas de alta integridad de VSa/BPQ, y BPQ. Por lo tanto, la integridad de las funciones del ecosistema original ha quedado alteradas en algunas zonas y por lo tanto el valor que este presenta es importante (2).



Figura 63. Áreas dentro del SA por terrenos agrícolas, VSa/BPQ, y BPQ.

B. Hábitat: Evalúa cualitativamente la diversidad de hábitats que se encuentran representados en el área, como indicador de si en un mismo sitio están representados varios tipos de hábitats (lago, reservorio, cuerpos acuáticos someros, rios, lagos salinos, lagunas, humedales, u otros).

No es muy variable la diversidad de hábitats en la zona de influencia del proyecto, por lo que el valor asignado a ellos es Medio (2).



Figura 64. Hábitats presentes en la zona de estudio, (imagen en temporada de lluvias).

C. Especies amenazadas: Evalúa la presencia de especies que presentan alguna amenaza. Indicar qué especies y el agente de amenaza: solo se detectó 2 especie amenazadas en recorridos en campo esta especie es la Iguana negra e iguana verde, pero la principal amenaza son los pobladores de la localidad, y sus actividades que se han llevado a cabo como la tala de árboles para convertir zonas agrícolas o de acceso al poblado, el valor otorgado a este factor es Importante (2).

D. Especies indicadoras: Evalúa diferentes características ya sea de distribución, abundancia, rareza, de las especies en el área como indicadoras del estado

natural del ecosistema. En mayor densidad se presentan especies cuyas poblaciones se incrementan como resultado de la perturbación que experimentan los ecosistemas, y la vegetación remanente de Agricultura, en la zona adyacente al punto de construcción del puente. El valor de este factor también es Importante (2).



Figura 65. Vegetación secundaria arbustiva que se encuentra al costado del camino por donde cruzan actualmente los vehículos y habitantes de las localidades cercanas al área de estudio.

RIESGO Y AMENAZAS

A. Modificación del entorno: Se ejemplifica por actividades como alteración de cuencas y/o construcción de presas que reducen aporte agua epicontinental, la tala de árboles, desecación o relleno de áreas inundables, deforestación, modificación de la vegetación natural que promueve la erosión e incrementa el deterioro del ambiente para la zona se evalúa como Importante (2)



Figura 66. La construcción del puente vehicular no modificará drásticamente el entorno, pues la construcción se llevará a cabo en un camino existente, donde a los costados se localizan arbustos de vegetación secundaria.

B. Aporte de sedimentos, formación de canales, obras de ingeniería como construcción de caminos, carreteras y puentes.

Debido a la transformación de la cubierta vegetal preexistente en la zona del proyecto, además de la existencia del camino de terracería, se puede considerar que el entorno ya ha sido modificado, por lo que el valor asignado es poco importante (1).



Figura 67. Camino donde se ubica el proyecto del puente Tierra Blanca y donde también se puede observar la modificación existente.

C. Contaminación: Evalúa la presencia de energía, substancias u organismos contaminantes en la zona. Los agentes que alteran la calidad del agua pueden ser directos o indirectos: desechos sólidos como basura, aguas residuales domésticas e industriales, petróleo y sus derivados, agroquímicos, fertilizantes, residuos industriales, descargas termales y salobres provenientes de termo e hidroeléctricas, presencia de industria generadora de gases atmosféricos que inducen la lluvia ácida u otros. Se detectan desechos sólidos comunes (bolsas de plástico, pañales, botellas de refrescos, etc.,) en la zona destinada al proyecto, lo cual es indicio de contaminación. No se registra en la zona otro cuya presencia sea indicativa de un deterioro mayor del ecosistema. El valor asignado es importante (2).



Figura 68. Desechos sólidos que se encontraron aguas arriba del Arroyo Tierra Blanca.

D. Concentración de especies en riesgo: Puede reflejar el grado de amenaza o deterioro al que está sometida una región en particular. Para el área de estudio se encuentran dos especies de fauna dentro de la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, pero estas no se verán afectadas con la construcción del puente. Cabe mencionar que esta especie es afectada por las poblaciones dentro del SA, ya que las utilizan para su consumo, en el caso de la Iguana negra (*Ctenosaura pectinata e Iguana iguana)* como alimento, el valor asignado es Importante (2).

E. Especies introducidas o exóticas: Evalúa la presencia de especies introducidas en los diferentes hábitats como medida de los impactos negativos que ocasionan, por ejemplo, el desplazamiento de especies nativas. El desplazamiento de las especies nativas se ha registrado como consecuencia de su sustitución por el cambio de uso de suelo hacia actividades agropecuarias. Por tanto, se le asignó un valor Bajo (1).

F. Prácticas de manejo inadecuadas: Evalúa la práctica de actividades no compatibles con la conservación como uso de explosivos, violación de vedas y

tallas mínimas de extracción, venenos y trampas no selectivas, pesca ilegal u otros. Las prácticas de manejo de la región se han desarrollado tiempo atrás, y han consistido básicamente en la conversión a terrenos de cultivos anuales. Las áreas ocupadas anteriormente por la vegetación original se han sustituido por las diferentes actividades antropogénicas para convertirlas a zonas de cultivos entre otras. Este tipo de prácticas se consideran Alto (3).



Figura 69. Zonas de cultivos anuales dentro de SA.

DEFORESTACIÓN, GRADOS Y MODOS PRINCIPALES

El grado de deforestación en la zona de estudio y en los alrededores va de medio a alto en algunas zonas dentro de SA, se logra a observar ejemplares de la flora nativa de la región, pero también se observan zonas perturbadas por los pobladores de las localidades aledañas a la zona de estudio, debido a los factores siguientes:

Establecimiento de los asentamientos humanos. Sin lugar a dudas, este es el factor más importante de deforestación; aspecto que ha ido creciendo paulatinamente conforme lo realiza el aumento de la misma población.

Ganadería. El desarrollo de esta actividad requirió del establecimiento de grandes superficies de pastizales, y más aún bajo el sistema de producción extensivo que se práctica en la región.

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 ha desaparecido en algunas zonas, sin embargo, esta superficie lejos de regenerarse se convirtió en nuevas áreas para el establecimiento de pastizales, 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; 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.

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 NATURAL

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 fragilidad es baja en la zona destinada para el proyecto, presenta una capacidad media de regeneración como lo ocurre con la vegetación secundaria. Dentro de estos existen varios factores que no permiten la regeneración natural, como son la ganadería, la agricultura, la explotación de los recursos para uso doméstico (leña y construcción de casas) y el crecimiento de las poblaciones presentes dentro del sistema ambiental.

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 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 son la localidad de Tierra Blanca y la cabecera Municipal Acatepec. La construcción del puente vehicular trae consigo también desarrollo no regulado, es decir inducido por la misma vía. Lo cual repercutirá en la calidad del sistema actual que circunda

los asentamientos actuales, de tal forma que el proceso de cambio se dará principalmente en el uso de suelo, el cual potencialmente se cambiará a uso urbano.

Con el desarrollo de los servicios que se ha presentado, se infiere que a mediano-largo plazo habrá mayores perturbaciones al sistema cercano a los centros de población. Pero el cambio en el sistema actual no solo dependerá de la construcción del 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 de bordes no son muy graves como para alterar los procesos ecológicos en la zona de estudio. Los beneficios que trae el puente al salvar el Arroyo, son benéficos a largo plazo, ya que disminuyen la contaminación del mismo por el paso constante de vehículos.

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 excavación ocurren arrastres debido a la corriente del agua, lo que trae consigo que los sedimentos se depositen en partes del cuerpo de agua con ello deterioro de la calidad del agua de manera temporal.

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. Por otro lado, la superficie que ha sido despojada de la cubierta vegetal y de la capa superficial del suelo, deja al descubierto el material litológico convirtiéndolo en material fácilmente erosionable por la acción del viento y el agua.

ALTERACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FISICOQUÍMICA

Otro tipo de impacto que puede sufrir el suelo y el sistema hidrológico 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.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

No habrá ninguna modificación en alguna geoforma ya que se trata de un camino existente, el proyecto contemplado a realizar será sobre una zona plana existente.

MEDIO BIÓTICO

FLORA (TERRESTRE Y ACUÁTICA)

Modificaciones en la densidad relativa y daños físicos individuales.

Dentro de la superficie a afectar no se considera el derribo de árboles en las zonas para la construcción del puente. Solo se derribarán algunos arbustos, herbáceas presentes en la zona donde se construirá el puente.

Fauna (terrestre y acuática)

La construcción del puente afectará algunos individuos directamente y de índole secundaria con el ruido que se generará sólo en la etapa de construcción.

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 continúan, pero el puente no será la única variable a la cual se le atribuya el posterior efecto negativo al ecosistema.

MEDIO SOCIAL

El presente proyecto con un buen plan de desarrollo ayudará a reestructurar la planificación urbana debido a que las vías de comunicación son factores importantes en el crecimiento y en la planeación de las áreas urbanas; por lo que con el siguiente proyecto y con una buena planeación urbana, ayudarán a mejorar no sólo la comunicación con el municipio, sino que mejorará la actividad económica de la región.

MEDIO ECONÓMICO

En cuanto a los factores económicos de la región, estos se verán beneficiados con la realización del proyecto debido a que se generarán empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local de la región. Además, las actividades económicas de la zona tienden a mejorarse y con ello podría reestructurarse el nivel adquisitivo regional, y así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y sobre todo una mejor calidad de vida. Por otra parte no se generarán alteraciones en la tenencia de la tierra y se esperan tener beneficios graduales conforme pase el tiempo ya que la construcción del puente le dará un mayor valor económico a cada uno de los predios que colindan con ella.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.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 avaluarán 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.1.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

En el presente estudio utilizaremos un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (Conesa Fernández-Vítora en 1996).

V.1.2.1 CRITERIOS.

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 (to) y el comienzo del efecto (tj) 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 periodo 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 iníciales 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 iníciales 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.

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

Tabla 24. Resumen de las asignaciones numéricas a los criterios de impacto.

CARÁCTER DE IMPACTO - Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial -	INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción) - Baja 1 - Media 2 - Alta 3 - Muy Alta 4 - Total 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia) - Puntual 1 - Parcial 2 - Extenso 4 - Total 8 - Crítica (+4)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) - Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Crítico (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) - Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4	REVERSIBILIDAD (RV) - Corto plazo 1 - Medio plazo 2 - Irreversible 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) - Sin sinergismo (simple) 1 - Sinérgico 2 - Muy sinérgico 4	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) - Simple 1 - Acumulativo 4
EFECTO (EF) (Relación causa – efecto) - Indirecto (secundario) 1 - Directo 4	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) - Irregular o aperiódico y discontinuo 1 - Periódico 2 continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) - Recuperable de manera inmediata 1 - Recuperable a medio plazo 2 - Mitigable 4 - Irrecuperable 8	IMPORTANCIA (I) **IM = □ [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).

V.1.3 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

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 efectuará 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.

Tabla 25. Evaluación de impactos ambientales por etapa del proyecto del Puente "Tierra Blanca".

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
DESMONTE DE LA ZONA													
Componente Ambiental		**Impacto**											
Flora		La construcción del puente "Tierra Blanca", requerirá de una superficie total de es **1146 m²**. El uso de suelo presente en el área puntual del proyecto es, Vegetación arbustiva de Bosque de Pino Encino, dentro de la zona del proyecto no se afectarán especies mayores a 10 centímetros de DAP. Solo se afectará estrato arbustivo de *Miconia sp.* teniendo un polígono de afectación de 8.2 m²											
Impacto 1		CI	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	24	Compatible
Componente Ambiental		Impacto											
Fauna		No se afectarán especies locales, ni individuos de fauna silvestre. Existen madrigueras y nidos de pájaros, pero se ubican en terrenos alejados de la zona puntual del proyecto en donde se llevarán a cabo los trabajos de construcción pero si dentro de SA. Aunado a esto se llevarán a cabo medidas de mitigación adecuada, para evitar afectar a los especímenes que se localicen en dichas madrigueras. Con el movimiento de suelo en las zonas a excavar dentro del cauce NO se prevé afectación a la dinámica existente ya que el Arroyo es una corriente hidrológica superficial perenne y los trabajos no se llevarán a cabo en temporada de lluvias. De las especies observadas se localizaron 2 especies una como amenazada y la otra con protección especial en Nom-059- SEMARNAT-2010, esta especie es la iguana negra e Iguana verde pero no se localizó en la zona puntual del proyecto.											
Impacto 2		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	4	21	Compatible
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo e Hidrología	Características geomorfológicas	El desmonte deja desnuda la tierra, exponiéndola a los diversos factores erosivos existentes. Pero es por muy corto tiempo ya que se cubre de nuevo al												

		concluir la estructura del puente. Y además es muy rápida la invasión de vegetación oportunista y secundaría en zonas desmontadas, lo cual reduce en gran medida la erosión. El terreno natural del Arroyo se afectará temporalmente, pero solo en los diámetros que van colocadas los pilotes. 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
	-	2	1	4	1	2	1	1	4	1	4	26	Moderado

Componente Ambiental		Impacto
Agua	Superficial	De acuerdo al tipo de litología y a las fallas en el área, se presenta un buen drenaje, por lo que no se conocen áreas considerables de inundación o anegamiento. Los cauces naturales se modificaran de manera temporal, la calidad del agua se verá afectada de igual forma. No Se presentarán asolvamientos en los cauces temporales y perennes.

Impacto 4	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	22	Compatible

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA		
Componente Ambiental		Impacto
Empleo		Se necesitará la contratación de personal para la construcción de la obra, se recomienda que sea de las poblaciones cercanas al proyecto, lo cual es un componente positivo para un empleo temporal entre las localidades beneficiadas a lo largo del proyecto.

Impacto 5	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	1	4	1	1	2	1	4	1	2	24	Compatible

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA		
Componente Ambiental		Impacto
Atmósfera	Calidad del aire Estado acústico	La maquinaria pesada (cargadores frontales y retroexcavadoras para el desmonte y despalme) provocara 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 [Dato tomado de la tabla de niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A) “Bilson AB” (modificada)]. Este impacto está considerado como un impacto inevitable, ya que los impactos que provoca solo pueden ser reducidos mediante un constante mantenimiento de la maquinaría.

Impacto 6	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	4	21	Compatible

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS		
Componente Ambiental		Impacto
Paisaje	Apariencia visual	Las actividades derivadas de la obra generan residuos sólidos y líquidos no peligrosos desde el momento en el que se inicia, ya sea por los trabajadores de la obra o por los residuos que genera la obra en sí. Esta generación afecta directamente al paisaje, por lo que la disposición final de estos residuos se debe destinar al servicio de limpia del municipio de Acatepec.

Impacto 7		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	Compatible
MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características fisicoquímicas	La utilización de la maquinaria necesaria para las actividades de preparación del sitio podría generar residuos sólidos y líquidos peligrosos (aceites, estopas impregnadas, grasas, etc.) y no peligrosos por falta de mantenimiento, por tal motivo tendrá que llevarse a cabo el Programa de Mantenimiento a la Maquinaria y Programa de Manejo de Residuos.												
Impacto 8		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	4	24	Compatible

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													
CORTES Y EXCAVACIONES													
Componente Ambiental		Impacto											
Suelo	Relieve	La realización de cortes se hará con equipos mecánicos o manuales en óptimas condiciones de funcionamiento. Afecta de manera local terracerías en este caso para la construcción del puente solo serán los 2 accesos que miden 39.7 metros cada uno.											
Impacto 9		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	24	Compatible
TRANSPORTE DEL MATERIAL GEOLÓGICO													
Componente Ambiental		Impacto											
Atmósfera	Visibilidad	El transporte del material que se utilice en el frente del trabajo puede afectar la visibilidad cuando se presenten caídas del mismo, ocasionadas por el exceso de material en las vagonetas de los camiones de volteo.											
Impacto 10		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
CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE													
Componente Ambiental		Impacto											
Suelo	Drenaje natural	Se construirán los lavaderos y obras complementarias en la superestructura del puente, sin afectar las escorrentías naturales existentes.											
Impacto 11		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	28	Moderado
MEJORAMIENTO DE TERRAPLENES													
Componente Ambiental		Impacto											
Suelo	Características geomorfológicas	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 sitio presenta buenas condiciones de relieve. Las proyecciones de los accesos tendrán: El acceso 1 mide 39.7 metros mientras el acceso 2 mide 39.7 metros de longitud. Se utilizaran los accesos existentes, solo se habilitaran a la nueva estructura.											
Impacto 12		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	28	Moderado

Componente Ambiental		Impacto
Atmósfera	Calidad del aire	Durante la pavimentación se generaran vapores producto del riego de impregnación, estos vapores contienen cierto grado de toxicidad, lo que los convierte en una fuente de emisiones atmosféricas que se sumaran a las producidas por los automovilistas.

Impacto 13	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	4	20	Compatible

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA													
Componente Ambiental		Impacto											
Empleo		De forma semejante a la primera etapa, si es necesario contratar personal para la pavimentación, éste debe ser de las poblaciones aledañas al proyecto, ya que esto minimiza los costos de transporte y estancia en el área del proyecto.											
Impacto 14		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	2	1	4	1	1	2	1	4	1	2	24	Compatible
OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA													
Componente Ambiental		Impacto											
Suelo	Características geomorfológicas	El suelo, como cualquier elemento natural, posee un equilibrio entre los diversos factores que lo influyen. Un cambio de este equilibrio puede provocar una alteración física, química o biológica. La compactación es la principal causa de alteración del suelo. Esta actividad genera impactos considerables sobre el suelo, debido a la compactación que producen los vehículos. Cabe destacar que esto solo será en la zona de accesos, 39.7 metros por acceso lo cual se considera un impacto moderado para el suelo.											
Impacto 15		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	4	28	Moderado
Componente Ambiental		Impacto											
Atmósfera	Calidad del aire	Los vehículos que se utilicen en la etapa de la pavimentación emitirán gases (CO2, CO, NOX, e Hidrocarburos), producto de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina como combustible. La operación de la maquinaria pesada producirá emisiones de partículas sólidas en forma de humo y hollín, como resultado de la combustión del diesel que utiliza la maquinaria como combustible. La generación de este tipo de emisiones provocara la contaminación del aire por humos, produciendo un impacto mínimo sobre la calidad atmosférica del sitio. Actualmente el camino sobre el que construirá el pavimento se encuentra en operación, por lo que este tipo de emisiones se sumaran a las producidas por los vehículos.											
Impacto 16		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	4	2	1	1	1	1	1	4	22	Compatible

Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Estado acústico	Otro de los impactos producidos por la maquinaria y quizás el más relevante, pero de naturaleza efímera, es la emisión de altos niveles de ruido a la atmósfera, ya que se considera que una maquina pesada produce aproximadamente 90 dB de ruido. Este tipo de emisiones repercuten en el ambiente aledaño y en la salud de los trabajadores debido al tiempo de exposición.												
Impacto 17		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	4	2	1	1	1	1	1	4	22	Compatible
MANEJO DE COMBUSTIBLE														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características fisicoquímicas	De requerirse el almacenamiento de combustible, este deberá de cumplir con ciertas recomendaciones de seguridad, para evitar así un posible accidente (derrame), que impactaría de forma drástica al suelo, contaminándolo. Esto alteraría las condiciones del suelo, repercutiendo principalmente en la fertilidad del área en la que se produzca el derrame.												
Impacto 18		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	4	2	1	1	1	1	1	4	22	Compatible
REQUERIMIENTOS DE AGUA														
Componente Ambiental		Impacto												
Beneficios económicos		Para la construcción del puente, será necesario agregar cierta cantidad de agua para facilitar la compactación del suelo de los accesos, también será necesario utilizar agua para el concreto que se utilizará en la construcción de obras de drenaje. Todos los requerimientos de agua son subcontratados, por lo que se deberá de pagar por este servicio.												
Impacto 19		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		+	1	1	4	2	1	2	1	4	1	2	22	Compatible
MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Paisaje	Apariencia visual	Durante esta etapa y mientras dure la construcción del puente, se generarán residuos no peligrosos, generados principalmente por los trabajadores y residuos de obra. Realizando una suposición de que la empresa a cargo no gestione correctamente sus residuos, y los disponga inadecuadamente en los linderos del camino, se ocasionaría un cambio negativo en la apariencia visual sobre el componente paisaje.												
Impacto 20		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	4	2	1	1	1	1	2	4	23	Compatible

MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS														
Componente Ambiental		Impacto												
Suelo	Características fisicoquímicas	Durante esta etapa y mientras dure la construcción del puente, se generarán residuos sólidos y líquidos peligrosos. Suponiendo que la empresa ejecutora no realizara mantenimiento adecuado a la maquinaria esta generaría residuos sólidos y líquidos peligrosos (estopas impregnadas de aceite, aceites usados, piezas de la maquinaria, botes de pintura, brochas con pintura, etc.), residuos de pintura utilizada para el señalamiento del puente. Estos residuos modificarían las características fisicoquímicas del suelo, provocando la contaminación de este.												
Impacto 21		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	4	1	1	1	2	1	1	4	22	Compatible

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA														
Componente Ambiental		Impacto												
Atmósfera	Calidad del aire Estado acústico natural	Una vez terminada la construcción del puente se podrá poner en marcha su funcionamiento. Esta actividad empezará a producir emisiones atmosféricas (HC´s, CO, CO2 y NOx) y sonoras, producto de la circulación vehicular diaria. Las emisiones atmosféricas se dispersarán 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.												
Impacto 22		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	4	24	Compatible
Componente Ambiental		Impacto												
Fauna		Durante esta etapa las afectaciones que se producen como consecuencia de la pérdida, fragmentación y alteraciones de hábitats, repercutiendo especialmente sobre la fauna terrestre ya que el Arroyo no se presenta fauna acuática. También se pueden producir afectaciones sobre toda la fauna presente en el área, ya que varias pautas de comportamiento como consecuencia de los ruidos, mayor presencia humana, movimiento de maquinaria.												
Impacto 23		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
		-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	4	21	Compatible
Economía local		La construcción del 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 menor a la fecha, con la diferencia de una obra más segura y que permite el paso a camiones de mayor peso.												
Impacto 24		+	2	2	4	3	4	2	1	1	4	2	31	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 25	+	2	2	4	3	4	2	1	1	2	2	29	Moderado
Componente Ambiental	Impacto												
Transporte	La construcción del puente tiene por finalidad mejorar el transporte entre las poblaciones involucradas Tierra Blanca, Acalmani, Coloache, El Portezuelo, Lomatepec y El Fuereño, por lo que una vez terminada la construcción del puente, y abierto el tramo a la circulación, se mejoraran las condiciones y los tiempos de transporte.												
Impacto 26	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	2	1	4	4	1	1	1	4	4	30	Moderado

Educación	Una vez en operación el Puente, se espera que se minimice y facilite el transporte hacia lugares con escuelas de educación media superior y superior, aumentando con ello el nivel de educación de la región y sobre todo del municipio lo cual facilita el movimiento de personas hacia localidades de mejores condiciones educativas.												
Impacto 27	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	2	1	4	4	2	1	1	1	4	28	Moderado
Componente Ambiental	Impacto												
Salud	Con el mejoramiento del transporte entre localidades, se espera que mejore la disponibilidad de los servicios de salud para los habitantes del municipio, también se espera que con construcción del puente y el crecimiento poblacional tengan mayor acceso a servicios de salud.												
Impacto 28	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	2	2	4	4	2	1	1	1	4	29	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. O.P.D CICAEG 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 29	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	Compatible

Se identificaron y evaluaron en total 27 impactos ambientales. En la primera etapa del proyecto, la cual corresponde a Preparación del Sitio presenta 8 impactos en total, de los cuales 7 corresponden a la categoría de compatibles estos se encuentran en los componentes ambientales de desmonte en las variables de flora, fauna, el componente ambiental de despalme en la variable de agua este es compatible positivo, en el componente ambiental requerimientos de mano de obra en la variable de empleo este es compatible positivo, en el componente ambiental operación de vehículos y maquinaria pesada, en la variable de atmosfera con calidad de aire este es compatible negativo, y en los componentes ambientales manejo y disposición final de residuos no peligros, manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos peligrosos, el primero en la variable del paisaje y el segundo en la variable de suelo en las características fisicoquímicas, el impacto moderado negativo, se presenta sobre el suelo en el componente ambiental de despalme en la variable de suelo.

En la siguiente fase, la cual corresponde a Etapa de Construcción, se tienen presentes 13 impactos en total, de los cuales 10 son del orden compatible, de estos 3 son compatibles moderados y se presentan en los componentes ambientales de etapa de construcción en los componente ambiental operación de vehículos y maquinaria pesada en la variable de atmosfera en calidad del aire, atmosfera en estado acústico, el componente ambiental en manejo de combustible en la variable de suelo en sus características fisicoquímicas, disposición final de residuos no peligros, manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos peligrosos, el primero en la variable del paisaje y el segundo en la variable de suelo en las características fisicoquímicas, los dos de orden positivo se presentan en el componente ambiental de requerimiento de mano de obra en la variable de empleo y en componente ambiental requerimiento de agua en la variable de beneficios económicos por la obtención del vital líquido. Los 3 de orden Moderado. Son de orden negativo se encuentran en el componente ambiental de construcción de obras de drenaje en la variable de suelo ya que estos impactaran el drenaje natural de la zona, en el componente ambiental mejoramiento de

terraplenes en las variable de suelo impactando las características geomorfologías de este. Los del orden moderado son negativos, impactando sobre el suelo, con la construcción de las obras de drenaje, la formación de terraplenes y compactando, afectando de manera negativa el suelo con la cubierta de pavimento.

En la etapa de **Operación y Mantenimiento**, se presentan 8impactos en total, de los cuales 3 son compatibles; 5 del orden moderado, de los cuales con la circulación vehicular se infieren impactos acumulativos negativos sobre el entorno. Pero también se presentan impactos positivos. Los impactos negativos se presentan sobre las variables atmósfera y fauna. Los impactos moderados positivos se presentan sobre la economía regional, transporte, educación y salud.



Figura 70. No se tienen contemplados impactos severos que pudieran ocasionar daños al entorno donde se llevará a cabo la construcción del puente. (Aguas Arriba y Aguas abajo del Arroyo Tierra Blanca).

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 construcción del Puente Vehicular “Tierra Blanca” con una longitud de 100 m lineales contando los accesos, 20.6 m del claro y 39.7 m de cada acceso, ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el municipio de Acatepec, 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 construcción de la obra.

VI.1 1DESCRIPCIÓN 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 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.

Tabla 26. Tabla de medias de mitigación de la etapa de preparación del sitio

Etapa de preparación del sitio		
Elemento	**Impactos detectados**	**Medidas de mitigación**
agua	La calidad del agua se verá afectada de manera adversa, pero local y temporalmente ya que en el área en que se construirá el puente podría afectar al cauce del Arroyo.	El proyecto no deberá realizarse en épocas de lluvias para evitar El arrastre de minerales que modifiquen los procesos naturales de eutrofización de la corriente, además este Arroyo es muy baja en la época de estiaje. Evitar que caiga al cauce del Arroyo, aceites, fluido

		hidráulico o combustible para evitar la contaminación del cuerpo de agua. Esta medida es preventiva. Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo o escombros de la construcción del puente al margen del Arroyo. Esta medida es preventiva.
Suelo	El suelo se verá afectado mínimamente por las actividades de desmonte, despalme, excavaciones y relleno, ya que el material vegetal y geológico es removido o extraído por dichas actividades, provocando erosión en sitios circundantes a las obras que se ejecutan. Las capas geológicas características del sitio, se verán afectadas por las actividades de excavaciones y rellenos que se requieren por la ejecución del a obra	Se aplicará un programa de reforestación para mejorar y recobrar en la mayor parte la apariencia actual. No almacenar materiales pétreos y asfalticos fuera del derecho de vía. Esta medida es de tipo preventiva
Aire	La calidad del aire se verá afectado por impactos temporales, los cuales son ocasionados por el uso de maquinaria durante las actividades, de preparación del sitio, ya que se generarán polvos suspendidos totales, monóxido de carbono, dióxido de carbono. Estos impactos son mitigables si se implementan programas de mantenimiento preventivo para la maquinaria utilizada.	Los vehículos y maquinaria que empleen combustibles derivados del petróleo, contarán con respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado. Esta media es de tipo preventiva. Durante las actividades de excavaciones y manejo de materiales, se regarán para trabajar en un medio húmedo y evitar tolvaneras y partículas suspendidas a la atmosfera. Esta medida es de tipo preventiva. Todos los camiones que se empleen para transportar los materiales como producto de excavación, demolición, o materiales de banco para la construcción del puente se deberán cubrir estos con una lona para evitar la liberación de partículas. Se deberá contar con riego constante de agua en la zona de trabajo para evitar polvo al ambiente.

	Se tendrá ruido en el sitio durante la construcción del puente. Dicho ruido será provocado por la utilización de maquinaria durante esta etapa, las cuales son temporales, no significativas y mitigables por el uso de la maquinaria que se someta a un mantenimiento preventivo y continuo.	Las actividades no deberán sobrepasar las 8 horas diarias, ni seguir por la noche para evitar el ruido y efectos animales de actividad nocturna. Efectuar campañas constantes de inspección que eviten que los usuarios rebasen lo permitido por las normas oficiales. Esta medida es preventiva.
Flora	Habrá remoción mínima de estrato de arbustivo, estos no impactaran de manea alguna la vegetación natural existente en el área, porque el número de cada especie no es significativo y ninguna de las especies está incluida en la NOM-SEMARNAT-2010.	El desmonte se debe realizar de forma manual, quedando prohibido utilizar fuego o sustancias químicas. El desmonte debe limitarse al área del proyecto del puente. Los operadores deberán de tener cuidado de no dañar la vegetación aledaña al sitio de trabajo.
Fauna	La fauna de la zona se verá impactada temporalmente por construcción del puente, ya que la fauna será ahuyentada pro le ruido de la maquinaria.	Antes de comenzar se ahuyentara a la fauna que esté presente en la zona de trabajo. No deberán efectuarse actividades en el ocaso, noche o amanecer, ya que algunos animales son de actividad nocturna.
Paisaje	El paisaje se verá impactado de manera significativa durante toda la etapa de preparación del sitio	El diseño del puente buscará la afectación mínima y la integración al paisaje del lugar de manera armoniosa al finalizar el proyecto. Esta media es preventiva se efectuar un programa de reforestación para que promueva el mejoramiento y la continuidad del paisaje. Esta medida es de compensación.
Economía y aspecto social	Esta etapa requerirá la contratación de personal para llevar acabo las actividades de preparación del sitio.	Emplear preferentemente a gente de la comunidad cercana al proyecto. Todos los trabajadores tendrán y harán uso de del equipo de protección personal como sus

		cascos, botas mascarillas y lentes. Esta media es preventiva.

Tabla 27. Tabla de medias de mitigación de la etapa de construcción

Etapa de construcción		
Elemento	**Impactos detectados**	**Medidas de mitigación**
Agua	La calidad del agua del Arroyo se verá afectada de manera local y temporal en el área donde se construirá el proyecto. Se puede ver afectado por azolves, derrames accidentales de sustancias peligrosas durante la etapa de construcción	Evitar que la maquinaria escurra al cuerpo de agua aceites, fluido hidráulico o combustible y evitar en lo posible que la maquinaria pesada cruce directamente. Esta medida es preventiva. Colocar una malla para evitar la caída al cauce de material no deseado como basura, botes de aceites o material pétreo. Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo al margen del Arroyo. No se podrá desviar el cauce, si es necesario solamente y de forma temporal podrá reducirse el cauce, el cual deberá quedar restablecido a su tamaño natural al terminar la etapa de construcción. Se propone esta medida pero para el caso de este proyecto no se requiere de desvío.
Suelo	La composición de las capas geológicas del sitio se ven impactadas por las actividades de construcción de las terracerías que requieran de material proveniente de los bancos.	Solo se permitirá el uso de bancos de materiales en uso y con sus permisos y licencias de las autoridades correspondientes. En caso de utilizar nuevos bancos de material se pedirá la autorización correspondiente, estos se trabajaran en terrazas y se aplicara un programa de reforestación al finalizar su explotación.

Aire	La maquinaria y equipo que se ocupará en la obra requiere de combustibles (diesel y gasolina) que dentro del proceso de combustión interna generan gases de hidrocarburos como son dióxido de carbono, monóxido de carbono bióxido de azufre, los cuales afectan la calidad del aire dela zona, estos impactos son temporales y mitigables.	Los vehículos y maquinaria que empleen combustibles derivados del petróleo, contarán con respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado. Esta media es de tipo preventiva. Durante las actividades de excavaciones y manejo de materiales, se regarán para trabajar en un medio húmedo y evitar tolvaneras y partículas suspendidas a la atmosfera. Esta medida es de tipo preventiva. Todos los camiones que se empleen para transportar los materiales como producto de excavación, demolición, o materiales de banco para la reconstrucción del puente se deberán cubrir estos con una lona para evitar la liberación de partículas. Se deberá contar con riego constante de agua en la zona de trabajo para evitar polvo al ambiente.
	La maquinaria y equipo presentan emisión de ruido que implican impactos temporales locales que son mitigables.	Todos los equipos y maquinarias deberán de contar con un programa de montero de ruido que se genere, para no sobrepasar los permitidos por las normas oficiales mexicanas. Esta medida es de reducción.
Flora	No se afectará vegetación arbórea solo arbustos y herbáceas que se encuentran presentes en el área de construcción del puente Tierra Blanca.	Se hará un programa de reforestación, en la zona de construcción del puente. Los materiales productos del desmonte y despalme se acamellonarán cerca de las zonas donde pretende reforestarse para que haya renegación natural y sirva como capa fértil para las especies que se reforesten.
Fauna	la fauna de la zona se verá impactada temporalmente por las actividades de desmonte y despalme	Antes de comenzar se ahuyentara a la fauna que esté presente en la zona de trabajo. Esta medida es preventiva. Queda absolutamente prohibido la cacería

		o captura de especies de fauna nativa. Esta media es preventiva
Paisaje	Durante la construcción de estructuras se modificará el paisaje del sitio, sin embargo el puente es una construcción que impactará poco el paisaje ya que construirá sobre el camino existente.	El diseño del puente buscará la integración de manera armoniosa al paisaje para finalizar el proyecto. Esta media es preventiva
Residuos	En la obra se obtendrán residuos del tipo domiciliario y peligroso, estos últimos son el combustible y los residuos sólidos y sus derivados líquidos como el aceite, líquido de frenos, estopas impregnadas de alguno de estos líquidos. Los de los tipos domiciliarios son residuos que producirán los empleados y que pueden ser orgánicos o inorgánicos.	El combustible y los residuos sólidos y líquidos peligrosos como El aceite, líquido de frenos, estopas impregnadas de alguno de estos líquidos deberán ser dispuestos en contenedores con tapa y rotulados dentro de un almacén mientras son entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-52-SEMARNAT-2005. Separar los residuos domiciliarios en reciclables, orgánicos y el resto. Los residuos de comida (orgánicos) deberán enterrarse en un pozo de .5 m de profundidad y cubrirse con tierra, el resto de los residuos deberán colocarse en botes rotulados, estos residuos deberán llevarse a la cabecera municipal ya que solamente aquí se cuenta con recolector de basura. -Los residuos peligrosos confinados en un almacén especial deberán ser utilizados con precaución y el debido cuidado.

Socio economía	En la etapa de construcción la economía se verá beneficiada por las actividades de construcción del puente, debido a que generará una derrama económica importante a nivel local. El empleo y mano de obra de la región se verán beneficiados durante la etapa de construcción por la demanda de personal que se requiere para realizar las actividades que la conforman, por lo cual los impactos son benéficos en forma significativa, local y temporal.	Emplear preferentemente a gente de la zona para que participen en la construcción del Puente. Todos los trabajadores tendrán y harán uso del equipo de protección personal como sus cascos, botas mascarillas y lentes. Esta medida es de tipo preventiva.
	Infraestructura y Servicios; para la construcción del Puente, traerá consigo impactos benéficos significativos y permanentes para el bien de las comunidades aledañas.	Establecer a todo lo largo del trazo del proyecto señalamientos de seguridad para evitar accidentes a los usuarios tales como: cruce de caminos, paso de peatones, límites de velocidad y cuidado con los peatones, entre otros. Esta medida es preventiva.
Salud e Higiene	Los trabajadores están expuestos a actividades de riesgo.	Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura. Los trabajadores deberán de usar equipo de protección como son casco, guantes, lentes y chalecos de señalamiento. Se proporcionará a los trabajadores de agua potable y de garrafón para su ingesta. Instalación de sanitarios portátiles, se recomienda instalar 1 letrina por cada 12 trabajadores, contratar una empresa para la limpieza de éstos.

Tabla 28. Tabla de medias de mitigación de la etapa de operación y mantenimiento

Etapa de operación y mantenimiento		
Elemento	**Impactos detectados**	**Medidas de mitigación**
Aire	Contaminación por aumento de tránsito vehicular	Se deberá de reforestar los derechos de vía con árboles, y arbustos propios de la región.
Agua	Los vehículos al utilizar el puente evitaran el contacto con el agua, lo que es un impacto benéfico.	Dar el mantenimiento necesario al puente para que la vida útil de éste se extienda y se mantengan sus beneficios.
Socio economía	La operación del Puente representa un impacto benéfico en la región debido a que se considera pieza vital en la comunicación terrestre entre las comunidades beneficiadas que necesitan trasladarse a la cabecera municipal que es el centro de desarrollo de la región, favoreciendo el traslado de productos agrícolas, beneficiando a la economía, estilo y calidad de vida de la región, así como a la actividad turística y a los asentamientos humanos de los municipios aledaños. Por otro lado, el mantenimiento o conservación de la infraestructura carretera, traerá beneficios a la economía de la región por la continuidad en el tránsito de vehículos y por el requerimiento de mano de obra para realizar estas actividades.	Se mantendrá libre de basura, con el propósito de proteger la integridad del cuerpo de agua. Esta medida es de tipo preventiva. Se deberá de considerar la instalación de señales restrictivas para el depósito de residuos sólidos domésticos

Se anexan medidas de mitigación que pueden ser usadas durante la ejecución del proyecto de construcción del puente Tierra Blanca, ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el municipio de Acatepec, estado de guerrero.

Medidas preventivas

Agua

- Restaurar y limpiar las áreas circundantes del puente

- No permitir el acceso de máquinas al lecho del Arroyo cuando esté presente escurrimiento de agua.
- **Suelo**
- Evitar el uso de herbicidas para realizar el desmonte en las zonas con maleza.
- Retirar todo el material producto de las excavaciones para la construcción de las columnas. No se debe dejar el material excavado en el lecho del Arroyo. Antes de cambiar el cauce se debe retirar todo el material residual del mismo, hacer limpieza y colocar una cama de rocas para evitar el arrastre del material residual que pudiese quedar (esta medida se propone pero no se tienen contemplado desviar el cauce del Arroyo).
- En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales. Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. El almacenamiento de combustible se deberá de realizar en un área dentro del almacén y bajo la sombra.
- La maquinaria que participe en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá utilizar únicamente el camino existente para llegar al sitio puntual y por ningún motivo deberán circular abriendo nuevos caminos.
- Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaría, forzosamente deberán de efectuarse en el sitio destinados a taller. Estos sitios deberán ser totalmente impermeables y deberán estar equipados con desarenadores y trampas de aceite y grasas.
- Los frentes de trabajo (obras provisionales) deben ser provistos de sistemas de saneamiento básico, con la adecuada disposición de sus excretas (sanitarios portátiles) y residuos sólidos (contenedores con tapa).
    - En un área dentro del terrero donde se encuentre la maquinaria o en el taller se colocarán contenedores impermeables con tapa, para

almacenar temporalmente los residuos peligrosos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, para posteriormente ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- La empresa constructora deberá elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.
- La disposición de los sobrantes de mezcla asfáltica deberá recogerse y en camiones de volteo retornarse a la planta de asfalto, para su reciclado o disposición definitiva.

Atmósfera

- Evitar la quema de la vegetación que será desmontada.
- El transporte de material geológico y residual, se deberá de realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30 cm de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la perdida por caída de material.

Flora

- La empresa constructora a cargo, deberá capacitar a sus trabajadores mediante cursos de educación ambiental para aprender a respetar la flora silvestre.
- No desmontar en áreas que no lo requieran, solamente desmontar la parte a utilizar en la construcción.

Fauna

- Equipar el camino con señales que indiquen el cruce de ganado o la presencia de fauna silvestre, para prevenir riesgos de atropellamientos, durante la etapa de operación.
- Apartar de manera temporal las especies que se encuentran a los alrededores de la obra.

- No permitir cacería furtiva durante la etapa constructiva en especial concientizar a los trabajadores sobre la importancia de cuidar a la Iguana Negra e Iguana verde que se encuentra en la NOM-059. 2010 en estatus de Amenazada y Protección especial.

Paisaje

- Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se colocarán botes o contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando que estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.
- Al término de la construcción del puente se deberán limpiar los linderos, recolectando con ello toda la basura.
- Durante la operación del puente, la autoridad municipal correspondiente deberá realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en las laderas y los costados del puente.
- Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del área que corresponde al puente, promovido por el municipio, así como la instalación de depósitos de basura.

Socioeconómico

- Se recomienda instalar 1 letrina por cada 12 trabajadores, los desechos provenientes quedarán a cargo de la empresa contratada, ya que este es un servicio pagado por lo que la empresa deberá de realizar el mantenimiento adecuado a los sanitarios portátiles. Esta medida en caso de que las poblaciones no renten alguna casa para pernoctar. para la construcción del puente Tierra Blanca se ha propuesto se rente una casa ya que el área puntual del proyecto se encuentra muy cercano al poblado de Tierra Blanca.
- Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.

- Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura.
- El personal que trabaje durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con un equipo protector de ruido.
- Promover las ofertas de empleo para las actividades de construcción (incluye la etapa de preparación del sitio) y mantenimiento, en la localidad de Tierra Blanca.

Medidas de rehabilitación

- Son programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se deberán de llevar a cabo una vez terminado el proyecto. Además de que se deberá de verificar que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

Flora

- Reutilización del material de desmonte y despalme removido para posteriores etapas de la construcción del puente.

Medidas de compensación

- Estas medidas se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

Flora

- Para compensar la vegetación eliminada durante el desmonte de las laderas del puente se recomienda realizar un programa de reforestación en el margen del cauce con especies nativas. Dicho programa quedará a cargo de su ejecución la empresa contratista, bajo la supervisión de su cumplimiento.

Atmósfera

- Con el programa de reforestación este ayudará a minimizar la contaminación por emisiones atmosféricas y sonoras, durante la etapa de operación. Además de los servicios ambientales que prestan.

Medidas de reducción

- Son todas las medidas que se deberán de tomar en cuenta para que los daños que se le pueden ocasionar al ecosistema sean mínimos.

Atmósfera

- Se recomienda regar la superficie a escavar a fin de evitar la propagación de polvo.
- Autocontrol de emisiones por los operadores de la maquinaria y vehículos empleados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.
- Acatamiento de la NOM-045-SEMARNAT-2017, para unidades que utilizan diesel como combustible.
- Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-2003 y NOM-081-SEMARNAT-1994.

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 se verá impactada de forma adversa significativa 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, principalmente en la entrada

como en la salida del puente (terraplenes). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas.

Al agua: El escurrimiento de aceites, grasas, solvente, hidrocarburos etc. pueden afectar la corriente de agua, dado que la construcción de la obra está muy cerca del cauce del Arroyo.

A la geología y geomorfología: Principalmente por las actividades de perforación y remoción para la colocación de las columnas 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 que se encuentren en los sitios en donde se colocarán las columnas, sin embargo, este impacto será compensado realizando una reforestación, en los lugares más apropiados.

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

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

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.

Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Con la ejecución del proyecto se modificará de manera temporal y local vegetación secundaria arbustiva que se encuentra al margen de la construcción del puente, así como habrá algo de arrastre de material por la remoción de suelo por la construcción de caballetes y zapatas que será moderado.

Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

En este escenario observaríamos a lo largo del proyecto una serie de **medidas de mitigación y compensación** representadas con obras y actividades que harán del proyecto una función más amigable con su entorno.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El objetivo del programa de vigilancia ambiental es 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 CICAEG y si la empresa constructora no cumple es amonestada).

Durante la fase de construcción del puente Tierra Blanca, 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

1. Seguimiento de las emisiones de ruido

Para el seguimiento de las emisiones de ruido, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de reconstrucción del puente, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de sonoras se consideren altas.

Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

2. Seguimiento de afecciones sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo las actividades de despalme y excavaciones de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras. Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el

cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

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 CICAEG 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

La construcción del **puente Tierra Blanca**; ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el municipio de acatepec, 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, construcción 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 Tierra Blanca, Acalmani, Coloache, El Portezuelo, Lomatepec y El Fuereño principalmente; considerándose además la factibilidad con la vinculación con las normas y regulaciones vigentes. Además de que estas localidades se encuentran con un índice de rezago social muy alto y con un porcentaje alto de pobreza.

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

1. El proyecto del puente es compatible con las políticas en materia ambiental, Federales y Estatales, establecidas 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.

- No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
- Si se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria

  Región Hidrológica Rio Papagayo-Acapulco

  De acuerdo a las características particulares que presenta el proyecto del puente no impactará el entorno de manera significativa. El motivo de la modificación de la cuenca se genera principalmente por la desforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación; transformación de muchas zonas en pastizales. Hábitat muy deteriorado por influencia asentamientos humanos.

  La contaminación que se podría generar en la parte baja de la cuenca si no se aplican las medidas de Mitigación adecuadas y las Obras de drenaje correspondientes será; arrastre de suelo por las corrientes hidrológicas, sedimentos en suspensión, materia orgánica, basura, sobrecarga de materia orgánica y basura. Por esto se llevará a cabo el programa de manejo de residuos, así como el mantenimiento a la maquinaria y el depósito de aceites en tambos con tapa, para evitar derrames dentro del Arroyo.

- se encontraron dos especie de fauna (***Ctenosaura pecninata e Iguana iguana***) en *estatus* de Amenazada y Protección especial, de acuerdo a lo que establece la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre en peligro de extinción, amenazadas, raras, y las sujetas a protección especial en la zona de influencia del puente. Sin embargo esta especie se localizó dentro del SA mas no en la zona puntual del proyecto pues en la zona hay mucho tránsito de automóviles así como asentamientos humanos, es por ello que se aplicarán las medidas de mitigación ya mencionadas anteriormente para

contrarrestar o evitar algún daño a esta especie. Como principal medida sería la concientización a los trabajadores que laborarán en dicha obra y hacer de su conocimiento sobre la importancia de cuidar a esta especie además de darles a conocer las sanciones que corresponden si se llegará a sorprender cazando a esta especie.

3. De la valoración de impactos adversos la mayoría se registran preferentemente durante la construcción, 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. En cuanto a la flora perturbada, se compensará con 500 plantas nuevas.

4. Durante la etapa de operación el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo al desarrollo de la región.

5. 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.

6. La construcción 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.

7. Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que el proyecto denominado: construcción de un puente “Tierra Blanca”, ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el municipio de Acatepec, estado de Guerrero., **es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.**



Figura 71. La construcción del puente Tierra Blanca resulta un proyecto de impacto positivo para las localidades aledañas y solo ocasionará impactos negativos temporales, ya que la construcción de este puente se llevará a cabo sobre un camino existente y a una corriente perenne superficial, lo cual es factible ya que como la construcción del puente se llevará a cabo en temporada de secas, los impactos negativos se ven reducidos.

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

Álbum fotográfico

VII.1.3 Videos

No aplica

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Incluidos en el documento

VIII.2 Otros anexos

Plano planta general del puente sección y perfil

Álbum fotográfico



Figura 72. Vista Panorámica del cauce, aguas abajo del sitio del cruce del puente de proyecto



Figura 73. Vista Panorámica del cauce, aguas arriba del sitio del cruce del puente de proyecto.



Figura 74. Condiciones actuales del camino existente sobre el área en estudio



Figura 75. Ubicación del eje del camino existente para trazo de proyecto



Figura 76. Vista de las condiciones actuales en las que se encuentra el cruce del camino con el cauce principal



Figura 77. Configuración del cauce principal aguas arriba



Figura 78. Vista del Arroyo aguas abajo



Figura 79. Camino por el que transitan actualmente los vehículos



Figura 80. Vista de donde se ubicará el claro del puente y el acceso 1



Figura 81. Vista de donde se ubicará el claro del puente y el acceso 2

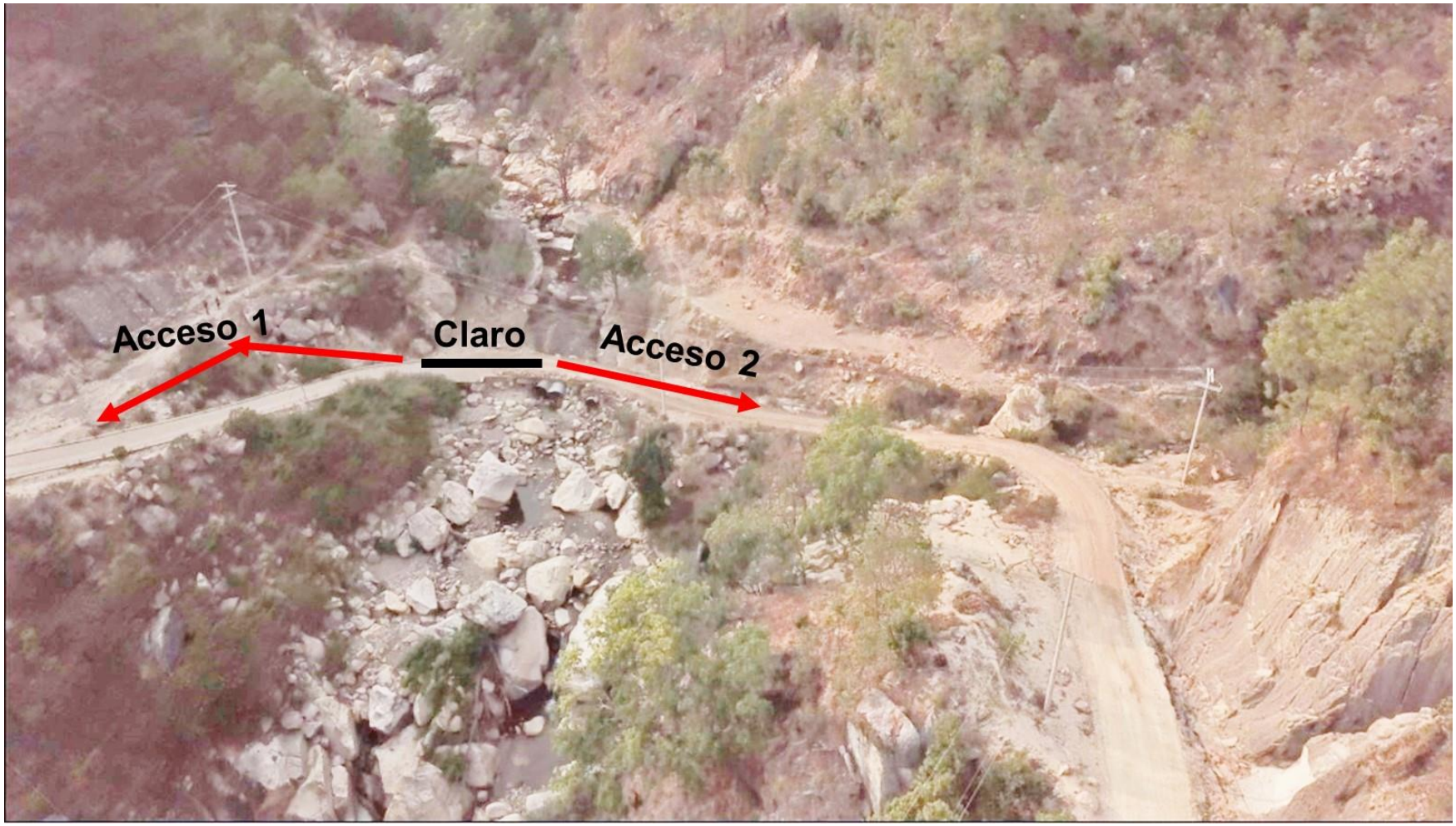


Figura 82. Trazo del Puente, Camino existente y Accesos del Puente Tierra Blanca.



Figura 83. Ubicación del proyecto en Imagen satelital e imagen fotográfica donde se puede observar la zona del acceso 1 al puente, donde es evidente la presencia del camino existente y arbustos a remover.



Figura 84. Ubicación del proyecto en Imagen satelital e imagen fotográfica donde se puede observar la zona del acceso 2, el camino que se puede observar es el camino que va a la localidad de Lomatepec y el fuereño.



Figura 85. Ubicación de la zona donde se pretende construir el claro del Puente Tierra Blanca.



Viviendas que se alcanzan a observar de la Localidad de Tierra Blanca



Ultimas casas de la localidad de Tierra Blanca, del camino que va hacia las localidades de Lomatepec, el Fuereño entre otras más alejadas, este punto también es la entrada a la localidad de Tierra blanca por donde pasan los habitantes de dichas localidades que se dirigen hacia Ayutla de los Libres o a Chilpancingo capital del estado de Guerrero.

VIII. 3 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 Arroyos, 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 Koppen, 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 Guerreo. 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. SEMARNAT. 2010. 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. 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.

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

I.1 PROYECTO.

El presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental se refiere a la construcción de un puente “Tierra Blanca”, ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el Municipio de Acatepec, Estado de Guerrero. Con una longitud total de 100 metros. Dicho puente facilitará la comunicación entre las localidades de Tierra Blanca, Acalmani, Coloache, El Portezuelo, Lomatepec y El Fuereño principalmente. Actualmente el cruce peatonal y vehicular se realiza a través de un camino de terracería existente en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca-Lomatepec) y del Arroyo Tierra Blanca el cual es uno de los principales recursos hidrológicos, ya que se trata de una corriente Perenne del poblado de Tierra Blanca.

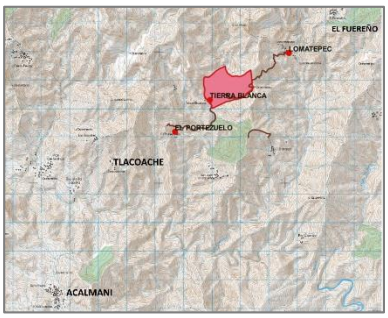


Figura 1.Ubicación de las localidades beneficiadas por el proyecto de Construcción del puente.



Figura 2. Cruce peatonal y vehicular que se realizará sobre el Arroyo Tierra Blaca en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

Construcción del puente "Tierra blanca", Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Acatepec, en el Estado de Guerrero.

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El presente proyecto se localiza en la localidad de Tierra Blanca sobre el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el Municipio de Acatepec, Estado de Guerrero. Este municipio pertenece a la región de la Montaña del estado de Guerrero.

La Montaña

La región de La Montaña es una de las siete regiones que conforman el estado de Guerrero, al sur de México. Se ubica al este del estado, colindando al norte con el estado de Puebla, al noroeste con la región Norte del estado, al oeste con la región Centro, al este con el estado de Oaxaca y al sur con la región de la Costa Chica.

Esta región ha sido catalogada como una de las zonas más marginadas y de pobreza extrema en México, la mayoría de sus habitantes pertenecen a grupos indígenas de diferentes etnias y dialectos. Además de contar con un alto índice de analfabetización, carencia de servicios públicos básicos, infraestructura carretera y seguridad pública. La mayoría de sus accesos son por caminos de terracería y algunos de ellos en temporada de lluvias son inaccesibles al quedar incomunicados por varios días.

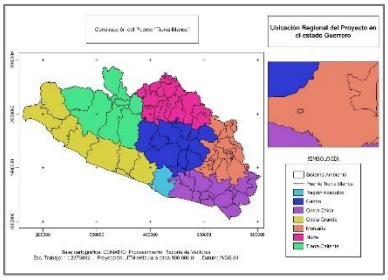


Figura 3. Ubicación del proyecto en la Región Montaña en el Estado de Guerrero.

Acatepec

El municipio de Acatepec se localiza a 950 metros sobre el nivel del mar, entre los paralelos 16° 51' y 17° 02' de latitud Norte y entre los 98° 40' y 99° 02' de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Presenta una extensión de 599 km² que representa el 0.84% de la superficie total del Estado.

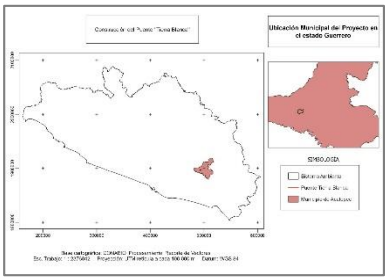


Figura 4. Ubicación del Municipio de Acatepec en el Estado de Guerrero.

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Este proyecto consiste en una vía general de comunicación por lo que se calcula la vida útil del mismo será de 40 años, lo cual 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.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

Debido a que se trata de una obra de beneficio social y que el puente referido se localizará sobre el cauce del Arroyo Tierra Blanca, se considera como propiedad federal y no se cuenta con constancia de propiedad del predio, además este puente se ubicará sobre un camino existente y lo cual facilitará el acceso a las localidades de esta región de la Montaña del estado.

I.2. Datos generales del promovente.

1.2.1 Nombre o razón social.

O.P.D. CICAEG, (Organismo Público Descentralizado Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado. de Guerrero.)

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

OPD-010601-599

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

[redacted]

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

[redacted]

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.

1.3.1 Nombre o razón social.

[redacted]

1.3.2 RFC.

RESA881018LB5

1.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

[redacted]

1.3.4 Dirección del responsable del estudio.

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente estudio tiene la finalidad de diseñar la cimentación del puente denominado “Tierra Blanca”, el cual se desarrolla en el Estado de Guerrero, en la localidad de Tierra Blanca, Municipio Acatepec, ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000.

Actualmente esta vialidad comunica a varios pueblos, y debido al aumento de vehículos en la zona y a la necesidad de tener un puente adecuado, el cual pueda conectar al tránsito de las diferentes localidades cercanas, haciendo que el tránsito que circula pueda pasar de manera segura en cualquier estación del año evitando con ello siniestros, facilitando la comunicación terrestre entre estos poblados, se gestiona la presente obra. El puente tendrá las características especificadas por la SCT para puentes vehiculares; contará con una longitud total de 20.6 m, con un ancho total de 7.6 m, ancho de calzada 7 m, el cual permitirá el paso a dos vehículos a la vez. Para realizar la construcción del puente no se requerirá de la instalación de obras provisionales; pero si se ocupará un lugar cercano al puente para descarga y resguardo de estructuras prefabricadas y estacionamiento de maquinaria.

Para la construcción del Puente vehicular “Tierra Blanca”, se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular la cual está financiada por la empresa ejecutora del proyecto.

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 vehicular el cual se ubicará en el cauce del río Tierra Blanca y es considerado como una vía general de comunicación.

La superficie que ocupará el puente presenta en mayor porcentaje vegetación de Bosque de Pino-Encino.

El puente tendrá las características especificadas por la SCT para puentes vehiculares; contará con una longitud total incluyendo accesos de 100 metros lineales; el acceso 1 mide 39.7m, el acceso 2 mide 39.7 m y la longitud del puente sin accesos es de 20.6 m.

Características Ambientales
El Arroyo Tierra Blanca es uno de los principales recursos en temporada de lluvias del poblado de Tierra Blanca, así como también de otras comunidades aledañas, donde se llevan a cabo agricultura de temporal y de riego.

Actualmente el sitio del proyecto ha perdido casi la totalidad de la vegetación de galería, que es el tipo de vegetación que se debería presentar originalmente, pero debido a las actividades antropogénicas, ésta se ha perdido casi en su totalidad.

OBJETIVOS
Uno de los objetivos principales de la realización del presente proyecto es el de mejorar la estructura en vías generales de comunicación del estado, mejorando las condiciones de la vía con la construcción de dicho

puente, La calidad de vida actual de las poblaciones beneficiadas se ve detonada con el mejoramiento de su infraestructura carretera. Sin el desarrollo de este tipo de proyectos, las condiciones en las que se encuentran los pobladores son siempre de marginación. Por lo tanto, el mejoramiento de la vía lleva consigo impulsar el crecimiento económico, así como elevar el nivel educativo en el sector de primaria, secundaria o bachillerato; así mismo, el servicio de salud es mejor, entre otros rubros que se ven detonados.

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO.

El Puente vehicular que se pretende realizar beneficiará a las comunidades de la región. Actualmente el cruce lo hacen a través del cauce del Río Tierra Blanca lo que provoca cierta contaminación y les impide el paso cuando este aumenta de caudal. El puente "Tierra Blanca" se construirá en la localidad de Tierra Blanca ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000 y las localidades más cercanas son, Tierra Blanca, Acalmani, Coloache, El Portezuelo, Lomatepec y El Fuereño.

Por lo cual, si el puente vehicular se construye 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 la economía del estado. También es importante señalar que las características del lugar en donde se pretende llevar a cabo la construcción del puente cumplen con las requeridas por las normas de la SCT.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El puente se encuentra en el cruce del Arroyo Tierra Blanca y con el camino actual y se da en las coordenadas (49 35 19- 189648).

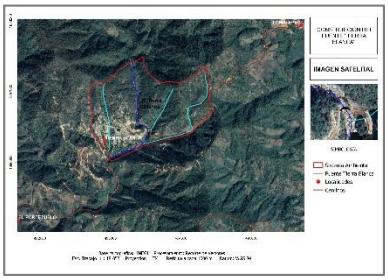


Figura 5. Ubicación del puente en la imagen satelital

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.

a) Importe Total

La inversión estimada para la construcción del Puente es de $ 5, 000,000 (Cinco millones de pesos M. N.) dicha inversión incluye hasta la etapa de señalamiento y medidas de mitigación propuestas. Los recursos económicos para la construcción del puente vehicular "Tierra Blanca" son: **Recursos Estatales y municipales, administrados por el O.P.D CICAEG.**

b) Recuperación de la inversión

Debido a que el puente es un proyecto de beneficio social no se considera la recuperación de la inversión por lo tanto no se presenta una memoria de cálculo respectiva ni un periodo de recuperación.

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

a) Superficie total del predio (en m2).

La superficie total requerida para la construcción del proyecto es **1, 146 m²,** como se describe a continuación:

Estructura:

Un claro de 20.6 metros de largo y con un ancho total de 7.6 metros por lo que la superficie corresponde **a 156.5 m².**

La cimentación es a base de pilotes de 1 m de diámetro de concreto reforzado F`c=250 kg/cm2, para los dos apoyos.

Subestructura:
Es mediante 3 columnas para el apoyo 1 y 3 columnas para el apoyo 2.
Para el apoyo 1 las columnas tendrán de 0.5 m de radio y 19 m de altura, dando una superficie de 65.9 m² para cada columna, por lo tanto la superficie total para el apoyo 1 por las 3 columnas será de **197.7 m²**
Para el apoyo 2 las columnas tendrán de 0.5 m de radio y 18 m de altura, dando una superficie de 62.8 m² para cada columna, por lo tanto la superficie total para el apoyo 1 por las 3 columnas será de **188.4 m²**
Los cabezales para los dos apoyos del puente, el concreto es F`c=250 kg/cm2.
Serán 3 columnas de cada lado, sumando 6 columnas en total, con una superficie total es de **386.1 m²**

Superestructura:
La superestructura está compuesta por una losa de concreto de 22 cm de espesor colada en sitio con un ancho total de 7.6 metros y ancho de calzada de 7 metros, apoyada sobre 5 trabes de concreto preforzado F`c=350 kg/cm2, de sección tipo AASHTO tipo IV con peralte de 1.35 m longitud de 30 m proyectada para carga móvil tipo IMT 66.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.80 m y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30 x40 cm, con espesor de 4.1 cm para el apoyo fijo y 5.7 cm para el apoyo móvil.

Obras complementarias
Construcción de accesos al puente pavimentados con concreto hidráulico, construcción de guarniciones de accesos, colocación de defensa de lámina galvanizada y colocación del señalamiento horizontal y vertical.

Accesos
El acceso 1 tendrá una longitud de 39.7 m y el acceso 2 una longitud de 39.7 m lo que da un total de 79.4 m en longitud total por los dos accesos, por un ancho total de 7.6 m, corresponde a una superficie de **603.4m².**



Figura 6. Imagen que muestra el acceso 1 y 2, así como el cruce del Arroyo Tierra Blanca donde se pretende construir el puente.

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Tabla 1. Diagrama de Gantt (Programa de trabajo)

	Mensual					
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6
	LIMPIEZA DE TERRENO					
LIMPIEZA DE TERRENO						
DESMONTE						
TRAZO Y NIVELACIÓN						
	OBRAS PROVISIONALES					
INSTALACIÓN DE TALLER, DE FABRICACIÓN DE TRABES (TERRENO BALDÍO)						
	CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE					
EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS						
SUBESTRUCTURA (6 columnas)						
SUPERESTRUCTURA GUARNICIONES, YTRABES						
	ACCESOS					
TERRAPLENES DE ACCESO						
PAVIMENTOS						

De acuerdo a tiempos de gestión, elaboración de proyecto y disponibilidad de recursos se pide a la DGIRA una vigencia de tres (3) años para la liberación de los mismos, licitación y trámites, más el tiempo calculado por la proyectista para las actividades de preparación y reconstrucción de dicho.

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

El proyecto de construcción del **Puente "Tierra Blanca"**, generará residuos sólidos, 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 deberán ser manejados por la empresa subcontratada para la aplicación de las medidas de mitigación, esta será la encargada de darle disposición final a este tipo de residuos.

Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en la operación y mantenimiento de la maquinaria deben ser entregado por la empresa encargada de las medidas de mitigación, para sea la encargada de recolectar este tipo de residuos.

El O.P.D. CICAEG, dentro de sus bases de licitación obliga a la empresa constructora a presentar un presupuesto para las medidas de mitigación que deberán realizar durante el desarrollo de la obra. Los informes de las medidas de mitigación se entregan mensualmente al Organismo. Dichos informes se deben acatar las recomendaciones presentadas en esta MIA-P. El precio va incluido en el presupuesto del proyecto.

Tabla 2. Inversión para medidas de mitigación.

ONSTRUCCIÓN DEL PUENTE "TIERRA BLANCA", ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, EN EL MUNICIPIO DE ACATEPEC EN EL ESTADO DE GUERRERO	$
DOCUMENTOS, ACCIONES Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA OBRA	
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	10,000.00
PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE	8,000.00
PROGRAMA DE RESTITUCIÓN DE SUELOS EN CAMPAMENTOS Y PARQUE DE MAQUINARIA	8,000.00
PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	10,000.00
PLANTA PARA LA REFORESTACIÓN (500 PLANTAS DE LA REGION)	20,000.00
PLAN Y PROCEDIMIENTO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA Y RESTAURACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS POR DERRAME DE COMBUSTIBLES, GRASAS Y/O ACEITES LUBRICANTES	8,000.00
CONOCIMIENTO Y CONCIENTIZACIÓN AL PERSONAL DE CAMPO CON RESPECTO A LANORMATIVIDAD EN MATERIA AMBIENTAL	10,000.00
LETREROS ALUSIVOS A LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE	8,000.00
ELABORACIÓN DE LOS INFORMES DE IMPACTO AMBIENTAL (SEGÚN LAS BASES SON MENSUALES)	50,000.00
COLOCACIÓN DE 1 LETRINA EN ZONA DE TRABAJO DEL CAMINO.	10,000.00
SUBTOTAL:	142,000.00
IVA:	22,720.00
TOTAL:	164,720.00

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO 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 la **Construcción del puente "Tierra blanca", Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Acatepec, en el Estado de Guerrero**, manifiesto que da a conocer en sus respectivos apartados, los posibles Impactos ambientales que se generarían por la reconstrucción del puente vehicular antes 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**.**

Artículo27.- 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 DESAROLLO 2019-2024

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.
de los servicios a través del uso de energías renovables.

III.3 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DEL 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.

III.5 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.

ATMÓSFERA Y EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

NOM-041-SEMARNAT-2015

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

Vinculación con el proyecto.

En el proyecto de la construcción del puente Tierra Blanca, una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de reconstrucción, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan algún tipo de combustible produciendo gases contaminantes. Esta norma antes mencionada restringe las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria es responsabilidad de la empresa constructora.

NOM-045-SEMARNAT-2017

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

Vinculación con el proyecto

En el proyecto de la construcción del puente Tierra Blanca, una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de extracción de material, se utilizaran 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-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra de construcción del puente Tierra Blanca 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 ejecutarán 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.
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 sólidos no peligrosos, en la comunidad de **Tierra Blanca**, se prevé que si durante la etapa de extracción y el proceso de cribado, no existe un sitio para utilizarlo como tiradero, la empresa encargada de ejecutar el proyecto será la encargada de dar el manejo adecuado, cuidando de no afectar el cuerpo de agua y sitios con vegetación nativa, además de que quedará estrictamente prohibido disponer algún tipo de residuo peligroso. 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.

Vinculación con el proyecto.
Se realizó cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies de flora y fauna 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. En donde se obtuvo que en el área puntual de estudio no se encontró especie en la presente Norma. Solo se reporta dos especie en estatus de Amenazada y Protección especial dentro de SA, esto se verificó en los recorridos de campo donde hubo avistamiento de esta especie. Sin embargo, más adelante en las medidas de mitigación se proponen algunas medidas por si se llegase a avistar en el área donde se llevarán a cabo los trabajos de construcción del puente.

Cabe mencionar también que estas especie se prevé no se verá afectada con la construcción de este puente, ya que esta especie ha sido ahuyentada, pues en las cercanías al puente solo se encuentran viviendas particulares lo que ha hecho que la fauna se aleje de este lugar donde además transitan automóviles por el camino que va a las localidades de Lomatepec y El fuereño

CONSTRUCCION 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.

III.5 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

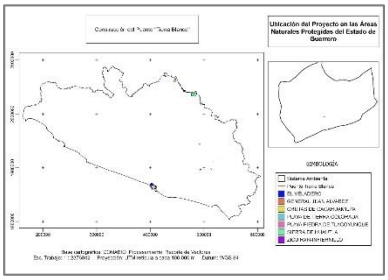


Figura 7. Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guerrero.

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

AICA'S

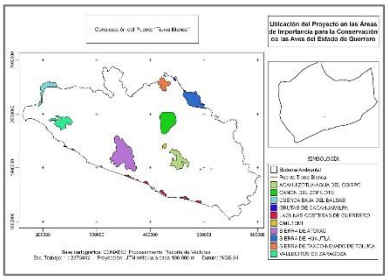


Figura 8. Áreas de importancia para la conservación de las Aves

El sistema ambiental, no se encuentra dentro de ninguna de las diez áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), que se registran para el estado de guerrero.

RTP´s

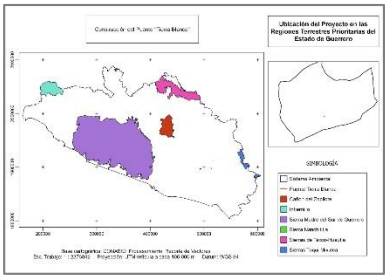


Figura 9. Regiones Terrestres Prioritarias que se registran para el estado de Guerrero.

El sitio donde se ubica la construcción del puente "Tierra Blanca", no se localiza dentro de ninguna de las Regiones Terrestres Prioritarias que se registran en el estado.

RHP´s

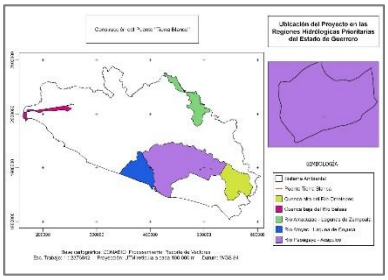


Figura 10. Regiones Hidrológicas Prioritarias

En el estado de Guerrero se localizan 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias, que son: Cuenca Alta del Río Ometepec, Cuenca Baja del Río Balsas, Río Amacuzac – Lagunas de Zempoala, Río Atoyac – Laguna de Coyuca, Río Papagayo – Acapulco.

Las características Hidrológicas superficiales el proyecto Construcción del puente "Tierra blanca", Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Acatepec, en el Estado de Guerrero., atraviesa principalmente una corriente Perenne Arroyo Tierra Blanca, estas a su vez se ubican en la Región Hidrológica Prioritaria Río Papagayo- Acapulco.

De acuerdo a las características particulares que presenta el proyecto del puente no impactará el entorno de manera significativa. El motivo de la modificación de la cuenca se genera principalmente por la desforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación; transformación de muchas zonas en pastizales. Hábitat muy deteriorado por influencia asentamientos Semiurbanos.

La contaminación que se podría generar en la parte baja de la cuenca si no se aplican las medidas de Mitigación adecuadas y las Obras de drenaje correspondientes será; arrastre de suelo por las corrientes hidrológicas, sedimentos en suspensión, materia orgánica, basura, sobrecarga de materia orgánica y basura.

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

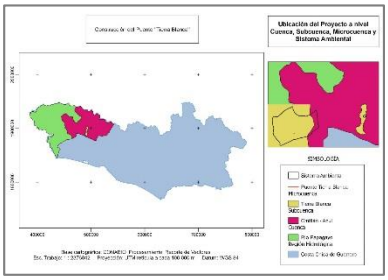


Figura 11. Ubicación del sistema ambiental a nivel Región Hidrológica, Cuenca, Subcuenca y Microcuenca.

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 la **Construcción del puente "Tierra blanca", Accesos y Obras Complementarias, en el Municipio de Acatepec, 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.

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

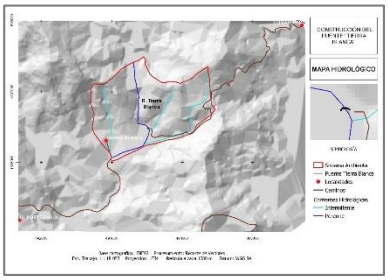


Figura 12. Mapa Hidrológico

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 Tierra Blanca perteneciente a la Cuenca Hidrológica Río Papagayo, Subcuenca Omitlan-Azul y Región Hidrológica Costa Chica de Guerero, en la cual se identificó que los escurrimientos se desplazan de Norte a Sur hasta la intersección con el Arroyo Tierra Blanca el cual se encuentra en la zona de estudio, 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 esta corriente. El SA consta de una superficie de 158.7 ha y sus coordenadas mínimas X, Y son (493013, 1896015) y máximas X Y (493446,1897507). Cabe mencionar que en la delimitación se respetaron el cause principal, de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas,

edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) resaltando la importancia biológica del Sistema. Además dentro de este SA se incluyó la localidad beneficiada de Tierra Blanca con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.

Otros criterios que se tomaron en cuenta para la delimitación del SA

Puntos	Criterio	Coordenadas X	Y
Norte	Se tomaron en cuenta las elevaciones ubicadas al norte de la localidad de Tierra Blanca	493450	1897472
Sur	Se consideró el camino que va de El Portezuelo a Tierra Blanca	492979	1896889
Este	Se consideró el camino que va de la localidad de Tierra Blanca a Lomatepec.	494407	186889
Oeste	Se consideraron dos elevaciones que rodean la localidad de Tierra Blanca en la parte Oeste.	492715	1896793

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

A) CLIMA

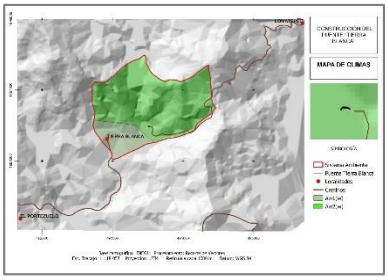


Figura 13. Ubicación del SA en el mapa de climas.

De acuerdo al sistema de clasificación climática de Koppen modificado por García (1981). Dentro del SA se encuentran un tipo de clima que es **Aw2(w)** Cálido subhúmedo.

TEMPERATURAS

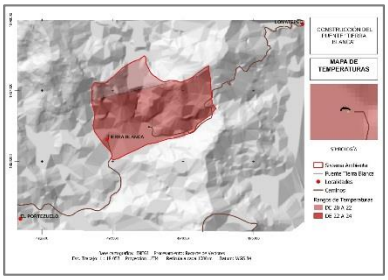


Figura 14. Ubicación del SA en el mapa de temperaturas

Las temperaturas que se presentan dentro del SA van de los 20 a 24° centígrados, y los rangos de temperatura que predominan en la zona puntual del proyecto son de 22 a 24°.

PRECIPITACIÓN

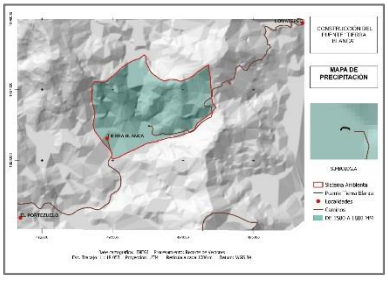


Figura 15 Ubicación del SA en el mapa de precipitación

Según el mapa las precipitaciones que se presentan dentro del SA van de un rango de 1500 A 1800mm.

B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

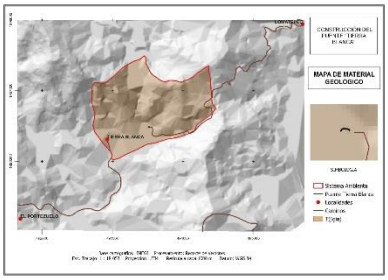


Figura 16. Ubicación del SA en el mapa Geológico

El SA está conformado por 1 tipo de material geológico, **Ignea intrusiva del Terciario, que ocupa un poco más del 100% de superficie dentro del SA.**

RELIEVE

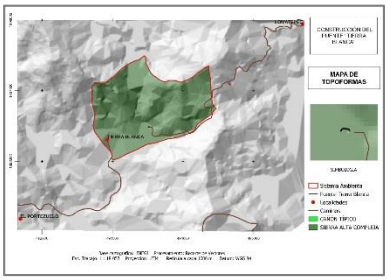


Figura 17. Ubicación del SA en el mapa de Topoformas

El SA delimitado para este proyecto de construcción del Puente “Tierra Blanca”, se localiza en un sistema de Sierra Alta Compleja.

C) SUELOS

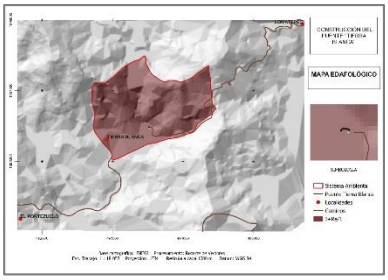


Figura 18. Ubicación del SA en el mapa de suelos

El en SA se presenta una asociación edáfica de Leptosol+Regosol eutrico/textura gruesa.

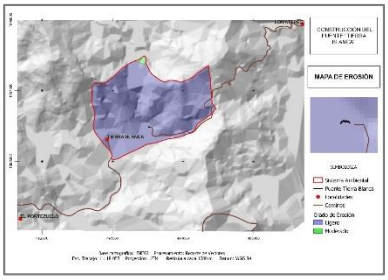


Figura 19. Ubicación del SA en el mapa de Erosión

El grado de erosión que presenta el SA es de **Ligero y Moderado**, por el tipo de suelos que

DEGRADACIÓN DE SUELOS

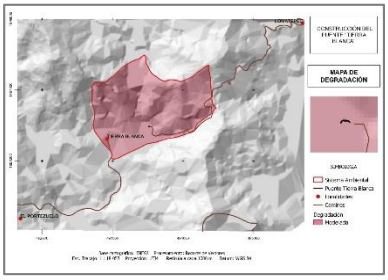


Figura 20. Ubicación del SA en el mapa de degradación de suelos

El presente mapa muestra que dentro del SA la degradación presente es moderada, esto debido a la perdida de suelo superficial por las diferentes actividades que realizan los habitantes de las localidades aledañas a la zona.

D) HIDROLOGÍA

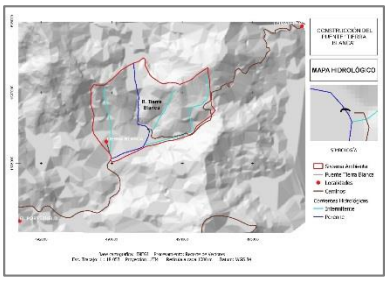


Figura 21. Ubicación del SA en el mapa Hidrológico

Dentro del SA se localizan 3 corrientes intermitentes y una perenne, el Arroyo Tierra Blanca, donde se construirá el Puente “Tierra Blanca”.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.

A) VEGETACIÓN TERRESTRE.

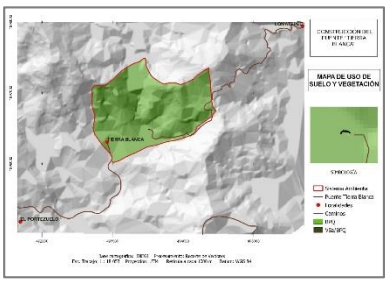


Figura 22. Ubicación del SA en el mapa de Uso de Suelo y Vegetación

En el SA se localizan dos tipos de uso de suelo, Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino-Encino (VSa/BPQ) y Bosque de Pino-Encino.

Tabla 3. Superficies de uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental

USV	Área	%
BOSQUE DE PINO-ENCINO	1587501	99.97
VEGETACIÃ N SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	493	0.03

En la tabla 10 se puede apreciar que el mayor porcentaje lo ocupa el Bosque de Pino-Encino y la Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino (VSa/BPE) ocupa un 0.03%.

Tabla 4. Tabla de diversidad de las especies en el Sistema Ambiental

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Nom-059-Semarnat-2010	Núm. individuos	Abundancia relativa	ln(PI)	(PI) X LN (PI)
Apocynaceae	*Vallesia glabra*	Huevitos	Ss	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Araceae	*Xanthosoma robustum*	Colombo	Ss	3	0.01102941	-4.50718978	-0.049711652
Asteraceae	*Baccharis conferta*	Escobilla	Ss	5	0.01838235	-3.99636415	-0.073462576
Asteraceae	*Senecio salignus*	Flor amarilla	Ss	3	0.01102941	-4.50718978	-0.049711652
Cannabaceae	*Trema micrantha*	Capulín	Ss	6	0.02205882	-3.8140426	-0.084133293
Cecropiaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	Ss	2	0.00735294	-4.91265489	-0.036122462
Clethraceae	*Clethra lanata*	Nanche de perro	Ss	9	0.03308824	-3.40857749	-0.112783814
Clusiaceae	*Clusia salvinii*	Oreja de tigre	Ss	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Dennstaedtiaceae	*Pteridium caudatum*	Petatillo	Ss	8	0.02941176	-3.52636052	-0.103716486
Dillenaceae	*Curatella americana*	Tlachicon	Ss	5	0.01838235	-3.99636415	-0.073462576
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Ss	8	0.02941176	-3.52636052	-0.103716486
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus multilobus*	Mala mujer	Ss	8	0.02941176	-3.52636052	-0.103716486
Fagaceae	*Quercus elliptica*	Cucharilla	Ss	12	0.04411765	-3.12089542	-0.137686562
Fagaceae	*Quercus laurina*	Encino	Ss	7	0.02573529	-3.65989192	-0.094188395
Fagaceae	*Quercus magnolifoliia*	Encino Amarillo	Ss	15	0.05514706	-2.89775187	-0.159802493
Fagaceae	*Quercus sp.*	Encino	Ss	7	0.02573529	-3.65989192	-0.094188395
Fagaceae	*Quercus sp. 1*	Encino	Ss	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Fagaceae	*Quercus sp. 2*	Encino	Ss	9	0.03308824	-3.40857749	-0.112783814
Hydrophillaceae	*Wigandia urens*	Tabaquillo	Ss	6	0.02205882	-3.8140426	-0.084133293
Leguminosae	*Calliandra anomala*	Cabello de Ángel	Ss	5	0.01838235	-3.99636415	-0.073462576
Leguminosae	*Acacia cornigera*	Carnizuelo	Ss	3	0.01102941	-4.50718978	-0.049711652
Leguminosae	*Inga vera*	Jinicuil	Ss	3	0.01102941	-4.50718978	-0.049711652
Leguminosae	*Lysiloma divaricata*	Tehuaje	Ss	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Leguminosae	*Andira inermis*	Cuartololote	Ss	2	0.00735294	-4.91265489	-0.036122462
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	Nanche	Ss	7	0.02573529	-3.65989192	-0.094188395
Melastomataceae	*Miconia glaberrima*	Capulín	Ss	7	0.02573529	-3.65989192	-0.094188395
Melastomataceae	*Conostegia xalapensis*	Morenita	Ss	9	0.03308824	-3.40857749	-0.112783814
Melastomataceae	*Arthrostemma sp.*	Moradito	Ss	9	0.03308824	-3.40857749	-0.112783814
Myrsinaceae	*Ardisia Revoluta*	Capulín de arroyo	Ss	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Pomarrosa	Ss	3	0.01102941	-4.50718978	-0.049711652
Onagraceae	*Fuchsia sp.*	Aretes	Ss	12	0.04411765	-3.12089542	-0.137686562
Papaveraceae	*Bocconia frutescens*	Mano de león	Ss	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Pinaceae	*Pinus oocarpa*	Ocote	Ss	16	0.05882353	-2.83321334	-0.166659608
Pinaceae	*Pinus Teocote*	Pino	Ss	5	0.01838235	-3.99636415	-0.073462576
Pinaceae	*Pinus pseudostrobus*	Pino	Ss	1	0.00367647	-5.60580207	-0.020609566
Piperaceae	*Piper auritum*	Hierba santa	Ss	2	0.00735294	-4.91265489	-0.036122462
Poacae	*Aristida sp.*	Pasto	Ss	14	0.05147059	-2.96674474	-0.152700097
Poacae	*Andropogon sp.*	Pasto	Ss	16	0.05882353	-2.83321334	-0.166659608
Poacae	*Otatea acuminata*	Otate	Ss	9	0.03308824	-3.40857749	-0.112783814
Rubiaceae	*Genipa americana*	Tejoruco	Ss	1	0.00367647	-5.60580207	-0.020609566
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Cuaulote	Ss	4	0.01470588	-4.21950771	-0.062051584
Tiliaceae	*Triumfetta semitriloba*	Abrojo	Ss	7	0.02573529	-3.65989192	-0.094188395
Total				272	1	-165.3297562	-3.561828189

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor **diversidad** del ecosistema, por lo tanto, valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos".

B) Fauna Terrestre y/o acuática

Listado de especies de la abundancia para fauna

Tabla. 25. Listado de especies del Sistema Ambiental.:

Fauna (Anfibios).				
Nombre científico	**Nombre común**	**Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010:**	**Indicios**	**abundancia relativa**
Anfibios				
Incilius mamoreus	Sapo		1	0.11111111
Bufo marmoreus	Sapo		2	0.22222222
Urosaurus bicarinatus	Ranita		1	0.11111111

Buffo marinus	Sapo		4	0.44444444
Leptodactylus fragilis	Rana		1	0.11111111
Total			**9**	**1**

Fauna (Reptiles).				
Nombre científico	**Nombre común**	**Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010:**	**Indicios**	**Abundancia relativa**
Reptiles				
Anolis sp.	Largatija verde		2	0.11111111
Sceloporus chrysostictus	Lagartija		1	0.05555556
Hemidactylus frenatus	Cuije		2	0.11111111
Iguana iguana	Panchita	Pr	4	0.22222222
Ctenosauria péctinata	Iguana Negra	A	1	0.05555556
Micrurus laticollaris	Falsa coralillo		1	0.05555556
Micrurus sp.	Coralillo		1	0.05555556
Urosaurus bicarinatus	Lagartija		2	0.11111111
Crotalus sp.	Cascabel		2	0.11111111
Aspidoscelis sacki	Lagartija cola de látigo		1	0.05555556
Masticophis mentovarius	Chirrionera		1	0.05555556
Total			**18**	**1**

Fauna (Aves).				
Nombre científico	**Nombre común**	**Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**	**Indicios**	**Abundancia relativa**
Aves				
Coragyps atratus Zopilote			7	0.16666667
Catharte aura	Zopilote		9	0.21428571
Buteo jamaicensis	Aguililla		1	0.02380952
Columbina passerina	Tortolta		2	0.04761905
Ortalis policephala	Chachalaca pálida		1	0.02380952
Accipiter sp.	Gavilán		1	0.02380952
Zenaida macroura	Huilota		5	0.11904762
Columbina inca	Coconita		2	0.04761905
Zenaida asiatica	Huilota		4	0.0952381
Calocitta formosa	Urraca		2	0.04761905
Icterus galbula	Calandria		1	0.02380952
Quiscalus mexicanus	Zanate		2	0.04761905
Crotophagasulcirostris	Chiscuaro		3	0.07142857
Picoidesscalaris	Pajarocarpitero		1	0.02380952
Cacicusmelanicterus	Cacique mexicano		1	0.02380952
Total			**42**	**1**
Fauna (Mamíferos).				
Nombre científico	**Nombre común**	**Estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.**	**Indicios**	**Abundancia relativa**
Mamíferos				
Didelphis marsupialis	Tlacuache		1	0.09090909
Conepatos leuconotus	Zorrillo		1	0.09090909
Dasypus novemcinctus	Armadillo		2	0.18181818
Urocyon cinereoargenteus	Zorro		1	0.09090909
Sylvilagus cunicularius	Conejo		2	0.18181818
Nasua narica	Tejón		1	0.09090909
Procyon lotor	Mapache		1	0.09090909
Tayassu tajacu	Jabalí		1	0.09090909
Odocoileus virginianus	Venado		1	0.09090909
Total			**11**	**1**

En la zona de estudio se registraron 2 especies de fauna (*Iguana iguana y Ctenosaura pectinata*), están catalogadas en la **NOM- SEMARNAT-059-2010**, como de protección especial y amenazadas, dichas especies se registraron dentro del SA.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

A) Datos socio-demográficos

Tabla 5.Información resumida, 2010, del Municipio de Acatepec.

Municipio de Acatepec	**2005**			**2010**		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	14,092	14,433	28,525	16,070	16,722	32,792
Viviendas particulares habitadas		5,514			6,541	
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	11,150	11,688	22,838			27,061
Índices sintéticos e indicadores						
Grado de marginación municipal		Muy alto			**Muy alto**	
Lugar que ocupa en el contexto estatal		2			6	
Lugar que ocupa en el contexto nacional		5			17	
Grado de rezago social municipal		Muy alto			**Muy alto**	
Indicadores de carencia en vivienda						
Porcentaje de población en pobreza					67.75	

extrema						
Población en pobreza extrema				21,555		
Lugar que ocupa en el contexto nacional				122		
Cobertura						
ZAP rural				Sí		
PDZP				Sí		
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2013				Sí		
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2014				Sí		
Localidades por grado de marginación	Número	%	Población	Número	%	Población
Grado de marginación muy alto	103	93.64	26,328	84	68.85	18,398
Grado de marginación alto	3	2.73	2,159	32	26.23	14,333
Grado de marginación medio						
Grado de marginación bajo						
Grado de marginación muy bajo						
Grado de marginación n.d.	4	3.64	38	6	4.92	61
Total de localidades (Iter, 2005 y 2010)	**110**	**100**	**28,525**	**122**	**100**	**32,792**
Número total de claves inactivas y bajas al mes de Octubre 2015	7					

Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)

Tabla 6. Indicadores de rezago social del Municipio de Acatepec

Acatepec	2005	2010
Población total	28,525	32,792
% de población de 15 años o más analfabeta	38.37	30.47
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	8.77	4.78
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	87.55	76.51
% de población sin derecho-habiencia a servicios de salud	99.03	36.02
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	95.48	41.71
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	48.98	37.18
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	73.83	36.55
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	94.07	68.38
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	58.34	38.63
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	99.96	99.43
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	95.99	88.79
Índice de rezago social	3.11212	2.62852
Grado de rezago social	Muy alto	Muy alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional	6	

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005.
Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

Marginación y pobreza

Guerrero

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) da a conocer a la ciudadanía la medición de pobreza a nivel municipal en 2015 y su comparativo con el año 2010. Con esta información se tienen, por primera vez, dos estimaciones en el tiempo de los indicadores de la medición multidimensional de la pobreza para los municipios del país, cuya comparabilidad registra la evolución de la pobreza a escala municipal.

Figura 23. Pobreza a Nivel Municipio 2015



El municipio de Acatepec tiene un porcentaje de 97.6 de pobreza según datos del CONEVAL 2015.

El municipio de Acatepec se encuentra a nivel municipal con un porcentaje alto en situación de pobreza.

Pobreza

Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y si su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias.



IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

La calidad ecológica se refiere al mantenimiento de los elementos y procesos dentro de un ecosistema, o unidad natural determinada, cuando se introduce un agente de presión deteriora y modifica la estructura de los procesos, se reduce dicha calidad. El término “calidad ecológica” se refiere, de manera general, al estado de conservación del ecosistema, tomando en base las características originales del mismo sin perturbación. En este caso al iniciar la construcción del puente, al introducir agentes de presión, estos inducen una repuesta que puede provocar cambios en la biodiversidad o estructura de los componentes biológicos, que a su vez desencadena una serie de alteraciones, que pueden ser ligeras o muy severas. De este modo la mayor calidad ecológica (baja) la presentaría el ecosistema en sus condiciones naturales originales. Conforme aumente la alteración a las condiciones naturales, se tendrá menor calidad ecológica. La zona del proyecto se encuentra en una calidad ecológica media en su mayor parte. La cual se describe a continuación.

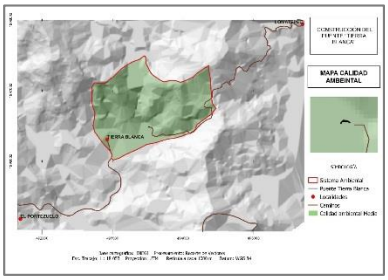


Figura 24. Mapa de calidad ambiental

Calidad ecológica Media

Se define como áreas donde el ecosistema logra compensar la presión ejercida por el factor humano. Existen cambios importantes dentro de la estructura y ciertos procesos naturales se ven afectados; sin embargo, en muchas ocasiones son posibles los procesos de reversibilidad y con acciones de mejoramiento se puede incrementar su nivel de calidad. Esta categoría se incluye la mayoría de las zonas donde se encuentra desprovista de vegetación forestal, la mayor parte de la construcción del puente vehicular se encuentra dentro de esta zona donde fue removida la vegetación para convertirlos en terrenos de cultivo. Mediante el respectivo análisis al sistema ambiental, se describe el estado actual que guarda cada uno de los elementos que lo conforman.

Para determinar la calidad de los sistemas ambientales, se toma como indicador la salud de las comunidades vegetales, por la relación intrínseca que se da entre los recursos bióticos y abióticos. La cubierta vegetal, se presenta como un mosaico heterogéneo de comunidades vegetales en diferentes estados de sucesión, las cuales varían desde, VSa/BPQ, y BPQ, estas características son consecuencia de las actividades antropogénicas históricas e inherente a este panorama, los elementos bióticos complementarios (flora y fauna) y abióticos (suelo, agua, aire) han sido modificados por las mismas acciones. Como resultado de tales modificaciones se presenta en algunas zonas un aumento moderado en los procesos de erosión, disminución en la capacidad de absorción de agua (se infiere por la ausencia de vegetación) y con ello deficiencias en la

recarga de los mantos freáticos, aumento en las temperaturas microclimáticas como resultado de la disminución de la cubierta vegetal, que traen consigo alteraciones en los ciclos biogeoquímicos a nivel micro regional. Pero estas inferencias de lo observado requieren de un estudio a largo plazo y con hipótesis científicas muy concretas, lo cual no es posible en este tipo de estudios por varios factores, que van desde el tiempo de realización de los estudios hasta la cuestión económica. Por lo tanto, nos limitamos de manera muy profesional a comparar e inferir con estudios similares realizados en la región de estudio o regiones similares por instituciones serias de nuestro país.

Para evaluar de manera cualitativa y cuantitativa del estado de la zona de estudio y realizar así un diagnóstico de la situación ambiental, se utilizó la metodología descrita por la CONABIO para determinar las Regiones Prioritarias Terrestres, Hidrológicas y Marinas del país. Se utilizó esta metodología ya que resulta ser integral por involucrar tanto la situación ambiental actual, así como los procesos de deterioro que han ocurrido en determinada región; se basa en la asignación de un peso cualitativo (criterio), así como uno cuantitativo (valor) a características ambientales, económicas y de riesgo identificadas en la región.

Criterio		Valor
NC	No se conoce	**0**
B	Bajo	**1**
PI	Poco importante	**1**
M	Medio	**2**
I	Importante	**2**
A	Alto	**3**
MI	Muy importante	**3**

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Se identificaron y evaluaron en total 27 impactos ambientales. En la primera etapa del proyecto, la cual corresponde a Preparación del Sitio presenta 8 impactos en total, de los cuales 7 corresponden a la categoría de compatibles estos se encuentran en los componentes ambientales de desmonte en las variables de flora, fauna, el componente ambiental de despalme en la variable de agua este es compatible positivo, en el componente ambiental requerimientos de mano de obra en la variable de empleo este es compatible positivo, en el componente ambiental operación de vehículos y maquinaria pesada, en la variable de atmosfera con calidad de aire este es compatible negativo, y en los componentes ambientales manejo y disposición final de residuos no peligros, manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos peligrosos, el primero en la variable del paisaje y el segundo en la variable de suelo en las características fisicoquímicas, el impacto moderado negativo, se presenta sobre el suelo en el componente ambiental de despalme en la variable de suelo.
En la siguiente fase, la cual corresponde a Etapa de Construcción, se tienen presentes 13 impactos en total, de los cuales 10 son del orden compatible, de estos 3 son compatibles moderados y se presentan en los componentes ambientales de etapa de construcción en los componente ambiental operación de vehículos y maquinaria pesada en la variable de atmosfera en calidad del aire, atmosfera en estado acústico, el componente ambiental en manejo de combustible en la variable de suelo en sus características fisicoquímicas, disposición final de residuos no peligros, manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos peligrosos, el primero en la variable del paisaje y el segundo en la variable de suelo en las características fisicoquímicas, los dos de orden positivo se presentan en el componente ambiental de requerimiento de mano de obra en la variable de empleo y en componente ambiental requerimiento de agua en la variable de beneficios económicos por la obtención del vital líquido. Los 3 de orden Moderado. Son de orden negativo se encuentran en el componente ambiental de construcción de obras de drenaje en la variable de suelo ya que estos impactaran el drenaje natural de la zona, en el componente ambiental mejoramiento de terraplenes en las variable de suelo impactando las características geomorfologías de este. Los del orden moderado son negativos, impactando sobre el suelo, con la construcción de las obras de drenaje, la formación de terraplenes y compactando, afectando de manera negativa el suelo con la cubierta de pavimento.

En la etapa de **Operación y Mantenimiento**, se presentan 8impactos en total, de los cuales 3 son compatibles; 5 del orden moderado, de los cuales con la circulación vehicular se infieren impactos acumulativos negativos sobre el entorno. Pero también se presentan impactos positivos. Los impactos negativos se presentan sobre las variables atmósfera y fauna. Los impactos moderados positivos se presentan sobre la economía regional, transporte, educación y salud.

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 construcción del Puente Vehicular “Tierra Blanca” con una longitud de 100 m lineales contando los accesos, 20.6 m del claro y 39.7 m de cada acceso, ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el municipio de Acatepec, 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 construcción de la obra.

VI.1 1DESCRIPCIÓN 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 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.

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

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

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.

Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Con la ejecución del proyecto se modificará de manera temporal y local vegetación secundaria arbustiva que se encuentra al margen de la construcción del puente, así como habrá algo de arrastre de material por la remoción de suelo por la construcción de caballetes y zapatas que será moderado.

Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

En este escenario observaríamos a lo largo del proyecto una serie de **medidas de mitigación y compensación** representadas con obras y actividades que harán del proyecto una función más amigable con su entorno.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El objetivo del programa de vigilancia ambiental es 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 CICAEG y si la empresa constructora no cumple es amonestada).

Durante la fase de construcción del puente Tierra Blanca, 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

VII.3 Conclusiones

La construcción del **puente Tierra Blanca**; ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el municipio de acatepec, 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, construcción 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 Tierra Blanca, Acalmani, Coloache, El Portezuelo, Lomatepec y El Fuereño principalmente; considerándose además la factibilidad con la vinculación con las normas y regulaciones vigentes. Además de que estas localidades se encuentran con un índice de rezago social muy alto y con un porcentaje alto de pobreza.

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

1. El proyecto del puente es compatible con las políticas en materia ambiental, Federales y Estatales, establecidas 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.

- No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
- Si se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria
  Región Hidrológica Rio Papagayo-Acapulco
  De acuerdo a las características particulares que presenta el proyecto del puente no impactará el entorno de manera significativa. El motivo de la modificación de la cuenca se genera principalmente por la desforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación; transformación de muchas zonas en pastizales. Hábitat muy deteriorado por influencia asentamientos humanos.
  La contaminación que se podría generar en la parte baja de la cuenca si no se aplican las medidas de Mitigación adecuadas y las Obras de drenaje correspondientes será; arrastre de suelo por las corrientes hidrológicas, sedimentos en suspensión, materia orgánica, basura, sobrecarga de materia orgánica y basura. Por esto se llevará a cabo el programa de manejo de residuos, así como el mantenimiento a la maquinaria y el depósito de aceites en tambos con tapa, para evitar derrames dentro del Arroyo.

- se encontraron dos especie de fauna (***Ctenosaura pecninata e Iguana iguana***) en *estatus* de Amenazada y Protección especial, de acuerdo a lo que establece la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre en peligro de extinción, amenazadas, raras, y las sujetas a protección especial en la zona de influencia del puente. Sin embargo esta especie se localizó dentro del SA mas no en la zona puntual del proyecto pues en la zona hay mucho tránsito de automóviles así como asentamientos humanos, es por ello que se aplicarán las medidas de mitigación ya mencionadas anteriormente para contrarrestar o evitar algún daño a esta especie. Como principal medida sería la concientización a los trabajadores que laborarán en dicha obra y hacer de su conocimiento sobre la importancia de cuidar a esta especie además de darles a conocer las sanciones que corresponden si se llegará a sorprender cazando a esta especie.

3. De la valoración de impactos adversos la mayoría se registran preferentemente durante la construcción, 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. En cuanto a la flora perturbada, se compensará con 500 plantas nuevas.

4. Durante la etapa de operación el impacto de mayor relevancia es positivo, debido a los beneficios que traerá consigo al desarrollo de la región.

5. 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.

6. La construcción 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.

7. Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que el proyecto denominado: construcción de un puente “Tierra Blanca”, ubicado en el C.R. (Acalmani - Tierra Blanca), km 18+000, en el municipio de Acatepec, 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

Álbum fotográfico

VII.1.3 Videos

No aplica

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Incluidos en el documento

VIII.2 Otros anexos

Plano planta general del puente sección y perfil