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

COMISIÓN DE INFRAESTRUCTURA CARRETERA Y AEROPORTUARIA DEL ESTADO DE GUERRERO

OPD-CICAEG

ESPAM Estudios y Proyectos Ambientales

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del proyecto:



Construcción del Puente Vehicular "El Zapote I", accesos y obras complementarias en el municipio de Ayutla de los libres en el Estado de Guerrero.

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Contenido

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

I.1. Datos generales del proyecto: 1

I.1.1 Nombre del proyecto. 1

I.1.2 Ubicación del proyecto. 1

I.1.3 Duración del proyecto 1

I.2.1 Nombre o razón social. 1

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. 1

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 2

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones: 2

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio. 2

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 3

II.1 Información general del proyecto. 3

II.1.1.1. Justificación. 3

II.1.1.2. Objetivos generales y específicos. 4

II.1.2. Antecedentes. 5

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto. 7

II.1.3 Inversión requerida. 12

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 12

II.2 Características particulares del proyecto. 14

II.2.1 Programa de trabajo. 17

II.2.2 Representación gráfica regional. 18

II.2.3 Representación gráfica loca. 19

II.2.4 Dimensiones del Proyecto. 20

II.2.5 Características del área del proyecto. 31

II.2.6. Programación 31

II.2.7. Estudios de campo y gabinete. 32

II.2.9. Operación y mantenimiento. 35

II.2.10 Etapa de abandono del sitio. 36

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 37

II.2.13. Generación de gases efecto invernadero. 38

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 39

III.1 El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 42

II.2 Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) Guerrero. 46

II.3 Área Natural Protegida (ANP). 46

II.4 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 48

II.5 Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 50

II.6 Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 Ayutla de los Libres 51

II.7 Leyes, Normas Oficiales Mexicanas. 52

II.7.1 Ley General de Vida Silvestre. 54

II.7 2 Ley de Aguas Nacionales. 55

II.7.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. 56

II.7.4 Ley General de Cambio Climático. 57

II.7. 5 Normas Oficiales Mexicanas 57

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 65

IV.1 Delimitación del área de influencia. 66

IV.2 Delimitación del sistema ambiental. 67

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental. 68

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA. 68

IV.3.1.1 Medio abiótico. 68

IV.3.1.2 Medio biótico. 77

IV. 3.1.3 Medio socioeconómico. 96

IV.3.1.4 Paisaje 101

IV.2.5 Diagnóstico ambiental. 102

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 104

V.1. Identificación de impactos. 104

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 105

V.2. Caracterización de los impactos. 108

V.2.1. Indicadores de impacto. 115

V.3. Valoración de los impactos. 118

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

V.4 Conclusiones. 129

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 130

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental. 130

VII.2. Programa de vigilancia ambiental. 151

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo). 152

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 153

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 155

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 156

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto. 158

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 159

VII.4. Pronóstico ambiental. 160

VII.5. Evaluación de alternativas. 160

VII.3 Conclusiones 161

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 163

VIII.1 Presentación de la información. 163

VIII.1.1 Cartografía. 163

VIII.1.2 Fotografías 163

VIII.1.3 Videos 164

VIII.2 Otros anexos 164

VIII.3 Glosario de términos. 165

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

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

I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto.

Construcción del Puente Vehicular “El Zapote I”, Accesos y Obras Complementarias en el Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero. El Puente se construirá sobre el Río denominado La Unión. Para llegar se utiliza el E.C. (Tierra Colorada - Cruz Grande) - El Zapote – La Azozuca, ubicado en el km 0+900, en las coordenadas UTM inicial **(X 488644 y Y 1861554)** y punto final **(X 488712 y Y 1861536)** entre las localidades El Zapote y Zempazulco.

I.1.3 Duración del proyecto.

El presente proyecto se realizará en un periodo de 12 meses para la preparación y construcción a partir de la emisión del resolutivo emitido a favor de la ejecución del proyecto.

En caso de que la obra no se ejecute en este periodo, el promovente solicitará una ampliación del plazo por el tiempo necesario para continuar con la ejecución del proyecto ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA). La vigencia para su uso se proyecta a un plazo de 25 años para la operación y mantenimiento.

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero **(O.P.D. CICAEG).**

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

RFC: OPD010601599

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Martin Vega González. Director General del O.P.D. CICAEG

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

Av. Ruffo Figueroa No. 9, Col. Burócratas, C.P. 39090, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero. E-mail: gro.cicaegdcc@gmail.com

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.

Biól. Celestino Mateo Andrés.

No. Cédula Profesional 8667148

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1.1. Justificación.

El presente proyecto se refiere a la construcción de un puente, el cual atravesará el río denominado la Unión en el cruce con el camino que va a la localidad de El Zapote, beneficiando y facilitando la comunicación entre las localidades de La Unión, Rancho Cándido Morales, Zempezulco, El Zapote, Atocutla, El Mezón entre otras, éste pretende disminuir el riesgo que actualmente se tiene al cruzar el cauce, brindando seguridad, mejorando el tiempo de traslado y facilitando la comunicación entre comunidades.



Ilustración 1. Estado actual del camino de terracería.

En la actualidad las localidades están comunicadas por un camino Tipo D, mismo que, cuenta con infraestructura en malas condiciones para el cruce del río la Unión, ya que se

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

cruza sobre un puente que representa un riesgo por las condiciones presentes, está deteriorado y se está cayendo a pedazos como se muestra en la Ilustración. Dicho cruce se limita e incluso se suspende durante la temporada de lluvias cuando el cauce alcanza su nivel máximo poniendo en riesgo a los usuarios.

II.1.1.2. Objetivos generales y específicos.

La construcción del puente vehicular “El Zapote”, tendrá como finalidad mejorar la movilidad vehicular a través de una infraestructura de transporte segura, accesible y eficiente mejorando la comunicación vehicular entre las localidades involucradas ya que actualmente el camino que las une se encuentra asfaltado, mientras que el cruce sobre el cauce del Río El Zapote es inadecuado e inseguro es por ello la necesidad y justificación de construir una obra hidráulica que brinde mayor seguridad y servicio a estas localidades las 24 horas del día, en todo el año y adicionalmente contribuir al desarrollo socioeconómico de las localidades, al mismo tiempo que a la disminución de los impactos al sistema ambiental que actualmente se presentan.

Los objetivos de la obra son permitir el tránsito seguro de personas, ganado y autobuses en la zona, a la vez que contribuya a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la zona mediante la sustitución del puente en malas condiciones que en época de lluvias se vuelve inutilizable, toda vez que el lecho del Rio la Unión aumenta de altura lo que deja incomunicados a pobladores de diversas localidades que no pueden arribar a la cabecera municipal de Ayutla de los Libres, lugar donde se desarrollan la mayoría de los servicios y comercio, ni acceder a carreteras principales como lo es la federal Acapulco –Pinotepa Nacional.

La estructura del puente será de un claro con una longitud entre apoyos de 30.00 metros, con un ancho de corona de 7.60 metros dentro de los cuales se alojarán dos carriles de 3.50 metros y parapetos de 0.30 metros además de 2 accesos el Acceso 1 de 22 metros Y el Acceso 2 de18 metros.

La superestructura propuesta está formada por 4 (CUATRO) trabes de tipo AASHTO IV las cuales están separadas a una distancia de 1.80 metros, soportadas sobre Estribos extremos apoyados sobre una zapata de 5.40 metros de ancho, con lo anterior se realiza

la transferencia de las fuerzas generadas por la estructura a la parte del terreno resistente de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos.

Sólo se requerirán obras provisionales como almacén, patios de maquinaria, instalaciones sanitarias y sitios para la disposición de residuos peligrosos y no peligrosos. Debido a que ya existe un camino para llegar al sitio de la obra no se necesitaran caminos provisionales. Asimismo, no se requerirán el uso de campamentos para el proyecto, los trabajadores pernoctarán en la misma localidad de El Zapote.

La ejecución del Proyecto será con los insumos de la Federación, promovido por la Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero (CICAEG).

II.1.2. Antecedentes.

El estado de Guerrero, en materia de infraestructura y servicios, cuenta con una red carretera de 8,146.6 km; de éstos, 2,333.9 corresponden a vías troncales o primarias, 754.6 son carreteras federales secundarias y 558.1 son carreteras revestidas secundarias; dos aeropuertos (Acapulco y Zihuatanejo) y nueve aeródromos (Arcelia, Cuajinicuilapa, Chilpancingo, Iguala, Petatlán, Santa Bárbara, Taxco, La Unión y Huamuxtitlán). Como se ha demostrado en diversos estudios, la infraestructura de transporte y en especial las carreteras y puentes vehiculares, son de significativa importancia en el crecimiento y desarrollo del estado, ya que eleva la competitividad, el turismo y el desarrollo económico. Las obras estratégicas de infraestructura permiten conectar a las diferentes regiones del estado, logrando con ello detonar industrias y sectores productivos, reducir los costos operativos y de transporte, así mismo permiten a la población tener acceso oportuno a atención médica, educación, seguridad y otros servicios sociales. Es por ello que el gobierno del estado asume como uno de sus proyectos estratégicos la ampliación, renovación y mantenimiento de la red estatal de carreteras alimentadoras, puentes y caminos rurales, así como el impulso y fortalecimiento de caminos artesanales. En cuanto a vías de comunicación, en Guerrero, el 98.3 % de las localidades que lo componen tienen acceso, ya sea en brechas, veredas, terracerías, pavimentadas, revestidas, etc. Actualmente, se incluyeron 19 municipios de la Región Montaña y 4 de la Costa Chica, con un total de 221.42 km para el ejercicio fiscal, para el “Programa de Pavimentación de Caminos mediante la Construcción de

Huellas de Rodamiento con Franjas Intermedias de Piedra Ahogada en Concreto, con la utilización de mano de obra local, no calificada", gestionado por el gobierno del estado ante la federación mediante la SICT. Infraestructura Carretera y Aeroportuaria La falta de infraestructura carretera idónea, es un factor que determina los elevados tiempos y costos de traslado de personas y mercancía; una infraestructura carretera es primordial para el desarrollo económico y social de la entidad, pues eleva el nivel de competitividad al satisfacer las condiciones básicas para el progreso de las actividades productivas de la región, conectando con las demás entidades federativas aledañas y ubicaciones estratégicas. La red carretera en México se clasifica de la siguiente forma: 1) federal de cuota, 2) federal libre, 3) estatal de cuota y 4) estatal libre. Las carreteras de cuota o peaje son aquellas que están concesionadas a particulares y para su utilización se requiere cubrir una tarifa definida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SICT) a nivel Federal, la administración de los concesionarios de este tipo de carreteras considera su construcción, mejoramiento y mantenimiento, entre otros elementos. Mientras que las carreteras libres son aquellas cuya administración está a cargo de la federación o el gobierno estatal y para su utilización no se requiere realizar algún pago. Por lo que, el proyecto se alinea con lo mencionado en el Plan de Desarrollo Estatal

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto.

El puente se ubicará cerca de la localidad el Zapote perteneciente al municipio de Ayutla de los Libres estado de Guerrero.

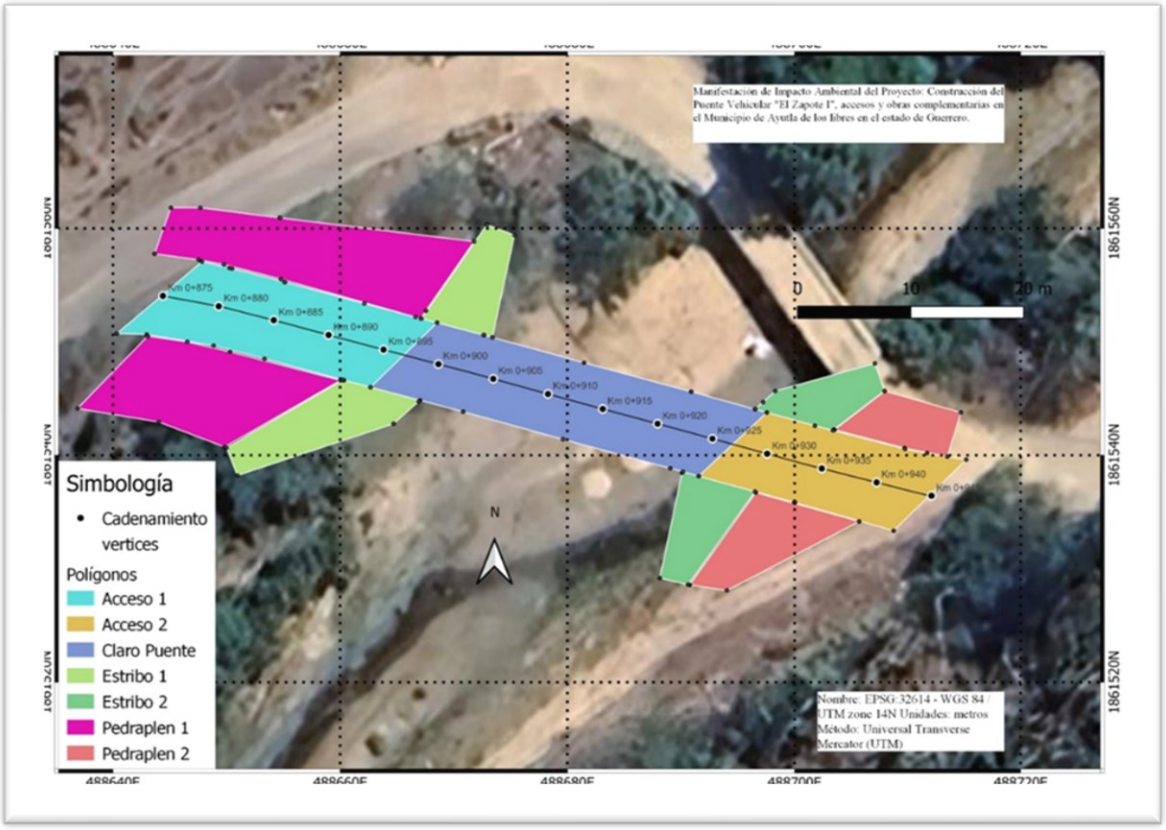

Ilustración 2. Ubicación del Puente cehuicular el Zapote Político -administrativa.

En las coordenadas del cadenamiento del proyecto se muestran en la siguiente tabla que están en el sistema de referencia de coordenadas México ITRF2008 / UTM zona 14N Universal Transverse Mercator (UTM) de los vértices que definen el o los polígonos que lo delimitan:

Tabla 1. Cadenamiento del Proyecto

Cadenamiento	Coordenadas X	Coordenadas Y	Distancia	Angulo
Km 0+875	488644	1861554	125	280.539534
Km 0+880	488649	1861553	120	280.539534
Km 0+885	488654	1861552	115	284.435355
Km 0+890	488659	1861551	110	285.125632

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Km 0+895	488664	1861549	105	284.822483
Km 0+900	488669	1861548	100	284.822483
Km 0+905	488673	1861547	95	285.485979
Km 0+910	488678	1861545	90	285.485979
Km 0+915	488683	1861544	85	285.125632
Km 0+920	488688	1861543	80	285.125632
Km 0+925	488693	1861541	75	285.416472
Km 0+930	488698	1861540	70	285.416472
Km 0+935	488702	1861539	65	284.22734
Km 0+940	488707	1861538	60	284.22734
Km 0+945	488712	1861536	55	278.415796

Para establecer las dimensiones se generaron los vértices que definen los polígonos que delimitan los accesos al puente, así como su pedraplén, el claro del puente y los estribos que soportan el puente mismo que se presenta la siguiente tabla de coordenadas:

Tabla 2. Vértices que definen los polígonos y especies arbóreas con afectación directa.

Nombre de obra	Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenadas Y	Área(m2)	Total	Especies afectadas
		0	488698	1861544			
		1	488692	1861538			
		2	488689	1861539			
		3	488680	1861541			
		4	488680	1861541			
		5	488671	1861544			
		6	488663	1861546			
		7	488669	1861552			
		8	488673	1861551			
		9	488673	1861551			
		10	488681	1861548			
		11	488691	1861546			
		12	488691	1861546			
Claro Puente	1	13	488698	1861544	228	228.0	
		0	488715	1861540			
		1	488709	1861533			
		2	488700	1861536			
		3	488700	1861536			
		4	488692	1861538			2 Cocos nucifera y 1 Cordia elaeagnoides
Acceso 2	2	5	488698	1861544	126	126.0	

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

		6	488702	1861543			
		7	488710	1861541			
		8	488712	1861540			
		9	488715	1861540			
		0	488640	1861551			
		1	488648	1861557			
		2	488650	1861557			
		3	488650	1861556			
		4	488655	1861555			
		5	488655	1861555			
		6	488662	1861553			
		7	488669	1861552			
		8	488663	1861546			
		9	488660	1861547			
		10	488660	1861547			
		11	488653	1861549			
		12	488649	1861550			
		13	488643	1861551			1 Enterolobium cyclocarpum
Acceso 1	3	14	488640	1861551	154	154.0	
		0	488660	1861547			
		1	488660	1861547			
		2	488660	1861547			
		3	488663	1861546			
		4	488667	1861545			
		5	488667	1861545			
		6	488665	1861543			
		7	488651	1861538			
		8	488650	1861541			
	4	9	488660	1861547	61		
		0	488673	1861560			
		1	488675	1861559			
		2	488673	1861550			
		3	488673	1861550			
		4	488673	1861551			
		5	488673	1861551			
		6	488669	1861552			
		7	488667	1861552			
Estribo 1	5	8	488673	1861560	43	103.9	
		0	488697	1861544			
		1	488697	1861545			
		2	488698	1861546			
		3	488707	1861548			
		4	488708	1861546			
		5	488703	1861542			
		6	488703	1861542			
		7	488702	1861543			
		8	488698	1861544			
Estribo 2	6	9	488697	1861544	36	79.6	

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

		10	488697	1861544			
		0	488691	1861529			
		1	488688	1861529			
		2	488690	1861538			
		3	488690	1861539			
		4	488692	1861538			
		5	488697	1861537			
	7	6	488691	1861529	44		
		0	488644	1861558			
		1	488645	1861562			
		2	488648	1861562			
		3	488655	1861561			
		4	488655	1861561			
		5	488672	1861559			
		6	488668	1861553			
		7	488667	1861552			
		8	488667	1861552			
		9	488655	1861556			
		10	488650	1861557			
		11	488648	1861557			
		12	488648	1861557			
	8	13	488644	1861558	145		
		0	488643	1861550			
		1	488647	1861550			
		2	488650	1861549			
		3	488660	1861547			
		4	488650	1861541			
		5	488644	1861543			
		6	488637	1861544			1
Pedraplen 1	9	7	488643	1861550	120	265.5	Enterolobium cyclocarpum
		0	488706	1861534			
		1	488694	1861528			
		2	488691	1861529			
		3	488697	1861537			
	10	4	488706	1861534	57		
		0	488710	1861541			
		1	488704	1861542			
		2	488708	1861546			
		3	488715	1861544			
		4	488714	1861540			
Pedraplen 2	11	5	488710	1861541	37	94.6	
						1051.6	5 arboles

Se requerirá de una superficie de 1051.6 metros cuadrados para la construcción del puente y sus accesos.

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Bodega

Mientras dure el proyecto será necesaria la construcción de una bodega o centro de acopio, el cual servirá para depositar temporalmente materiales como grava, arena, piedra, etc., esto para evitar su deterioro por estar expuestos a efectos ambientales, este almacén se ubicará en las siguientes coordenadas en un terreno rentado por la empresa constructora.

Taller

Se instalará un taller en el Rancho Cándido Morales el cual se deberá colocar una capa de concreto de 10 cm de espesor con la finalidad de proteger el suelo de posibles derrames como aceite, diésel, etc., este sitio será destinado para la reparación de maquinaria a utilizar en el proyecto.

Patios de maquinaria

El patio de maquinaria se ubicará en la el Rancho Cándido Morales en un terreno rentado por la empresa constructora, estos serán para estacionar la maquinaria al término de la jornada de trabajo, y el suelo donde se ubiquen estos, deberá tener una capa de concreto de 10 cm de espesor, esto para evitar la contaminación del suelo, esta capa deberá retirarse al finalizar la obra.

Por las actividades de construcción del puente de tiene previsto el derribo de 5 árboles, además de vegetación secundaria: pastos, arbustos y herbáceas que se encuentra a ambos lados del camino donde serán construidos los accesos al puente, sin embargo, dado que dichos accesos estarán sobre el camino existente la afectación sobre dicha vegetación será muy baja. Estos individuos no forman una masa forestal compacta por lo tanto no representan un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en virtud de que no cumplen con la definición considerada en la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento vigentes.

Se considera una obra provisional el desvío del cauce para dar paso a la circulación vehicular y para la construcción del puente.

II.1.3 Inversión requerida.

La inversión total del proyecto será de $ 9, 958,700.00 (Nueve millones, novecientos cincuenta y ocho pesos 00/00M.N.). Los recursos económicos necesarios para la ejecución del Proyecto corresponden a los asignando en el ramo 33 del Programa de Infraestructura Indígena, administrado por el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). El costo aproximado destinado a las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental propuestas en la MIA-P, será de $ 9, 958,700.00 (Nueve millones, novecientos cincuenta y ocho pesos 00/00M.N.).

Tabla 3. Inversión requerida para la ejecución del Proyecto

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL ZAPOTE I", ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN EL MUNICIPIO DE AYUTLA DE LOS LIBRES EN EL ESTADO DE GUERRERO.		
TERRACERIAS	$ 616,971.20	616,971.20
ESTRUCTURAS	$ 7,147,294.68	$ 7,147,294.68
PAVIMENTOS	$ 55,680.00	55,680.00
SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	$ 182,798.28	182,798.28
ESPECIFICACIONES PARTICULARES	$ 365,911.30	$ 365,911.30
	SUBTOTAL	$ 8,368,655.46
	16 % DE I.V.A.	$ 1,338,984.87
	3% INDIRECTOS	$ 251,059.67
	TOTAL	$ 9,958,700.00

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Dentro del sistema ambiental la localidad más urbanizada es el Epazote, se encuentra a 14.4 kilómetros (en dirección Norte) de la localidad de Ayutla de los Libres, localidad con más habitantes tiene dentro del municipio. Cuenta con 767 habitantes y está a 115 metros de altura. Es el pueblo más poblado en la posición número 19 de todo el municipio.

En El Zapote, el 93% de los habitantes son católicos y el 16% de las viviendas dispone de lavadora.

"La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto, la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos".

Tabla 4. Población.

Municipio	Localidad	Población Total	Hombres	Mujeres
Ayutla de los Libres	El Mesón	951	474	477
	El Vano	432	214	218
	Ahuacachahue	1312	622	690
	Mesón Zapote	483	235	248

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, la población total del municipio de Ayutla de los Libres fue de 55, 974 habitantes, de los cuales 27, 301eran hombres y 28, 673 mujeres.

El problema de la vivienda es en la actualidad un planteamiento de proporciones nacionales, no solo por el alto costo de la construcción, sino porque también poco a poco el crecimiento de la población ha ido superando las posibilidades de edificación de habitaciones adecuadas, con lo cual muchos ciudadanos de pocos y medianos recursos se ven obligados a vivir en chozas, barrancas, ciudades perdidas y construcciones de casi nula seguridad frente a los temblores o a los accidentes meteorológicos tales como fuertes vientos o lluvias torrenciales.

Tabla 5. Vivienda.

Localidad	Total, de viviendas habitadas	viviendas particulares habitadas	Ocupantes en viviendas particulares	Sanitario exclusivo	con agua entubada	con drenaje	con energía eléctrica
El Mesón	191	191	951	79	158	74	181
El Vano	78	78	432	30	74	11	76
Ahuacachahue	231	231	1312	12	1	9	193

El puente vehicular "El Zapote I" y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Mesón Zapote	82	82	483	0	54	0	55

La asistencia médica es proporcionada por la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA)

este servicio está concentrado en la cabecera municipal. Algunas comunidades cuentan con dispensarios médicos y centros de salud. Existen campañas médicas rurales de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). En materia de salud, Ayutla cuenta con un centro de salud rural de población concentrada, y una clínica-hospital de la secretaria de salud que fue inaugurada recientemente por gobierno federal. Cuenta también con ocho centros de salud de población dispersa. También existe en el municipio una unidad de medicina familiar del ISSSTE que atiende a los trabajadores al servicio de la Federación ya sus familiares.

El municipio cuenta con la infraestructura adecuada para satisfacer los requerimientos de enseñanza básica, preescolar, primaria, secundaria sin embargo existe en la población, pobladores que son analfabetas.

El municipio cuenta con la infraestructura adecuada para prestar los servicios de educación en los siguientes niveles: preescolar, primaria, nivel medio y nivel medio superior, estos dos últimos servicios sólo se encuentran en la cabecera municipal. En materia educativa el municipio de Ayutla cuenta actualmente con la siguiente estructura educativa:

II.2 Características particulares del proyecto.

La estructura estudiada será de un claro con una longitud entre apoyos de 30.00 metros, con un ancho de corona de 7.60 metros dentro de los cuales se alojarán dos carriles de 3.50 metros y parapetos de 0.30 metros.

La superestructura propuesta está formada por 4 trabes de tipo AASHTO IV las cuales están separadas a una distancia de 1.80 metros, soportadas sobre Estribos extremos apoyados sobre una zapata de 5.40 metros de ancho, con lo anterior se realiza la transferencia de las fuerzas generadas por la estructura a la parte del terreno resistente de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos.

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Carga viva vehicular.

La fuente de suministro de agua

No se requiere grandes volúmenes de agua para la construcción del puente por lo que el suministro de agua será de uso doméstico y de abrevadero transportado por pipa a la ubicación del puente.

Recolección y tratamiento de aguas residuales

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

Controles de escorrentía de aguas

Para el desvió del cauce temporal se utilizará el método de ataguías mediante el cual se usan paredes provisionales, destinadas a defender la excavación del cimiento contra la invasión del agua, facilitando el agotamiento de la excavación y la construcción en seco de las fábricas del cimiento. Dentro del cauce, será desviado el flujo del arroyo para llevar a cabo el proceso de hincado o vaciado de pilotes en las columnas a edificar. El vado existente será removido parcialmente durante los trabajos evitando el azolve del cauce. Las actividades de edificación estarán concebidas considerando el cuidado del medio ambiente existente, así como las medidas de mitigación y control para evitarlas.

Manejo de desechos

Los sitios destinados para la disposición de residuos generados durante cada una de las etapas del proyecto deberán instarse en la localidad de La Cocolmeca en un terreno rentado por la empresa constructora, estos sitios se recomiendan con la finalidad de evitar la dispersión de estos residuos en las áreas circundantes al predio.

Residuos No Peligrosos: Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad Municipal. Los contenedores de los residuos no peligrosos se ubicarán temporalmente en un sitio dentro del área del almacén, bajo la sombra. Los contenedores de los residuos peligrosos se podrán ubicar en un lugar dentro del área del taller, bajo la sombra y lejos de cualquier fuente de ignición.

Residuos de manejo especial: Los materiales producto de las excavaciones y demoliciones: se depositaran a más de 100 m de separación de las excavaciones generadas y no deberá acumularse el material con alturas mayores a 2m. Dicho material podrá ser empleado para el relleno de las mismas excavaciones eliminando solo aquel que pertenezca a la capa vegetal y al que se encuentre contaminado con pedacera de concreto, colocándolo en capas de 0.15 m de espesor suelto y compactándolo cuando menos hasta alcanzar el 90% de su peso volumétrico seco máximo en relación con el ensaye de compactación AASHTO Estándar.

Almacenamiento de combustibles y materiales peligrosos.

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.

En su artículo primero se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en la superficie comprendida dentro de los límites geopolíticos de los municipios antes mencionados, para el mejor control de las extracciones uso y aprovechamiento de aguas del subsuelo en dicha zona.

En el artículo segundo, por causa de interés público, se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de aguas del subsuelo en la región mencionada.

Artículo Tercero. Excepto cuando se trate de extracciones para uso doméstico y de abrevadero que se realiza por medios manuales, desde la vigencia del presente Decreto nadie podrá ejecutar obras de alumbramiento de aguas del subsuelo dentro de la zona vedada, sin contar previamente con el correspondiente permiso de construcción otorgado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. El extraer o aprovechar las mencionadas aguas sin la concesión o asignación que expida también, según el caso la propia Secretaría.

II.2.1 Programa de trabajo.

Se consideran 12 meses a partir de obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT. Una vez realizados los trámites correspondientes se podrá iniciar el programa de construcción como se muestra en la siguiente tabla. Por las condiciones operacionales del proyecto no se considera la etapa de abandono del sitio, por lo que no se considera en el programa.

Tabla 6. Programa de Trabajo.

DESCRIPCIÓN	MES					
	1er bimestre	2do bimestre	3er bimestre	4to bimestre	5to bimestre	6to bimestre
TERRACERIAS	X					X
ESTRUCTURAS	X	X	X	X	X	X
PAVIMENTOS					X	X
SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD						X
ESPECIFICACIONES PARTICULARES MEDIDAS DE MITIGACIÓN	X	X	X	X	X	X

Con relación al mantenimiento preventivo se realizará periódicamente aproximadamente cada 5 años, sin embargo, estará en función de la vida útil de los materiales las repeticiones de las cargas y pesos de los vehículos y los fenómenos meteorológicos presentes en la zona. El abandono de sitio, no se contempla, ya que el puente vehicular recibirá mantenimiento permanente.

II.2.2 Representación gráfica regional.

El área de estudio tiene su ubicación en el límite superior de la Región Hidrológica No.20 denominada Costa Chica - Río Verde, a su vez se ubica dentro de los limites superiores de la cuenta del Río Papagayo, en la Subcuenca del Río Azul, que a su vez es afluente de la cuenca del Río Papagayo, en la cual se reúnen los afluentes de agua de Omitan, Río Cochoapa, Río Azul o Petaquillas y el Papagayo, siendo este último el que vierte la corriente de todos en el Océano Pacifico, y está considerada como la cuenca de mayor importancia por su volumen de escurrimiento.

El escurrimiento virgen que se genera en las subcuencas de esta región suman un volumen anual de 12,179.94 hm^3, de los cuales 248.71 hm^3/año, se dedican a diversos usos consuntivos y 14.10 hm^3/año, se pierden por evaporación en algunos vasos embalses existentes en sus cuencas, de donde resulta una diferencia o cantidad excedente de agua accesible para satisfacer las necesidades de nuevos aprovechamientos o para cubrir las demandas del crecimiento y desarrollo de los sectores usuarios ya establecidos, con la cantidad de 11,917.13 hm^3/año, que es la oferta actual de las aguas superficiales de la subregión. La Región Pacifico Sur, tiene una superficie de 80, 000 km^2, se integra con 357 municipios de los estados de Guerrero y Oaxaca, que abarcan 35 y 65 %, de la superficie regional. Comprende 6 subregiones de planeación, Costa Grande, Costa Chica, Río Verde, Costa de Oaxaca, Tehuantepec y Complejo Lagunar las cuales agrupan a 23 cuencas. Sus escurrimientos se producen desde el parteaguas definido por las Sierras Madre Occidental y Norte de Oaxaca, hasta las costas de dichos estados en el Océano Pacifico.

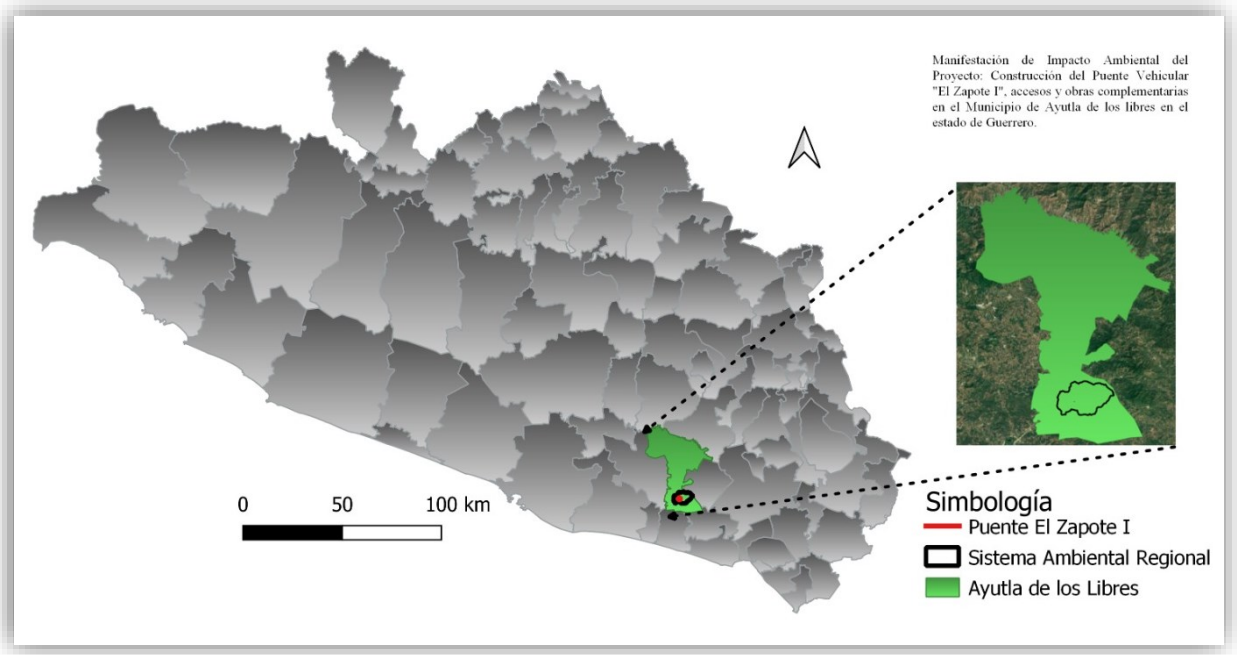

Ilustración 3. Representación Gráfica Regional.

II.2.3 Representación gráfica loca.

Para fines técnicos la ubicación del puente Vehicular se encuentra inmerso en el municipio de Ayutla de los Libres, y comprende a las comunidades de El Mesón, El Vano, Ahuacachahue y Mesón Zapote poblaciones que se encuentran de forma adyacente al puente a construir pertenecientes a la región Costa Chica del estado de Guerrero.

Municipio de Ayutla de los Libres

El municipio de Ayutla, se encuentra localizado al sureste de Chilpancingo. Se localiza en las coordenadas 16º46´ y 17º12´ de latitud norte y en los 98º56´ y 99º15´ de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Colinda al Norte con Quechultenango y recientemente fundado el Municipio de Acatepec, al Sur, con los municipios de Florencio Villareal y San Marcos; al Este con los municipios de San Luís Acatlán y Cuautepec y al Oeste con el de Tecoanapa. Con una superficie de 735.40 kilómetros cuadrados que representan el 1.15 por ciento de la superficie total del estado.

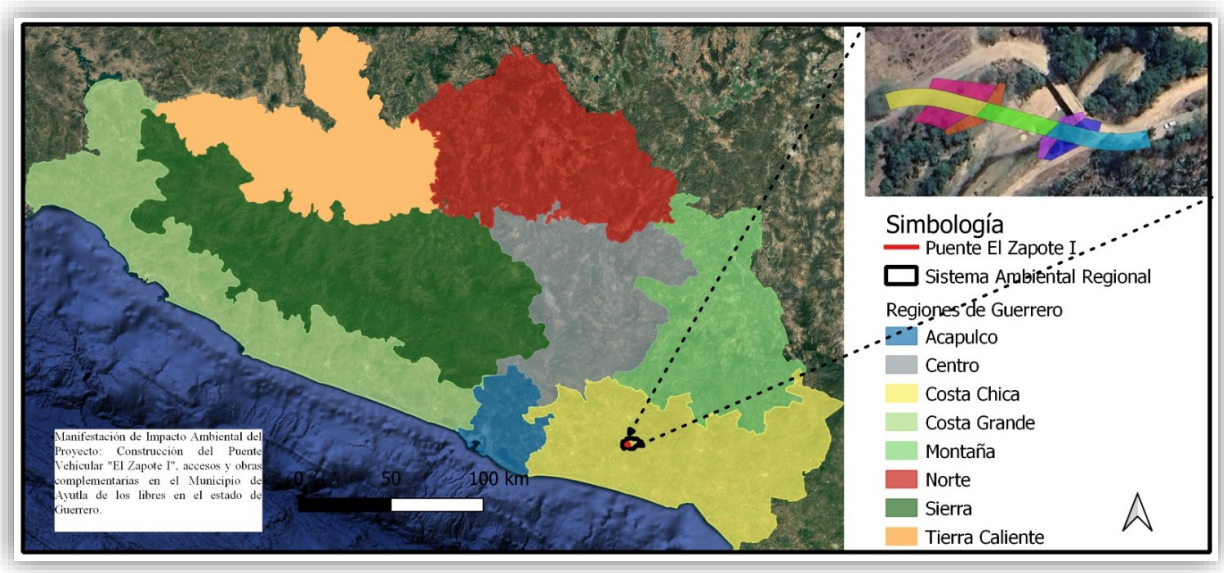

Ilustración 4. Representación Gráfica Local

II.2.4 Dimensiones del Proyecto.

Diseño de la estructura.

El diseño de cada uno de los elementos que componen la estructura se realizó bajo los reglamentos especificados en el entendido que el diseño realizado se rige por los esfuerzos permisibles de los materiales utilizados de acuerdo con los reglamentos señalados, permitiendo con lo anterior un diseño optimo al hacer trabajar los materiales dentro de sus límites de seguridad, conforme a los grupos de carga aplicables en cada caso, según lo estipulado en el apartado siguiente.

La S.I.C.T. en la Ley General de Vías de Comunicación contempla tres sistemas de cargas para considerarse en el proyecto estructural de puentes o estructuras similares, de acuerdo con los resultados obtenidos de las combinaciones aplicadas la carga viva que rige el diseño se muestra a continuación.

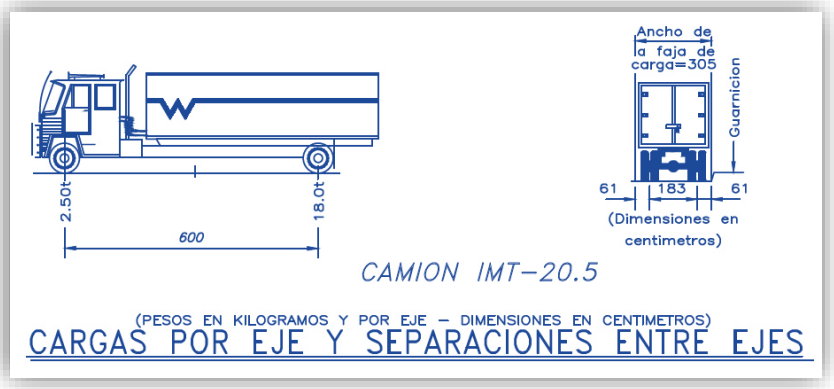

Ilustración 5. Carga viva vehicular.

Concreto

Las características del concreto utilizado para el diseño estructural cumple con lo especificado en la normativa N-CTR-CAR-01-02-003/04, para alcanzar una resistencia de diseño en Losas, diafragmas y guarniciones de f'c = 250.00 kg/cm2, en trabes un f'c = 400.00 kg/cm2, y en columnas y zapatas de f'c = 250.00 kg/cm2.

Los módulos de elasticidad utilizados para los concretos señalados son los

resultantes al aplicar la ecuación: Ec = 14,000 $\sqrt{f'c}$

Acero de refuerzo

Las características del acero utilizado para el diseño estructural cumplen con lo especificado en la normativa N-CMT-2-03-001/07 y la norma AST A615 Gr 60 con un esfuerzo mínimo a la fluencia de fy = 4,200.00 kg/cm2, y un módulo de elasticidad de Ea = 2, 100,000 kg/cm2, que son los valores con los que se realizó el diseño estructural, utilizando un peso volumétrico igual a 7.85 ton/m3.

Acero de presfuerzo

Las características del acero utilizado para el diseño estructural cumplen con lo especificado en la normativa N-CMT-2-03-002/04 y la norma ASTM E328-02 con una fluencia mínima a la ruptura de fu = 19,000.00 kg/cm2, y un módulo de elasticidad de Es = 1, 960,946 kg/cm2, que son los valores con los que se realizó el diseño estructural,

utilizando un peso nominal igual a 1.102 kg/m que corresponde a los torones de 0.6” con área nominal de 1.40 cm2.

Acero estructural

Las características del acero utilizado para el diseño estructural cumplen con lo especificado en la normativa N-CMT-2-03-003/04 y la norma ASTM A709 A36 con un esfuerzo mínimo a la fluencia de fy = 2,549.00 kg/cm2, y un módulo de elasticidad de Ea = 2, 100,000 kg/cm2, que son los valores con los que se realizó el diseño estructural, utilizando un peso volumétrico igual a 7.85 ton/m3.

Material de relleno

El material de relleno con el que se realizara el aproche de los accesos a la obra deberá de cumplir con lo especificado en la normativa N-CMT-01-003/02 materiales para terraplenes, con forme a lo indicado en los planos constructivos, dicho material deberá contemplar un peso volumétrico igual o menor a 1.80 ton/m3 y un ángulo de fricción interna no menor a 30°.

Carpeta Asfáltica.

El material con que se realizará la carpeta asfáltica sobre la estructura deberá de cumplir con lo especificado en la normativa N-CMT-4-05-001/06 calidad de materiales asfalticos, se considera una carga sobre la estructura hasta 12.00 centímetros, con un peso volumétrico igual a 2.20 ton/m3.

Diseño de Losa

Ancho Tablero	=	760.0	cm	Espesor Losa	=	20.0	cm
Separación de trabes	=	180.0	cm	Espesor carpeta	=	12.0	cm
Claro de Calculo	=	180.0	cm	Parapeto	=	T.34-4.1	
Volado izquierdo	=	110.0	cm	Carga viva	=	HS-20	
Volado Derecho	=	110.0	cm	Posición Llanta	=	30.0	cm
				*A partir de Guarnición			

Ilustración 6. Datos de la superestructura.

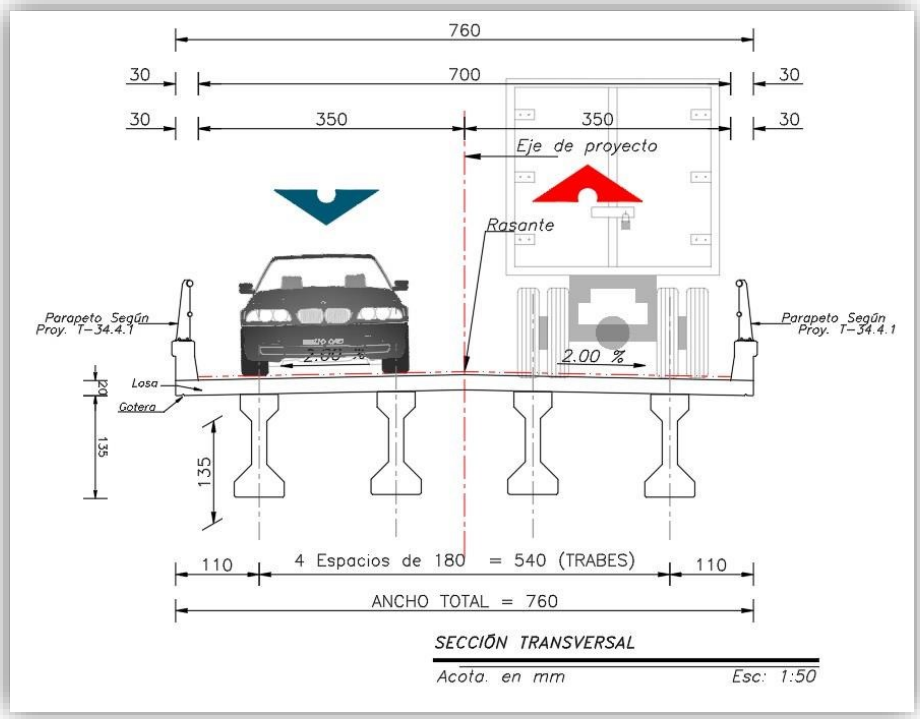

Ilustración 7. Sección transversal.

Carga viva.

Para el cálculo de los elementos mecánicos por carga viva se utiliza la formulación establecida por la (Standard Specifications for Highway Bridges 17 Th Edition 2002, AASHTO).

Mcv = (0.1025 $*$ S + 0.0625)P

En donde:

S = 0.600 ton

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Momento CV = 2.680 ton-m

P = 7.250 ton Cortante CV = 2.705 ton

DISEÑO DE TRABE AASHTO TIPO IV

El diseño y revisión estructural de los elementos mecánicos que componen la armadura de la super estructura se realizó directamente en el software de cálculo estructural empleado, por lo que a continuación se presentan los resultados de diseño

Ancho total	=	760.0	cm	Peralte propuesto	=	135.0	cm
Ancho de calzada	=	700.0	cm	Cantidad de diafragmas	=	2.0	pza
Ancho de carril	=	350.0	cm	Peralte de diafragma	=	115.0	cm
Número de carriles	=	2.0	carril	Espesor diafragmas	=	30.0	cm
Claro libre	=	3000.0	cm	Espesor losa	=	20.0	cm
Longitud de trabe	=	3080.0	cm	Espesor carpeta	=	12.0	cm
Longitud de apoyo	=	40.0	cm	Volado izquierdo	=	110.0	cm
Trabe propuesta	=	AASHTO	IV	Volado Derecho	=	110.0	cm
Cantidad de trabes	=	4.0	pza	Parapeto	=	T-34.4.1	
Separación propuesta	=	180.0	cm	Carga viva	=	IMT-20.5	

Ilustración 8. Datos de la superestructura.

Propiedades de las vigas propuestas.

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

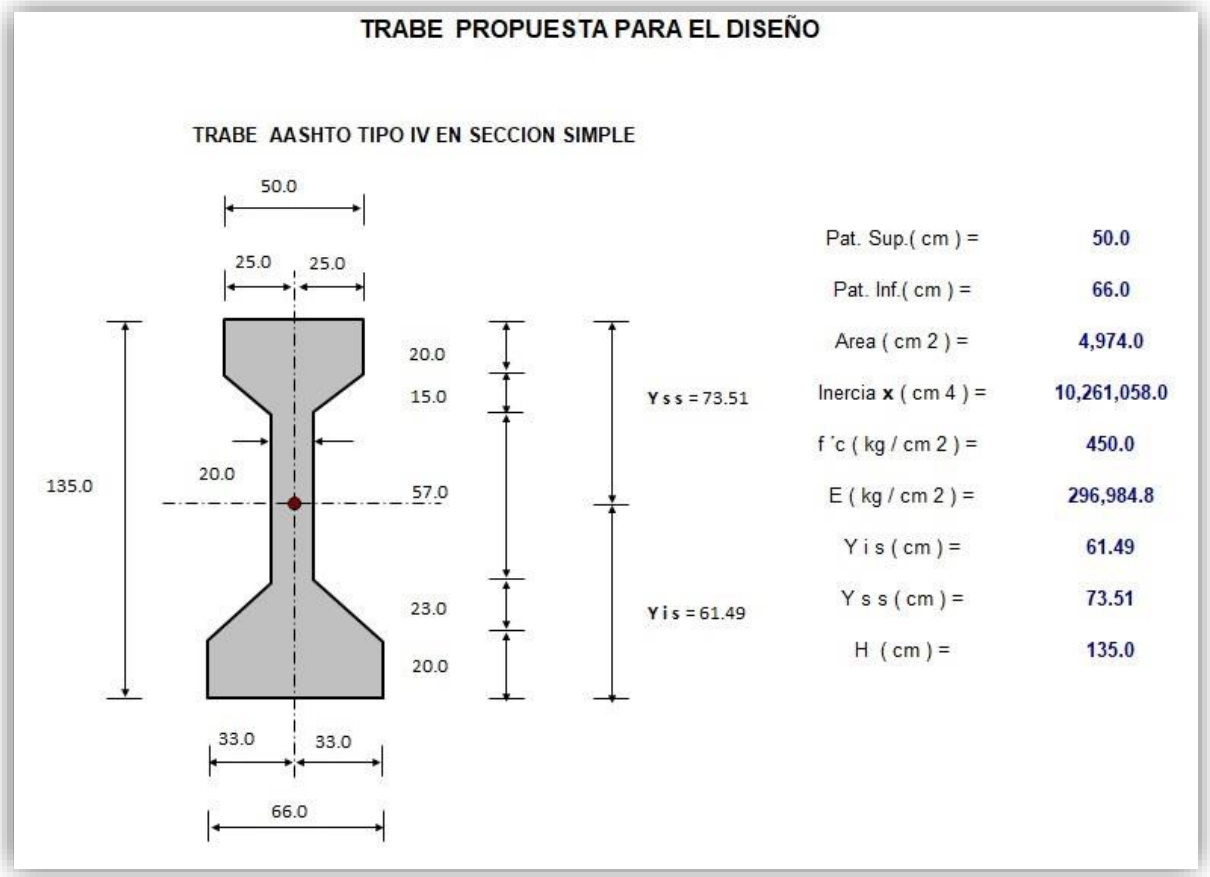

Ilustración 9. Dimensiones (Sección simple).

Modelo de Análisis.

A continuación, se muestran el modelo creado para realizar el análisis estructural de la Trabe (de forma desacoplada), con las características de materiales, secciones y geometrías descritas con anterioridad:

Modelo Estructural

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

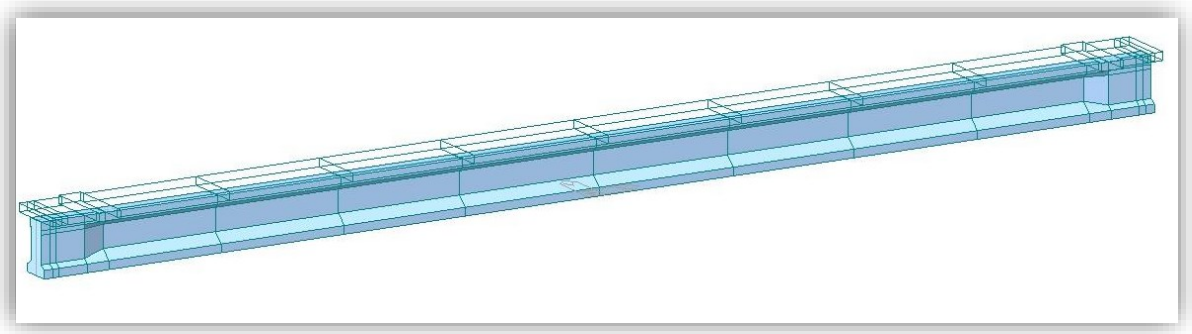

Ilustración 10. Modelo de Analisis de la viga

Diseño de estribos.

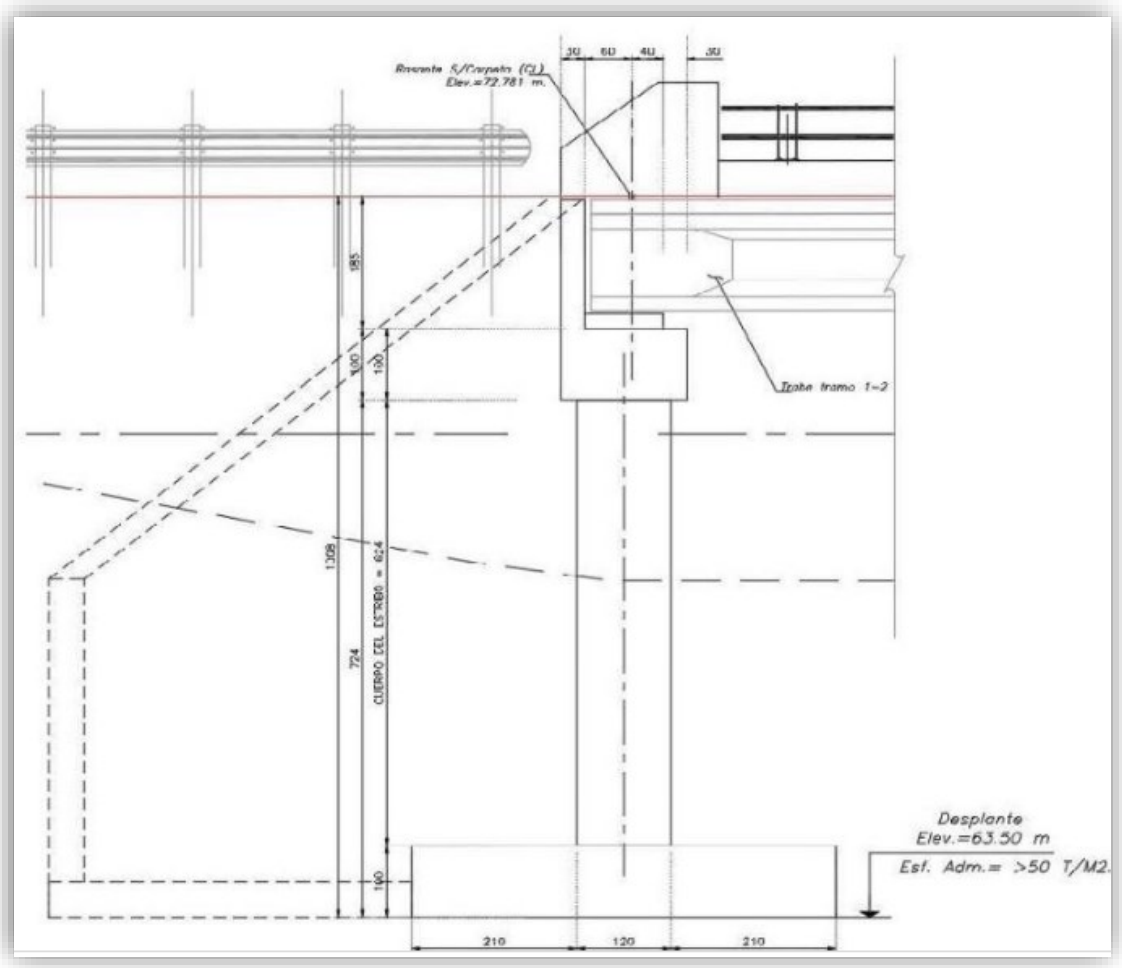

Ilustración 11. Diseño de estructura

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

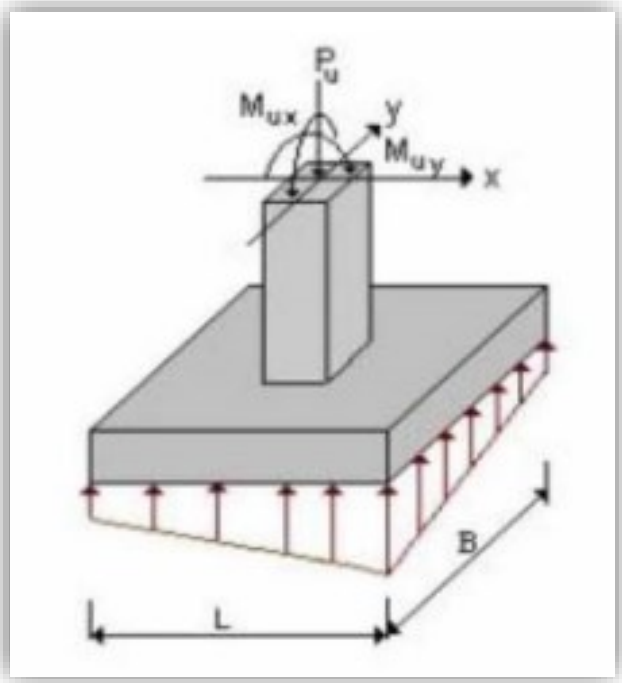

Ilustración 12. Diseño de Zapata.

Superestructura. Estará formada por un dos claro de 30 m de longitud cuya superestructura será a base de una loza de 20 cm.

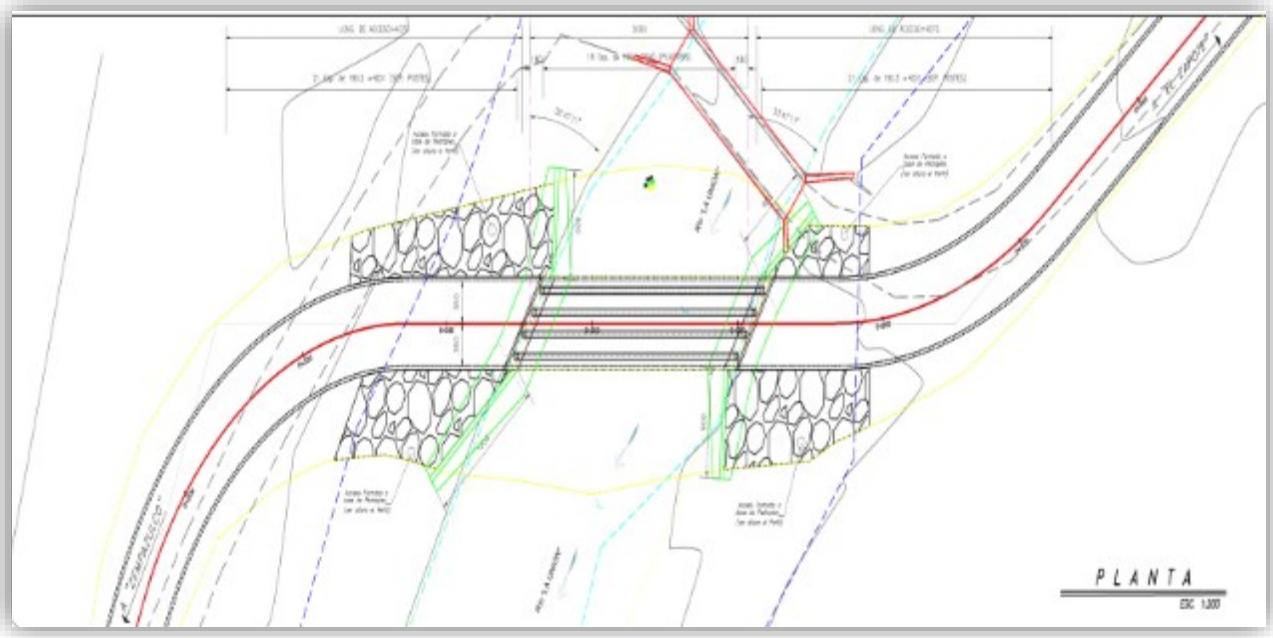

Ilustración 13. superestructura.

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Estribos del Puente.

A continuación, se construirán los estribos 1 y 3, los cuales serán de concreto ciclópeo y concreto hidráulico; de acuerdo con las especificaciones y dimensiones marcadas en los planos respectivos.

El concreto ciclópeo que se empleará en el cuerpo del estribo y aleros deberá tener una resistencia de 150 Kg/cm2 , en tanto que el concreto hidráulico que se utilizará en la corona y el respaldo de los estribos deberá cumplir con una resistencia mínima de 250 Kg/cm2. Con relación al acero de refuerzo, se tendrá especial cuidado en la limpieza de las varillas, para evitar que tengan óxido suelto o grasa antes de depositar el concreto. Los empalmes serán traslapados o soldados y se localizarán según convenga, procurando en lo posible, que queden cuatrapeados.

En caso de que la altura de los estribos sea de hasta 30 cm mayor o menor de la del proyecto, dicha diferencia se absorberá modificando el peralte de la zapata del estribo. Si la altura del estribo, para cumplir los requisitos del desplante, difiere en más de 30 cm de la considerada en el proyecto, se solicitará un nuevo proyecto.

Colocación de drenes de PVC de 10 cm de diámetro.

Finalmente, se colocarán drenes de PVC de 10 cm de diámetro, de una longitud de 2.20 m. Esta actividad comprende la fabricación e instalación del sistema de drenaje de la subestructura. Dichos drenes deben ser fabricados en la posición indicada por el proyecto. Al colocar el filtro de piedra referido se debe revisar el correcto funcionamiento de cada uno de estos, antes y después de colocar los terraplenes de los accesos. La longitud de la tubería deberá ajustarse de acuerdo al ancho que el estribo o aleros presenten en la sección en donde se ubicarán los drenes.

Bancos y topes

Con la finalidad de absorber y distribuir los movimientos que la superestructura trasmita a la subestructura debido a los movimientos sísmicos, se construirán con concreto armado los elementos estructurales denominados bancos y topes.

La superestructura del puente se podrá apoyar cuando el concreto de la corona de los estribos alcance la resistencia de proyecto, siempre y cuando no se hayan tenido problemas de resistencia con los concretos hidráulicos de las etapas anteriores.

Apoyos

Para garantizar una correcta trasmisión de la carga de la superestructura a la subestructura y proporcionar una adecuada superficie de deslizamiento para el correcto movimiento de las trabes, la superestructura del puente descansará en apoyos integrales de Neopreno tipo ASTM D 2240 o uno similar de dureza Shore 60 (100 Kg/cm2) y acero estructural A-36. Las placas de neopreno serán de las dimensiones especificadas en el proyecto y se fundirán en moldes bajo presión y calor. En la colocación se deberá revisar que el aplastamiento con la carga sea uniforme en los cuatro lados, además de cumplir con las recomendaciones especificadas en el proyecto.

Terraplenes para accesos.

Se construirán de acuerdo con el proyecto de terracería del camino con el producto de los cortes de acuerdo con lo indicado en el proyecto y se compactara al 90% de su P.V.S. máximo, determinado por la prueba AASHTO estándar.

Subrasante.

Una vez compactada, perfilada y acondicionada la superficie natural y/o terraplén, se construirá la capa de subrasante de 30 cm de espesor, la cual se compactará al 95% de su P.V.S. máximo determinado mediante la prueba AASHTO estándar.

Sub-base.

Sobre la capa de sub-rasante, se construirá la capa de sub-base hidráulica, en los tramos que fije el proyecto, en un espesor de 20 cm., compactada al 100% de su P.V.S. máximo determinado mediante la prueba AASHTO modificada, con un valor relativo de soporte de 50% mínimo y equivalente de arena 30% min.

Base hidráulica.

Sobre la capa de sub-base, se construirá la capa de base hidráulica, en un espesor de 20 cm., compactada al 100% de su P.V.S. máximo determinado mediante la prueba AASHTO modificada, con un valor relativo de soporte de 100% mínimo y equivalente de arena 50% mínimo, utilizando materiales pétreos triturados parcialmente y cribados, mismos que su composición granulométrica, deberá alojarse en la zona I, que deberá ser sensiblemente paralela a la zona de referencia.

Riego de impregnación.

Inmediatamente después estando barrida y seca la superficie de la base hidráulica, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica de rompimiento lento o especial para impregnación ECI-60, en la cantidad necesaria para que garantice una penetración mayor a 0.4 cm. (aproximadamente 0.8 l/m 2), por lo que se deberá tomar en cuenta si se requiere una o más aplicaciones; este riego comprenderá también los taludes de las capas de base hidráulica.

Riego de liga.

Con la finalidad de lograr una adecuada adherencia entre las capas de base hidráulica y carpeta de concreto asfáltico, en la base hidráulica previamente impregnada y barrida, se realizará un riego de liga con emulsión catiónica de rompimiento rápido (RR-3K) a razón de 0.4 a 0.5 litros por metro cuadrado, aproximadamente.

Carpeta asfáltica con mezcla en caliente.

Una vez realizados los trabajos de súbase y base, se procederá a construir una carpeta de mezcla en caliente de cinco centímetros de espesor, elaborada como se indica en la Especificación Particular respectiva, aplicándola de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Normatividad vigente, utilizando los productos asfálticos adecuados que cumplan con especificaciones.

Riego de sello con material premezclado.

Se aplicará un riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido RR-3K a razón de 1.3 l/m2 aproximadamente, posteriormente se aplicara el material pétreo no. 3-A, del orden de 10 l/m2 aproximadamente, premezclado con emulsión asfáltica de rompimiento lento RL-3K a razón de 30 a 40 l/m3.

Defensa de lámina galvanizada.

La defensa metálica de lámina galvanizada será de calibre 12 y se colocará sobre postes de concreto de f´c igual a 250 Kg/cm2 y acero de refuerzo con L.E. mayor a 4,000 Kg/cm2.

Lavaderos.

Los lavaderos se construirán de concreto simple de f'c igual a 150 Kg/cm2.

Señalamiento horizontal.

Una vez colocada la carpeta y el riego de sello, se aplicarán las marcas sobre el pavimento como lo indica el proyecto.

Señalamiento vertical.

Inmediatamente después de concluida la construcción de la carpeta asfáltica, se procederá a la colocación del señalamiento vertical tal y como lo indica el proyecto. El puente será abierto al tránsito hasta que hayan transcurrido 28 días del último elemento de concreto colado.

II.2.5 Características del área del proyecto.

El medio ambiente es el entorno vital, o sea el conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interactúan con el individuo y con la comunidad en que vive (Conesa Fernández, 1997). El área donde se realizará la construcción del Puente es una zona rural, perteneciente a la Región de la Costa Chica (IV), en el estado de Guerrero. El Puente que se construirá presentará una longitud de 30 m., y un ancho de corona de 7.60 m, por lo que el área de estudio se limitara al largo del tramo y al ancho del derecho de vía, aún más específicamente los estudios florísticos, enfatizaran en la vegetación que se encuentra sobre el ancho del camino, ya que sobre esta superficie se presentaran los impactos que se estiman en la construcción del puente.

II.2.6. Programación

Se consideran 12 meses a partir de obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT. Una vez realizados los trámites correspondientes se podrá iniciar la construcción programada. El proyecto se considera como una obra de utilidad continua,

que, por sus condiciones operacionales, no se considera la etapa de abandono del sitio, por lo que no se considera en el programa. El desglose las diferentes etapas indicando el tiempo de ejecución se muestra en la tabla. Programa de trabajo

II.2.7. Estudios de campo y gabinete.

Como parte del Proyecto ejecutivo del proyecto se realizaron estudios de mecánica de suelos, topo-hidráulico necesarios para el correcto dimensionamiento y funcionamiento del puente, se anexan planos.

II.2.8. Preparación del sitio y construcción.

La etapa de preparación de sitio se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción del puente. En este caso son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa (trazo y delimitación, desmonte, despalme y excavación), para preparar el terreno donde se ha de construir los terraplenes de los accesos al puente y los sitios en los que se cimentarán los estribos y zapata del puente.

Trazo y delimitación del proyecto.

Esta actividad es la primera en realizarse y determinara la ubicación precisa del proyecto y sus componentes, por lo tanto, también determinara que actividades realizar en cada sitio de este.

Desmonte.

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

El desmonte comprende:

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

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto. El desenraice se ejecutará, dentro de las superficies limitadas por líneas trazadas a lo largo de los ceros de construcción. Las ramas de los árboles situados fuera de las áreas desmontadas, que queden sobre la corona de las terracerías, serán cortadas.

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

Los residuos producto del desmonte se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto o apruebe CICAEG, en vehículos adecuados o con cajas cerradas y protegidas con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible.

Despalme.

Es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.

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

El material natural producto del despalme se empleará para el recubrimiento de los taludes de terraplenes, para favorecer el desarrollo de vegetación, cuidando que su distribución sea uniforme, que no impida el drenaje, ni invada el cauce

Equipo utilizado

De acuerdo con los Estudios de Optimización de Recursos, la maquinaria no estará presente todo el tiempo en el sitio, por lo que se contempla la optimización de tiempos de uso y de descanso para evitar traslados innecesarios.

Tabla 7. Equipo para utilizar.

Equipo	Parcial Tiempo completo	
Motoniveladora 16G	x	x
Retroexcavadora 446	x	x
Compactador vibratorio		x
Camión de volteo 14 M3		x
Camión pipa 14,000 litros		x
Camión revolvedor (Variable)	x	x
Bulldozer	x	x
Camioneta pick up		x
Asfaltadora	x	
Pavimentadora asfalto	x	
Compactador asfalto	x	
Grúa 15 ton.	x	
Revolvedora de sacos		x
Camión 3 ton.		x
Malacate		x
Bomba para concreto		x

La maquinaria y equipo contará con los mantenimientos necesarios para su correcta actividad para evitar derrames o actividades de mantenimiento correctivo en el sitio. En caso de utilizarse equipo que no se encuentre en la lista anterior, se seguirán los mismos criterios para el adecuado funcionamiento.

Durante todo el tiempo de realización de la obra el equipo, funcionará en horarios normales de la jornada de trabajo en obra (8:00 a 18:00 horas de lunes a viernes y sábados de 8:00 a 14:00 horas).

Con el fin de salvaguardar el equilibrio del ecosistema, en ningún momento se utilizarán substancias químicas o fuego para eliminar la vegetación. En la etapa de construcción y equipamiento, se utilizarán materiales típicos de la construcción de obras de infraestructura y del proyecto.

Para el abastecimiento de los materiales se utilizarán camiones de reparto, mediante renta o pertenecientes a las empresas que se dedican a la venta de estos productos.

Tabla 8. Tipo de Material.

Tipo de material	Sitio de compra
Materiales pétreos, emulsiones y asfaltos	Establecimientos autorizados por la SMA
Materiales aglutinantes	Con proveedores locales de mayoreo
Agua	Ayuntamiento
Combustibles y lubricantes	Establecimientos autorizados por PEMEX
Material eléctrico de baja tensión	Proveedores locales
Material eléctrico de alta tensión	Sitios autorizados por CFE
Piezas especiales de agua potable, drenaje y saneamiento	Casas comerciales de la zona

Mano de obra

El personal requerido se encuentra dividido por categorías y funciones dentro de cada una de las diferentes etapas de desarrollo de la obra. A la fecha no se ha cuantificado, pero por la magnitud de la obra se estima será cercano a 30 trabajadores directos e indirectamente.

II.2.9. Operación y mantenimiento.

Una vez entregada la obra vial, habilitada en su totalidad; para una adecuada administración y mantenimiento se recomienda su integración dentro del sistema

carretero estatal, mismo que deberá integrase oficialmente. Lo anterior a fin de mantener en buen estado la infraestructura, instalaciones y servicios.

Considerando el tipo de obra a edificar, las características del proyecto en cuanto al flujo y carga vehicular se consideran para zona rural. El tiempo de vida media del propio puente, se proyecta el habilitado, edificación y operación considerando que se encuentra conforme a la demanda vehicular de la zona, por lo que no se contempla adecuaciones para incrementar el cuerpo vial.

Recursos naturales del área que serán aprovechados.

En cuanto a los recursos naturales que serán aprovechados, se tratará de optimizar al máximo los materiales de la localidad producto de excavaciones de predios vecinos, bancos de material u obras oficiales, utilizando materiales de banco de zonas autorizadas para el relleno y nivelación de los accesos y taludes del proyecto. Así mismo, los recursos de Flora y Fauna que se pudiesen aprovechar, el presente estudio planteara los procedimientos para su rescate y/o aprovechamiento de lo existente, así como su mantenimiento.

Requerimientos de energía.

Por tratarse de una obra vial de carácter rural, no requerirá de suministro de energía eléctrica o de otro tipo, puesto que no se contempla algún servicio con utilización de éstos.

II.2.10 Etapa de abandono del sitio.

El puente “El Zapote” quedara clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación. La vida útil del puente estará función de la calidad de los materiales utilizados, el seguimiento estricto de las especificaciones técnicas constructivas y de lo oportuno y correcto de los programas de mantenimiento, si lo anterior se ajusta correctamente, la vida útil será de aproximadamente 30 años, periodo en que se procederá a modernizarse para que tenga continuidad en el servicio que otorga, por lo que la etapa de abandono del sitio no se dará.

II.2.11 Utilización de explosivos.

De acuerdo a los estudios de ingeniería desarrollados para la instrumentación de la casa habitación, es posible afirmar categóricamente que NO se ha considerado el uso de explosivos en actividad alguna relacionada con el presente proyecto. Para la cimentación de los estribos y pilas del puente no será necesaria la utilización de explosivos, solo se utilizará una excavadora para remover la grava –arena y un pistón neumático para romper la roca en donde irán cimentados los estribos y pilas del puente.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante la realización de este proyecto se generarán residuos de diferentes tipos, como domésticos, residuos sólidos no peligrosos, reciclables y emisiones de gases de combustión y polvos. Los residuos domésticos y los sólidos no peligrosos serán dispuestos en el tiradero municipal de Petatlán autorizados a través del servicio de colecta municipal. Se estima que la generación per cápita de basura para el municipio es cercano a 1.00 kg/día, por lo que si se contara con un promedio de 30 obreros de la construcción habría una producción diaria de 30 kg.

Los residuos reciclables, como papel, cartón y vidrio, serán almacenados por semana y llevados a empresas especializadas en el reciclaje de estos materiales.

Las emisiones a la atmósfera serán, como los gases de combustión, serán reducidas mediante el mantenimiento en óptimas condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, dando cumplimiento a las normas ambientales NOM-041- SEMARNAT-1999 y NOM-045-SEMARNAT-1996.

Los polvos serán mitigados y/o eliminados mediante el riego con agua a través de Carros Cisterna (Pipas) con sistema de riego.

Los residuos provenientes de las letrinas portátiles se manejarán por parte de un contratista que cuente con un permiso por parte de las autoridades para tratar y disponer de los residuos en un lugar autorizado.

Se recomienda No realizar actividades de mantenimiento de vehículos en el proyecto, para evitar la generación de residuos peligrosos; en todo caso, la operación de vehículos, equipos y maquinaria se llevara a cabo por parte de las compañías que para el efecto se

contraten, de quienes se verificara previamente se encuentren debidamente autorizadas, certificadas y autorizadas para proveer de dichos servicios, y para almacenar, transportar y disponer finalmente de los residuos que generen sus maquinarias, por la prestación de servicios que realizan, ello de acuerdo con la normatividad correspondiente. Para el caso como ya se dijo la recolección de aceites, estopas y lubricantes usados se hará en contenedores de 200 litros, los cuales estarán etiquetados indicando contenido, volumen real y precauciones de manejo. El retiro de estos tambores estará a cargo de la empresa responsable de la construcción y deberá hacerlo mediante una empresa autorizada por la SEMARNAT. Ya en operación el Puente se considera colocación de letreros de No arrojar basura y la puesta de botes de basura.

II.2.13. Generación de gases efecto invernadero.

No se contemplan debido a que se estará usando maquinaria con mantenimiento preventivo continuo. Las emisiones atmosféricas producidas serán PTS, Bióxido de Azufre (SO2), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOx) e Hidrocarburos. Estas emisiones, si bien no pueden controlarse y evitarse, si pueden reducirse, mediante un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria.

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

En México las leyes que regulan la actividad social se encuentran contenidas en la constitución política, desde las que garantizan los derechos primarios de los ciudadanos hasta las que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente integrándolo como parte de las garantías de los individuos y como elemento de uso y disfrute en actividades económicas sustentadas en materias primas provenientes de recursos naturales no renovables. La construcción de caminos y Puentes es una tarea fundamental parte del crecimiento integral económico y social a nivel nacional y estatal estas acciones están previstas en los instrumentos jurídicos que a su jurisdicción competen y no están exentos de cumplir con las disposiciones que en materia del cuidado al medio ambiente y a los elementos que lo conforman se refieren. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 4°, párrafo quinto establece como derecho constitucional que:

> *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.*

El marco jurídico aplicable en materia ambiental en México es muy extenso, y en virtud de que se trata de una materia concurrente, con fundamento en el artículo 73, fracción XXIX-G, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, está compuesto por normativa de carácter federal, estatal y municipal. No obstante, lo anterior, existe un instrumento jurídico marco, que es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que establece la distribución de competencias entre los tres órdenes de gobierno en la materia.

Existen otros instrumentos jurídicos relevantes en materia ambiental en nuestro país, como la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Aguas Nacionales y la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, entre otras, y sus respectivos reglamentos.

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Asimismo, existe una gran variedad de Normas Oficiales Mexicanas que son definidas en la Ley Federal de Metrología y Normalización como “la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación” (artículo 3, fracción XI).

México es parte de una serie de instrumentos y tratados internacionales en materia ambiental que integran el marco jurídico en relación con el cuidado del ambiente, con base en el artículo 1º. de la Constitución, el cual fue reformado el 10 de junio de 2011 para establecer de manera expresa que todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en la Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, por lo que todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad.

El artículo 4o, de la Constitución mexicana fue adicionado con un párrafo quinto (Diario Oficial del 28 de junio de 1999), el cual dice: "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar".

Esta reforma constitucional fue aprobada por unanimidad de votos de las dos cámaras del Congreso. A iniciativa de la Cámara de Senadores fue también aprobada por el Congreso la enmienda al artículo 25 de la Constitución para que quedara incluido el concepto de desarrollo sustentable de esta forma: "Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable.

El concepto de desarrollo sustentable o sostenible está estrechamente vinculado con el derecho a un ambiente adecuado y sano, pues se define en el Informe Brundtland de esta forma:

a) El desarrollo debe incluir la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

b) Debe incluir acceso a los recursos y la distribución racional de costos y beneficios.

c) Tomará en cuenta la igualdad social entre las generaciones y la igualdad dentro de cada generación.

d) Considera al desarrollo en todos los países, desarrollados o en desarrollo, de economía de mercado o centralizada.

e) El desarrollo sustentable o sostenible es global.

f) El desarrollo incluye a todos los seres humanos respetando su diversidad cultural, lingüística y de costumbres, o sea, con respeto a todas las comunidades de la humanidad.

g) El desarrollo sostenible implica el acceso a la justicia de todos los seres humanos y de todas las comunidades, incluyendo los indígenas.

En resumen, el desarrollo sustentable o sostenible es un modo de crecimiento "que satisface las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".

Vinculación del proyecto carretero con la constitución política.

La construcción de puentes vehiculares forma parte del crecimiento integral económico y social a nivel nacional y estatal. Estas acciones están previstas en los instrumentos jurídicos que a su jurisdicción competen y no están exentos de cumplir con las disposiciones que en materia del cuidado al medio ambiente y a los elementos que lo conforman se refieren.

Siendo este el que fundamenta y motiva las leyes que regulan en nuestro país lo referente al ambiente, su conservación, protección, restauración y aprovechamiento, así como las sanciones que resulten de acciones que atenten contra el mismo; es el artículo 4º constitucional la primera referencia que establece y sustenta por la naturaleza del proyecto que le precede al presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 9. Constitución Política

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS		
Artículo	Descripción	Vinculación
Art. 4	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar	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
Art. 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.	Construcción de un puente. Manifestación que da a conocer en sus respectivos apartados, los Impactos ambientales que se generarían por la construcción del mismo; asimismo 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.
Art. 27	Se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, evitando la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pudiera sufrir en perjuicio de la sociedad.	

En el estado de Guerrero existen poblaciones rurales y grupos étnicos beneficiarios de obras carreteras y a la vez sujetos de perturbación del ecosistema en sus predios por donde atraviesa el eje del proyecto; por lo que es prioridad evaluar cuantitativa y cualitativamente los impactos ambientales que se deriven por la ejecución de proyectos carreteros. Lo anterior es una obligación de la institución encargada de financiar le ejecución de la obra; puesto que en el artículo 2º, fracción V de la constitución mexicana cita de manera puntual lo siguiente: … “Conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en esta Constitución”.

Ante lo cual este estudio prevé la magnitud de las afectaciones y las medidas para mitigarlos en función de usos y costumbres propias de los pobladores originarios y conocimientos científicos aplicables al área ambiental por parte del grupo consultor en la realización del presente estudio de impacto ambiental.

III.1 El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha desarrollado una política vinculante con las leyes Federales y los programas emanados de estas en materia de identificación, caracterización, uso y cuidado de los recursos naturales, así como de los componentes físicos de las distintas regiones del país. La SEMARNAT lo define como: “Un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del

Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El POEGT se vincula con la presente obra ya que el mismo establece como objetivo principal que todas las acciones humanas; en este caso infraestructura carretera, son inherentes al desarrollo pero que deben armonizar con el medio y sus componentes. Para identificar y describir el territorio nacional se han realizado secciones físicas llamadas Regiones Ecológicas y subdivido las mismas en Unidades Ambientales Biofísicas, es decir describe de lo General a lo particular de acuerdo con las características ambientales y físicas propias de cada una de las Regiones y Unidades Ambientales. Para el caso de la presente obra, corresponde la Región Ecológica 18.17 y la Unidad Ambiental Biofísica 99 (Cordillera Costera del Sureste de Guerrero).



Ilustración 14. POEGT Región Ecológica 18.17, UAB 99; Cordillera Costera del Sureste de Guerrero

Tabla 10. Ficha técnica Región Ecológica 18.17; UAB 99

Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés
Forestal	Poblacional - Preservación de Flora y Fauna	Agricultura	Ganadería - Minería - SCT

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Tabla 11. Diagnóstico y proyección sin desplegar acciones o estrategias para el desarrollo

Estado actual	Escenario al 2033	Política ambiental	Prioridad de atención	Estrategias
Inestable a crítico	Inestable a crítico	Restauración y aprovechamiento sustentable	Alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14,15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28,29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38,40, 41, 42, 43, 44

Las siguientes estrategias son las que se vinculan con el estudio que precede y justifica la obra de construcción del puente. (Son enumeradas en función del número

asignado en el POEGT).

- 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. Lo cual será hecho con el plan de manejo ambiental para corregir y prevenir los impactos adversos sobre los elementos bióticos del sitio, así como los potenciales recursos aprovechables, aunque la naturaleza de la obra no es la de administrar estos con fines de explotarlos, el pertúrbalos podría devanar en pérdidas económicas para los pobladores que, si lo hacen, siempre fomentando sea de manera responsable y sustentable.
- 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios Siempre, las acciones de esta obra serán encaminadas a respetar el suelo ya que su tenencia y uso representan oportunidades de desarrollo para quienes las detentan.
- 8. Valoración de los servicios ambientales, el cual es precisamente el fundamento y motivo de este estudio.

Cada una de las estrategias propuestas para la UAB 99, son acciones que se realizarán desde el diseño del proyecto ejecutivo, hasta su culminación y puesta en marcha, las que se refieren específicamente a la conservación y aprovechamiento de los elementos físicos y bióticos presentes en la zona del proyecto, se corresponden enteramente al motivo del presente estudio de Impacto Ambiental, desarrollando esto en propuestas de

conservación y medidas de mitigación que serán explicadas en capítulos del presente documento.

II.2 Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) Guerrero.

El Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero (POET) es un instrumento **NO** decretado que se refiere a la regionalización del espacio físico del país de acuerdo a dos criterios básicos:

- Uso y aprovechamiento del suelo.
- Elementos que componen al medio: atributos físicos y bióticos

Se asignan a partir de la evaluación de ambos parámetros, valores ecológicos y económicos para las distintas unidades del paisaje y a la subdivisiones las cuales se denominan: Unidades Territoriales de Gestión Ambiental (UTGA´s), estos valores determinan el estatus de los recursos naturales y restringen su aprovechamiento con el fin de garantizar el equilibrio ecológico en las zonas consideradas como prioritarias , así como la caracterización de las secciones ya determinadas como Áreas Naturales Protegidas , cabe señalar que en la evaluación se identifican además puntos de intereses arqueológico por tratarse del patrimonio cultural de la región. De acuerdo a la aptitud de cada UTGA se formulan políticas para su aprovechamiento y desarrollo, el sitio de estudio se encuentra dentro de la UTGA perteneciente que por sus aptitudes está sujeto a políticas de Ecoturismo.

Esto hace viable la posibilidad de la ejecución de puente, puesto permitirá cumplir con el perfil económico establecido en el POET como instrumento de ordenamiento territorial ecológico, detonando el flujo comercial hacia las comunidades beneficiarias con la construcción del mismo, respetando el entorno y así poder desarrollar la política de aprovechamiento mediante el impulso al ecoturismo.

II.3 Área Natural Protegida (ANP).

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP’s), son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido alterado de forma sustancial y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONABIO, 2007). Actualmente Guerrero cuenta

con 8 áreas naturales protegidas de carácter federal con un total de 355254.4 ha, lo cual está constituido por 4 parques nacionales como son: El Veladero (Municipio de Acapulco y Coyuca), General Juan N. Álvarez (Municipio de Chilapa), Las Grutas de Cacahuamilpa (Pilcaya y Taxco de Alarcón) y Vicente Guerrero (Municipio de Zihuatanejo) 2 santuarios naturales: Playa de Tierra Colorada, Playa Piedra de Tlacoyunque, estos últimos son áreas establecidas en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna o por la presencia de especies subespecies o hábitat de distribución restringida ademas 1Áreas de Protección de Flora y Fauna Hermenegildo Galeana (Muniucipio de Zihuatanejo y 1 Reserva de La Biosfera Sierrra Tecuani en donde se ubica el El Proyecto de Puente La Mona . Esto representa solo el 5.59 % del total de la superficie en el Estado..

Tabla 12. ANP´s de Federales.

Parques	**Municiio**	**Superficie (ha)**
General Juan N Álvarez	**Chilapa de älvarez**	**528**
Grutas de Cacahuamilpa	**Pilcaya y Taxco de Alarcón**	**1600**
El Veladero	**Coyuca de Benitez**	**3617.41303**
Playa Piedra de Tlacoyunque	**Técpan de Galeana**	**98.014235**
Playa Tierra Colorada	**Marquelia y Cuajinicuilapa**	**263.720446**
Hermenegildo Galeana	**Zihuatanejo de Azueta**	**282.401867**
Vicente Guerrero	**Zihuatanejo de Azueta**	**723.891305**
Sierra Tecuani	**San Miguel Totolapan**	**34814.9737**
Total		**5 728**

En suma, los tres parques nacionales (PN) y los dos santuarios incluyen 41928.41458 hectáreas de la superficie total del estado.

Es importante mencionar que el trazo no se encuentra inmerso en alguna área que afecte ecosistemas costeros, Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal o federal, Áreas para la Conservación de las Aves (AICA´s), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), humedales, manglares, lagunas, lagos, esteros

conectados con el mar, de acuerdo con lo establecido en los artículos 28° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5° de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (SEMARNAT, 1988).

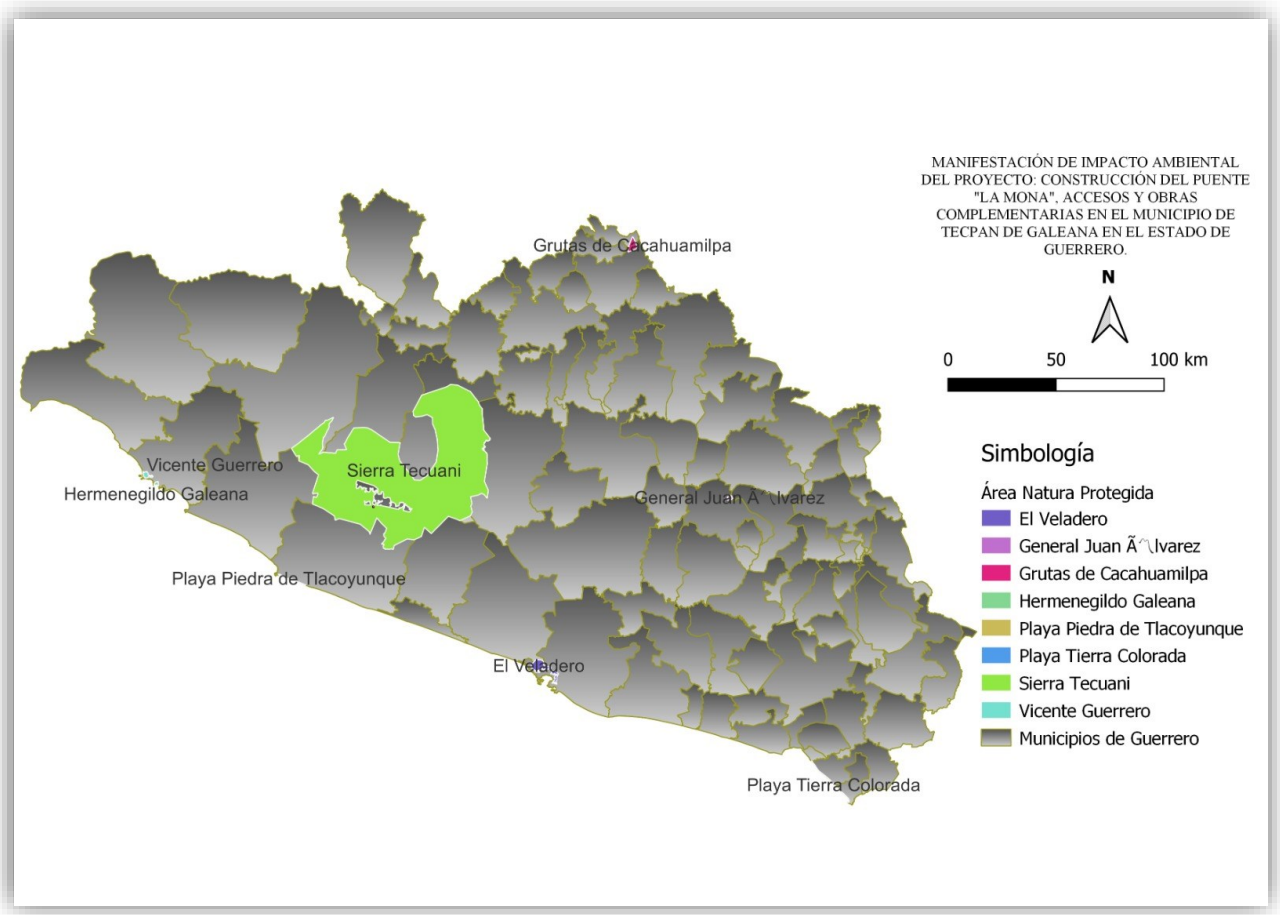

Ilustración 15. Regiones prioritarias del estado de Guerrero

II.4 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento en el que el Gobierno de México explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio. En el apartado III. ECONOMÍA se menciona la 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 **eje general** de "***Desarrollo económico***" tiene como objetivo:

El puente vehicular "El Zapote I" y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

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

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

<<…la infraestructura económica como carreteras, aeropuertos y puertos aumenta la capacidad productiva; reduce los costos de transacción; incrementa la actividad agropecuaria, industrial y de servicios; conecta a los pueblos y comunidades indígenas; y brinda a la sociedad más y mejores oportunidades, así como empleos mejor remunerados. …actualmente la red de carreteras transporta 96% de los pasajeros a nivel nacional y 56% del volumen de carga. Con datos de la SCT, en 2018 la red carretera, contaba con una extensión de 397,993 km, de los cuales 40,590 km son carreteras federales libres de peaje. >>

Para alcanzar el objetivo se proponen **estrategias** como:

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

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

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

Vinculación

Por lo descrito anteriormente, la Construcción del Puente en el municipio de Ayutla de los Libres, en el estado de Guerrero, se alinea con las estrategias nacionales al asegurar el

traslado de personas, bienes y servicios. Para ello se requiere de seguridad vial en todos los modos de transporte, con el objetivo de prevenir la incidencia de accidentes en las vías generales de comunicación. El objetivo es garantizar que la infraestructura sea accesible y transitable para toda la población, asegurando condiciones que faciliten el tránsito de las personas con alguna discapacidad.

II.5 Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2027, es la ruta que orientará y articulará los esfuerzos del Gobierno del Estado durante los próximos años. Para construirlo, se realizó un ejercicio de consulta ciudadana, así como de reflexión para lograr, como lo establece la normatividad, un diagnóstico con 13 dimensiones donde se plasma la realidad de nuestro estado. Además, presenta la visión de un gobierno que ha sabido escuchar a sus ciudadanos para desarrollar las acciones, lo que permite tener una visión clara para establecer metas de atención a corto, mediano y largo plazo, con un modelo de planeación democrática que suma las propuestas y responde a las necesidades de las y los guerrerenses. En el presente Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2027, se determinó que la tarea de gobierno se estructure en seis ejes; tres temáticos y tres transversales, con la claridad de las prioridades del pueblo de Guerrero, como se describen a continuación: Ejes temáticos:

1. Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social: Para garantizar los derechos de todas y todos desde una perspectiva integral, con el bienestar y la justicia social como ejes articuladores de una política pública, humana y sensible.

2. Desarrollo Económico Sostenible: Para generar más y mejores oportunidades para todas y todos. Un Guerrero en el que los sueños de nuestros emprendedores se materialicen, en el que las familias tengan certidumbre, estabilidad económica, empleos bien pagados. Un estado que busque el crecimiento y desarrollo.

3. Estado de Derecho, Gobernabilidad y Gobernanza Democrática: Para promover la más amplia participación y construcción ciudadana. Dentro del eje 2. Desarrollo Económico Sostenible, se encuentra la Dimensión IV Infraestructura. Equipamiento e infraestructura vial urbana y vías de comunicación La dosificación de equipamiento

urbano (salud, educación, abasto, recreación, etc.) e infraestructura, se integra conforme a la evolución poblacional de los municipios y centros de población, además de las necesidades y la capacidad de resiliencia derivada de los desastres naturales; debido a que el estado se encuentra en una zona susceptible a movimientos telúricos, para lo cual se requiere implementar mecanismos de construcción y mantenimiento de la infraestructura o equipamiento urbano existente, mediante obra pública y así, mejorar la calidad de vida de los guerrerenses.

II.6 Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 Ayutla de los Libres

La formulación del Plan Municipal de Desarrollo 2022-2024 de Ayutla de los Libres, se observa y reconoce la rectoría del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024, más allá de un acto administrativo que prevé la normatividad en la materia, es un reconocimiento a la pluralidad y la suma de esfuerzos. Es también, un ejercicio técnico que reafirma la convicción de corto plazo del PMD 2022-2024, la solidez de sus fundamentos metodológicos, la puesta en marcha de entendimientos internacionales a través de la Agenda 2030 y el amplio esquema de gobernanza que ha distinguido su integración.
En el Plan se definen 5 ejes, 38 objetivos, 97 estrategias y 326 líneas de acción que conducirán el actuar del gobierno municipal, y será el instrumento que permitirá facilitar la rendición de cuentas a fin de que la ciudadanía pueda evaluar su cumplimiento.

Para realiza la vinculación se encontró en el EJE II. BIENESTAR SOCIAL la alineación del proyecto con los objetivos y estrategias 11.15.1 de Plan municipal

Estrategia II.15.1. Incrementar el cumplimiento a los programas operativos de vías públicas y mantenimiento vial.

Líneas de acción:

1. Aumentar el porcentaje de cumplimiento del programa de bacheo.

2. Aumentar el porcentaje de cumplimiento del programa de pintura de vialidades.

3. Aumentar el número de rastreos de caminos y caminos saca cosecha.

Estrategia II.15.2. Mantener en condiciones óptimas las vialidades del municipio.

Líneas de acción:

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

1. Llevar a cabo el mantenimiento correctivo de la carpeta asfáltica.

2. Conservar en forma integral la carpeta asfáltica mediante el mantenimiento preventivo.

3. Realizar inspecciones y supervisiones para verificar el estado de la infraestructura vial.

Para el caso de la estrategia Estrategia II.15.1. y las líneas de acción la construcción del puente el Zapote contribuirá al desarrollo de dichas políticas públicas.

II.7 Leyes, Normas Oficiales Mexicanas.

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

El estudio de Manifestación de Impacto Ambiental se sujeta a la definición que configura la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente fundado en el ARTÍCULO 28. “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos (LGEEPA 2012).

Fundamentada además en lo que respecta el capítulo II Artículo 5º , inciso B del Reglamento de La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente que se refiere a las obras o actividades que requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las Excepciones que a la letra dice: “…Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e

infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales…(Reglamento LGEEPA 2000).

El artículo 30 de la LGEEPA establece que: “Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación, compensación y restauración, para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”

Como lo establece el capítulo III del reglamento de la LGEEPA en su artículo 9º: “Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad al respecto, de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.”

El artículo 10º y 11º establecen la caracterización de los estudios de acuerdo al tipo de obra que se ejecute: Art.10º, las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional,

II. Particular.

Recayendo la descripción del Artículo 11 a la modalidad del presente estudio: “Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas…"

Vinculación con el proyecto

Por lo que el estudio de manifestación de impacto ambiental modalidad particular para la Construcción del Puente Vehicular "El Zapote" accesos y obras complementarias en el municipio de Petatlán en el Estado de Guerrero, se encuentra sustentado en la LGEEPA y su reglamento vigente, es valioso señalar que la elaboración estrictamente apegada a derecho del presente estudio es una prioridad apremiante ya que representa la contribución del promovente al estado de derecho, el desarrollo sostenible de las políticas gubernamentales de generación de empleos, progreso y beneficio social a través de la creación de infraestructura respetando el medio ambiente y sus componentes biológicos y los físicos, que sustentan el hábitat en que se desarrollan nuestras vidas, mediante la evaluación del impacto ambiental del camino y el diseño e implementación de Medidas de Mitigación de los mismos, mismo estudio se desarrolló conforme a la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Vías Generales de Comunicación Modalidad particular publicado en el sitio web de la SEMARNAT.

II.7.1 Ley General de Vida Silvestre.

En esta ley se establece que la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país; así cualquier obra pública o privada, así que pueda generar un impacto negativo en hábitats críticos deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.

Las autoridades que interviene con las actividades relacionadas con el cambio de usó de suelo y de otros recursos naturales observaran las disposiciones de esta ley y las que de

ella se deriven, y adoptaran las medidas necesarias para que se evite, prevenga o minimicen los efectos negativos.

Tabla 13. Vinculación con el proyecto

Lineamiento	Forma de Cumplimiento
Artículo 2.- En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	La ley no contempla la afectación de la vida silvestre por las actividades de construcción y operación de este proyecto por lo que se hace referencia a la LGEEPA
Artículo 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.	Se trata de un proyecto en el que no se hará aprovechamiento, mediante colecta, captura o caza", la comisión en aras de la preservación de la vida silvestre se le prohibirá a los trabajadores dentro de la obra la colecta, captura o caza de flora o fauna silvestre en el Sitio.
Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	Se consideran medidas de mitigación en el Capítulo correspondiente, que pretenden minimizar los efectos negativos de la construcción del puente y su propia operación sobre el desarrollo de la vida Silvestre y su hábitat.
Capítulo VI en sus artículos 29 al 31 señalan que la captura y el manejo de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso que les cause el menor estrés posible.	En el Capítulo de medidas de mitigación se propone un programa específico sobre el ahuyentamiento y rescate de fauna en el sitio que cuenta con todas las consideraciones que se señalan en la Ley de Vida Silvestre. Tomando en cuenta también que se prohíbe a los trabajadores molestar o castigar fauna silvestre.

II.7 2 Ley de Aguas Nacionales.

Esta ley contempla que la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el

Ejecutivo Federal a través de "La Comisión Nacional del Agua", de acuerdo con la reglamentación vigente y condiciones que establece esta ley y su reglamento.

Vinculación con el proyecto

La empresa cumplirá con las disposiciones del Artículo 86 BIS 2, referentes a la prohibición de arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas.

II.7.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Esta ley tiene como objetivo garantizar un ambiente adecuado y propiciar un desarrollo sustentable a través de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, es de suma importancia lo anterior para controlar la contaminación al ambiente y protección de la salud, por tal razón estos criterios deben ser considerados en los programas de medidas de mitigación del proyecto en conformidad con las normas para determinar la disposición final de los residuos. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos. Promover la participación de representante de sectores para enriquecer el proceso que seguirá los residuos para su manejo y disposición final.

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto se ajustará a lo establecido en la presente ley, el manejo de los residuos será responsabilidad de los servicios solicitados por el contratista, dicha empresa tendrá pleno conocimiento de la clasificación, manejo de los contenedores y tratamiento, así mismo conocerá las especificaciones y lineamientos a los cuales se ajustará durante la ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto. Es importante la participación de autoridad en el desarrollo de estrategias y guías para la recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos, para dar solución a los problemas en materia de residuos que afecte a la zona en el municipio Ayutla de los Libres, en el Estado de Guerrero.

II.7.4 Ley General de Cambio Climático.

La LGCC establece que la política nacional de mitigación de Cambio Climático deberá incluir, a través de los instrumentos de planeación, política y los instrumentos económicos previstos, un diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación de las emisiones nacionales. Asimismo, esta ley prevé la creación de planes, programas, acciones, junto con instrumentos económicos, de política y regulatorios para el logro gradual de metas de reducción de emisiones específicas —por sectores y actividades— tomando como referencia los escenarios de línea base y líneas de base por sector establecidos en los instrumentos previstos en el marco legal, y considerando los tratados internacionales suscritos por el Estado Mexicano en materia de cambio climático.

La Ley General de Cambio Climático, aprobada en junio de 2012, estableció en el artículo segundo transitorio, que la meta aspiracional para México será de reducir para el año 2020 el 30% de las emisiones de GEI con respecto al año 2000 y reducir el 50% para el año 2050.

Vinculación del proyecto

El supervisor debe vigilar y exigir que todos los vehículos estén afinados y cuenten con la verificación vehicular y se deberán tener los documentos y la matrícula de los camiones debidamente registrados.

II.7. 5 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas que sirven para garantizar que los servicios que contratamos o los productos o servicios que adquirimos cumplan con parámetros o determinados procesos, con el fin de proteger la vida, la seguridad y el medio ambiente. Para todas las actividades que se realizan en este país existen diferentes normas que se vinculan directamente por materia, dado el carácter de la actividad que regulan e indirectamente por las materias que abarca la metodología de la labor o actividades a realizar, en un ejemplo sencillo: la NOM que regula los mantos hídricos puede combinarse con casi toda actividad que incluya el uso y probable contaminación del agua , tales como construcción de carreteras, explotación de recursos minerales, aprovechamiento de recursos forestales, aunque no sea de competencia

directa de la materia la norma regula las diferentes actividades que se realizan en la ejecución de las actividades ejemplificadas.

La edificación de infraestructura no es una actividad que sea regulada únicamente por las leyes, normas y reglamentos de construcción, el estudio de impacto ambiental que le precede y respalda tampoco, ya que las normas son metodologías basadas en afirmaciones técnicas que juntas constituyen la "realidad científica o técnica" que respaldan los argumentos en él y le dan el carácter multidisciplinario que lo provee de objetividad en sus afirmaciones y propuestas.

Las NOM (Normas Oficiales Mexicanas) que están vinculadas con el Estudio de Impacto Ambiental presente, son las que a continuación se describen, mencionando puntualmente la vinculación que tienen con el mismo.

Normas oficiales mexicanas en materia de agua.

NOM-001-SEMARNAT-1997.

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, en aguas y bienes nacionales **Fuente especificada no válida.**

NOM-002-SEMARNAT-1998

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal **Fuente especificada no válida.**

Vinculación con el proyecto.

El agua residual generada por las diversas actividades del proyecto deberá estar totalmente libre de basura, materiales, sedimentarios, grasas y aceites (parámetros notorios a simple vista); y debe evitarse su vertimiento en cuerpos de agua cercanos y corrientes intermitentes. El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles, como se describen en las medidas de prevención.

La empresa ejecutora deberá contratar la instalación de servicios sanitarios portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra de

pavimentación en sus diferentes etapas. La empresa contratada para este servicio deberá dar cumplimiento a la normatividad vigente.

Normas oficiales mexicanas en materia de emisiones de fuentes móviles (atmósfera).

NOM-041-SEMARNAT-2007.

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 **Fuente especificada no válida.**

NOM-045-SEMARNAT-2007.

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 diésel como combustible **Fuente especificada no válida.**.

Vinculación con el proyecto.

Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de construcción, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina o diésel, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC´s). Como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y los motores que utilizan diésel de todos los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra, deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2007 y NOM-045-SEMARNAT-2007. Estas normas también restringen las actividades de la obra para efectuarse únicamente en horario diurno. El programa de mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la empresa constructora.

Se dará cumplimiento mediante las medidas de prevención y mitigación, en la cual se establece la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación del sitio, construcción y mantenimiento del proyecto.

Normas oficiales mexicanas en materia de calidad de combustibles.

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2006 Fuente especificada no válida..

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

Vinculación con el proyecto.

En este rubro el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de equipos y maquinaria pesada, que estarán en funcionamiento durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto, deben carecer en su composición de sustancias tóxicas como el plomo y aditivos de alto peso molecular, que tienen alta persistencia y labilidad ambiental y que a su vez, suelen tener elevada afinidad a tejidos y órganos específicos, por lo que representan un riesgo para la salud ambiental.

Normas oficiales mexicanas en materia de residuos peligrosos.

NOM-052-SEMARNAT-2006.

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos **Fuente especificada no válida.**.

NOM-055-SEMARNAT-2004.

Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos **Fuente especificada no válida.** .

Vinculación con el proyecto.

Durante la ejecución de las obras de pavimentación, se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada. Para ello se dará aviso a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del proyecto, estableciendo que éste se efectuará en los talleres autorizados de las poblaciones aledañas.

Por lo anterior no se considera generar una significativa cantidad de residuos peligrosos sólidos y evidentemente los ejecutores del programa de mantenimiento de maquinaria serán los responsables del manejo de los residuos peligrosos.

En caso de que se llegaran a almacenar algunos lubricantes, diésel, gasolina, grasas o aceites, serán en proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, estos

tendrán que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una empresa especializada que cuente con permiso por parte de la SEMARNAT para llevar a cabo estas actividades.

Normas oficiales mexicanas en materia de ruido.

NOM-080-SEMARNAT-1995.

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 **Fuente especificada no válida.**.

NOM-081-SEMARNAT-1995.

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición **Fuente especificada no válida.**.

Vinculación con el proyecto.

Las fuentes generadoras de ruido son entre otros, el compactador vibratorio, retroexcavadora, mezcladora de concreto, equipo de trituración y diversas herramientas. En virtud de que todas las fases del proyecto se realizan a cielo abierto y fuera de los centros de población, los niveles de ruido que se generan no serán significativos, ni rebasarán los niveles permitidos por las Normas aplicables en la materia. 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.

Normas oficiales mexicanas en materia de impacto ambiental y especies protegidas.

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 **Fuente especificada no válida.**.

La NOM 059 SEMARNAT-2010 es una Norma mexicana que tiene el objetivo de identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en nuestro país para la atención y protección correspondiente, mediante la integración de las listas correspondientes. Además, establece los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción. Las listas se dividen en anfibios, aves, hongos, invertebrados, mamíferos, peces, plantas y reptiles y considera cuatro categorías de riesgo:

1. Probablemente extinta en el medio silvestre (E)

Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

2. En peligro de extinción (P)

Especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

3. Amenazadas (A)

Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

4. Sujetas a protección especial (Pr)

Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

OM-062-SEMARNAT-1994.

Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y agropecuarios **Fuente especificada no válida.**.

NOM-126-SEMARNAT-2001.

Que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional **Fuente especificada no válida.**.

Vinculación con el proyecto.

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

Normas oficiales mexicanas en materia de residuos municipales

NOM-083-SEMARNAT-2003.

Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos municipales **Fuente especificada no válida.**.

Vinculación con el proyecto.

Los residuos sólidos no peligrosos como son las latas, envases de plástico, vidrio, cartón, etc., serán recolectados para su disposición final en un centro de acopio o en su caso serán recolectados para su disposición final en rellenos sanitarios oficiales.

Normas oficiales mexicanas relacionadas con comunicaciones y transportes.

NOM-003-SCT2–1994.

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos **Fuente especificada no válida.**.

NOM-006-SCT2-1994.

Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto transporte de materiales y residuos peligrosos **Fuente especificada no válida.**.

NOM-011-SCT2-1994.

Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas **Fuente especificada no válida.**.

NOM-019-SCT2-1994.

Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos **Fuente especificada no válida.**.

Vinculación con el proyecto.

La aplicación de estas normas la realizará una empresa autorizada para el transporte y disposición final de residuos peligrosos; sin embargo, se debe verificar que dicha empresa cumpla con todos los requisitos necesarios para la realización de esta actividad.

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

El medio ambiente es el entorno vital, o sea el conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interactúan con el individuo y con la comunidad en que vive (Conesa Fernández, 1997). El área donde se realizará la construcción del camino es una zona rural, perteneciente a la Región de la Costa Chica (IV), en el estado de Guerrero. El Puente que se construirá presentará una longitud de 30.00 m., y un ancho de corona de 7.60 m, por lo que el área de estudio se limitará al largo del tramo y al ancho del derecho de vía (40.00 m), aún más específicamente los estudios florísticos, enfatizaran en la vegetación que se encuentra sobre el ancho del camino, ya que sobre esta superficie se presentaran la mayoría de los impactos que se estiman en la construcción de este camino de terracería.

Geográficamente la población de Ayutla de los Libres, pertenece al Municipio del mismo nombre, la cual tiene una superficie de 735.40 kilómetros cuadrados que representan el 1.15% de la superficie total del estado, y una población municipal total de 55, 974 habitantes dentro de la localidad, considerando que se beneficiaran directamente con la construcción del puente más el de 3,500 habitantes de las localidades que se encuentran al paso, la localidad se encuentra ubicada entre las coordenadas: longitud 99 º33' 31”, latitud 16º 50' 44”, 0259 msnm (localidad El Mesón), longitud 99° 53’ 3”, latitud 16° 50’ 9”, 395 msnm; (localidad El Zapote, correspondiente a la construcción del puente que comunica a las poblaciones de El Mesón, Tonalá, La Unión, El Vano, El Zapote, Zempazulco, Atocutla, Crucero del Zapote, Mesón Chico, Rancho el Doble Doble Propósito, Rancho Cándido Morales y Huerta Juana Gómez. En época de lluvias se complica el acceso debido a la erosión y a los escurrimientos de tierra, existen tramos del camino que se encuentran deteriorados, haciendo difícil el acceso para las poblaciones localizadas en la parte alta del municipio. La delimitación del camino dependió principalmente de las interrelaciones existentes en el sistema físico ambiental y social.

IV.1 Delimitación del área de influencia.

Se considera área de influencia directa a la superficie de construcción del puente El Zapote donde se requerirá de una superficie de 1051.6 metros cuadrados y el área de influencia indirecta a las superficies propensas a arrastre de material y derecho de vía de los accesos.

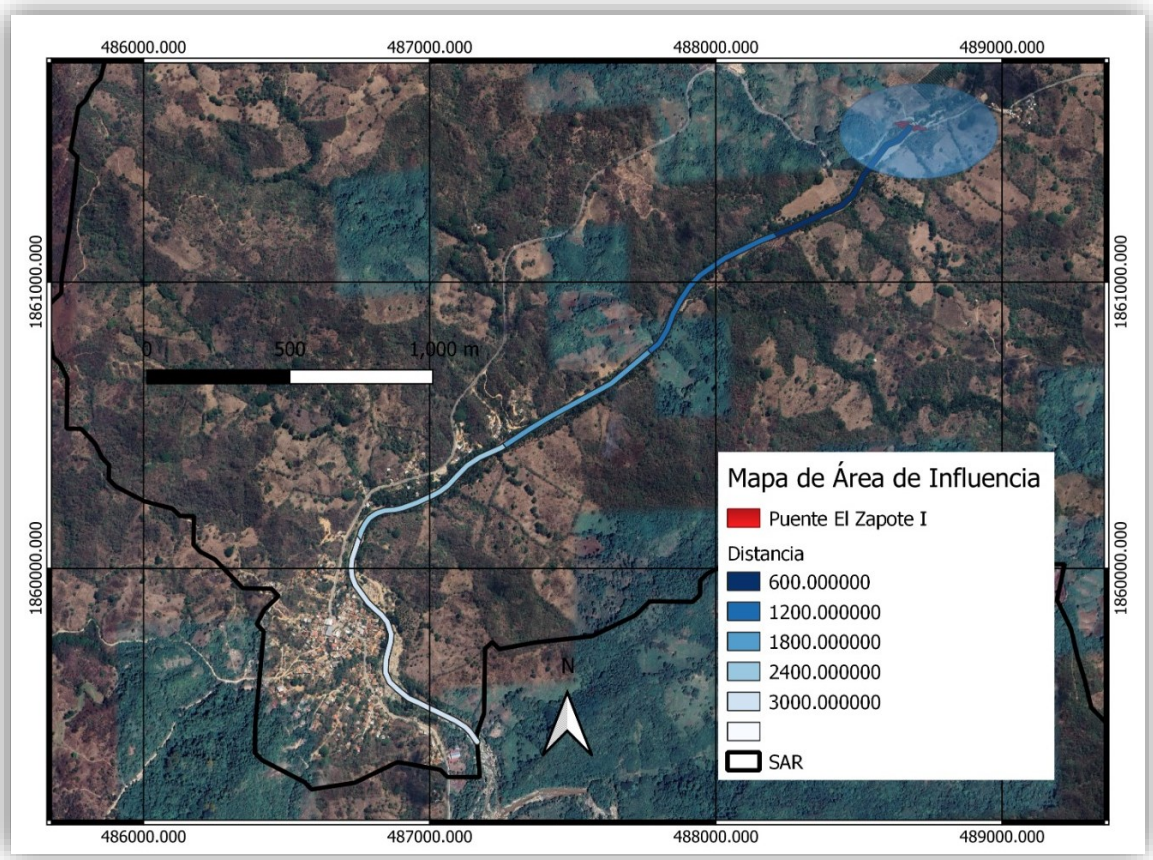

Ilustración 16. Área de influencia por arrastre de material y derecho de vía.

El área de influencia indirecta por el posible arrastre de sedimentos por la pavimentación del camino en las corrientes intermitentes se presenta de dos formas:

1. Los sedimentos que están constituidos por las partículas más finas mantenidas en suspensión por los remolinos de la corriente y sólo se asientan cuando la velocidad de la corriente disminuye, o cuando el lecho se hace más liso o la corriente descarga en un pozo o lago. Los sedimentos que pudieran generarse por

la peroración par a la cimentación recorrerán aproximadamente 1.5 kilómetro y medio hasta decantarse en la localidad de la Unión.

2. Y las partículas sólidas de mayor tamaño que son arrastradas a lo largo del lecho de la corriente y se designan con el nombre de arrastre de fondo. Existe un tipo intermedio de movimiento en el que las partículas se mueven aguas abajo dando rebotes o saltos, a veces tocando el fondo y a veces avanzando en suspensión hasta que vuelven a caer al fondo.

Siendo estas las afectaciones que causarán el asolvamiento de los cauces de arroyos y ríos impidiendo el flujo natural de las corrientes de agua, de no ejecutar debidamente las medidas de mitigación necesarias.

El área de influencia por la contaminación atmosférica y el ruido, no son problemas importantes en la construcción de cualquier vía de comunicación. El polvo levantado por los vehículos y maquinaria pesada puede representar un peligro a la salud de los trabajadores de la obra principalmente y perturbar la vegetación al lado del camino.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental.

Para los fines de la descripción ambiental del presente estudio, se ha delimitado al sistema ambiental regional con criterios hidrológicos superficiales y de relieve, se identificaron los escurrimientos de tipo intermitente y perenne, que se desplazan de Noroeste a Sureste como tributarios hasta la intersección con el río la Unión, en este sentido, se establece la importancia de la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito regional y de manera local en la afectación que se pueda causar a estas corrientes. El Sistema ambiental consta de una superficie de 4027.14 hectáreas y forma parte de la microcuenca Tonalá. Cabe mencionar que en la delimitación se respetó el cauce principal al Río la Unión, 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 la delimitación del sistema ambiental se encuentran las localidades beneficiadas de El Mesón, Tonalá, La Unión, El

Vano, El Zapote, Zempazulco, Atocutla, Crucero del Zapote, Mesón Chico, Rancho el Doble Doble Propósito, Rancho Cándido Morales y Huerta Juana Gómez.

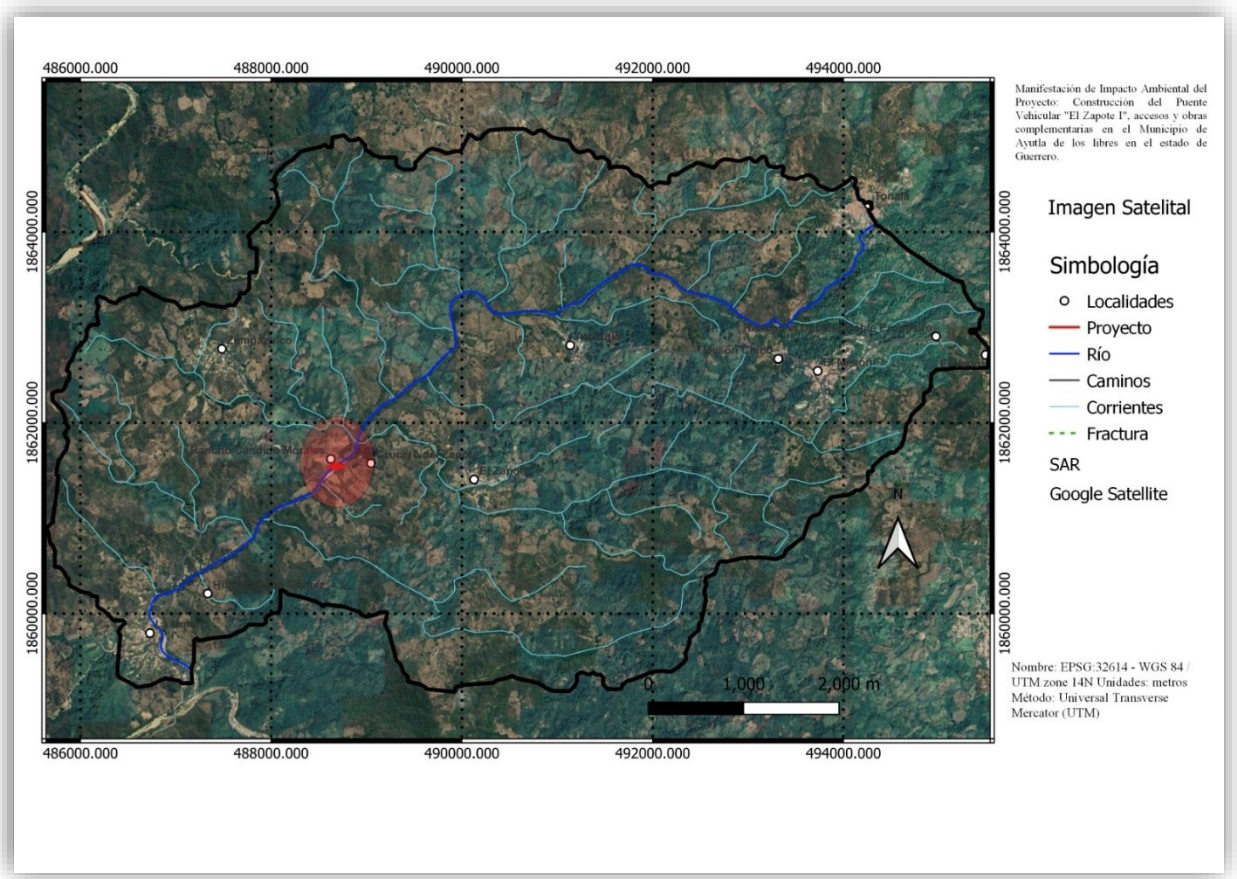

Ilustración 17. Delimitación del Sistema Ambiental

Las coordenadas mínimas del SA son Utm X, Y (485636, 1859180) y máximas (495540, 1865080). El Límite del SA se realizó con la microcuenca Tonalá y al norte de se utilizaron los límites de la Carretera existente.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

IV.3.1.1 Medio abiótico.

a) Clima y fenómenos meteorológicos:

Por sus características orográficas la región cuenta con dos tipos climáticos que varían desde los cálidos subhúmedos,, con una temperatura media de 26°. Desde el punto de

vista climático en la construcción registra un clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano y una temperatura media anual que oscila entre los 15 y 27º C. Por otra parte, presenta una precipitación desde 897 hasta 1,856 mm, la temperatura media anual de 26ºC, teniendo mininas de 24ºC, la intensidad de calor se da en la primavera y verano (mayo), las lluvias se presentan de junio a octubre, siendo septiembre el mes más lluvioso, la dirección del viento es de sur a oeste y de sur a norte.

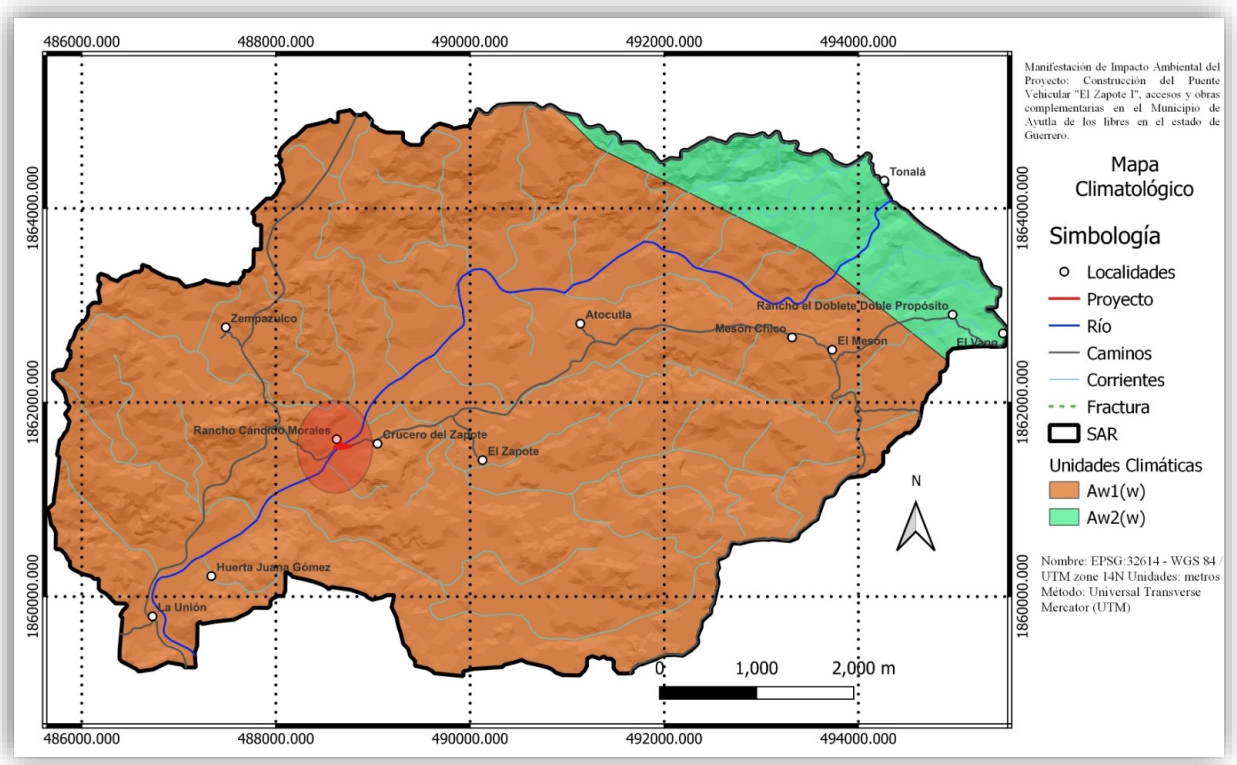

Ilustración 18. Unidades Climatologicas

Aw1(w).-Clima cálido subhúmedo, es el de humedad media entre los cálidos subhúmedos, con lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal menor de 5 %. Con temperatura media anual de 25.9°C, siendo los meses de Abril, Mayo, y Junio los más calurosos con temperaturas medias que oscilan entre los 28.2°C, 29.2°C, y 28.7°C respectivamente. La precipitación anual es de 1,261.2 mm, siendo Junio, Julio, Agosto, y Septiembre los meses de mayor precipitación con una media de 241.0 mm, 350.3 mm, 231.9 mm, y 236.1 mm respectivamente.

Aw2 (w).-Clima cálido subhúmedo, es el más húmedo de los cálidos subhúmedos, con lluvias en verano, y un porcentaje de precipitación invernal menor de 5 %. Con temperatura media anual de 23.8°C, siendo los meses de abril, Mayo, y Junio los más calurosos, con temperaturas medias que oscilan entre los 26.1°C, 27.0°C, y 26.4°C respectivamente. La precipitación anual es de 1,396.6 mm, siendo junio, Julio, Agosto, y Septiembre los meses de mayor precipitación con una media de 257.0 mm, 385.8 mm, 233.1 mm, y 252.8 mm respectivamente.

Frecuencia de tormentas

El mayor número de tormentas eléctricas ocurre en los meses de precipitación intensa, que es entre los meses de junio a octubre, esto aunado a que el área de estudio se presenta en la región de la Costa Chica, que determina la gran influencia de la ubicación geográfica. La época de secas muestra cero actividades eléctricas.

- Frecuencia de ciclones

A la región de La Costa Chica le corresponden los 16° 17´ y 17° 05´ de latitud norte y 98° 04´ y 99° 33´ de longitud oeste, colindando al norte con las regiones de la Montaña y del Centro del Estado, al sur con el Océano Pacífico, al este con el estado de Oaxaca y al oeste con la región de Acapulco, limitada por el río Papagayo. Se ubica en la segunda región más activa del mundo de formación de ciclones tropicales y la más densa (mayor número de tormentas en una menor región del océano), que es la Región del Pacífico Noreste. Esta ubicación establece que sea un área susceptible a afectaciones por ciclones tropicales, como el que sucedió en 1997 “Huracán Paulina”, con vientos máximos sostenidos inicialmente de 55 Km/h y rachas de 75 Km/h con un desplazamiento hacia el este. Posteriormente, se presentaron vientos máximos sostenidos de 75 Km/h y rachas de 90 Km/h, llegando a alcanzar los 215 Km/h y rachas de hasta 240 Km/h, alcanzando la clasificación 4 en la escala de Saffir-Simpson.

Las isoyetas son conocidas como las líneas que delimitan zonas de igual registro de precipitación, se presentan para Guerrero desde menores a 600 mm, hasta mayores a 2 500 mm. Sin duda estos valores están directamente relacionados a las altitudes y climas de la entidad, de esta forma podemos apreciar que las zonas que reciben mayor

precipitación son precisamente las partes más altas o bien cercanas a la costa y las de menores registros hacia la parte noroeste y noreste del estado que se identifican con los climas seco y semiseco.

b) Geología y geomorfología:

Relieve

Al norte y al este se localizan las estribaciones meridionales de la Sierra Madre del Sur, cuyos cerros más altos son los de Tecruz, El Timbre, La Angostura y Cotzaltzin. Hacia el sur y el oeste, el relieve es más plano y se intercalan lomeríos y tierras bajas. El relieve característico de la parte de la subprovincia donde se ubica el proyecto corresponde al de un sistema de elevaciones homogénea con altitudes promedio de 2000 msnm., estas son moderadamente abruptas y alcanzan altitudes superiores a los 2900 msnm.

La Construcción de Puente en estudio se desarrolla en una zona en que predominan rocas sedimentarias con distintos grados de alteración tales como:

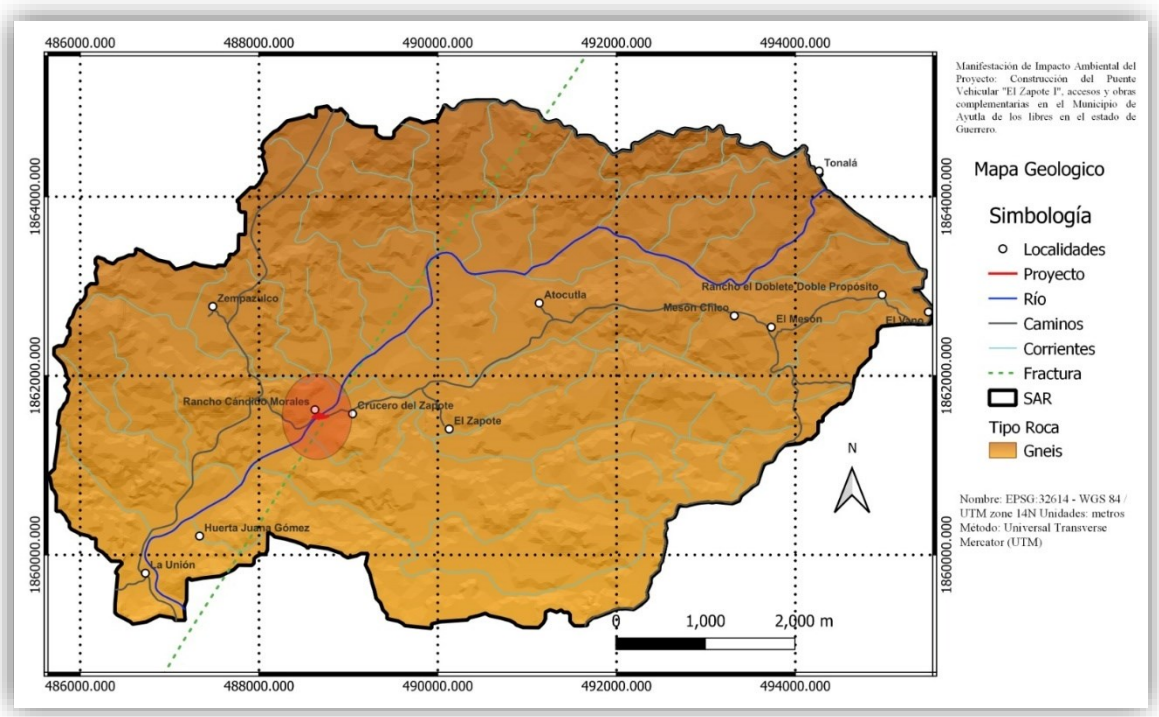

Ilustración 19. Geología

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

La agrupación Geológica Gneis, corresponde a unidad cronoestratigráfica del la era geológica perteneciente al Mesozoico, de Clase Metamórfica, del Sistema Jurásico.

El Tipo de formación Geológica corresponde a gneis a una roca metamórfica compuesta por los mismos minerales que el granito (cuarzo, feldespato y mica) pero con orientación definida en bandas, con capas alternas de minerales claros y oscuros. A veces presenta concreciones feldespáticas distribuidas con regularidad, denominándose en este caso gneis ocelado. Es una roca foliada.

Los gneis reciben diferentes denominaciones en función de los componentes (gneis biotítico, moscovítico), el origen (ortognéis si es producto del metamorfismo de rocas ígneas y paragnéis, si lo es de rocas sedimentarias), o la textura (por ej. gneis ocelados).

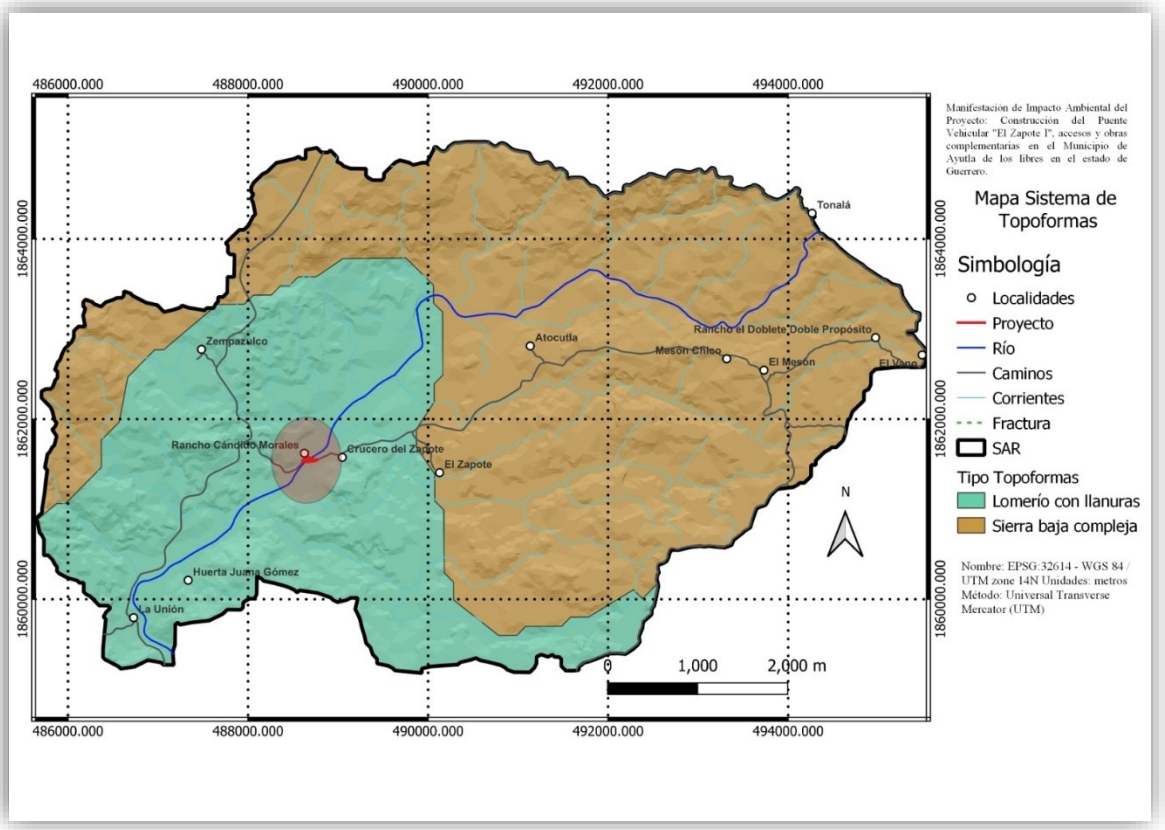

Ilustración 20. Sistema de Topoformas

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Fisiografía

En lo que se refiere a las condiciones puntuales del proyecto es parte de Lomerío con Llanuras en donde no se presentan fallas ni zonas de fractura, se trata de lomeríos y montañas en los cuales se pudiera percibir deslizamientos de tierra por el movimiento de la maquinaria además de posible transporte de sedimentos hacia la corriente del Río La Unión.

La región se localiza en la fracción oriental guerrerense de la Sierra Madre del Sur, y dentro de esta se ubica en las Subprovincias de la Cordillera Costera del Sur y la denominada Costas del Sur las cuales atraviesan todo el estado de este a oeste, el predio objeto del presente estudio se localiza en la topoforma denominada Lomerío con llanuras. Esta provincia se considera como una compleja unidad que se desarrolló a lo largo de casi 500 km paralela a las costas del pacifico con dirección NW-SE, se caracteriza por tener su cresta casi constante de poco más de 2000 m.s.n.m., sin embargo, cuenta con algunas eminencias que sobrepasan los 3000 metros, localizadas en el sector occidental y que constituyen las cumbres más elevadas de la entidad.

El Puente en estudio se ubica dentro de la Subprovincias Balsas - Mezcala, en el centro y norte, Mixteca o tierras altas de Oaxaca en el Este y Pendiente Meridional, en el sur la cual constituye el extremo oriental de la provincia Sierras Madre del Sur y comprende los estados de Puebla, y Oaxaca: En la entidad se tienen afloramientos metamórficos extensos, ampliamente distribuidos, son del Precámbrico al cenozoico (Terciario): en diversas zonas

del estado, se presentan rocas sedimentarias, las cuales son del Paleozoico al mesozoico del cretácico superior e inferior; mientras que los afloramientos de rocas ígneas intrusivas y extrusivas se distribuyen en promontorios aislados en todo el territorio estatal, su edad varía desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. Por último, los depósitos recientes (suelos) se disponen sobre todo como planicies aluviales y valles fluviales, y Calcáreos. Guerrero está enclavado en dos provincias fisiográficas, la sierra madre del sur que abarca casi la totalidad del estado y el eje neovolcánico, que cubre una mínima parte.

c) Suelos

Cambisol Suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. No tienen un patrón climático definido, pero pueden encontrarse en alguna posición geomorfológica intermedia entre cualquiera de dos grupos de suelo considerados por la WRB. Tienen en el subsuelo una capa más parecida a suelo que a roca y con acumulaciones moderadas de calcio, hierro, manganeso y arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

Por lo general, estos suelos son buenos con fines agrícolas y son usados intensamente.

Los Cambisoles éutricos de la zona templada son muy productivos.

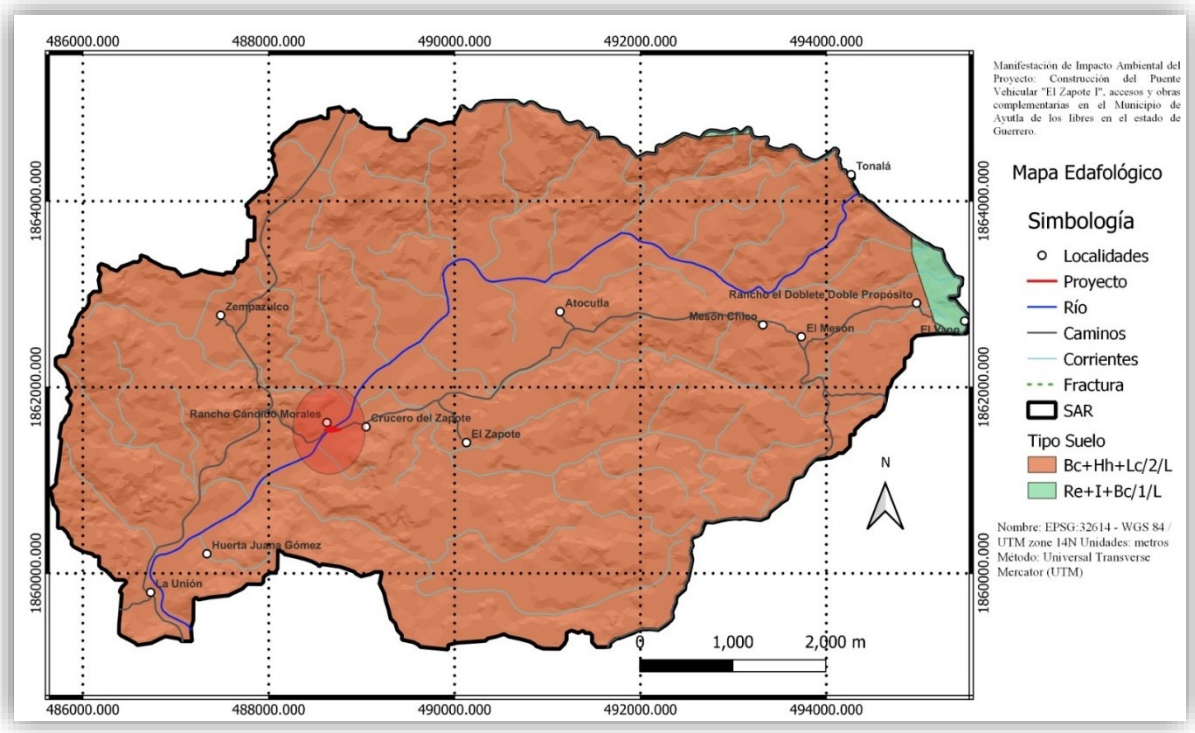

Ilustración 21. Edafología

El sistema ambiental está conformado básicamente de suelos de tipo Cambisol, con una asociación de Bc+Hh++Lc/2/L. Cambisol Crómico + Feozem Háplico + Luvisol Crómico con una clasificación Media y una fase física Lítica

Deslizamientos y derrumbes

En el área de influencia del proyecto no se identificó algún sitio susceptible de deslizamientos, ya que se localiza propiamente en una planicie. Las dimensiones que ocupará la planta de tratamiento de aguas, así como sus características y el sitio seleccionado, determinan que no exista impacto alguno en cuanto a derrumbes.

Agua

El área de estudio tiene su ubicación en el límite superior de la Región Hidrológica No.20 denominada Costa Chica - Río Verde, a su vez se ubica dentro de los limites superiores de la cuenta del Río Papagayo, en la Subcuenca del Río Azul, que a su vez es afluente de la cuenca del Río Papagayo, en la cual se reúnen los afluentes de agua de Omitan, Río Cochoapa, Río Azul o Petaquillas y el Papagayo, siendo este último el que vierte la corriente de todos en el Océano Pacifico, y está considerada como la cuenca de mayor importancia por su volumen de escurrimiento.

El escurrimiento virgen que se genera en las subcuencas de esta región suman un volumen anual de 12,179.94 hm^3, de los cuales 248.71 hm^3/año, se dedican a diversos usos consuntivos y 14.10 hm^3/año, se pierden por evaporación en algunos vasos embalses existentes en sus cuencas, de donde resulta una diferencia o cantidad excedente de agua accesible para satisfacer las necesidades de nuevos aprovechamientos o para cubrir las demandas del crecimiento y desarrollo de los sectores usuarios ya establecidos, con la cantidad de 11,917.13 hm^3/año, que es la oferta actual de las aguas superficiales de la subregión. La Región Pacifico Sur, tiene una superficie de 80, 000 km^2, se integra con 357 municipios de los estados de Guerrero y Oaxaca, que abarcan 35 y 65 %, de la superficie regional. Comprende 6 subregiones de planeación, Costa Grande, Costa Chica, Río Verde, Costa de Oaxaca, Tehuantepec y Complejo Lagunar las cuales agrupan a 23 cuencas. Sus escurrimientos se producen desde el parteaguas definido por las Sierras Madre Occidental y Norte de Oaxaca, hasta las costas de dichos estados en el Océano Pacifico.

Análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático.

En México, los deslaves han causado cuantiosos daños materiales y han cobrado cientos de vidas humanas, especialmente en los estados de Baja California, Chiapas, Colima, **Guerrero**, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz (CENAPRED, 2004). De acuerdo a las estimaciones de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el peligro por deslaves podría afectar a 283 municipios, donde habitan 4 millones de personas (Gobierno de la República, 2013)

Una de las causas que contribuye a los deslaves son las precipitaciones intensas y prolongadas, debido a que saturan el terreno, aumentan el peso volumétrico del suelo y reducen la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos (NASA, s/f; CENAPRED, 2004). Los deslaves arrastran grandes cantidades de rocas, tierra y escombros pesados, materiales que durante un impacto tienen la capacidad de provocar daños a infraestructura, viviendas e incluso cobrar vidas humanas. Las comunidades que se encuentran al pie o sobre las laderas y montañas (en zonas urbanas o rurales) tienen un mayor riesgo por este tipo de deslizamientos (EE, s/f).

IV.3.1.2 Medio biótico.

a) Vegetación

La zona en estudio se caracteriza por presentar características climáticas favorables para el crecimiento de diversidad de vegetación, lo que da lugar al desarrollo de comunidades de Agricultura de Temporal Con Cultivos Anuales, Pastizal Cultivado, Bosque de Pino-Encino (incluye Encino-Pino) con Vegetación Secundaria, Selva Baja Caducifolia y Selva Baja Caducifolia con Vegetación Secundaria Arbustiva; además, esas características climáticas son favorables para la agricultura de temporal con dos ciclos de cultivo a año.

Tabla 14. Tipo de Vegetación

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie de incidencia (m2)
AH	Asentamientos humanos	997516.8684
PC	Pastizal cultivado	16762917.77
TA	Agricultura de temporal anual	16568503.17
TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	2658064.918
VSa/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	3252333.968

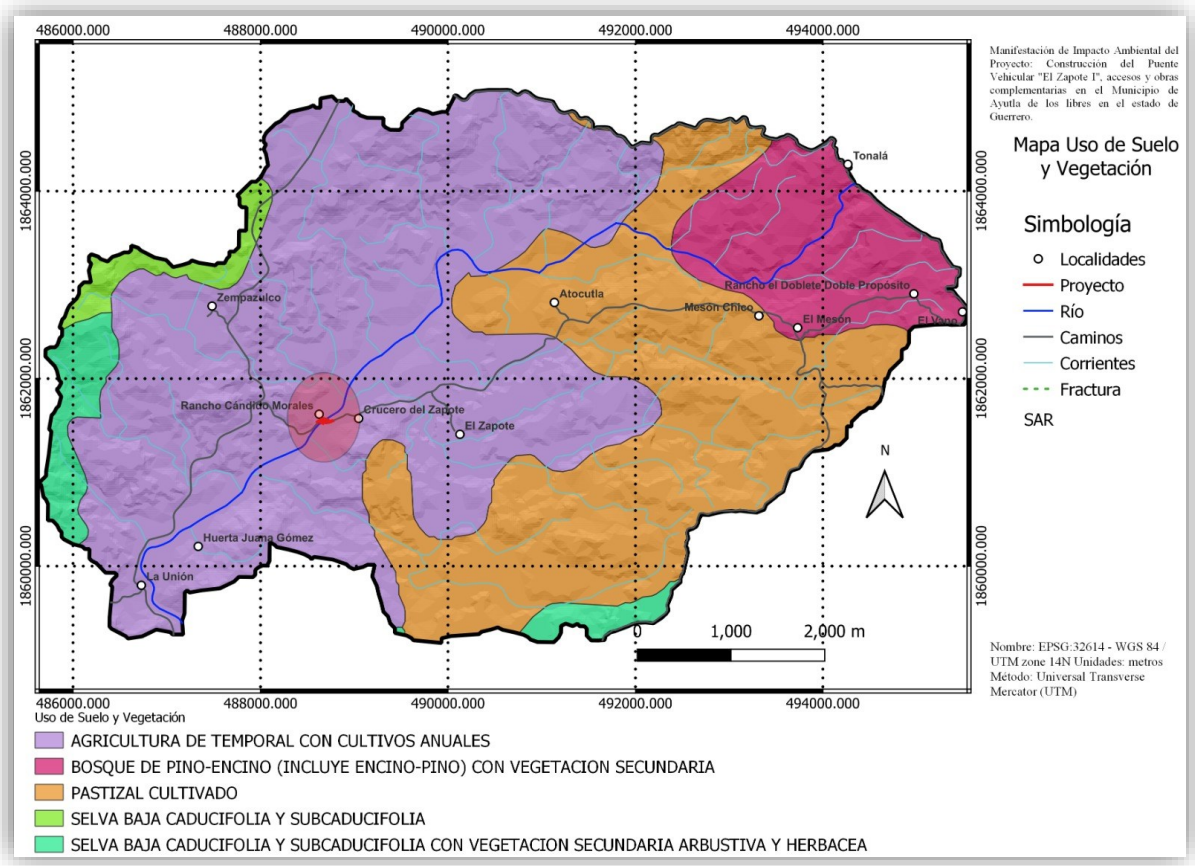

Ilustración 22. Uso de Suelo y Vegetación

Agricultura

La agricultura en Guerrero representa uno de los pilares fundamentales de la economía y la población; sin embargo, el sector agrícola manifiesta un bajo dinamismo, determinado por un sinnúmero de factores de carácter geográfico, socioeconómico, demográfico y ecológico. La mayor parte del territorio presenta un relieve muy accidentado, poco propicio para el desarrollo agrícola y por ello, solo dispone de unos cuantos valles y planicies que poseen características favorables para la agricultura. El espacio que ocupa la agricultura corresponde al 15% de su territorio, casi en su totalidad es de temporal y solo una mínima parte corresponde a la agricultura de riego. La producción agrícola en Guerrero es diversificada y con muy bajos rendimientos, sin embargo, el estado es importante productor de maíz, café, mango, jícama, higuerilla, limón, chile verde, ajonjolí, aguacate, durazno, caña de azúcar, y garbanzo, entre muchos más.

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Sin embargo, la agricultura en los alrededores del camino El Mesón - Mesón Zapote, es muy variada y se produce, maíz (Zea mays), frijol, mango (Mangifera indica), nanche (Byrsonima crassofolia), papaya (Carica papaya), plátano (Musa sapientum), tamarindo (Tamarindus indica), fresa, aguacate, guanabana, zapote, plantas medicinales y forrajeras.

Pastizal Inducido

Esta comunidad resulta de la perturbación que produce el hombre al abrir zonas done la vegetación prístina era el Bosque de Pino - Encino, para sustituirlas por este otro tipo de comunidad y sostener así hatos de borregos en un régimen de ganadería extensiva. Las principales áreas de pastizal inducido se ubican hacia la parte oriental de la cuenca a alturas inferiores a los 3000 msnm, y superiores a los 2400 msnm, no suele presentar prominencias arbustivas, ni arbóreas y cubre el sustrato casi en su totalidad, con una altura de 10 a 15 cms., y una disposición horizontal cerrada. Las especies dominantes pertenecen a las familias Poaceae, Cyperaceae y Asteraceae.

Posibilidades de Uso Agrícola de la Tierra

Como ya se mencionó anteriormente, el camino en estudio se desarrolla en un terreno poco apto para la agricultura; por el predominio de sierras con laderas abruptas.

Uso Pecuario

En este aspecto predomina la crianza de ganado bovino en las zonas cercanas a Ayutla de Los Libres, Zempazulco y Coacoyulichan. En menor escala en las inmediaciones del proyecto en estudio en que solo se practica para consumo doméstico.

Selva Baja Caducifolia

Este tipo de vegetación se encuentra en su límite superior en contacto con Pastizal los bosques de encino-Pino.

Con el proyecto no se contempla cambio de uso de suelo ya que el puente se desarrollará sobre el camino existente desde hace más de 30 años además de acuerdo a la Norma

Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encuentran en el sitio de construcción del puente especies vegetales enlistadas en su anexo normativo.

Metodología para la estimación de medidas de biodiversidad

El método utilizado para la vegetación presente en el área fue mediante cuadrantes, estos se tomaron dependiendo de la forma de vida y de la densidad de los individuos a muestrear. Para muestrear el arbolado mayor, se establecieron cuadrantes de 40X20 (500 m2), para muestrear bejucos y arbustos, se establecieron cuadrantes de 4 m2 (2x2 m) estos dentro de los 500 m2, para la toma de datos de la vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante fue 1 m2 (1x1m); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas, estos se establecieron dentro de los cuadrantes de 4 m2. Se realizaron 2 puntos de muestreo con la metodología descrita para cada estrato, para el estrato arbóreo se muestreo un área de mil metros cuadrados.

En la identificación y muestreo de la flora que se encuentran dentro del SA. El muestreo fue de forma **Dirigida**, dentro del SA y en zona adyacente al puente específicamente en zonas de mayor cobertura vegetal debido a que la mayor parte del camino son terrenos agropecuarios, casas particulares.

MATERIAL

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

El muestreo se efectuó realizando recorridos en la zona de colindancias del proyecto debido a que no se verá afectada la vegetación, ya que esta se encuentra dentro del derecho de vía y sitios cercanos a lo largo del proyecto.

MEDICIÓN DE LA DIVERSIDAD

A partir de los datos obtenidos de acuerdo a los muestreos realizados dentro del sistema ambiental del proyecto, se obtuvieron los índices de diversidad midiendo la riqueza, dominancia y equidad, donde los usos de suelo y vegetación natural que se observaron

e identificaron son: Pastizal cultivado, Selva Baja subcaducifolia, Agricultura de temporal y Bosque de encino pino.

Índice de diversidad

Con el propósito de conocer que tan homogéneas o heterogéneas fueron los sitios de muestreo, se calculó el Índice de Shannon-Wiener (***H***), el cual mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo tomado al azar dentro de los sitios de muestreo.

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

Dónde:

S = Número de especies.

P_i = Proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*): $\frac{n_i}{N}$

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies.

- Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice Valor de Importancia ecológica de las especies (IVI) fue obtenido mediante suma de los parámetros de la estructura horizontal (Keels et al., 1997), de acuerdo a fórmula:

IVI = Densidad relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Estrato Arbóreo

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Tabla 15. Diversidad de las especies y abundancia relativa en extracto arbóreo dentro del Sistema Ambiental (SA).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-Semarnat- 2010	Núm. individuos	abundancia relativa	ln(Pi)	(Pi) X LN (Pi)
Asparagaceae	Agave angustifolia	Agave	Sc	2	0.11764706	2.14006616	0.25177249
Arecaceae	Brahea dulcis	Palmiche	Sc	3	0.17647059	1.73460106	0.30610607
	Sabal texana	Palma	Sc	1	0.05882353	2.83321334	0.16665961
Boraginaceae	Tourneforti a densiflora	Tlachinol	Sc	1	0.05882353	2.83321334	0.16665961
Amaranthaceae	Iresine interrupta	Palomilla	Sc	2	0.11764706	2.14006616	0.25177249
Cactaceae	Opuntia sp.	Nopal	Sc	2	0.11764706	2.14006616	0.25177249
Caprifoliaceae	Viburnum stenocalyx	-	Sc	1	0.05882353	2.83321334	0.16665961
Clethraceae	Clethra pringlei	Palo blanco	Sc	1	0.05882353	2.83321334	0.16665961
Fabaceae	Acacia cochliacantha	Cubata	Sc	2	0.11764706	2.14006616	0.25177249
	Calliandra grandiflora	Cabello de ángel	Sc	1	0.05882353	2.83321334	0.16665961
	Indigofera suffruticosa	Añil	Sc	1	0.05882353	2.83321334	0.16665961
				17	**1**	**27.2941458**	**2.31315368**

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

El valor del Índice de diversidad de Shannon es **H'=2.313**, por lo que la diversidad puede considerarse en un estado medio, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5, los tipos de vegetación presentes aun cuando algunos presentan algún grado de perturbación, presentan definida su estructura y diversidad, las familias más abundantes son: Fabacea con 3 especies y Arecaceae con 2 especies.

Tabla 16. Diversidad de las especies y abundancia relativa en extracto arbustivo dentro del Sistema Ambiental (SA).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-Semarnat- 2010	Núm. individuos	abundancia relativa	ln(Pi)	(Pi) X LN (Pi)
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Tronadora	Sc	1	0.1	2.30258509	0.23025851
Leguminosae	*Acacia farnesiana*	Huizache	Sc	2	0.2	1.60943791	0.32188758
Primulaceae	*Ardisia compressa*	Capulín agrio	Sc	1	0.1	2.30258509	0.23025851
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higuerilla	Sc	2	0.2	1.60943791	0.32188758
Leguminosae	*Mimosa pigra*	Garabatillo	Sc	2	0.2	1.60943791	0.32188758
Leguminosae	*Acacia cornijera*	Cuernitos	Sc	2	0.2	1.60943791	0.32188758
				10	**1**	**11.0429218**	**1.7480673 5**

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

El valor del Índice de diversidad de Shannon es **H'=1.748**, por lo que la diversidad puede considerarse en un estado Bajo, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5, los tipos de vegetación presentes aun cuando algunos presentan algún grado de perturbación, presentan definida su estructura y diversidad, la familia más abundante es: Leguminosae con 3 especies.

Tabla 17. Diversidad de las especies y abundancia relativa en extracto herbáceo dentro del Sistema Ambiental (SA).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-Semarnat- 2010	Núm. individuos	abundancia relativa	ln(Pi)	(Pi) X LN (Pi)
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Melón amargo	Sc	1	0.05263158	2.94443898	0.15497047

Leguminosae	*Crotalaria longirostrata*	Chipil	Sc	2	0.10526316	2.2512918	0.23697808
Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Campana	Sc	2	0.10526316	2.2512918	0.23697808
Papaveraceae	*Argemone ochroleuca*	Chicali	Sc	2	0.10526316	2.2512918	0.23697808
Poaceae	*Chloris submutica*	Paraguitas	Sc	5	0.26315789	1.33500107	0.35131607
Amarathaceae	*Amaranthus spinosus*	Quelite espinoso	Sc	2	0.10526316	2.2512918	0.23697808
Asclepiadaceae	*Asclepias curassavica*	Algodoncillo	Sc	1	0.05263158	2.9444398	0.15497047
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	Sc	1	0.05263158	2.9444398	0.15497047
Araceae	*Alocasia sp*	Oreja de elefante	Sc	3	0.15789474	1.8458269	0.29144632
				19	**1**	**21.0193119**	**2.0555861 4**

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

El valor del Índice de diversidad de Shannon es **H'=2.055**, por lo que la diversidad puede considerarse en un estado Medio- Bajo, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5, los tipos de vegetación presentes aun cuando algunos presentan algún grado de perturbación, presentan definida su estructura y diversidad, la familia con más densidad de individuos es Poaceae.

b) Fauna.

El uso tradicional de los recursos y de manera particular la modificación de sus hábitats, han afectado la fauna silvestre, cuando no son planeadas, ponen en riesgo el delicado equilibrio entre las numerosas especies del ecosistema e incluso poniendo en riesgo de extirpar algunas del medio natural. La planificación y desarrollo de programas de protección, deben partir del conocimiento básico de las especies presentes y de la dinámica de sus poblaciones que permitan proponer medidas de mitigación apropiadas. México ocupa el primer lugar en diversidad de reptiles, el segundo en mamíferos, el

cuarto en anfibios y el séptimo en aves (Mittermeier y Goettsh, 1992). Dentro de las entidades de México, Guerrero tiene especial importancia por muchos grupos de distribución neotropical, tanto en las montañas como en las tierras bajas, y el límite sur de varios grupos neárticos de montañas que aquí alcanzan su distribución más meridional (Howell, 1969). El estado de Guerrero presenta 4 provincias bióticas (Planicie Costera del Pacífico, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur y Sierra Norte) (CONABIO, 1997).

Métodos de muestreo

Vertebrados terrestres. Se realizaron salidas de campo en sitios adyacentes al área del proyecto. Durante los recorridos de campo se observó, recolectó e identificó a los especímenes de los diferentes grupos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), para lo cual se escogieron sitios de muestreo representativos en los diferentes tipos de vegetación presentes en el SA. Asimismo, se consultaron estudios (artículos científicos, tesis, listados etc) para la región Costa Chica, con el fin de obtener un listado de las especies de vertebrados terrestres que se distribuyen en la región.

Estudio herpetofaunístico. La nomenclatura con que se presentan los resultados para este grupo incluye los cambios respectivos a distintos niveles taxonómicos siguiendo a Frost (2008) para la taxonomía de los anfibios y a Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004). Para el registro de la diversidad de especies de herpetofauna, se realizaron recorridos a píe por los caminos en el área de estudio, abarcando horarios diurnos y nocturnos. La búsqueda directa fue realizada moviendo troncos, recorriendo caminos y entre los arbustos, removiendo hojarasca, rocas, revisando visualmente la copa de los árboles, revisando cavidades como grietas y troncos huecos. Se utilizaron pinzas herpetológicas para ayudar en las tareas de búsqueda y manejo de algunos ejemplares (Martinez et al, 2006). La determinación de los individuos capturados se realizó con ayuda de guías y claves de identificación (Casas-Andreu y McCoy, 1987, García y Ceballos, 1994, Flores-Villela et al., 1995), registrando también especies identificables sin necesidad de captura.

Estudio de aves. El registro se llevó a cabo mediante captura visual con ayuda de binoculares Swiff Audubon 8.0 x 44. Se instalaron redes ornitológicas Anivet de 2.5 x 6.0

m para la captura de aves. Las redes se abrieron durante la madrugada y el atardecer. Las aves se identificaron “en mano” y fueron liberadas en el sitio de colecta. El reconocimiento del canto de aves fue utilizado también para el registro de las especies. La determinación fue realizada usando guías de campo para la identificación de aves (Petterson y Chalif, 1989, Howell y Webb, 1995).

Estudio mastofaunístico. La nomenclatura sigue a Wilson y Reeder (2005). Así mismo, se instalaron redes de niebla (mistnets) de 12 m atadas a postes metálicos, en sitios estratégicos para maximizar la captura de murciélagos en sitios estratégicos tales como: cuerpos de agua, brechas angostas, túneles de vegetación y sitios donde se había observado el paso de individuos (Kunz y Kurta, 1988). Las redes fueron desplegadas durante el crepúsculo y estuvieron activas durante un periodo de 12 horas-trampa. La determinación a nivel de especie se realizó usando las claves de campo de Medellín et al, (2008). Los sitios para instalación de trampas Sherman fueron elegidos a partir de la identificación de los pasos naturales de los animales. Se instalaron 30 trampas plegadizas de 8 x 9 x 23 cm por noche dando un total de 120 trampas, con una distancia aproximada entre 5 y 10 m entre cada una para captura de roedores a lo largo de los caminos. Se intentó cubrir los diferentes tipos de vegetación, altitudes y a distancia de los asentamientos humanos. Todas las trampas fueron cebadas con hojuelas de avena. Las trampas fueron instaladas y activadas antes del crepúsculo, y fueron revisadas al amanecer del día siguiente. Se colocaron dos trampas tipo Havahart de 25 x 25 x 65 cm para la captura de animales de talla media (Jones et al., 1996), se instalaron sobre caminos, en los alrededores de cuerpos de agua, sobre la carretera y otros sitios de paso natural (Aranda, 2000). Se utilizaron diferentes tipos de carnada, dependiendo de su disponibilidad: deshechos de carne (viseras de pollo, huevos y sardina), frutas (jitomate) y otros. Las trampas fueron activadas al caer la noche y revisadas al amanecer. Los organismos fueron identificados y liberados en el sitio de colecta.

En la tabla siguiente, se presenta el listado de fauna (mamíferos, aves, anfibios, reptiles además de algunos peces) observada específicamente durante los trabajos del muestreo y que inciden en el área del proyecto, además se especifica el estatus de acuerdo a la modificación del Jueves 14 de noviembre de 2019 al Anexo Normativo III, Lista de

especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana 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, publicada el 30 de diciembre de 2010.

Tabla 18. listado de fauna

Nombre Cientifico	Nombres comunes	Distribución	Categoría de riesgo	Registro
Clase Arachnida				
Nombre Cientifico Centruroides limpidus	Alacran	ne	sc	1
Clase Insecta				
Nombre Cientifico Anthanassa texana	Mariposa	ne	sc	1
Clase Malacostraca				
Nombre Cientifico Macrobrachium acanthochirus	Langosta	ne	sc	1
Nombre Cientifico Macrobrachium tenellum	Langosta	ne	sc	1
Nombre Cientifico Palaemonidae Rafinesque	Camaron	ne	sc	1
Nombre Cientifico Atya scabra	Camaron	ne	sc	1
Nombre Cientifico Atyidae de Haan	Camaron	ne	sc	2
Clase Actinopterygii				
Nombre Cientifico Poecilia mexicana	Topote	ne	sc	3
Nombre Cientifico Agonostomus monticola	Trucha	ne	sc	2
Nombre Cientifico Sicydium multipunctatum	Dormilón	ne	sc	2
Nombre Cientifico Ariopsis guatemalensis	Cuatete	ne	sc	2
Clase Aves				
Nombre Cientifico Amazilia beryllina	Colibri	ne	sc	2
Nombre Cientifico Amazilia viridifrons	Colibrí frente verde	endémica	A	1
Nombre Cientifico Hylocharis leucotis	Colibrí orejiblanco	ne	sc	2
Nombre Cientifico Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	ne	sc	1
Nombre Cientifico Columbina inca	Tortolita	ne	sc	8

Nombre Cientifico Columbina passerina	Tortolita	ne	sc	2
Nombre Cientifico Momotus mexicanus	Momoto	ne	sc	9
Nombre Cientifico Chloroceryle americana	Martin	ne	sc	6
Nombre Cientifico Crotrophaga sulcirostris	Garrapatero	ne	sc	3
Nombre Cientifico Cathartes aura	Jote Cabeza Colorada	ne	sc	2
Nombre Cientifico Ortalis poliocephala	chachalaca	ne	sc	2
Nombre Cientifico Campylorhynchus gularis	matraca serrana	ne	sc	2
Nombre Cientifico Icterus pustulatus	Calandria	ne	sc	3
Nombre Cientifico Icterus spurius	Calandria	ne	sc	2
Nombre Cientifico Myiozetetes similis	Luisito	ne	sc	3
Nombre Cientifico Pitangus sulphuratus	Luisito	ne	sc	2
Nombre Cientifico Myiarchus cinerascens	copetón	ne	sc	3
Nombre Cientifico Polioptila caerulea	Perlita Azulgrís	ne	sc	3
Nombre Cientifico Turdus rufopalliatus	Mirlo	ne	sc	5
Nombre Cientifico Cardellina pusilla	Chipe	ne	sc	1
Nombre Cientifico Cardenalis cardenalis	Cardenal	ne	sc	1
Nombre Cientifico Melanerpes chrysogenys	Carpintero	ne	sc	1
Nombre Cientifico Trogon citreolus	Trogon	ne	sc	1
Clase Mammalia				
Nombre Cientifico Balantiopteryx plicata	Murciélago	ne	sc	2
Nombre Cientifico Diclidurus albus	Murciélago	ne	sc	1
Nombre Cientifico Noctilio leporinus	Murciélago	ne	sc	4
Nombre Cientifico Artibeus intermedius	Murciélago	ne	sc	1
Nombre Cientifico Artibeus jamaicensis	Murciélago	ne	sc	3
Nombre Cientifico Artibeus Leach	Murciélago	ne	sc	2
Nombre Cientifico Artibeus lituratus	Murciélago	ne	sc	12
Nombre Cientifico Dermanura Gervais	Murciélago	ne	sc	3
Nombre Cientifico Desmodus rotundus	Murciélago	ne	sc	1
Nombre Cientifico Glossophaga leachii	Murciélago	ne	sc	1
Nombre Cientifico Glossophaga soricina	Murciélago	ne	sc	5
Nombre Cientifico Sturnira lilium	Murciélago	ne	sc	1

Nombre Cientifico Dasypus novemcinctus	Armadillo	ne	sc	2
Nombre Cientifico Didelphis marsupialis	Tlacuache	ne	sc	2
Nombre Cientifico Sylvilagus cunicularius	Conejo	ne	sc	2
Nombre Cientifico Liomys pictus	Raton	ne	sc	1
Nombre Cientifico Baiomys musculus	Raton	ne	sc	2
Nombre Cientifico Oryzomys couesi	Raton	ne	sc	10
Nombre Cientifico Peromyscus levipes	Raton	ne	sc	1
Nombre Cientifico Peromyscus megalops	Raton	ne	sc	1
Nombre Cientifico Sciurus aureogaster	Ardilla	ne	sc	1
Nombre Cientifico Nasua narica	Coatí	ne	sc	2
Clase Amphibia				
Nombre Cientifico Bufo Laurenti	Sapo	ne	sc	6
Nombre Cientifico Rhinella marina	Sapo	ne	sc	2
Nombre Cientifico Smilisca baudini	Rana	ne	sc	1
Nombre Cientifico Pachymedusa Duellman	Rana	ne	sc	2
Nombre Cientifico Tlalocohyla smithii	Rana	ne	sc	1
Clase Reptilia				
Nombre Cientifico Hemidactylus frenatus	Gecko	ne	sc	1
Nombre Cientifico Phyllodactylus Gray	Lagartija	ne	sc	1
Nombre Cientifico Ctenosaura pectinata	Iguana negra	endémica	A	3
Nombre Cientifico Iguana iguana	iguana verde	ne	Pr	1
Nombre Cientifico Sceloporus horridus	Lagartija	ne	sc	2
Nombre Cientifico Sceloporus melanorrhinus	Lagartija	ne	sc	1
Nombre Cientifico Sceloporus formosus	Lagartija	ne	sc	5
Nombre Cientifico Anolis nebulosus	Lagartija	ne	sc	1
Nombre Cientifico Cnemidophorus Wagler	Lagartija	ne	sc	3
Nombre Cientifico Aspidoscelis deppei	Lagartija	ne	sc	2
Nombre Cientifico Conophis Peters	Culebra	ne	sc	2
Nombre Cientifico Salvadora Baird	Culebra parchada	endémica	Pr	1
Nombre Cientifico Micrurus browni	Serpiente coralillo	ne	Pr	1

Nombre Cientifico Kinosternon integrum	Culebra	ne	sc	1

Según la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encontraron 3 especies con protección especial (Pr) y 2 especies como amenazadas (A).

Índice de Abundancia Relativa e Índice de diversidad Faunística.

Metodología.

S Número de especies

N Número total de individuos

Ni Número de individuos de especie i .....i = 1, 2, 3, . . . , S

$\sum ni = N$

Pi ni/N abundancia relativa de especie i

Matemáticamente se percibe que el índice de Simpson tiene la tendencia de ser más cercano a uno cuando la comunidad es más “diversa”. De hecho la interpretación de D es que es la probabilidad de un encuentro intraspecífico (la probabilidad de que si tomas dos individuos al azar de la comunidad que ambos sean de la misma especie), y entre más alejado a uno se encuentre esta probabilidad, la comunidad es menos diverso (sensu Wallace).

Índice de Simpson (D´)

Se presenta el “Índice de Diversidad de Simpson” por grupo faunístico para el SA , referido como una medida de dominancia, debido a que pondera de acuerdo a la abundancia de las especies más comunes (Simpson, E, H., 1949). Además, este es el método más utilizado, comúnmente, para determinar la diversidad de una comunidad.

$D=\sum Pi2$

Donde “D” es el Índice de Simpson, pi = proporción de las especies pi=ni/N, ni= número de individuos de la especie i y N= número total de individuos.

Para la interpretación de la sumatoria obtenida del índice de Simpson y dado que este índice varía inversamente con la heterogeneidad, se aplicó un complemento llamado "complemento de Simpson", de esta forma se asegura que el valor del índice aumente con el incremento de la diversidad (0 a 1).

Comp.Simpson=1-D

Tabla 19. Índice de Simpson

REINO ANIMAL	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (Pi)	(Pi)2
Filo Arthropoda			
Clase Arachnida			
Orden Scorpiones			
Familia thidae			
Nombre Cientifico Centruroides limpidus	1	0.005586592	0.00003
Clase Insecta			
Orden Lepidoptera			
Familia mphalidae			
Nombre Cientifico Anthanassa texana	1	0.005586592	0.00003
Clase Malacostraca			
Orden Decapoda			
Familia laemonidae			
Nombre Cientifico Macrobrachium acanthochirus	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Macrobrachium tenellum	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Palaemonidae Rafinesque	1	0.005586592	0.00003
Familia yidae			
Nombre Cientifico Atya scabra	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Atyidae de Haan	2	0.011173184	0.00012
Filo Chordata			
Clase Actinopterygii			
Orden Cyprinodontiformes			
Familia eciliidae			
Nombre Cientifico Poecilia mexicana	3	0.016759777	0.00028
Orden Mugiliformes			

Familia gilidae			
Nombre Cientifico Agonostomus monticola	2	0.011173184	0.00012
Orden Perciformes			
Familia biidae			
Nombre Cientifico Sicydium multipunctatum	2	0.011173184	0.00012
Orden Siluriformes			
Familia iidae			
Nombre Cientifico Ariopsis guatemalensis	2	0.011173184	0.00012
Clase Aves			
Orden Apodiformes			
Familia Trochilidae			
Nombre Cientifico Amazilia beryllina	2	0.011173184	0.00012
Nombre Cientifico Amazilia viridifrons	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Hylocharis leucotis	2	0.011173184	0.00012
Orden: Accipitriformes			
Familia Accipitridae			
Nombre Cientifico Buteo jamaicensis	1	0.005586592	0.00003
Familia: Columbidae			
Orden Columbiformes			
Nombre Cientifico Columbina inca	8	0.044692737	0.00200
Nombre Cientifico Columbina passerina	2	0.011173184	0.00012
Orden Coraciiformes			
Familia: Momotidae			
Nombre Cientifico Momotus mexicanus	9	0.05027933	0.00253
Familia: Cerylidae			
Nombre Cientifico Chloroceryle americana	6	0.033519553	0.00112
Orden Cuculiformes			
Familia: Cuculidae			
Nombre Cientifico Crotrophaga sulcirostris	3	0.016759777	0.00028
Orden: Cathartiformesa			
Familia: Cathartidae			
Nombre Cientifico Cathartes aura	2	0.011173184	0.00012
Orden: Galliformes			
Familia: Cracidae			
Nombre Cientifico Ortalis poliocephala	2	0.011173184	0.00012

Orden Passeriformes			
Familia: Troglodytidae			
Nombre Cientifico Campylorhynchus gularis	2	0.011173184	0.00012
Familia: Icteridae			
Nombre Cientifico Icterus pustulatus	3	0.016759777	0.00028
Nombre Cientifico Icterus spurius	2	0.011173184	0.00012
Familia: Tyrannidae			
Nombre Cientifico Myiozetetes similis	3	0.016759777	0.00028
Nombre Cientifico Pitangus sulphuratus	2	0.011173184	0.00012
Nombre Cientifico Myiarchus cinerascens	3	0.016759777	0.00028
Familia: Polioptilidae			
Nombre Cientifico Polioptila caerulea	3	0.016759777	0.00028
Familia: Turdidae			
Nombre Cientifico Turdus rufopalliatus	5	0.027932961	0.00078
Familia: Cardinalidae			
Nombre Cientifico Cardellina pusilla	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Cardenalis cardenalis	1	0.005586592	0.00003
Orden piciformes			
Familia: Picidae			
Nombre Cientifico Melanerpes chrysogenys	1	0.005586592	0.00003
Orden Trogoniformes			
Familia: Trogonidae			
Nombre Cientifico Trogon citreolus	1	0.005586592	0.00003
Clase Mammalia			
Orden Chiroptera			
Familia Emballonuridae			
Nombre Cientifico Balantiopteryx plicata	2	0.011173184	0.00012
Nombre Cientifico Diclidurus albus	1	0.005586592	0.00003
Familia Noctilionidae			
Nombre Cientifico Noctilio leporinus	4	0.022346369	0.00050
Familia Phyllostomidae			
Nombre Cientifico Artibeus intermedius	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Artibeus jamaicensis	3	0.016759777	0.00028
Nombre Cientifico Artibeus Leach	2	0.011173184	0.00012
Nombre Cientifico Artibeus lituratus	12	0.067039106	0.00449

Nombre Cientifico Dermanura Gervais	3	0.016759777	0.00028
Nombre Cientifico Desmodus rotundus	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Glossophaga leachii	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Glossophaga soricina	5	0.027932961	0.00078
Nombre Cientifico Sturnira lilium	1	0.005586592	0.00003
Orden Cingulata			
Familia Dasypodidae			
Nombre Cientifico Dasypus novemcinctus	2	0.011173184	0.00012
Orden Didelphimorphia			
Familia Didelphidae			
Nombre Cientifico Didelphis marsupialis	2	0.011173184	0.00012
Orden Lagomorfa			
Familia Leporidae			
Nombre Cientifico Sylvilagus cunicularius	2	0.011173184	0.00012
Orden Rodentia			
Familia Heteromyidae			
Nombre Cientifico Liomys pictus	1	0.005586592	0.00003
Familia Muridae			
Nombre Cientifico Baiomys musculus	2	0.011173184	0.00012
Nombre Cientifico Oryzomys couesi	10	0.055865922	0.00312
Nombre Cientifico Peromyscus levipes	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Peromyscus megalops	1	0.005586592	0.00003
Familia Sciuridae			
Nombre Cientifico Sciurus aureogaster	1	0.005586592	0.00003
Orden Carnivora			
Familia Procyonidae			
Nombre Cientifico Nasua narica	2	0.011173184	0.00012
Clase Amphibia			
Orden Anura			
Familia Bufonidae			
Nombre Cientifico Bufo Laurenti	6	0.033519553	0.00112
Nombre Cientifico Rhinella marina	2	0.011173184	0.00012
Familia Hylidae			
Nombre Cientifico Smilisca baudini	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Pachymedusa Duellman	2	0.011173184	0.00012

Nombre Cientifico Tlalocohyla smithii	1	0.005586592	0.00003
Clase Reptilia			
Orden Squamata			
Familia Gekkonidae			
Nombre Cientifico Hemidactylus frenatus	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Phyllodactylus Gray	1	0.005586592	0.00003
Familia Iguanidae			
Nombre Cientifico Ctenosaura pectinata	3	0.016759777	0.00028
Nombre Cientifico Iguana iguana	1	0.005586592	0.00003
Familia Phrynosomatidae			
Nombre Cientifico Sceloporus horridus	2	0.011173184	0.00012
Nombre Cientifico Sceloporus melanorrhinus	1	0.005586592	0.00003
Nombre Cientifico Sceloporus formosus	5	0.027932961	0.00078
Familia Polychridae			
Nombre Cientifico Anolis nebulosus	1	0.005586592	0.00003
Familia Teiidae			
Nombre Cientifico Cnemidophorus Wagler	3	0.016759777	0.00028
Nombre Cientifico Aspidoscelis deppei	2	0.011173184	0.00012
Familia Colubridae			
Nombre Cientifico Conophis Peters	2	0.011173184	0.00012
Nombre Cientifico Salvadora Baird	1	0.005586592	0.00003
Familia Elapidae			
Nombre Cientifico Micrurus browni	1	0.005586592	0.00003
Orden Testudines			
Familia Kinosternidae			
Nombre Cientifico Kinosternon integrum	1	0.005586592	0.00003
N	179	ÍNDICE DE DOMINANCIA	0.02400
		DIVERSIDAD DE SIMPSON = 1-D=	0.97600

El índice calculado de diversidad de Simpson aplicado al área de muestreo es igual a 0.976, se trata de una diversidad elevada, por el número importante de especies puesto que el índice de dominancia es de 0.024 (especies con pocos individuos) los cuales tienden a elevar la diversidad.

El Sistema Ambiental presenta una riqueza total de 75 especies: 5 especies de anfibios distribuidas en un orden y 2 familias, 14 especies de reptiles distribuidas en un dos y 8 familias, 20 especies de aves distribuidas en 10 órdenes, 16 familias y 22 especies de mamíferos distribuidas en 6 órdenes y 9 familias.

Uso de la fauna silvestre

La actividad que el hombre ha desempeñado en la búsqueda de alimentos básicos para satisfacer sus necesidades, ha traído como consecuencia la perturbación y perdida de hábitats que sirvieron de nichos ecológicos a ciertas especies cuya captura actualmente constituye una rareza; motivo por el cual se requieren urgentemente de programas municipales de conservación, reproducción y propagación tanto de la flora y fauna silvestre.

Las especies de vertebrados terrestres que tienen algún uso en la localidad pertenecen a las clases Reptilia, Aves y Mammalia. Algunas aves como la güilota son empleadas como alimento. Los mamíferos tienen varias utilidades, el zorrillo tiene uso medicinal y el conejo es comestible por mencionar algunos.

IV. 3.1.3 Medio socioeconómico.

Dentro del proceso de desarrollo, la información estadística constituye un insumo fundamental para la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Con esta información estadística es posible caracterizar y conocer los fenómenos económicos y sociales de una comunidad, municipio, estado o país, lo cual permite el análisis de la relación que presentan las comunidades humanas asentadas en la zona de estudio con su entorno, así como poder interpretar el crecimiento poblacional y el desarrollo económico de la zona de estudio, de tal forma que al insertar el Proyecto Construcción del Puente Vehicular “El Zapote I”, Accesos y Obras Complementarias en el Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero. se pueda evaluar el impacto que se tendría en el factor socioeconómico. En este proyecto las poblaciones beneficiadas directamente con la construcción del El Mesón, Tonalá, La Unión, El Vano, El Zapote, Zempazulco, Atocutla, Crucero del Zapote, Mesón Chico, Rancho el Doble Doble Propósito, Rancho

Cándido Morales y Huerta Juana Gómez, pertenecientes al municipio de Ayutla de los Libres.

Tabla 20. Población Total por Localidad.

Tipo de localidad (fuente CDI)	Población masculina	Población femenina	Población total
El Mesón	528	543	1071
Tonalá	1110	1187	2297
La Unión	430	486	916
El Vano	212	205	417
El Zapote	372	395	767
Zempazulco	241	297	538
Atocutla	191	213	404
Crucero del Zapote	16	18	34
Mesón Chico	103	114	217
Rancho el Doblete Doble Propósito	*	*	6
Rancho Cándido Morales	*	*	1
Huerta Juana Gómez	*	*	2

Con base a la tabla anterior, en el área de SA donde se realizará el proyecto existen 9 localidades y tres rancherías, de las cuales la localidad del Zapote cuenta con 767 y Tonalá cuenta con 2297 de población total para el 2020, siendo la localidad con más habitantes, por otro lado, la localidad con menos habitantes es el Rancho Cándido Morales, teniendo solo un habitante.

b) Migración

La migración consiste en el movimiento de personas hacia zonas donde creen que tendrán, o tendrán efectivamente, un mejor desarrollo y mejores posibilidades de vida.

Tabla 21. Migración.

Tipo de localidad (fuente CDI)	Población total	Marginación (fuente CDI)
El Mesón	1071	
Tonalá	2297	Alto
La Unión	916	Alto

El Vano	417	Alto
El Zapote	767	
Zempazulco	538	Alto
Atocutla	404	Alto
Crucero del Zapote	34	
Mesón Chico	217	Alto
Rancho el Doblete Doble Propósito	6	
Rancho Cándido Morales	1	
Huerta Juana Gómez	2	

Las localidades donde se pretende construir el presente proyecto cuentan con un Alto grado de Marginación.

c) Vivienda

El problema de la vivienda es en la actualidad un planteamiento de proporciones nacionales, no solo por el alto costo de la construcción, sino porque también poco a poco el crecimiento de la población ha ido superando las posibilidades de edificación de habitaciones adecuadas, con lo cual muchos ciudadanos de pocos y medianos recursos se ven obligados a vivir en chozas, barrancas, ciudades perdidas y construcciones de casi nula seguridad frente a los temblores o a los accidentes meteorológicos tales como fuertes vientos o lluvias torrenciales.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el municipio cuenta al 2005 con 10, 488 viviendas ocupadas de las cuales 6,648 disponen de agua potable, 3,415 cuentan con drenaje y 8,630 cuentan con energía eléctrica. Por lo que corresponde al régimen de la propiedad el 91.05% de las viviendas son propias y el 8.95% son rentadas. Con respecto a los asentamientos humanos las características de construcción en el municipio: el 56.77% de adobe, el 40.65% de cemento y el 0.84% de madera o asbesto y el 1.74% no especificado.

Tabla 22. Servicios Básicos.

Localidad	Total de viviendas habitadas	Viviendas particulares habitadas	Ocupantes en viviendas particulares	Sanitario exclusivo	Con agua entubada	Con drenaje	Con energía eléctrica
El Mesón	191	191	951	79	158	74	181
El Vano	78	78	432	30	74	11	75
Mesón Zapote	82	82	9483	0	0	0	55

d) Salud y seguridad social

La asistencia médica es proporcionada por la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), este servicio está concentrado en la cabecera municipal. Algunas comunidades cuentan con dispensarios médicos y centros de salud. Existen campañas médicas rurales de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). En materia de salud, Ayutla cuenta con un centro de salud rural de población concentrada, y una clínica-hospital de la secretaria de salud que fue inaugurada recientemente por gobierno federal. Cuenta también con ocho centros de salud de población dispersa. También existe en el municipio una unidad de medicina familiar del ISSSTE que atiende a los trabajadores al servicio de la Federación y a sus familiares.

Tabla 23. Servicios de Salud

Localidad	Población sin Derechohabiente a servicio de salud	Población Derechohabiente a servicio de salud	Población Derechohabiente al IMSS	Población Derechohabiente al ISSSTE	Población con Seguro Popular
El Mesón	926	23	13	6	0
El Vano	412	19	8	1	10

Mesón Zapote	478	1	0	1	0

e) Educación

El municipio cuenta con la infraestructura adecuada para satisfacer los requerimientos de enseñanza básica, preescolar, primaria, secundaria sin embargo existe en la población, pobladores que son analfabetas.

El municipio cuenta con la infraestructura adecuada para prestar los servicios de educación en los siguientes niveles: preescolar, primaria, nivel medio y nivel medio superior, estos dos últimos servicios sólo se encuentran en la cabecera municipal. En materia educativa el municipio de Ayutla cuenta actualmente con la siguiente estructura educativa:

Tabla 24. Educación

Localidad	**Pob. de 8 a 14 años que nosaben leer y escribir**	**Pob. 15 años y mas analfabeta**	**Pob. de 5 años que no asiste a la escuela**	**Pob. de 15 años y más sin escolaridad**
El Mesón	10	122	0	89
El Vano	2	50	0	47
Mesón Zapote	39	120	3	106

f) Grupos étnicos

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total de Indígenas en el municipio asciende a 15,760 personas que representan el 28.47% respecto a la población total del municipio. Sus principales lenguas son el Mixteco y me'phaa.

Tabla 25. Población indígena.

Tipo de localidad (fuente CDI)	Población total	Población indígena (fuente CDI)
El Mesón	1071	0
Tonalá	2297	212
La Unión	916	50
El Vano	417	69
El Zapote	767	0
Zempazulco	538	30
Atocutla	404	4
Crucero del Zapote	34	0
Mesón Chico	217	29
Rancho el Doblete Doble Propósito	6	0
Rancho Cándido Morales	1	0
Huerta Juana Gómez	2	0

g) Evolución demográfica

En 1990, la población por edad, de 0 a 14 años es de 48.0 %, de 15 a 64 años es de 48 %, de 65 años a más es de 3.2 % y no especificado es de 0.8 %. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total del municipio de Ayutla fue de 55,350 habitantes, de los cuales 27,460 son hombres y 27.890 mujeres, representando el 49.5% y 50.5% respectivamente. La población total del municipio representa el 1.79 por ciento con relación a la población total del Estado. La tasa de crecimiento intercensal 1995-2000 es de 1.82%. La densidad de población en el municipio es de 75.26 habitantes por kilómetro cuadrado.

IV.3.1.4 Paisaje

El paisaje es un bien que puede ser aprovechado del mismo modo que cualquier otro recurso. Toda decisión que se realice sobre el territorio o que tenga una incidencia espacial, entra a formar parte del paisaje como es la construcción de este puente. Muchos autores han trabajado con y sobre el paisaje en el ámbito de los estudios del medio físico. “El paisaje puede estudiarse como un elemento más, en paralelo con otros caracteres

ambientales o puede entenderse como un elemento complejo, síntesis y expresión del conjunto del medio o de una parte de él.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Calidad Ecológica

Se define como calidad ecológica a la ausencia de perturbación de un ecosistema determinado, espacialmente a una unidad ambiental. Un ecosistema en el cual el hombre no ha intervenido, es considerado como de alta calidad ecológica, tiene la inexistencia de procesos externos lo cual permiten mantener, dentro del sistema, una dinámica ya definida para sus ciclos naturales y el comportamiento de los elementos. Los criterios que se toman para la realización del mapa de calidad ecológica se llevaron a cabo bajo la combinación de los temas realizados en caracterización como geología, erosión, relieve, pendiente, edafología, uso de suelo y vegetación.

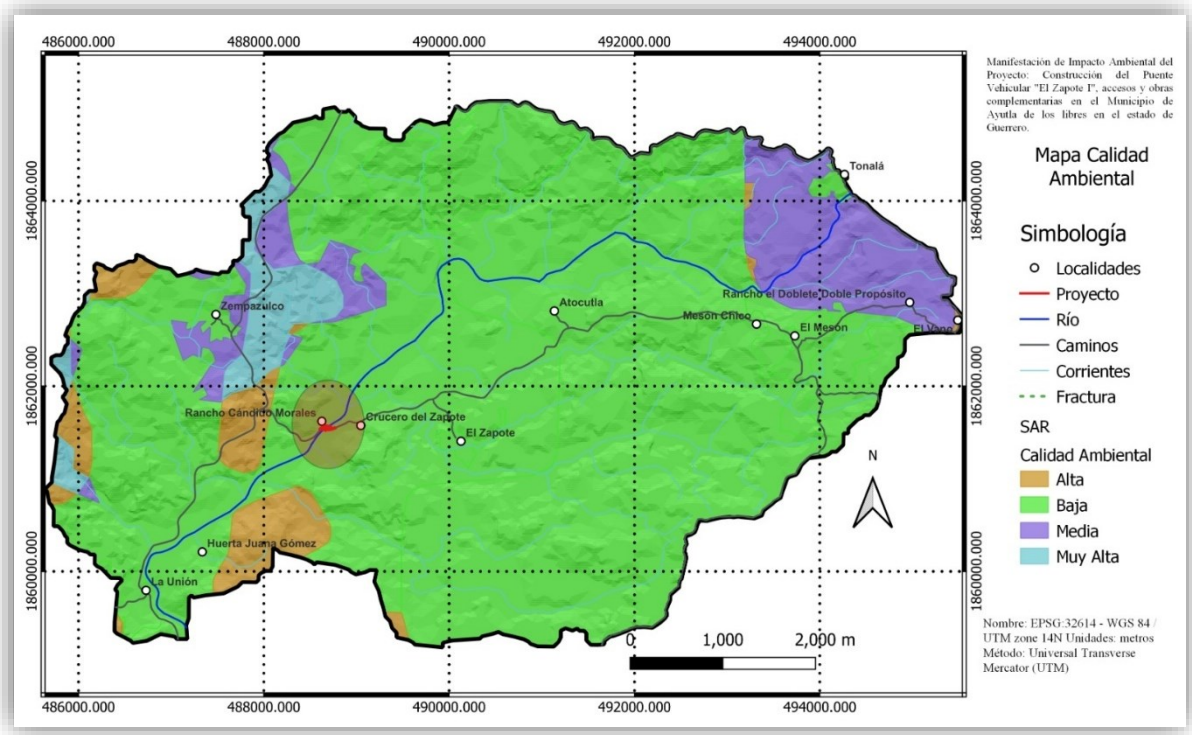

Ilustración 23. Calidad Ambiental

Con base a la descripción de la calidad ambiental la proyección del puente se ubica con una calidad Baja.

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

La calidad ecológica baja, presente en la mayoría de la superficie de estudio y en el sitio del proyecto para la construcción del Puente, corresponde a las zonas con procesos de perturbación que han logrado ser absorbidos o reorientados por el mismo sistema ecológico, de tal manera de que a pesar de presentar diferentes niveles de perturbación, es posible generar la reversibilidad con procesos de restauración, tanto naturales como antrópicos que requieren insumos muy costosos, estas zonas son principalmente áreas agrícolas y pecuarias, son áreas que presentan erosión severa genera principalmente por el desmonte ilegal y legal, dependiendo del tipo de suelo, lo que ocasiona afectaciones ya que disminuye la infiltración del agua, alterando la calidad del agua, con todos estos problemas lo que se ocasiona es la perdida de Biomasa generando áreas agropecuarias y deterioro de aguas superficial. Las zonas de calidad ecológica media y alta, son sitios que se presentan en la parte del parteaguas que delimita el sistema, que por su inaccesibilidad no permiten perturbación antropogénica de manera constante, estas zonas corresponden a donde el tipo de vegetación más común es el Bosque de Encino con vegetación secundaria y Selva baja caducifolia.

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 a la 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 condición de la vegetación está referida a la capacidad de recolonización, en tiempo y espacio de las especies más representativas. En la fragilidad alta, se incluye vegetación que es fácilmente alterada, pero donde la regeneración natural puede darse en periodos medianos de tiempo, se incluye en esta categoría al Bosque de Encino-Pino. Fragilidad media, la vegetación presenta

características que la hacen resistente a cambios en las zonas de las planicies aluviales y las zonas de Selva baja Caducifolia. Y por último la zona de Pastizales Cultivados con una fragilidad ambiental baja por el grado de perturbación que presenta una baja resistencia, pero una alta probabilidad de resiliencia.

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

V.1. Identificación de impactos.

Para la identificación de los impactos ambientales del proyecto, se tomó en cuenta la siguiente información:

Capítulo II. Relativo a la descripción del proyecto y sus alternativas, de donde se obtuvo información sobre las obras y actividades que pudieran provocar modificaciones en el medio.

Capítulo IV. Concerniente a la descripción del Sistema Ambiental (SA) y señalamiento de la problemática detectada en el área de influencia del proyecto que permiten visualizar un estado inicial (línea base o cero) de las características de los componentes y factores ambientales. Así como los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo.

Una vez disponible y analizada la información mencionada, se determinaron las interacciones entre el proyecto y el medio ambiente mediante el uso de una matriz de identificación para determinar las actividades que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán modificaciones permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Posteriormente los impactos identificados son evaluados a través de dos métodos: Matriz de Leopold modificada y Método Conesa. Se decidió emplear diferentes métodos debido a las características y criterios que maneja cada uno, de esta manera se pretende que se puedan complementar para presentar una mejor identificación y evaluación de impactos que reduzca la subjetividad y aproveche toda la información disponible.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Con la finalidad de realizar la identificación de impactos ambientales, el grupo de trabajo desarrollo un listado general de los componentes ambientales y sus respectivos factores que potencialmente pudieran ser susceptibles de ser modificados por el desarrollo del Proyecto (nótese que un impacto se define como el cambio en las características de cierto factor ambiental y puede ser benéfico o perjudicial), resultando en un total de 26 factores ambientales (Cuadro 26).

Asimismo, derivado del análisis de la información del Capítulo II de la presente MIA-P se realizó un listado de las fuentes de cambio que constituyen básicamente las actividades del proyecto por etapas, y también algunos aspectos derivados de las mismas como pueden ser la generación de residuos y emisiones (Cuadro 27).

Tabla 26. Factores ambientales

Factores ambientales			
Componente ambiental	Factor ambiental		Descripción cualitativa
Hidrología superficial	F01	Cauces	Se refiere a la presencia de cuerpos de agua superficiales, escurrimientos, y sus características de dirección, profundidad, temporalidad etc.
	F02	Dirección del cauce	Se necesita hacer una desvió del mismo cauce para paso provisional de los vehículos y gente que transita para la construcción de esta obra.
	F03	Sedimentos en el arroyo	Se refiere a la presencia de sedimentos por las actividades de preparación del sitio
	F04	Calidad del agua superficial	Se refiere a la modificación en la composición de cuerpos de agua superficiales debido a la introducción de materiales externos.
Hidrología subterránea	F05	Recarga media	Modificación en la capacidad de infiltración del agua a nivel subterránea en una zona específica.
	F06	Calidad del agua subterránea	Se refiere a la modificación en la composición de cuerpos de agua subterráneos debido a la introducción de materiales externos.
	F07	Vulnerabilidad	Se refiere al estatus del acuífero y a su capacidad para mantenerse inalterado.
Aire	F08	Calidad del aire	Se refiere a la modificación en la composición del aire debido a la emisión de contaminantes

			externos, incluyendo la presencia de polvos fugitivos.
	F09	Microclima	Se refiera a las características, dentro de una extensión reducida y homogénea, de los factores climáticos tales como temperatura, precipitación, fenómenos climáticos (tormentas, lluvias, granizadas, humedad, etc.).
	F10	Ruido y vibraciones	Presencia de niveles de ruido y emisiones vibratorias perceptibles.
Fauna	F11	Abundancia de fauna	Número de individuos presentes de cada especie animal.
	F12	Especies de fauna en alguna categoría bajo la NOM-059 SEMARNAT-2010	Abundancia y distribución de especies animales en estatus de protección o riesgo según la NOM-059- SEMARNAT-2010.
	F13	Distribución de fauna	Presencia física de individuos de fauna dentro de un área determinada ya sea como hábitat o en tránsito.
Flora	F14	Abundancia de la vegetación	Número de individuos presentes de cada especie vegetal.
	F15	Especies de vegetación en alguna categoría bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia y distribución de especies vegetales catalogadas en algún estatus de protección o riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	F16	Distribución de vegetación	Presencia física de individuos vegetales dentro de un área determinada.
Socioeconómico	F17	Servicios básicos	Existencia de infraestructura de servicios para proporcionar transporte, agua potable, energía eléctrica, manejo integral de residuos y aguas residuales entre otros.
	F18	Comunicaciones	Existencia de infraestructura de vías de comunicaciones tales como caminos, ferrocarril, puertos, aeropuertos, etc.
	F19	Empleo y activación económica	Oferta de empleo dirigido a la población económicamente productiva y detonación de actividades productivas y mercantiles.
Paisaje	F20	Calidad Visual	Se refiere a la armonía natural del paisaje.
	F21	Fragilidad visual	Se refiere a la capacidad del entorno de amortiguación de elementos ajenos al paisaje existente.
Suelo	F22	Tipo de Suelo	Comprende las características físicas del suelo como la estructura, la composición de horizontes, porosidad etc.
	F23	Uso de Suelo	Se refiere a la vocación del suelo en términos de su potencial de aprovechamiento antropogénico o de conservación.

	F24	Calidad del Suelo	Se refiere a la modificación en la composición del suelo por la combinación de residuos o de materiales externos.
	F25	Procesos Erosivos	Favorecimiento o inhibición de la degradación natural del suelo.
Geología y geomorfología	F26	Relieves	Se refiere a las características topográficas naturales del terreno.

Tabla 27. Actividades del proyecto

Actividades del proyecto		
Etapa	Actividad	
Preparación del sitio	A01	Desmonte
	A02	Despalme
	A03	Excavación
Construcción	Construcción de accesos	
	A04	Subrasante
	A05	Sub-base
	A06	Terraplenes para accesos
	A07	Riego de impregnación y de liga
	A08	Pavimentos en accesos
	A09	Obras de drenaje
		Construcción de la subestructura
	A10	Estribos y pila
	A11	Drenes
	A12	Bancos, topes y apoyos
	Construcción de la superestructura	
	A13	Transporte y montaje de las trabes
	A14	Diafragmas.
	A15	Losa
	A16	Drenes
	A17	Parapetos y guarniciones
	A18	Juntas de dilatación
	A19	Base hidráulica
	A20	Defensa de lámina galvanizada
	A21	Señalamiento horizontal y vertical
Operación y mantenimiento	A22	Tránsito vehicular

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

V.2. Caracterización de los impactos.

A) Etapa de Preparación del sitio

En la preparación del sitio para la construcción del proyecto se consideran las obras y acciones necesarias para ejecutar el desmonte y despalme en las zonas que serán sujetas a la delimitación del trazo. Cabe aclarar que el paso actual de vehículos en la zona de cruce es por caminos existentes.

Desmonte. Derivado del análisis de superficies descrito en el capitulo II de la presente MIA y de los trabajos de campo se identificó que la afectación de 5 individuos en una superficie de 1051.6 metros cuadrados para la construcción del puente y sus accesos.

Despalme. El despalme es la remoción de la capa expuesta de la superficie de la tierra. Por lo que esta actividad incluye retirar toda la capa expuesta sobre los accesos y taludes. Esta actividad influye directamente en el cambio de uso de suelo y afecta a los factores procesos erosivos y calidad del suelo principalmente. De manera indirecta la recarga media se ve modificada.

B) Construcción

Esta etapa del proyecto se caracteriza por la realización de cortes, excavaciones, nivelación, construcción de la superestructura, lo cual implica movimientos de materiales, vehículos y maquinaria, así como la generación de residuos y emisión de partículas. Por lo tanto, las actividades de esta etapa provocaran una modificación sobre las características geomorfológicas y del suelo provocando cambios principalmente en su estructura y la capacidad de infiltración de agua debido a la compactación. Así como afectación del comportamiento hidrológico superficial, que pudiera producir inundaciones en los sitios de trabajo y partes bajas del terreno, en época de lluvias y crecidas.

Asimismo, se contempla la generación de emisiones de gases producto de la combustión de gasolina, diésel y de otros derivados del petróleo utilizado para calentamiento de la mezcla asfáltica y vapores de sustancias volátiles utilizadas como aditivos. También se

considera la generación de residuos tales como residuos de construcción, cartón, alambres, acero, madera, bolsas de plásticos, envases de PET, estopas impregnadas de grasas o pintura entre otros, los cuáles serán colocados en contenedores de residuos (tambos rotulados de acuerdo con la naturaleza del residuo depositado).

C) Operación y mantenimiento

La principal actividad del proyecto es el uso de la vía de comunicación por lo que las actividades de tránsito vehicular, bacheo, pintura, señalización y mantenimiento de la carpeta asfáltica podrían resultar en emisión de partículas, aumento del ruido y vibraciones.

Caracterización de los impactos generados por factor ambiental.

A) Impactos al suelo

El primer impacto al suelo se manifiesta por el desmonte y despalme ya que se requerirá la remoción de la cubierta vegetal y el suelo superficial para comenzar a adecuar los sitios para las actividades de construcción.

Le seguirán las actividades de excavación, nivelación y compactación las cuales modificaran los horizontes superficiales y modificaran las propiedades del suelo.

B) Impactos a la geología y geomorfología

En este respecto, se considera la modificación del relieve actual ya que será necesario realizar movimientos de tierra y adecuaciones al terreno que incluyen excavaciones, corte y pedraplén para preparar el sitio para la construcción del proyecto.

C) Impactos al agua

El primer impacto seria dado por una alteración a la dinámica de la hidrología superficial al mover los materiales motivos de excavación y colocación de los pilotes. Sin embargo, en este caso el cauce que se pretende librar es de tipo intermitente, es decir, que durante la temporada de estiaje el cauce no tendrá flujo superficial de agua, si no hasta la temporada de lluvias. Por lo que las actividades podrían realizarse en su mayoría durante la temporada de estiaje, sin embargo, existe la posibilidad que por algún descuido algún material de construcción pueda caer en el cauce del escurrimiento.

D) Impactos al aire

En este componente se pueden considerar las variantes de calidad del aire que pueden ser afectadas, al realizarse actividades de movimientos de tierra y materiales, así los impactos adversos para este factor son los generados por las actividades de operación de la maquinaria, equipos de construcción y transporte, tales actividades arrojarán gases como producto de la combustión de la maquinaria y vehículos a utilizar, partículas y polvo por la demolición y limpieza en la preparación del sitio. Por otra parte, durante esta misma etapa, se generarán emisiones sonoras (ruido), que serán de carácter temporal.

E) Impactos a la fauna

Para este componente se ha identificado que debido al desmonte y despalme la fauna terrestre cercana al área de proyecto se desplace a sitios aledaños donde no se presente perturbación al entorno, lo que podría modificar la abundancia de fauna en el área de proyecto.

F) Impactos a la flora

Los impactos a este componente son puntuales ya que se considera la necesaria remoción de vegetación forestal para adecuar el sitio para el desarrollo del proyecto.

Se removerá la totalidad de la vegetación existente que no haya sido rescatada y reubicada conforme al Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. La remoción de la vegetación provocará la disminución de la abundancia y densidad de las especies presentes en una superficie de 1051.6 metros cuadrados.

G) Impactos al componente socioeconómico

Para este componente los impactos son de naturaleza benéfica. En primera instancia favorecerá la movilidad y la seguridad para la circulación de vehículos motorizados, peatones y ganado. Se generará empleo para personal no calificado o escasamente calificado por lo que podrá ser contratado personal que habite en la zona y así el ingreso de capital será local. Y finalmente con la llegada de trabajadores implica un aumento en la demanda de bienes y servicios que si bien será temporal puede proveer de un aumento a la economía del local y del municipio.

H) Impactos al paisaje

En términos descriptivos la zona del proyecto se encuentra dominada por zonas desprovistas de vegetación, La modificación de la vegetación natural, encontrándose zonas con poca vegetación, pastizal y por vegetación compuesta de elementos secundarios, arbustivos y herbáceos principalmente.

Impactos residuales.

Los impactos cuyos efectos persisten aun cuando se han realizado aplicado las medidas de mitigación se conocen como impactos residuales.

Para este caso se han identificado a los impactos de la etapa de construcción:

Terracerías sobre Factor Relieve: Los cortes y excavaciones modifican de manera directa el relieve ya que es necesario realizar movimientos de tierra para estabilizar el relieve para adecuar el terreno para la infraestructura del puente y los accesos. Esta modificación al relieve por el uso de maquinaría afecta al relieve de manera permanente e irreversible (mediante métodos naturales). El Pavimentos en accesos con Factor Tipo de suelo, Pavimentos en accesos sobre Factor Calidad del suelo y Pavimento en accesos sobre Factor Recarga media: Esta actividad presenta parte de los impactos más significativos negativos por el desarrollo del proyecto, en primera instancia la colocación de carpeta asfáltica significa el completo aislamiento del suelo que se encuentra por debajo del tramo que comprenden los accesos. Además de lo anterior el suelo se ve compactado y de manera indirecta se pierde la capacidad de infiltración de agua. Las afectaciones a estos tres factores ambientales son permanentes e irreversibles (de manera natural), y van completamente ligados debido a que la pavimentación afecta la calidad del suelo por la presencia de un material ajeno, por otro lado las adecuaciones previas del terreno y por último la colocación del pavimento afectan las características de permeabilidad del suelo lo que de manera indirecta afecta la recarga media específicamente en las áreas a pavimentar. Son considerados como residuales debido a que se manifiestan posterior a la ejecución de medidas de mitigación y pueden ser permanentes. Los cambios se manifiestan por la modificación del relieve y por la pérdida de características físicas del suelo porque el asfalto sella completamente el suelo. Es importante señalar que este

impacto se compensa con el beneficio que representa tener una vía de comunicación con mejores condiciones para transitar y con las respectivas medidas de compensación que se requieren.

Impactos acumulativos

Son aquellos cuyos efectos de actividades pasadas y presentes y futuros que han modificado a los ecosistemas de la zona Considerando lo anterior, así como la identificación de impactos y el posterior análisis de resultados se puede considerar a los impactos por la Actividad Desmonte sobre Factor Procesos erosivos, la actividad desmonte sobre el Factor Abundancia de la vegetación, también a la actividad desmonte sobre Factor Distribución de la vegetación y por ultimo a la actividad despalme sobre el Factor Uso de suelo como acumulativos debido a que en el SA se llevan a cabo actividades de agricultura, pastoreo y tala que pueden fomentar el cambio en la distribución de las especies vegetales de por sí ya modificadas y su abundancia que se vería sumado al retiro de vegetación derivado del desmonte y despalme necesario para adecuar el sitio del proyecto para su construcción y las respectivas modificaciones o adecuaciones. Es importante señalar que estos impactos son mitigables.

Para la identificación de los impactos ambientales, se aplicó una matriz de doble entrada, que permite relacionar las actividades del proyecto (columnas) con los factores ambientales (filas). De manera visual la estructura empleada en la matriz de interacción se presenta a continuación:

Tabla 28. Matriz de interacción

		ACTIVIDADES DEL PROYECTO
		A01…,An
FACTOR AMBIENTAL	F01…,Fn	Interacciones entre Factores y Actividades

La matriz de interacción resultante de la información de las características del proyecto y la caracterización ambiental se muestra a continuación.

	Preparación del sitio			Construcción																		Operación y mantenimiento		
Factor ambiental	Desmonte	Despalme	Excavación	Subrasante	Sub-base	Terraplenes para accesos	Riego de impregnación	Pavimentos en accesos	Obras de drenaje	Estribos y pila	Drenes	Bancos, tones y	Transporte y montaje de	Diafragmas.	Losa	Drenes	Parapetos y guarniciones	Juntas de dilatación	Base hidráulica	Defensa de lámina	Señalamiento horizontal y	Tránsito vehicular	Mantenimiento de accesos	Impactos por
Cauces									**IMP 56**															**1**
Dirección del cauce			**IMP 23**						**IMP 57**															**2**
Sedimentos en el arroyo	**IMP 01**		**IMP 24**			**IMP 45**			**IMP 58**	**IMP 61**					**IMP 67**									**6**
Calidad del agua superficial	**IMP 02**	**IMP 15**	**IMP 25**			**IMP 46**			**IMP 59**															**5**
Recarga media	**IMP 03**				**IMP 37**																			**2**
Calidad del agua subterránea			**IMP 26**																					**1**
Vulnerabilidad	**IMP 04**		**IMP 27**																					**2**
Calidad del aire	**IMP 05**	**IMP 16**				**IMP 47**																**IMP 76**		**4**
Microclima	**IMP 06**			**IMP 30**	**IMP 38**	**IMP 48**	**IMP 52**	**IMP 54**											**IMP 72**					**7**
Ruido y vibraciones	**IMP 07**	**IMP 17**	**IMP 28**	**IMP 31**	**IMP 39**																	**IMP 77**		**6**
Abundancia de fauna	**IMP 08**																					**IMP 78**		**2**

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Distribución de fauna	**IMP 09**																						**1**
Abundancia de la vegetación	**IMP 10**																						**1**
Distribución de vegetación																							
Servicios básicos																					**IMP 79**	**IMP 82**	**2**
Comunicaciones																					**IMP 80**	**IMP 83**	**2**
Empleo y activación económica	**IMP 11**	**IMP 18**	**IMP 29**	**IMP 32**	**IMP 40**	**IMP 49**	**IMP 53**	**IMP 55**	**IMP 60**	**IMP 62**	**IMP 63**	**IMP 64**	**IMP 65**	**IMP 66**	**IMP 68**	**IMP 69**	**IMP 70**	**IMP 71**	**IMP 73**	**IMP 74**	**IMP 75**	**IMP 81**	**IMP 84**	**23**
Calidad Visual	**IMP 12**					**IMP 50**																		**2**
Fragilidad visual	**IMP 13**																							**1**
Tipo de Suelo		**IMP 19**		**IMP 33**	**IMP 41**																			**3**
Uso de Suelo		**IMP 20**		**IMP 34**	**IMP 42**																			**3**
Calidad del Suelo		**IMP 21**		**IMP 35**	**IMP 43**																			**3**
Procesos Erosivos	**IMP 14**	**IMP 22**		**IMP 36**	**IMP 44**																			**4**
Relieves						**IMP 51**																		**1**
Interacciones por Actividad	**14**	**8**	**7**	**7**	**8**	**7**	**2**	**2**	**3**	**4**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**6**	**3**	**84**

V.2.1. Indicadores de impacto.

Una vez identificados los impactos ambientales, se procedió a su valoración. Para el caso de este proyecto se ha optado por utilizar:

Matriz de Leopold modificada. En este método se utilizan dos tipos de matrices en etapas sucesivas de análisis (1) Matriz de identificación de impactos ambientales a partir de la relación entre las acciones del proyecto y los factores a ser evaluados y (2) Matriz de Importancia como primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los factores ambientales. Esta matriz permite valorar tanto la agresividad de las acciones como los factores ambientales que sufrirán en mayor o menor grado las consecuencias de la actividad en cuestión. Este método considera los siguientes valores:

Magnitud. Valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado, extensión o escala; se coloca en la mitad superior izquierda de cada interacción. Hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se califica del 1 al 10 de menor a mayor, anteponiendo un signo + para los efectos positivos y – para los negativos.

Importancia. Valor ponderal, que da el peso relativo del impacto potencial, se escribe en la mitad inferior derecha de cada interacción. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también del 1 al 10 en orden creciente de importancia.

Método Conesa. Este método propone una matriz causa-efecto o matriz de impacto, similar a la propuesta en el método de Leopold. Una vez identificados los impactos y las causas que los producen se caracterizan cada uno de los impactos identificados de acuerdo con una serie de atributos y valores, para determinar su importancia (Cuadro40).

Tabla 29. Método Conesa

Atributo y descripción
Naturaleza (NT). Hace referencia al carácter benéfico o perjudicial del impacto. **El valor puede ser: Benéfico (+1) o perjudicial (-1)**

Intensidad (IN).

Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde un efecto mínimo hasta la destrucción total del factor.

La intensidad puede ser: Baja (1), Media (2), Alta (4), Muy Alta (8) o Total (12)

Extensión (EX).

Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del Proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

Los valores que puede tomar son: Puntual (1), Parcial (2), Extenso (4) o Total (8)

Momento (MO).

Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que ésta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que el Corto Plazo corresponde a menos de un año, el Medio Plazo entre uno y cinco años, y el Largo Plazo a más de cinco años.

Los valores que puede tomar son: Largo plazo (1) = MO > 5 años Medio plazo (2) = 1 año < MO < 5 años Inmediato (4) = MO < 1 años

Persistencia (PS).

Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo generalmente en años, y suele considerarse que es Fugaz si permanece menos de un año, el Temporal si lo hace entre uno y diez años, y el Permanente si supera los diez años.

Los valores que puede tomar son: Fugaz (1) = PS < 1 año Temporal (2) = 1 año < PS < 10 años Permanente (4) = PS > 10 años

Reversibilidad (RV).

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor ambiental afectado por medios naturales, y en el caso que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo.

Los valores que puede tomar son: No aplica (0) Corto plazo (1) = RV < 1 año Medio plazo **(2) = 1 año < RV < 10 años Irreversible (4) = RV > 10 años**

Sinergia (SI).

Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples.

Los valores que puede tomar son: Sin sinergismo (1) Sinérgico (2) Muy sinérgico (4)

Acumulación (AC).

Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el estudio es acumulativo. Los valores que puede tomar son Simple (1) o Acumulativo (4) Relación Causa-Efecto (EF). La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta; es Directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es Indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

Los valores que puede tomar son: Indirecto (1) o Directo (4)

Periodicidad (PR).

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo, o irregular.

Los valores que puede tomar son: Irregular o aperiódico y discontinuo (1) Periódico (2) Continuo (4)
Recuperabilidad (MC). Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medio naturales). Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, De manera inmediata si corresponde a menos de un año, a Mediano Plazo entre uno y diez años, y Mitigable a más de 10 años hasta los 60. **Los valores que puede tomar son: No aplica (0) De manera inmediata (1) = MC < 1 año A mediano plazo (2) = 1 año < MC < 10 años Mitigable (4) = 10 año < MC < 60 años Irrecuperable (8) = MC > 60 años**

La importancia tomará valores entre 13 y 100 en función de las variaciones dadas a cada atributo. Los impactos con valores menores de 25 se consideran compatibles. Aquellos que toman valores comprendidos entre 25 y 50 se clasifican como moderados. Se definen como severos aquéllos cuyo valor se encuentre entre 50 y 75 y, para valores por encima de 75, se considera que el impacto es crítico (Conesa, 1997).

Para este método, el resultado de los impactos se caracteriza mediante su importancia que se obtiene mediante la ecuación:

$$I = \pm (3\,IN + 2\,EX + MO + PS + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de los impactos con los métodos propuestos, así como el análisis de estos;

característica que pueda alcanzar niveles críticos.

V.3. Valoración de los impactos.

Tabla 30. Matriz de Leopold modificada

Factor ambiental	Preparación del sitio			Construcción																	Operación y mantenimiento				Relación magnitud/impo
	Desmont	Despalm	Excavaci	Subrasante	Sub-base	Terraple	Riego de	Pavimen	Obras de	Estribos	Drenes	Bancos,	Transpor	Diafragm	Losa	Drenes	Parapeto	Juntas	Base	Defensa	Señalami	Tránsito	Manteni	
Cauces									-3/5																-3/5
Dirección del cauce			-8/9						-3/5																-11/14
Sedimentos en el arroyo	-3/5		-8/9			-3/5			-5/6	-5/6					-3/4										-27/35
Calidad del agua superficial	-4/5	-3/5	-8/9			-4/5			-5/6																-24/30
Recarga media	-4/5				-3/4																				-7/9
Calidad del agua subterránea			-3/4																						-3/4
Vulnerabilidad	-3/4		-3/4																						-6/8
Calidad del aire	-3/4	-3/4				-6/7																-3/4			-15/19

El puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero.

Microclima	**-5/6**			**- 3/4**	**-3/4**	**-3/4**	**-3/4**	**-3/4**											**-3/4**					**-23/30**
Ruido y vibraciones	**-6/7**	**-5/6**	**-8/9**	**- 3/4**	**-6/7**																	**-4/5**		**-32/38**
Abundancia de fauna	**-3/4**																					**-3/4**		**-6/8**
Distribución de fauna	**-3/4**																							**-3/4**
Abundancia de la vegetación	**-5/6**																							**-5/6**
Distribución de vegetación	**-3/4**																							**-3/4**
Servicios básicos																						**3/5**	**3/5**	**6/10**
Comunicaciones																						**3/5**	**3/5**	**6/10**
Empleo y activación económica	**4/5**	**3/5**	**4/5**	**4/5**	**4/5**	**4/5**	**3/5**	**4/5**	**4/5**	**4/5**	**3/5**	**3/5**	**3/5**	**3/5**	**4/5**	**3/5**	**4/5**	**3/5**	**4/5**	**3/5**	**3/5**	**3/5**	**4/5**	**81/115**
Calidad Visual	**-3/4**					**-6/7**																		**-9/11**
Fragilidad visual	**-3/4**																							**-3/4**
Tipo de Suelo		**-8/9**		**- 8/9**	**-8/9**																			**-24/27**

Uso de Suelo		**-5/6**		**- 5/6**	**-5/6**																		**-15/18**
Calidad del Suelo		**-8/9**		**- 8/9**	**-8/9**																		**-24/27**
Procesos Erosivos	**-4/5**	**-3/5**		**- 3/5**	**-3/5**																		**-13/20**
Relieves						**-3/4**																	**-3/4**
Relación magnitud/importancia	**-48/62**	**-32/39**	**-26/39**	**-26/32**	**-32/39**	**-18/27**	**0/1**	**1/1**	**-6/17**	**-1/1**	**3/5**	**3/5**	**3/5**	**3/5**	**1/1**	**3/5**	**4/5**	**3/5**	**1/1**	**3/5**	**3/5**	**-1/2**	**10/15**	

Tabla 31. Resultados de la evaluación con el método Conesa

ID	ACTIVIDAD	FACTOR	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSITENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	RELACION CAUSA/EFE	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALOR	IMPORTANCIA
IMP01	**Desmonte**	**Sedimentos en el arroyo**	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	1	2	-35	MODERADO
IMP02	**Desmonte**	**Calidad del agua superficial**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP03	**Desmonte**	**Recarga media**	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	COMPATIBLE
IMP04	**Desmonte**	**Vulnerabilidad**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP05	**Desmonte**	**Calidad del aire**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP06	**Desmonte**	**Microclima**	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	COMPATIBLE
IMP07	**Desmonte**	**Ruido y vibraciones**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP08	**Desmonte**	**Abundancia de fauna**	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-17	COMPATIBLE
IMP09	**Desmonte**	**Distribución de fauna**	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-17	COMPATIBLE
IMP10	**Desmonte**	**Abundancia de la vegetación**	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	1	2	-35	MODERADO
IMP11	**Desmonte**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP12	**Desmonte**	**Calidad Visual**	-1	4	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-27	MODERADO

IMP13	**Desmonte**	**Fragilidad visual**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP14	**Desmonte**	**Procesos Erosivos**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP15	**Despalme**	**Calidad del agua superficial**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP16	**Despalme**	**Calidad del aire**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP17	**Despalme**	**Ruido y vibraciones**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP18	**Despalme**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP19	**Despalme**	**Tipo de Suelo**	-1	2	1	4	4	2	1	1	4	1	2	-27	MODERADO
IMP20	**Despalme**	**Uso de Suelo**	-1	12	1	4	4	4	1	1	4	1	2	-59	SEVERO
IMP21	**Despalme**	**Calidad del Suelo**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP22	**Despalme**	**Procesos Erosivos**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP23	**Excavación**	**Dirección del cauce**	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	4	1	-37	MODERADO
IMP24	**Excavación**	**Sedimentos en el arroyo**	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	1	2	-35	MODERADO
IMP25	**Excavación**	**Calidad del agua superficial**	-1	12	1	4	4	4	1	1	4	4	1	-61	SEVERO
IMP26	**Excavación**	**Calidad del agua subterránea**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP27	**Excavación**	**Vulnerabilidad**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP28	**Excavación**	**Ruido y vibraciones**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE

IMP29	**Excavación**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP30	**Subrasante**	**Microclima**	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	COMPATIBLE
IMP31	**Subrasante**	**Ruido y vibraciones**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP32	**Subrasante**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP33	**Subrasante**	**Tipo de Suelo**	-1	2	1	4	4	2	1	1	4	1	2	-27	MODERADO
IMP34	**Subrasante**	**Uso de Suelo**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP35	**Subrasante**	**Calidad del Suelo**	-1	12	1	4	4	4	1	1	4	1	2	-59	SEVERO
IMP36	**Subrasante**	**Procesos Erosivos**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP37	**Sub-base**	**Recarga media**	-1	12	1	4	4	4	1	1	4	4	1	-61	SEVERO
IMP38	**Sub-base**	**Microclima**	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	COMPATIBLE
IMP39	**Sub-base**	**Ruido y vibraciones**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP40	**Sub-base**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP41	**Sub-base**	**Tipo de Suelo**	-1	2	1	4	4	2	1	1	4	1	2	-27	MODERADO
IMP42	**Sub-base**	**Uso de Suelo**	-1	12	1	4	4	4	1	1	4	1	2	-59	SEVERO
IMP43	**Sub-base**	**Calidad del Suelo**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP44	**Sub-base**	**Procesos Erosivos**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE

IMP45	**Terraplenes para accesos**	**Sedimentos en el arroyo**	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	1	2	-35	MODERADO
IMP46	**Terraplenes para accesos**	**Calidad del agua superficial**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP47	**Terraplenes para accesos**	**Calidad del aire**	-1	2	1	4	4	2	1	1	4	1	2	-27	MODERADO
IMP48	**Terraplenes para accesos**	**Microclima**	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	COMPATIBLE
IMP49	**Terraplenes para accesos**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP50	**Terraplenes para accesos**	**Calidad Visual**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP51	**Terraplenes para accesos**	**Relieves**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP52	**Riego de impregnación y de liga**	**Microclima**	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	COMPATIBLE
IMP53	**Riego de impregnación y de liga**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP54	**Pavimentos en accesos**	**Microclima**	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	COMPATIBLE
IMP55	**Pavimentos en accesos**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP56	**Obras de drenaje**	**Cauces**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP57	**Obras de drenaje**	**Dirección del cauce**	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	4	1	-37	MODERADO
IMP58	**Obras de drenaje**	**Sedimentos en el arroyo**	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	1	2	-35	MODERADO

IMP59	**Obras de drenaje**	**Calidad del agua superficial**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP60	**Obras de drenaje**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP61	**Estribos y pila**	**Sedimentos en el arroyo**	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	1	2	-35	MODERADO
IMP62	**Estribos y pila**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP63	**Drenes**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP64	**Bancos, topes y apoyos**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP65	**Transporte y montaje de las trabes**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP66	**Diafragmas.**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP67	**Losa**	**Sedimentos en el arroyo**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP68	**Losa**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP69	**Drenes**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP70	**Parapetos y guarniciones**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP71	**Juntas de dilatación**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP72	**Base hidráulica**	**Microclima**	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-21	COMPATIBLE

IMP73	**Base hidráulica**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP74	**Defensa de lámina galvanizada**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP75	**Señalamiento horizontal y vertical**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP76	**Tránsito vehicular**	**Calidad del aire**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP77	**Tránsito vehicular**	**Ruido y vibraciones**	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	COMPATIBLE
IMP78	**Tránsito vehicular**	**Abundancia de fauna**	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-17	COMPATIBLE
IMP79	**Tránsito vehicular**	**Servicios básicos**	1	8	1	4	4	0	1	1	1	1	1	39	MODERADO
IMP80	**Tránsito vehicular**	**Comunicaciones**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP81	**Tránsito vehicular**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP82	**Mantenimiento de accesos y puente**	**Servicios básicos**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO
IMP83	**Mantenimiento de accesos y puente**	**Comunicaciones**	-1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	COMPATIBLE
IMP84	**Mantenimiento de accesos y puente**	**Empleo y activación económica**	1	4	1	4	2	0	1	1	4	1	0	27	MODERADO

A continuación, se presentan los impactos catalogados como moderados y severos (los impactos positivos por generación de empleo se enmarcan solo algunos ejemplos).

Tabla 32. impactos catalogados

ID	etapa	ACTIVIDAD	FACTOR
IMP01	Preparación del sitio	Desmonte	Sedimentos en el arroyo
El movimiento de la maquinaria generara polvo además de deslaves hacia el cauce de río que provocaran la sedimentación de partículas.			
IMP10	Preparación del sitio	Desmonte	Abundancia de la vegetación
La construcción del puente requerirá de una superficie de 1051.6 metros cuadrados dentro de la zona del proyecto de derribaran 5 individuos del estrato arbóreo.			
IMP11	Preparación del sitio	Desmonte	Empleo y activación económica
Para la construcción se empleará mano de obra local permitiendo un aumento de los ingresos de los pobladores locales y un aumento por lo tanto en la economía local incentivar la oferta y demanda de servicios			
IMP12	Preparación del sitio	Desmonte	Calidad Visual
El retiro de vegetación forestal repercute en la calidad visual del sitio ya que se ve modificada de manera negativa al eliminar elementos naturales del ambiente para la construcción de esta vía de comunicación			
IMP18	Preparación del sitio	Despalme	Empleo y activación económica
Para la construcción se empleará mano de obra local permitiendo un aumento de los ingresos de los pobladores locales y un aumento por lo tanto en la economía local incentivar la oferta y demanda de servicios			
IMP19	Preparación del sitio	Despalme	Tipo de Suelo
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.			
IMP20	Preparación del sitio	Despalme	Uso de Suelo
En la primera etapa de construcción, se prevé que el despalme implique la pérdida puntual de material edáfico que puede contener material orgánico y específicamente de germoplasma, aunado a que también implicará la pérdida de refugios para algunas especies de fauna silvestre incluyendo las especies de lento desplazamiento.			
IMP23	Preparación del sitio	Excavación	Dirección del cauce
Para poder construir el puente, se necesita hacer una obra para paso provisional de los vehículos y gente que transita, en el cual está proyectado hacer la desviación del río, teniendo un impacto considerable por el desvió del mismo y la construcción de esta obra.			

IMP24	Preparación del sitio	Excavación	Sedimentos en el arroyo
La perforación con maquinara para la cimentación de Pilas y estribos y la utilización del lodo bentónico provocara la sedimentación de material en los cauces del arroyo.			
IMP25	Preparación del sitio	Excavación	Calidad del agua superficial
Al tener maquinaria dentro del cauce del arroyo se expone a la contaminación por los líquidos con los que las maquinarias pesadas trabajan			
IMP29	Preparación del sitio	Excavación	Empleo y activación económica
Para la construcción se empleará mano de obra local permitiendo un aumento de los ingresos de los pobladores locales y un aumento por lo tanto en la economía local incentivar la oferta y demanda de servicios			
IMP33	construcción	Subrasante	Tipo de Suelo
De manera general estas actividades modifican de manera gradual las características físicas del suelo, la infiltración o recarga a los acuíferos, y por la colocación de materiales distintos al suelo natural se considera modificación a la calidad del suelo aunque para este caso se consideraría si es que se presentase un inadecuado manejo de materiales y residuos.			
IMP37	construcción	Sub-base	Recarga media
La colocación de una capa impermeable sobre el suelo mantiene el completo aislamiento del mismo, el suelo se ve compactado y de manera indirecta se pierde la capacidad de infiltración de agua específicamente en los accesos.			
IMP41	construcción	Sub-base	Tipo de Suelo
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.			
IMP42	construcción	Sub-base	Uso de Suelo
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.			
IMP45	construcción	Terraplenes para accesos	Sedimentos en el arroyo
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 tendrán una longitud de 22 para el primer acceso y el acceso 2 una longitud de 18 por 7 metros de ancho provocando en su construcción la caída de sedimento al arroyo.			
IMP47	construcción	Terraplenes para accesos	Calidad del aire
Los vehículos que se utilicen en la etapa de la pavimentación emitirán gases (CO_2, 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.			

IMP55	construiccion	Pavimentos en accesos	Empleo y activación económica
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.			
IMP57	construiccion	Obras de drenaje	Dirección del cauce
Se construirán los lavaderos y obras complementarias en la superestructura del puente, sin afectar las escorrentías naturales existentes.			
IMP79	operación	Tránsito vehicular	Servicios básicos
Se considera positivo ya que la construcción del puente mejora el traslado de bienes y servicios y que beneficia de manera directa e indirecta a localidades aledañas en cuanto al acceso a bienes, servicios y otros.			

V.4 Conclusiones.

Con base el método Conesa, el resultado de la identificación de impactos presentada arrojó un total de 84 impactos potenciales (59 negativos y 25 positivos) de los cuales 29 se presentan en la etapa de preparación del sitio, 46 en la etapa de construcción y 9 para la etapa de operación y mantenimiento, del total de impactos identificados se determinaron 40 impactos compatibles, 38 moderados y 5 severos. No se determinaron impactos críticos.

Según la relación magnitud/importancia que brinda la matriz de Leopold modificada, se destacan las actividades Desmonte con 48/62, Despalme con 32/39, Excavación con 26/39 como principales fuentes de impacto ambiental por su magnitud y los factores ambientales más comprometidos son Dirección del cauce, Sedimentos en el arroyo, Calidad del agua superficial, recarga media, Calidad del agua subterránea, Calidad del aire y Ruido y vibraciones

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

Conforme a la legislación ambiental las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos durante las diversas etapas de un proyecto (preparación del sitio, construcción y operación).

A partir de la identificación y evaluación de los impactos concluido en el capítulo anterior, se presentan a continuación aquellas medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que pretende llevar a cabo la construcción Puente Vehicular “El Zapote” Quedando clasificadas de la siguiente manera:

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

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

Medidas de mitigación: su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga del sistema ambiental.

Medidas de compensación: su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

Medidas de restauración: buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación.

Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.

Medidas de control: muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos. En este sentido, las medidas de prevención son prioritarias, no obstante, las medidas de mitigación son de gran importancia para tratar de minimizar los impactos producidos por las acciones que propicien los impactos más significativos. Para el proyecto se contemplan las siguientes medidas (Cabe señalar que para demostrar el cumplimiento de las medidas de mitigación será necesario contar con bitácoras y evidencia fotográfica)

Tabla 33. Medidas de mitigación por etapa del proyecto. Preparación del sitio

Componente ambiental	**Impacto**	**Naturaleza**	**Medida propuesta**	**Descripción**	**Recursos necesarios**	**Acción**	Eficacia
Agua.	Modificación a los escurrimientos cercanos o inmediatos al proyecto.	Preventiva.	Vigilar el comportamiento de los escurrimientos de agua. Recuperación de forma manual de los materiales que pudiera contener los escurrimientos.	Se deberá realizar un monitoreo del adecuado manejo de residuos y disposición, transporte y ubicación temporal de material de construcción cerca al escurrimiento. En caso de que previo a las actividades de preparación del sitio y construcción se encuentre evidencia de residuos o posibles contaminantes ajenos a las actividades del proyecto se deberán almacenar y manejar dichos residuos para evitar la contaminación del escurrimiento.	Supervisor ambiental Brigada de limpieza Contenedores rotulados para separación de residuos.	Realizar acciones de recolección y manejo de residuos o materiales ajenos al proyecto previo a la preparación del sitio y construcción en los escurrimientos.	Disminuir la contaminación de los escurrimientos previo a la realización de actividades

				Recuperar de forma manual de cualquier material caído accidentalmente en los escurrimientos.			
			Programación de las actividades de preparación del sitio y construcción evitando la temporada de lluvia, con el fin de evitar arrastre de material a cuerpos de agua o escurrimientos cercanos	Programación de las actividades de preparación del sitio y construcción evitando la temporada de lluvia, con el fin de evitar arrastre de material a cuerpos de agua o escurrimientos cercanos.	Supervisor ambiental	Planeación de actividades evitando la temporada de lluvias.	Disminuir la contaminación de los escurrimientos previo a la realización de actividades.
			Prohibición de derrame de residuos en los escurrimientos	Quedará estrictamente prohibido arrojar, verter o derramar residuos peligrosos y/o de manejo especial sobre los escurrimientos que se localizan en la zona del proyecto, estos tipos de residuos deberán ser depositados en sus contenedores correspondientes para	Supervisor ambiental. Contenedores rotulados para separación de residuos, Lonas alusivas al manejo de residuos.	Adecuado manejo de residuos	Disminuir la contaminación de los escurrimientos durante la ejecución de actividades

				posteriormente hacer su adecuada disposición final.			
	Modificación a la calidad del suelo y a la calidad del agua subterránea	Preventiva	Uso de sanitarios portátiles	Instalar y dar mantenimiento a sanitarios portátiles	Supervisor ambiental Empresa contratada para la renta y mantenimiento de baños portátiles	Dar mantenimiento oportuno a los sanitarios portátiles (responsabilidad de la empresa contratista)	Disminuir la contaminación al suelo y al agua subterránea
	Modificación a la calidad del agua superficial de escurrimientos.	Preventiva	Buenas prácticas de transporte y almacenamiento de material	Colocar carpas en los vehículos de carga de material para evitar dispersión de polvos, así como sobre el material de construcción cercano a escurrimientos para evitar su dispersión.	Supervisor ambiental Lonas	Designar a un responsable de la supervisión de las buenas prácticas de transporte de material	Disminución en la contaminación del aire
	Modificación en la calidad del agua superficial	Preventiva	Acciones preventivas y de control para evitar contaminación en escurrimientos	Se deberá realizar un adecuado manejo y almacenamiento de residuos, así como materiales de construcción con la finalidad de evitar la contaminación de los escurrimientos	Supervisor ambiental. Contenedores rotulados para separación de residuos Lonas alusivas al manejo de residuos.	Designar a un responsable de la supervisión del manejo y almacenamiento de residuos y material de construcción que deberá tomar evidencia de las buenas prácticas de construcción (bitácoras,	Disminución en la contaminación de los escurrimientos

						fotografías y/o video)	
Aire	Modificación a la calidad del aire por emisión de partículas y polvos	Preventiva	Buenas prácticas de transporte y almacenamiento de material	Colocar carpas en los vehículos de carga de material para evitar dispersión de polvos, así como sobre el material de construcción cercano a escurrimientos para evitar su dispersión.	Supervisor ambiental Lonas	Designar a un responsable de la supervisión de las buenas prácticas de transporte de material	Disminución en la contaminación del aire
Fauna	Modificación en la abundancia y distribución de especies de Fauna	Preventiva	Rescate y reubicación de Fauna en el sitio del proyecto	Ahuyentamiento de posibles ejemplares de aves y mamíferos que se alejaran del sitio principalmente por la presencia del personal. Realización del rescate y reubicación de individuos faunísticos principalmente de aquellos de lento desplazamiento	Supervisor ambiental	Designar a un responsable que supervise la ejecución del rescate y reubicación de fauna	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.
	Modificación en la abundancia y distribución de especies de Fauna bajo la NOM-059-SEMARNAT- 2010	Preventiva	Rescate y reubicación de Fauna (especialmente especies bajo la NOM- 059-SEMARNAT-2010	Ahuyentamiento de posibles ejemplares de aves y mamíferos que se alejaran del sitio principalmente	Brigada de al menos 3 personas Equipo y material para ahuyentar Equipo y	Designar a un responsable que supervise la ejecución del rescate y reubicación de fauna. Este debe	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.

			y/o especies de importancia ecológica en el sitio del proyecto	por la presencia del personal. Realización del rescate y reubicación de individuos faunísticos principalmente de aquellos de lento desplazamiento.	material para manejo de fauna	tener en cuenta la presencia y poder reconocer a los individuos de las especies que se encuentran bajo algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010	
	Modificación a la abundancia de fauna	Preventiva	Prohibición de aprovechamiento o extracción de fauna	Prohibición del aprovechamiento o extracción de ejemplares de fauna en el sitio del proyecto	Supervisor ambiental Lonas alusivas a la prohibición de extracción de Fauna	Designar a un responsable de la supervisión de la ocurrencia de eventos no deseados relacionados con la fauna en el sitio del proyecto	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.
Flora	Modificación en la abundancia y distribución de especies de Flora	Preventiva	Rescate y reubicación de Flora (incluyendo especies bajo la NOM- 059-SEMARNAT-2010 y/o especies de importancia ecológica en el sitio del proyecto	Realizar el rescate y reubicación de individuos florísticos que se encuentren catalogados bajo algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 o que se consideren de importancia ecológica en el sitio pudiendo extraer el	Supervisor ambiental Brigada de al menos 3 personas Material para ale marcaje de individuos a rescatar Material y equipo para el traslado de individuos	Designar un responsable que supervise la ejecución del rescate y reubicación de flora	100% del rescate de los individuos que se plantee en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora para este proyecto

				individuo completo o partes de estos, que se encuentren en condiciones para ser reubicados en otro sitio.			
	Modificación a la abundancia de flora	Preventiva	Prohibición de aprovechamiento o extracción de flora	Prohibición del aprovechamiento o extracción de ejemplares de flora en el sitio del proyecto	Supervisor ambiental. Lonas alusivas a la prohibición de extracción de Flora	Designar a un responsable de la supervisión de la ocurrencia de eventos no deseados relacionados con la flora en el sitio del proyecto	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.
	Modificación a la abundancia de flora	Preventiva	Eliminar la vegetación de forma manual, mediante el uso de motosierra y con un derribo direccional, siempre dirigido hacia el interior del derecho de vía, nunca utilizar maquinaría o sustancias químicas.	Minimizar la afectación a la flora y eliminar la vegetación únicamente las áreas autorizadas. Promover el reusó del material vegetal resultante.	Supervisor ambiental. Brigadas equipadas con hacha y machete Trituradora	Designar a un responsable o grupo de responsables que supervise la ejecución de buenas prácticas en el desmonte y despalme	Disminución en la afectación a las superficies con vegetación fuera de las áreas autorizadas
	Modificación a la abundancia de flora	Preventiva	Realizar el troceo de árboles y arbustos en el lugar de caída; posteriormente retirar y triturar la vegetación para	Minimizar la afectación a la flora y eliminar la vegetación únicamente las áreas autorizadas.	Supervisor ambiental. Brigadas equipadas con hacha y machete Trituradora	Designar a un responsable o grupo de responsables que supervise la ejecución de buenas prácticas	Disminución en la afectación a las superficies con vegetación fuera de las áreas autorizadas

			mezclarla con el material edáfico derivado del despalme e incorporar esta mezcla en zona de interés, como áreas verdes, sitios degradados o áreas de rehabilitación o mejoramiento ambiental.	Promover el reusó del material vegetal resultante.		en el desmonte y despalme	
Seguridad	Modificación al suelo, agua, flora y fauna	Preventiva	Concientización ambiental al personal	Realización de talleres de concientización ambiental al personal involucrado en las actividades de preparación del sitio y construcción	Supervisor ambiental. Posters de apoyo para dar platicas	Designar a un responsable o grupo de responsables que supervise la ejecución de los procedimientos operativos durante la preparación del sitio y la construcción	Disminución en la ocurrencia de contaminación al suelo y agua y disminución en la ocurrencia de eventos no deseados con flora y fauna
	Ocurrencia de eventos no deseados (accidentes laborales)	Preventiva	Buenas prácticas de preparación del sitio y construcción	Realizar las actividades correspondientes únicamente en el horario y lugar previamente asignado	Supervisor ambiental.	Designar a un responsable para dar seguimiento y supervisión al cumplimiento de los distintos manuales.	100% con el apoyo de los trabajadores y el supervisor de actividades, en apego a los horarios de trabajo previamente establecidos.
		Preventiva	Colocación de señalamientos	Colocación de señalamientos en	Supervisor ambiental.	Designar a un responsable de	Disminución en la ocurrencia de

				el área de proyecto (incluye señalamientos viales, de seguridad y operativos)	Lonas con señalética	la supervisión de la colocación de señalamientos adecuados a las áreas o actividades que se estén realizando o se realizarán	accidentes laborales
Suelo	Generación de residuos de manejo especial (residuos de la construcción o de excavaciones)	Preventiva	Adecuar un área exclusiva para el depósito temporal de residuos resultantes de las excavaciones o aquellos residuos de la construcción.	Asignar un área exclusiva de almacenamiento temporal de material resultante de excavaciones que puede tratarse de suelo o de residuos de la construcción	Supervisor ambiental. Lona o área acordonada	Designar un responsable que gestione con una empresa contratista acreditada el adecuado manejo de residuos de manejo especial	100% con el adecuado almacenamiento temporal tomando en cuenta la participación de los trabajadores.
	Modificación al suelo	Preventiva	Manejo, almacenamiento y disposición de residuos de acuerdo con su naturaleza	Colocar recipientes en sitios accesibles, rotulados y con tapa para disposición de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos	Supervisor ambiental. Contenedores rotulados para separación de residuos Lonas alusivas al manejo de residuos	Designar a un responsable de la supervisión del manejo de los residuos de acuerdo con su naturaleza	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.

Tabla 34. Medidas de mitigación por etapa del proyecto. Construcción

Componente ambiental	Impacto	Naturaleza	Medida propuesta	Descripción	Recursos necesarios	Acción	Eficacia
Agua	Modificación a los escurrimientos cercanos o inmediatos al proyecto	Preventiva	Construcción de obras de drenaje	Construcción de obras de drenaje conforme al diseño del proyecto las cuales favorecerán el libre paso de los flujos hidrológicos, principalmente los generados en época de lluvias.	Supervisor ambiental	Construcción de obras de drenaje conforme al diseño del proyecto mismas que deberán estar sujetas a mantenimiento conforme la empresa contratista considere.	Disminuir la contaminación de escurrimientos y minimizar el impacto al componente hidrológico para establecer el proyecto de manera sustentable.
	Modificación a los escurrimientos cercanos o inmediatos al proyecto	Preventiva	Se vigilará que no existan vertimientos de aguas residuales y desechos de obra en los escurrimientos del lugar.	Se deberá realizar un monitoreo del adecuado manejo de residuos y disposición, transporte y ubicación temporal de material de construcción cerca a los escurrimientos	Supervisor ambiental. Lonas alusivas al manejo de residuos	Realizar acciones de supervisión en cuanto al manejo, disposición, transporte y ubicación temporal de residuos o material de construcción cerca de escurrimientos	Disminuir la contaminación de escurrimientos

		Preventiva	Vigilar el comportamiento de los escurrimientos de agua. Recuperación de forma manual de los materiales que pudiera contener los escurrimientos	Se deberá realizar un monitoreo del adecuado manejo de residuos y disposición, transporte y ubicación temporal de material de construcción cerca al escurrimiento perenne. Recuperar de forma manual de cualquier material caído accidentalmente en los escurrimientos,	Supervisor ambiental. Lonas alusivas al manejo de residuos	Realizar acciones de recolección y manejo de residuos o materiales ajenos al proyecto previo a la preparación del sitio y construcción en los escurrimientos,	Disminuir la contaminación de los escurrimientos previo a la realización de actividades
	Modificación a los escurrimientos cercanos o inmediatos al proyecto	Preventiva	Prohibición de derrame de residuos en los escurrimientos	Quedará estrictamente prohibido arrojar, verter o derramar residuos peligrosos y/o de manejo especial sobre los escurrimientos que se localizan en la zona del proyecto, estos tipos de residuos deberán ser depositados en sus contenedores correspondientes para posteriormente hacer su adecuada disposición final.	Supervisor ambiental. Lonas alusivas al manejo de residuos	Adecuado manejo de residuos	Disminuir la contaminación de los escurrimientos durante la ejecución de actividades

	Modificación a la recarga media por la compactación del suelo y colocación de carpeta asfáltica	Compensación	Actividades de Revegetación	La compactación de las superficies que ocupará el camino reducirá la infiltración de agua hacia los mantos acuíferos de la superficie que ocupará el camino, por ello y para evitar la pérdida de superficie de captación se llevarán a cabo Acciones de Revegetación acorde a los diversos tipos de vegetación existentes que potencializarán la regeneración de nuevas de la vegetación y por ende la infiltración al suelo.	Supervisor ambiental Encargado del programa Brigada de al menos 4 personas Material y equipo para manejo, traslado y plantación de especies vegetales	Ejecución de un Programa de Revegetación	Compensar la afectación a la recarga media por la compactación del suelo y colocación de la carpeta asfáltica
	Erosión hídrica por eliminación de la cubierta vegetal.	Control y Prevención	Construcción de terrazas individuales	Desviar escorrentía antes de adquirir velocidad que provoque erosión, se deberán construir terrazas o bermas	Supervisor ambiental Encargado de las acciones Personal con picos y palas	Ejecución de un Programa de Conservación de Suelo	Controlar y prevenir la erosión hídrica provocada por la eliminación de la cubierta vegeta
	Modificación a la calidad del suelo y a la calidad del agua subterránea	Preventiva	Uso de sanitarios portátiles	Instalar y dar mantenimiento a sanitarios portátiles	Supervisor ambiental Empresa contratada para la renta y	Dar mantenimiento oportuno a los sanitarios portátiles	Disminuir la contaminación al suelo y al agua subterránea

					mantenimiento de baños portátiles	(responsabilidad de la empresa contratista)	
	Modificación a la calidad del agua superficial de escurrimientos.	Preventiva	Buenas prácticas de transporte y almacenamiento de material	Colocar carpas en los vehículos de carga de material para evitar dispersión de polvos, así como sobre el material de construcción cercano a escurrimientos para evitar su dispersión.	Supervisor ambiental. Lonas	Designar a un responsable de la supervisión de las buenas prácticas de transporte de material	Disminución en la contaminación del aire
	Modificación en la dirección del patrón normal de escorrentía	Preventiva	Construir las obras de drenaje evitando modificar de manera significativa el patrón normal de escorrentía	Se deberá de construir las obras de drenaje conforme al diseño del proyecto, pero evitando modificar de manera significativa el patrón normal de escorrentía	Supervisor ambiental.	Designar a un responsable de la supervisión de la construcción de obras de drenaje que deberá tomar evidencia de las buenas prácticas de construcción (bitácoras, fotografías y/o video)	Disminución en la contaminación de los escurrimientos
	Modificación en la calidad del agua superficial	Preventiva	Acciones preventivas y de control para evitar contaminación en escurrimientos	Se deberá realizar un adecuado manejo y almacenamiento de residuos, así como materiales de construcción con la finalidad de evitar la	Supervisor ambiental. Lonas alusivas al manejo de residuos	Designar a un responsable de la supervisión del manejo y almacenamiento de residuos y material de construcción	Disminución en la contaminación de los escurrimientos

				contaminación de los escurrimientos		que deberá tomar evidencia de las buenas prácticas de construcción (bitácoras, fotografías y/o video)	
Aire	Modificación a la calidad del aire	Preventiva	Mantenimiento preventivo de equipo. Maquinaria y vehículos	Revisar y dar mantenimiento preventivo a todos los vehículos y maquinarias	Supervisor ambiental	Los vehículos automotores deben apegarse a los establecido en la NOM- 041-SEMARNAR-2015	Disminuir la contaminación atmosférica
	Modificación a la calidad del aire por emisión de ruido	Preventiva	Mantenimiento preventivo de equipo. Maquinaria y vehículos	Revisar y dar mantenimiento preventivo a todos los vehículos y maquinarias	Supervisor ambiental	Los vehículos automotores deben apegarse a los establecido en la NOM- 080-SEMARNAR-1994	Disminuir la contaminación atmosférica
	Modificación a la calidad del aire por la emisión de gases de combustión	Preventiva	Mantenimiento preventivo de equipo. Maquinaria y vehículos que usen gasolina como combustible	Revisar y dar mantenimiento preventivo a todos los vehículos y maquinarias que usen gasolina como combustible	Supervisor ambiental	Los vehículos automotores deben apegarse a los establecido en la NOM- 041-SEMARNAR-2015	Disminuir la contaminación atmosférica
	Modificación a la calidad del aire por la emisión de gases de combustión	Preventiva	Mantenimiento preventivo de equipo. Maquinaria y vehículos que usen	Revisar y dar mantenimiento preventivo a todos los vehículos y maquinarias que	Supervisor ambiental	Los vehículos automotores deben apegarse a los establecido en	Disminuir la contaminación atmosférica

			diésel como combustible	usen diésel como combustible		la NOM- 045-SEMARNAR-2006	
	Modificación a la calidad del aire por la emisión de gases de combustión	Preventiva	Mantenimiento preventivo de equipo. Maquinaria y vehículos que usen Gas L.P. como combustible	Revisar y dar mantenimiento preventivo a todos los vehículos y maquinarias que usen Gas L.P. como combustible	Supervisor ambiental	Los vehículos automotores deben apegarse a los establecido en la NOM- 050-SEMARNAR-1993	Disminuir la contaminación atmosférica
	Modificación a la calidad del aire por emisión de partículas y polvos	Correctiva	Riego en zonas de obra con agua tratada	Evitar o disminuir el levantamiento de polvos fugitivos y material particulado	Supervisor ambiental	Regar con agua tratada si y solo si es necesario para evitar el levantamiento y dispersión de polvos.	Disminuir la contaminación atmosférica
Fauna	Modificación a la abundancia de fauna	Preventiva	Rescate y reubicación de Fauna en el sitio del proyecto	Realización del rescate y reubicación de individuos faunísticos principalmente de aquellos de lento desplazamiento y características fasoriales	Supervisor ambiental Brigada de al menos 3 personas Equipo y material para ahuyentar Equipo y material para manejo de fauna	Designar a un responsable que supervise la ejecución del rescate y reubicación de fauna	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.
	Modificación en la abundancia y distribución de especies de Fauna	Preventiva	Prohibición de aprovechamiento o extracción de fauna	Prohibición del aprovechamiento o extracción de ejemplares de fauna en el sitio del proyecto	Supervisor ambiental Lona alusiva a la prohibición de la extracción de especies	Designar a un responsable de la supervisión de la ocurrencia de eventos no deseados	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.

						relacionados con la fauna en el sitio del proyecto	
	Modificación en la abundancia de individuos de fauna	Preventiva Mitigación	Integrar en las obras de drenaje cruces o pasos de fauna	Integrar en las obras de drenaje cruces o pasos de fauna	Supervisor ambiental Brigada de al menos dos personas para monitoreo de pasos de fauna. Cámaras trampa Bitácora	Integrar en las obras de drenaje cruces de fauna	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.
Flora	Modificación a la abundancia de flora	Preventiva	Prohibición de aprovechamiento o extracción de flora	Prohibición delaprovechamiento o extracción de ejemplares de flora en el sitio del proyecto	Supervisor ambiental Lona alusiva a la prohibición de la extracción de especies	Designar a un responsable de la supervisión de la ocurrencia de eventos no deseados relacionados con la flora en el sitio del proyecto	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.
	Modificación a la abundancia de flora	Remediación	Inducir vegetación nativa en las zonas aledañas a los desmontes y despalmes mediante actividades de revegetación.	Promover el desarrollo de vegetación nativa en las zonas aledañas al proyecto preferentemente dentro del derecho de vía mediante actividades de reforestación	Supervisor ambiental Encargado del programa Brigada de al menos 4 personas Material y equipo para manejo, traslado y plantación de	Designar a un responsable de la supervisión de las actividades de reforestación	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades. Debe tenerse en cuenta un índice de supervivencia estimado para los individuos a reforestar con

					especies vegetales		ese dato se verificará la eficacia de la medida.
Seguridad	Modificación al suelo, agua, flora y fauna	Preventiva	Concientización ambiental al personal	Realización de talleres de concientización ambiental al personal involucrado en las actividades de preparación del sitio y construcción	Supervisor ambiental	Designar a un responsable o grupo de responsables que supervise la ejecución de los procedimientos operativos durante la preparación del sitio y la construcción	Disminución en la ocurrencia de contaminación al suelo y agua y disminución en la ocurrencia de eventos no deseados con flora y fauna
	Ocurrencia de eventos no deseados (accidentes laborales)	Preventiva	Buenas prácticas de preparación del sitio y construcción	Realizar las actividades correspondientes únicamente en el horario y lugar previamente asignado	Supervisor ambiental. Posters de apoyo para dar platicas	Designar a un responsable para dar seguimiento y supervisión al cumplimiento de los distintos manuales.	100% con el apoyo de los trabajadores y el supervisor de actividades, en apego a los horarios de trabajo previamente establecidos.
		Preventiva	Colocación de señalamientos	Colocación de señalamientos en el área de proyecto (incluye señalamientos viales, de seguridad y operativos)	Supervisor ambiental	Designar a un responsable de la supervisión de la colocación de señalamientos	Disminución en la ocurrencia de accidentes laborales

						adecuados a las áreas o actividades que se estén realizando o se realizarán	
Suelo	Modificación a la estructura del suelo, su calidad y al relieve	Preventiva	Contar con un manual de uso de equipos y maquinaria para la ejecución de las actividades de preparación del sitio y construcción	Se deberá contar con un manual de uso para cada equipo y maquinaria a emplear para las distintas actividades	Supervisor ambiental. Lonas con señalética	Designar a un responsable para dar seguimiento y supervisión al cumplimiento de los distintos manuales.	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.
	Generación de residuos de manejo especial (residuos de la construcción o de excavaciones)	Preventiva	Adecuar un área exclusiva para el depósito temporal de residuos resultantes de las excavaciones o aquellos residuos de la construcción.	Asignar un área exclusiva de almacenamiento temporal de material resultante de excavaciones que puede tratarse de suelo o de residuos de la construcción	Supervisor ambiental Lona o área acordonada	Designar un responsable que gestione con una empresa contratista acreditada el adecuado manejo de residuos de manejo especial	100% con el adecuado almacenamiento temporal tomando en cuenta la participación de los trabajadores
	Modificación al suelo	Preventiva	Manejo, almacenamiento y disposición de residuos de acuerdo con su naturaleza	Colocar recipientes en sitios accesibles, rotulados y con tapa para disposición de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos	Supervisor ambiental. Contenedores rotulados para separación de residuos Lonas alusivas al manejo de residuos	Designar a un responsable de la supervisión del manejo de los residuos de acuerdo con su naturaleza	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.

Tabla 35. Medidas de mitigación por etapa del proyecto. Operación y mantenimiento

Componente ambiental	Impacto	Naturaleza	Medida propuesta	Descripción	Recursos necesarios	Acción	Eficacia
Fauna	Modificación en la abundancia de individuos de fauna	Mitigación	Integrar en las obras de drenaje cruces o pasos de fauna en zonas previamente identificadas como de alto índice de atropello	Integrar en las obras de drenaje cruces o pasos de fauna	Supervisor ambiental	Integrar en las obras de drenaje cruces de fauna	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.
Seguridad	Ocurrencia de eventos no deseados (accidentes laborales)	Preventiva	Colocación de señalamientos	Colocación de señalamientos en el área de proyecto (incluye señalamientos viales, de seguridad y operativos)	Supervisor ambiental. Lonas señalética	Designar a un responsable de la supervisión de la colocación de señalamientos adecuados a las áreas o actividades que se estén realizando o se realizarán	Disminución en la ocurrencia de accidentes laborales
Suelo	Generación de residuos de manejo especial (residuos de la construcción o de excavaciones)	Preventiva	Adecuar un área exclusiva para el depósito temporal de residuos resultantes de las excavaciones o aquellos residuos de la construcción.	Asignar un área exclusiva de almacenamiento temporal de material resultante de excavaciones que puede tratarse de suelo o de residuos de la construcción	Supervisor ambiental Lona o acordonada	Designar un responsable que gestione con una empresa contratista acreditada el adecuado manejo de residuos de manejo especial	100% con el adecuado almacenamiento temporal tomando en cuenta la participación de los trabajadores.

	Modificación al suelo	Preventiva	Manejo, almacenamiento y disposición de residuos de acuerdo con su naturaleza	Colocar recipientes en sitios accesibles, rotulados y con tapa para disposición de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos	Supervisor ambiental. Contenedores rotulados para separación de residuos. Lonas alusivas al manejo de residuos	Designar a un responsable de la supervisión del manejo de los residuos de acuerdo con su naturaleza	100% con el apoyo de los trabajadores capacitados y el supervisor de actividades.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

Los impactos ambientales que potencialmente pueden presentarse por la ejecución del proyecto fueron analizados y considerando la clasificación de las medidas previamente mencionadas se establece un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) con los siguientes objetivos:

- Ejecutar las actividades y obras del proyecto en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y servicios ambientales involucrados con la finalidad de que el proyecto se caracterice por ser una estrategia de desarrollo ambientalmente viable y responsable.
- Contar con un instrumento práctico e integral como base para llevar a cabo el desarrollo del proyecto con la adecuada ejecución de medidas de mitigación de los impactos ambientales esperados, con la finalidad de prevenir, controlar, disminuir, mitigar y/o compensar las modificaciones al ambiente derivadas del desarrollo del proyecto.
- Integrar en este instrumento mecanismos específicos y acciones programadas que permitan dar atención y estricto cumplimiento a los procedimientos, términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT u otras dependencias impongan en caso de que el presente proyecto sea autorizado.

El PVA se conforma por los siguientes programas mismos que se detallan a continuación:

- Programa de Capacitación ambiental
- Programa de Rescate y reubicación de flora
- Programa de Revegetación
- Programa de Rescate y reubicación de fauna
- Programa de Manejo de residuos
- Programa de Conservación de suelo
- Programa de Control de emisión de partículas y ruido

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).

Para asegurar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas propuestas en este documento, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de supervisión y vigilancia externa, que dará seguimiento puntual al desarrollo y permanencia de todos los trabajos durante la ejecución del proyecto. La supervisión de la obra registrará y documentará en bitácoras, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de cada medida de prevención, mitigación, compensación y restauración; establecidas en este documento. Lo anterior lo llevará a cabo un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia de impacto ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

1. Elaborar informes técnicos mensuales de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.

2. Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del proyecto, del cumplimiento del Programa de Protección Ambiental y del estado del entorno ambiental.

3. En caso de ser necesario, el responsable de la supervisión ambiental deberá recurrir a la ayuda de personal especializado para la atención de situaciones contingentes o el monitoreo específico de factores ambientales.

4. El subprograma de conservación de los factores bióticos adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de conservación de la biodiversidad con fines de sustentabilidad, debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquéllos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, ahuyentamiento de la fauna, pérdida y perturbación de hábitat).

Considerando lo anterior, dicho subprograma se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas ambientales propuestas anteriormente:

a) Conservación de la flora silvestre:

- Reducir al máximo de la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.

- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de lento crecimiento o difícil propagación.

- Promover la restauración de áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

b) Conservación de fauna silvestre:

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del trazo los trabajos de preparación del sitio y construcción.

- Promover la construcción de pasos de fauna, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.

- Se sugiere también, monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Tomando en consideración lo establecido en el artículo 51 del reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas, mismos que a su letra dice:

“La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas”.

Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables.

II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables.

IV. Y cuando las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

Así como los impactos ambientales significativos que se hayan identificado, en particular sobre elementos ambientales frágiles o vulnerables y considerando el riesgo o probabilidad de que estos puedan resultar afectados, se deberá estudiar y presentar una propuesta del valor de alguna fianza o seguro económico con el que se podrá garantizar la protección ambiental del elemento, conjuntos de elementos o ecosistemas que puedan resultar afectados.

Para determinar el valor de la fianza se recomienda hacer un análisis pormenorizado de las formas en que los elementos ambientales pueden resultar afectados, como son.

a) Vulnerabilidad y fragilidad.

b) Servicios ambientales que se derivan de su existencia.

c) Importancia de conservación.

d) En que etapas y qué actividades específicamente podrían poner en riesgo al componente o a la suma de los mismos.

Cuantificar, cuánto se tendría que invertir para restaurar o corregir las afectaciones.

Conforme a la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional, en el presente proyecto de puente vehicular “El Zapote I” y sus accesos se ubica en la Localidad El Zapote, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero, no se producirán daños graves a los ecosistemas, por ello no amerita presentar a la SEMARNAT una fianza o un seguro.

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

Después de aplicar cada una de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo anterior, se pretende obtener un proyecto que forme parte del paisaje natural, con buen funcionamiento y en armonía con todos sus elementos. El objetivo de cumplir con la aplicación de cada una de las medidas de mitigación durante las etapas de ejecución de la obra, es la obtención de un escenario que funcione de la mejor manera, sin alterar de manera radical la dinámica que existía antes de la inmersión de la carretera.

Durante la preparación del sitio se plantea usar el material producto del desmonte y despalme, en el arrope de los terraplenes, con la finalidad de prevenir la erosión y permitir el establecimiento de una nueva capa vegetal, ya que el suelo removido contiene germoplasma de especies nativas. La germinación de especies nativas, en las primeras etapas sucesionales es de gran relevancia ecológica para el posterior establecimiento de especies pioneras o primarias de cada uno de los tipos de vegetación que se verán afectados a lo largo de la ruta. Es recomendable realizar cortes que generen taludes con un ángulo de reposo óptimo, implica, en corto tiempo, mayor estabilidad y esto aunado a las raíces de las especies vegetales que lo invadan, se eleva considerablemente su solidez en el tiempo. Es importante señalar que será imperativo evitar la contaminación del suelo con basura o residuos de aceites, lubricantes y combustibles, generados por el mantenimiento de la maquinaria, permite que el entorno se mantenga sin mayores perturbaciones, por ejemplo, que el agua que se filtra al subsuelo no se contamine, además evitar riesgo de incendios por vidrios u otros objetos. Con las medidas de prevención y cuidado del entorno se pretende que las personas tomen conciencia del cuidado de su entorno. Se sugiere que la supervisión permanente de la carretera y la corrección de daños se prevén mejor funcionamiento de la vía y menor riesgo de accidentes. La contaminación atmosférica en la región se elevará, pero no será causante de un desequilibrio ecológico.

El paisaje se modificará y se seguirá modificando con posteriores obras que generen desarrollo en la región, pero si se establece un plan de ordenamiento territorial por parte del gobierno estatal se puede revertir de manera radical la constante alteración del medio.

La operación del puente vehicular generará mayores posibilidades a los beneficiarios directos de incrementar su economía y elevar su calidad de vida.

Por otro lado, la aplicación de la reforestación con especies nativas permitirá la remediación, reducción y compensación del daño causado a la densidad de la vegetación y posteriormente a que las funciones del sistema se recuperen y que la fauna de la zona se adapte al nuevo elemento introducido al paisaje. No se prevén catástrofes naturales, ni alteraciones graves con la modernización del camino de terracería existente, ni cambios climáticos, ni reducción de la biodiversidad alfa, beta o gamma. En un periodo no mayor a un año el puente construido se encontrará formando parte del ecosistema sin consecuencias negativas al entorno y con su vegetación de borde original.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Se sugiere que la zona de estudio sin la ejecución del proyecto de construcción del Puente Vehicular continuará siendo una unidad social y natural, en la cual se desarrolla una cultura que ha trascendido a lo largo de muchos años. Como toda cultura, comparte valores, lengua, intereses y realizan una actividad de intercambio. El intercambio que se realiza finalmente es el responsable del tipo y/o forma de ocupación que estos grupos humanos hacen de su territorio y evidentemente de la forma en que se aprovechan o simplemente utilizan las reservas naturales para ser transformadas en bienes sociales. El espacio que ocupa la región de bosques y la zona agrícola que la acompaña, se caracteriza por la existencia de pequeñas localidades rurales, las cuales, en su mayoría no han tenido la capacidad de desarrollar una forma de ocupación espacial urbana.



Ilustración 24. Escenario sin la ejecución del Puente Vehicular.

Las localidades, continúan siendo espacios rurales, centrados en una economía de autoconsumo, cuyo funcionamiento no demanda de una red de caminos muy sofisticada, pues el costo de transporte para la mayoría de productores rurales y campesinos de la región es en realidad casi nulo y sin influencia en la constitución de sus sistemas de precios, ya que la producción se destina mayormente al autoconsumo.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Nos ubicamos en una región que ha sido construida desde una posición en donde ha hecho uso de aspectos históricos y naturales de la región de estudio. De esta manera hemos podido afirmar que el proyecto se ubica en una región que a nivel local y estatal ostenta una gran importancia, es parte del capital natural del país. Conviviendo territorialmente con este importante capital natural, se encuentra un paisaje rural deprimido, usado muchas veces como espacio de refugio para la población indígena, en este caso Mixteco. Por ello es importante que en esta región es en donde debemos ubicar el proyecto y no solamente a una escala puramente biológica y demasiado amplia, que no permite realizar análisis de los efectos que se generan en la población, ya que el proyecto busca precisamente prestar atención además de lo ambiental al aspecto socioeconómico y que se reduzca un problema de dichas comunidades.

Bajo esta perspectiva, el proyecto no está en condiciones de poder revertir esta situación de marginalidad, social y natural en la que se encuentra esta zona de estudio, sin embargo tiene el potencial de modificar de manera temporal y local el ingreso económico de las localidades beneficiadas dentro del SA, con lo que se podrá esperar que en el mediano plazo, las pequeñas cadenas productivas que en la actualidad existen (basadas en la agricultura y ganadería) se puedan reforzar e incluso incrementar, lo que impone además un beneficio de suma importancia. Los espacios de vegetación de pequeños rodales naturales que se ubican en algunas áreas, así como el uso agrícola, podrán seguir funcionando adecuadamente, pues los intercambios energéticos que en la actualidad se desarrollan se mantendrán sin cambio.

Ahora bien, la introducción y valoración de la obra en un entorno no puede desarrollarse desde la pura perspectiva del espacio natural, tanto físico como biológico. Las obras humanas deben ser consideradas en una doble óptica; lo natural, pero asociada a su integración social, económica y cultural. Si consideramos la generalidad de este tipo de proyectos y la ubicación particular del que nos ocupa, podemos afirmar que el proyecto está estructurado para ser ejecutado bajo una racionalidad económica que le permita hacer un uso de una tasa óptima de recolección de materiales. Los servicios ambientales no se ven comprometidos ni siquiera en la micro escala, pues los efectos a estos servicios

serán de tipo temporal y localizado, no poniendo en riesgo el funcionamiento del sistema de la región. Los impactos permanentes que se pueden identificar se localizan en las modificaciones que realizarán en el terreno, por la construcción del Puente Vehicular.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

En este escenario se considera la ejecución del proyecto con una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, que pueden hacer del proyecto una obra más amigable con su entorno, además ya consideradas en este estudio. Con lo cual observaríamos un SA estructuralmente intacto y un territorio local que puede continuar funcionando de acuerdo a la estructura con la que cuenta actualmente. En un escenario final, es posible decir que la ejecución del proyecto mejorará la funcionalidad del SA y el territorio local no solo en el aspecto socioeconómico y no se convertiría en un elemento desarticulado de la funcionalidad actual del sistema natural.

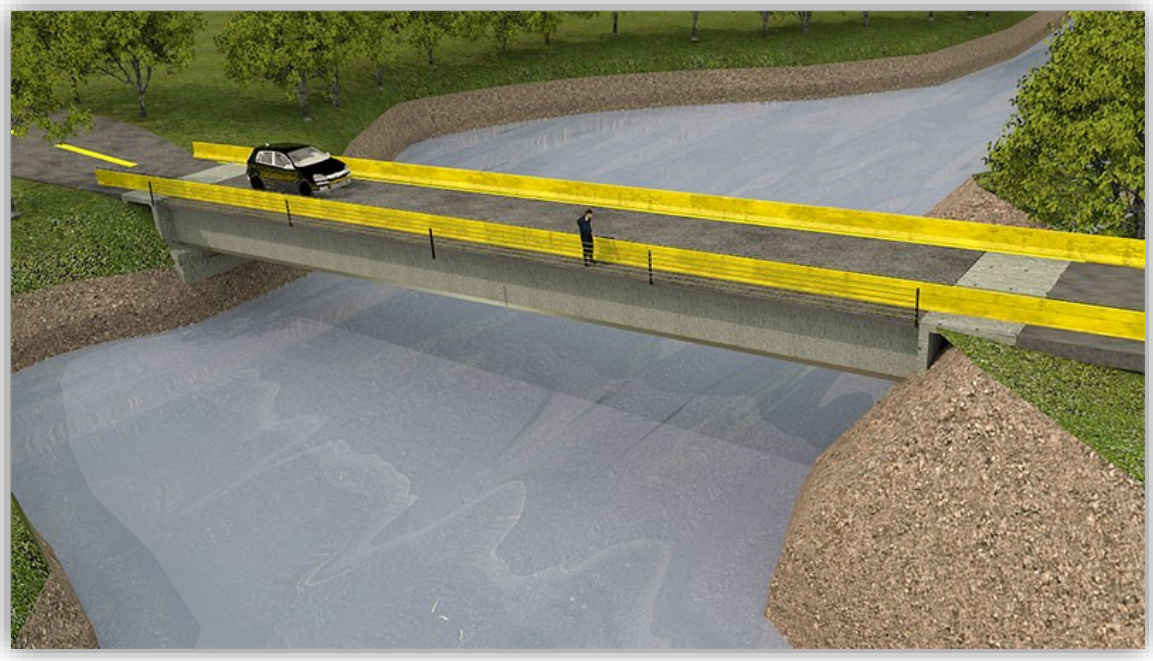

Ilustración 25. Escenario considerando Medidas de Mitigación.

Como ya se ha citado mejorará por el tiempo que dure la obra, el aspecto de ingresos y consumo de productos, aunado a esto el camino en sí podría constituir en un elemento de desarrollo e influir en la mejora de la calidad de vida de los habitantes, cumplirá la

función de trasladar a los habitantes de una localidad a otra de manera segura, confortable y con ahorro en el tiempo de recorrido. Por lo cual, cabe mencionar, que la identificación de los impactos ambientales es fundamental para incorporar cualquier proyecto a su entorno ambiental y las características del mismo. La finalidad ideal que se persigue al aplicar la técnica de análisis es cubrir las tres etapas del estudio: identificación, predicción y evaluación.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Los proyectos viales han sido considerados como obras que representan un beneficio social y económico para las regiones y mejoran la calidad de vida de los habitantes, por tanto, se constituyen en un elemento importante de desarrollo. Sin embargo, la construcción del Puente Vehicular, causa efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es importante con el fin de diseñar estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos.

Entre los efectos ecológicos más significativos de la construcción pueden citarse la fragmentación de ecosistemas, dispersión y disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna nativas, sin embargo, la dimensión y localización del proyecto que se ha analizado hace prever que las condiciones físicas y naturales del entorno permanecerán sin cambios sustantivos, pues como se ha comentado esta vía de comunicación opera desde hace muchos años y las obras proyectadas solo pretenden un mejoramiento del Área indicada, que permitan reducir los tiempos de desplazamiento.

VII.5. Evaluación de alternativas.

Con la Proyección de la construcción del puente ya existe, la opción de considerar otras alternativas implicaría afectaciones severas, pues esto significaría comenzar una nueva obra desde cero. Por otra parte, es indispensable considerar que la dinámica de crecimiento de las áreas de producción agrícola y pecuaria, los asentamientos humanos rurales y en sí el entorno natural han sido determinadas por esta vía y de alguna manera se han adaptado a ella, por lo que la opción propuesta, derivado de los estudios realizados, resulta ser la más conveniente económicamente, ecológicamente y socialmente.

VII.3 Conclusiones

La construcción del del Puente Vehicular “El Zapote” será en el Río la Unión que atraviesa el camino E.C. (Tierra Colorada - Cruz Grande) - El Zapote – La Azozuca, ubicado en el km 0+900, Municipio de Ayutla de los Libres en el Estado de Guerrero; esta propuesto para cumplir con los lineamientos necesarios en materia ambiental, para garantizar que su realización sea factible y viable con el entorno, ya que sus procedimientos de preparación del sitio, construcción y operación a priori están considerados para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar durante sus diversas etapas de desarrollo, complementando lo anterior con la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación que permitirán un desarrollo compatible con su entorno natural y trayendo consigo repercusiones sociales importantes favorables a nivel local.

Asimismo, el proyecto se justifica ampliamente por su compatibilidad con el desarrollo de las localidades de El Mesón, Tonalá, La Unión, El Vano, El Zapote, Zempazulco, Atocutla, Crucero del Zapote, Mesón Chico, Rancho el Doble Doble Propósito, Rancho Cándido Morales y Huerta Juana Gómez entre otras; considerándose además la factibilidad de vinculación con las normas y regulaciones vigentes sobre los usos de suelo establecidas a nivel Municipal y Estatal.

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

1. El proyecto del puente es compatible con las políticas en materia ambiental, federales y estatales, establecidos en el Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto; Además del Programa de Ordenamiento Ecológico Nacional.

2. El proyecto es totalmente concordante con los principales instrumentos de planeación del desarrollo para la región. Los usos actuales del suelo no serán afectados de manera sustancial, por la construcción del puente.

- No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.

- No se encontraron en el sitio de construcción y la zona de influencia del puente especies de flora y fauna bajo estatus de protección especial de acuerdo a lo que establece la NOM-059-SEMARNAT-2010; que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, ya que se han desplazado por la fragmentación de la cobertura vegetal en el sitio.

3. De la valoración de impactos adversos los cuales la mayoría se registrarán durante la etapa de construcción, con el establecimiento de la Subestructura, superestructura y accesos; estas actividades generarán impactos sobre el suelo, agua y aire principalmente. Para lo cual se ejecutarán medidas preventivas y de mitigación en el área de influencia del proyecto.

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

5. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios del municipio de Ayutla de los Libres; con el incremento de actividades comerciales y salvaguardar la integridad de la corriente y de las personas que lo crucen.

7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiará a aproximadamente 6,670 habitantes de la zona Mixteca y me'phaa del Municipio de Ayutla de los libres. El proyecto será un medio que permitirá el flujo de bienes, productos y servicios en un menor tiempo, abaratando los costos de traslado de estos.

8. La construcción del puente no afectara la calidad ambiental de la zona, por ser una obra de menor magnitud. El bajo impacto ejercido por la ejecución de dicha obra sobre los factores bióticos y abióticos, permitirá que se recuperen en un mediano plazo.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 Presentación de la información.

Presentado en formato Word.

VIII.1.1 Cartografía.

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio. Para realizar de manera profesional la cartografía, se empleó el siguiente programa:

QGis 3.12

La cartografía fue elaborada por el Biol. Mederic Castañón Aguilar

VIII.1.2 Fotografías







Ilustración 26. Ubicación del Área donde se proyecta el Puente Vehicular y sus Accesos.

VIII.1.3 Videos

No aplica.

VIII.2 Otros anexos

Plano planta general del puente sección y perfil

Todos los métodos y técnicas utilizadas para el muestreo y análisis de la flora y la fauna están descritos a detalle en el capítulo y sección correspondiente, por lo que no se presenta información en este apartado.

VIII.3 Glosario de términos.

Abiótico: Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).

Acarreo de Materiales: Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.

Afectaciones: Daño que se causa a los propietarios de la tierra en el área de influencia directa, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación del Puente.

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

Banco de Materiales: Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de una carretera.

Biota: Término utilizado para definir todos los organismos vivientes de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.

Calidad de Agua: Parámetro que mide el grado de pureza del agua, así como la cuantificación de las diversas sustancias y organismos que contiene.

Camino de Acceso: Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción de una carretera y explotación de los bancos de materiales.

Campamento: Instalaciones provisionales para alojar al personal que labora en la construcción del Puente, generalmente constan de dormitorios, comedor y sanitarios.

Cauce: Recorrido de las aguas superficiales a lo largo de una zona determinada.

Caudal: Cantidad de agua por unidad de tiempo que transporta una corriente superficial.

Contaminante: Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Corte: Toda excavación realizada a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de camas y/o coronas, en escalones, en cunetas, contra cunetas, en despalmes, etc., con el objeto de preparar y/o formar la sección de la terracería.

Derecho de Vía: Franja de terreno en donde se alojará una carretera, e incluye espacio para ampliaciones futuras y zonas de seguridad. Oscila entre 20 y 40 metros a cada lado del eje del camino, dependiendo de la magnitud de la obra.

Desmonte: Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Despalme: Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Diversidad Biológica: Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.

Drenaje: Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.

Drenaje Natural: Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.

Ecología: Rama de la Biología que estudia las relaciones existentes entre los seres vivos y el ambiente que los rodea.

Ecosistema: Unidad funcional básica que incluye comunidades bióticas relacionadas con su ambiente abiótico en un área y tiempo determinados.

Erosión: Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

Excavación y Nivelación: Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.

Fauna: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Hábitat: Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.

Herbicidas: Compuestos químicos tóxicos empleados para la erradicación de plantas indeseables.

Impacto Ambiental: Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

Mantenimiento del la Obra: Conjunto de acciones que se realizan a lo largo de la vida útil del proyecto, para mantenerla en buen estado de operación.

Material Peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la saludo los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas inflamables o biológico – infecciosas.

Medida de Mitigación: Trabajos o actividades que se desarrollan para reducir o elimina los impactos adversos que se generan en la construcción de la infraestructura.

Microclima: Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.

Obras Complementarias: Obras que se requieren construir para el buen funcionamiento y no forman parte de su sección transversal, como es el caso de bordillos contra cunetas, lavaderos, etc.

Oficinas de Campo: Instalaciones provisionales donde se aloja la residencia de construcción y pueden constar de oficinas administrativas, talleres de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, patios de maniobras, estacionamiento y encierro de vehículos, sanitarios y cuarto de máquinas.

Paisaje: Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada.

Pavimento: Conjunto de capas que soportarán la acción de las cargas producto del tránsito vehicular, consta de subrasante, sub-base, base y carpeta.

Proyecto: Conjunto de actividades que inician desde la definición de rutas alternativas para la construcción de una carretera, hasta la elaboración del proyecto ejecutivo, incluyendo la evaluación económica y ambiental.

Puente: Estructura que da continuidad a una carretera, librando corrientes de agua superficiales y/o cañadas.

Recurso Natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Ruido: Sonido que resulta molesto a una persona, el cual no necesariamente está relacionado con su intensidad o duración.

Señalamiento: Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.

Servicios Adicionales al Usuario: Instalaciones que se construyen para ofrecer apoyo y auxilio a los conductores, como son: talleres, gasolineras, zonas de descanso y recreación, servicios de emergencia, etc.

Socavación: Erosión del suelo producto de una corriente superficial de agua (erosión hídrica).

VIII.4 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.