

- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto:12GE2017VD023
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 120 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** M.V.Z. Martín Vargas Prieto.

- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 02 de octubre de 2017; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No.444/2017.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



AL PÚBLICO EN GENERAL

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.

DIRECCIÓN GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
A M B I E N T A L

Manifestación de Impacto Ambiental para la Construcción del Puente “Ahuehuitic”, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilapa de Álvarez en el Estado de Guerrero.

MARZO DE 2017

CONTENIDO

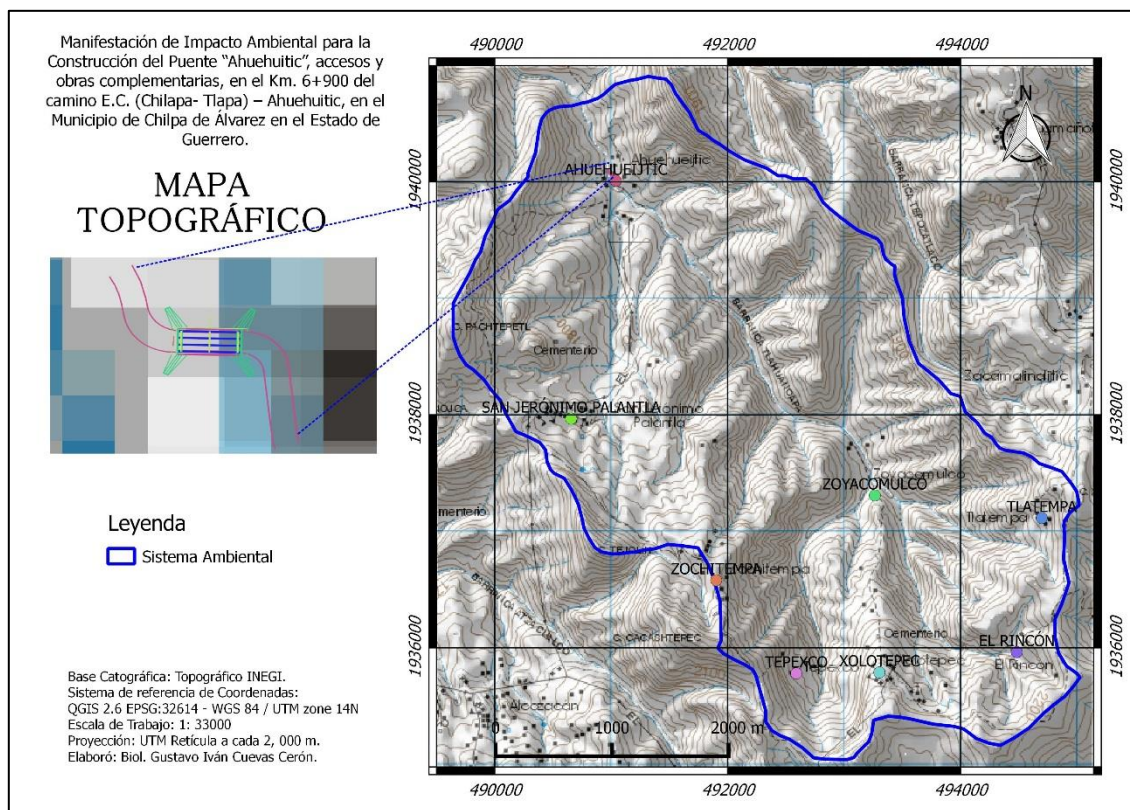
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1. Proyecto	1
I.1.1. Nombre del proyecto	1
I.1.2. Ubicación del proyecto	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	3
I.1.4. Presentación de la documentación legal	3
I.2. Promovente.....	3
I.2.1. Nombre o razón social.....	3
I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente.....	3
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	3
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.....	3
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	3
I.3.1. Nombre o razón social.....	3
I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP	3
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	4
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
II.1. Información general del proyecto	5
II.1.1. Naturaleza del proyecto	5
II.1.2. Selección del sitio	7
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	8
II.1.4. Inversión requerida	9
II.1.5. Dimensiones del proyecto	10
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	16
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	16
II.2. Características particulares del proyecto	17
II.2.1. Programa general de trabajo	21
II.2.2. Preparación del sitio	22
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	23
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	32

II.2.6. Otros insumos.....	34
II.2.7. Sustancias peligrosas.....	34
II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto	36
II.2.9. Etapa de abandono del sitio	36
II.2.10. Utilización de explosivos.....	37
II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	37
II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	42
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	43
III.1. INSTRUMENTOS Y POLITICAS APLICABLES.....	44
III.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018.....	44
III.1.2 Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2015.....	51
III.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	52
III.3 Normas Oficiales Mexicanas sustento de las acciones propuestas para la evaluación y mitigación del impacto ambiental.	54
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	58
IV.1. Delimitación del área de estudio	58
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental (<i>Integración e interpretación del inventario ambiental</i>)	59
IV.2.1. Aspectos abióticos	60
IV.2.2. Aspectos bióticos	66
IV.2.3. Paisaje.....	70
IV.2.4. Medio socioeconómico.	71
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES	82
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	82
V.1.1. Indicadores de impacto.	83
V.1.2. Lista de indicadores de los impactos.....	85
V.2. Criterios y metodologías de evaluación.	86
V.3. Criterios y valoración de los impactos.	89

V.4. Conclusiones.....	90
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	91
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	91
VI.2. Impactos residuales	96
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	98
VII.1. Pronóstico del escenario.....	98
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental	100
VII.3. Conclusiones	102
VIII.IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	105
VIII.1. Formatos de presentación	105
VIII.1.1. Planos definitivos.....	105
VIII.1.2. Fotografías	105
VIII.1.3. Videos	105
VIII.1.4. Listas de flora y fauna	105
VIII.2 Otros anexo	105
VIII.2.1. Matriz de Leopold	106
VIII.3 Glosario de términos.....	108
VIII.3. Bibliografía.....	113

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

I.1. Proyecto



Mapa 1. Ubicación del Proyecto.

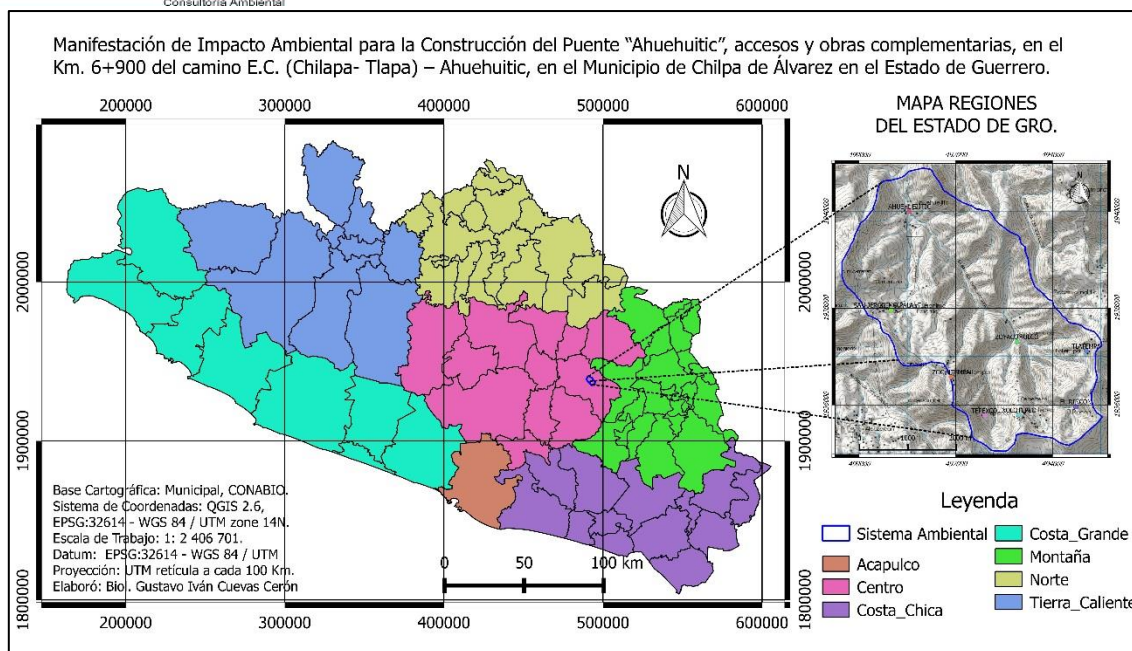
I.1.1. Nombre del proyecto

Construcción del puente vehicular "Ahuehuitic" camino: E.C. (Acapulco–Zihuatanejo)- Chilapa de Álvarez–Ahuehuitic km. 4+710, Municipio Chilapa de Álvarez en el Estado de Guerrero.

I.1.2. Ubicación del proyecto

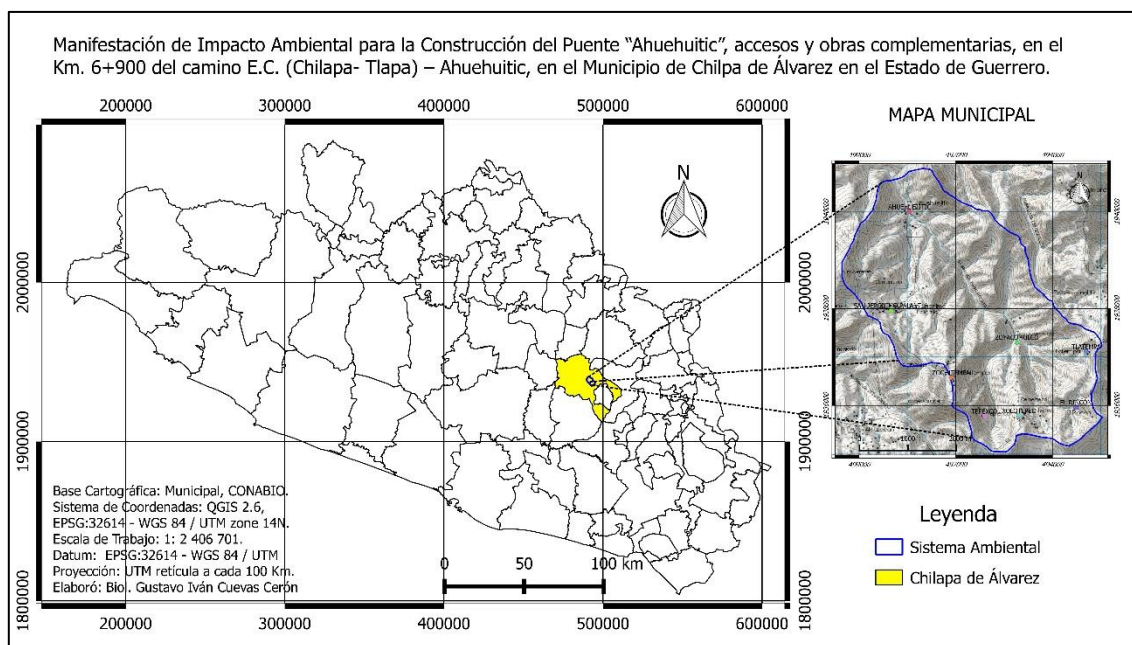
El proyecto de Construcción del puente se localiza en el municipio de Chilapa de Álvarez, Estado de Guerrero, en la región Centro.

El proyecto se ubica en la región Centro del estado de Guerrero. La región Centro, es una de las siete regiones económicas que conforman el estado de Guerrero. El municipio de Chilapa de Álvarez Colinda al norte con los municipios de Ahuacutzingo y Zitlala, al Sur con los municipios de Mochitlán, Quechultenango y Acatepec, al Este con el municipio de Atlixac, y al Oeste con el municipio de Tixtla.



Mapa 2. Ubicación Regional del Proyecto.

El municipio de Chilapa de Álvarez se localiza entre los 1 000 y 2 500 metros sobre el nivel del mar al Este de la capital del Estado. Se encuentra entre los paralelos 17°19' 17° 42' de latitud Norte y entre los 98°58' y 99°17' de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. Presenta una extensión de 566.8 km², que representan el 0.9 por ciento respecto a la superficie total estatal.



Mapa 3. Ubicación Municipal del Proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Una vez construido el puente "Ahuehuitic", la vida útil del mismo dependerá de la calidad de materiales empleados durante su construcción, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de puentes y del mantenimiento del mismo. El tiempo estimado para la operación y mantenimiento del proyecto será de 25 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

No aplica, por ser zona federal.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

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

I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente

OPD 010601 599.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Javier Taja Ramírez

Director General de la O.P.D. CICAEG Delegación Guerrero.

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

Av. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas, C.P. 39090, Chilpancingo, Guerrero.

Teléfonos: 747 472 37 08 y 747 472 30 76.

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

CODRESA.S.C.

I.3.1. Nombre o razón social

Consultoría para el Desarrollo Rural y Estudios Ambientales, S.C.

I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP

CDR100902VD2

Manifestación de Impacto Ambiental para la Construcción del Puente "Ahuehuitic", accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilapa de Álvarez en el Estado de Guerrero.

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Gustavo Iván Cuevas Cerón

No. de Cédula Profesional: [REDACTED]

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto se refiere a la construcción de un puente, el cual atravesará la barranca Tlahuahcapa en el cruce con el camino que va de San Jerónimo Palantla a Chilapa de Álvarez, beneficiando y facilitando la comunicación entre las localidades de Ahuehuitic con Chilapa de Álvarez.

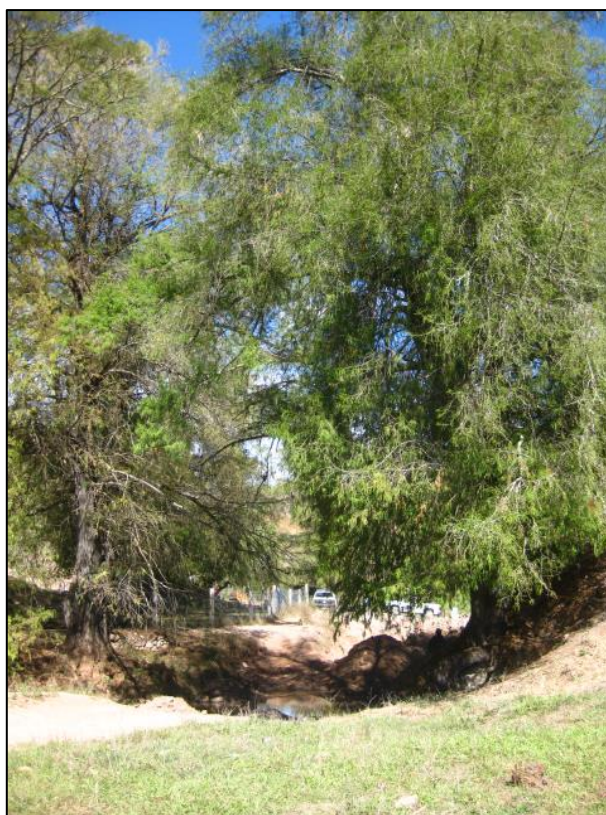


Ilustración 1. Camino donde se pretende Realizar la construcción del puente.

El puente tendrá las siguientes características geométricas generales de la SCT para puentes vehiculares y contará con:

Un claro con longitud de 12 m, longitud total de la superestructura de 12 m, un ancho total 6 m (ancho de calzada de 4 m. más ancho total de guarniciones y parapetos 2 m), con dos carriles de circulación, ubicado en el km. 6+900.

Para realizar la construcción del puente, se requerirá de la instalación de obras provisionales; como lo son: bodegas, talleres, comedores, sanitarios portátiles, entre

otros. Los cuáles serán instalados de manera provisional en la localidad de Ahuehuitic.

Para la construcción del puente " Ahuehuitic" se requerirá de la aprobación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, la cual está financiada con los insumos del gobierno del Estado, promovido por la O.P.D. CICAEG Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero.

Con la información presentada y las medidas de mitigación propuestas, se somete a evaluación la presente, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción I y X, ya que el proyecto se refiere a la construcción de un puente, el cual se ubicará en la barranca Tlahuacapa sobre una corriente intermitente y es considerado como una vía general de comunicación.

El puente tendrá las características especificadas de acuerdo a los lineamientos a la normativa para la infraestructura del transporte de la SCT para puentes vehiculares; se construirá un puente con una longitud total de 6 m que permitirá drenar en forma eficiente el agua de la corriente intermitente en avenidas máximas y hacer el cruce de forma segura.

La calidad de vida de las poblaciones beneficiadas aumentará con la realización del presente proyecto ya que se encuentran en alto grado de marginación del estado de Guerrero y del país. El mejoramiento de la vía impulsará el crecimiento económico, así como elevar el nivel educativo en el sector de primaria, secundaria o bachillerato; así mismo, el servicio de salud se pretende mejorar, entre otros rubros que se ven detonados. La construcción del puente es un proyecto de gran importancia no sólo de carácter físico (Vial); sino también socioeconómico.

Con la construcción del puente será más rápido el acceso a las comunidades de Tlahuacapa y San Jerónimo Palantla, mejorando el tránsito en el camino actual, y se eliminará el impacto actual sobre la corriente intermitente que se produce por el paso de los carros sobre el camino actual.

Características Ambientales

La corriente intermitente de la Barranca Tlahuacapa es uno de los principales recursos hídricos de las localidades de Tlahuacapa y San Jerónimo Palantla, actualmente en el sitio donde se realizará el proyecto presenta vegetación de Bosque de Galería en estado de fragmentación.

Uno de los objetivos principales del presente proyecto, es mejorar la estructura en vías

generales de comunicación del estado de Guerrero, mejorando las condiciones del camino actual con la construcción del puente.

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

II.1.2. Selección del sitio

Actualmente el sitio donde se pretende construir el puente corresponde a un camino de terracería en malas condiciones, que fue construido hace varios años por gente de las localidades cercanas.

El puente se construirá en el lugar indicado porque es un punto estratégico en el camino actual y tiene como objetivo proporcionar el tránsito seguro de los vehículos que a diario circulan sobre la barranca Tlahuahuca en una corriente intermitente, así como evitar el impacto directo sobre el cauce.

El área donde se realizará la infraestructura se encuentra deteriorada por la colindancia con la carretera actual. Las características del lugar en donde se pretende llevar a cabo la construcción del puente cumplen con las requeridas por las normas de la SCT.



Ilustración 2. Selección del sitio del puente “Ahuehuitic”

No se presentan alternativas para su construcción, ya que esto implicaría una mayor inversión porque si se modifica su construcción en otro punto los gastos económicos son mayores y los recursos asignados son insuficientes.



Ilustración 3. Selección del sitio del puente “Ahuehuitic”

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

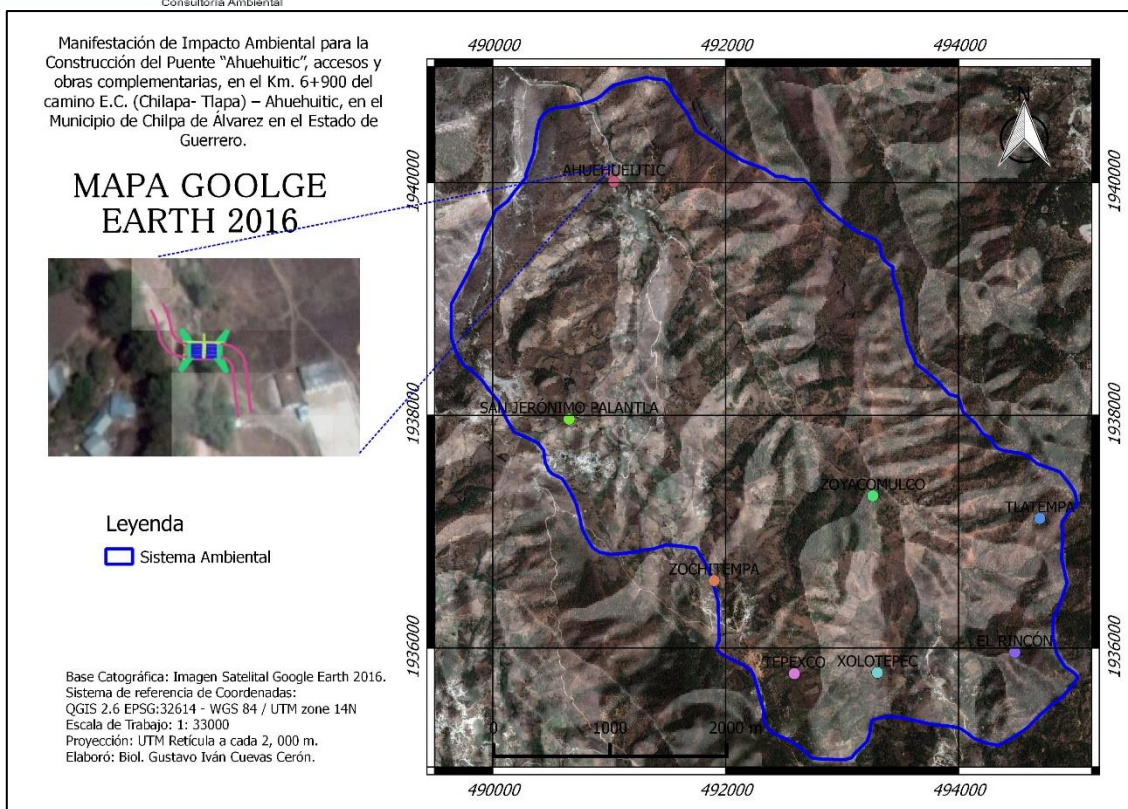
El proyecto ejecutivo del Puente Ahuehuitic, se encuentra ubicado en la localidad Ahuehuitic del Municipio de Chilapa de Álvarez, en el Estado de Guerrero a 6.9 kilómetros de la carretera federal E.C. (Chilapa-Tlapa) – Ahuehuitic con coordenadas UTM, inicio X Y (490968.98, 1940097.43) y final X Y (491001.75, 1940058.44).

El trazo de la estructura cuenta con una longitud total de 12 m. en un solo claro, el ancho total es de 6.00 m con un ancho de calzada de 4 m.

Acceso 1 cuenta con una longitud total = 20.37 m.

Acceso 2 cuenta con una longitud total = 56.5 m.

Longitud total del Puente = 12 m



Mapa 4. Ubicación del puente.

II.1.4. Inversión requerida

La inversión estimada para la construcción del Puente es de \$ 8, 861, 031.29 (ocho millones ochocientos sesenta y un mil treinta y un pesos 29/100 M.N.) dicha inversión incluye costos hasta la etapa de señalamiento.

Tabla 1. Inversión requerida.

DESCRIPCION	IMPORTE
Terracerías	\$121,405.32
Estructuras y obras de drenaje	\$1,567,458.67
Pavimentos	\$24,787.97
Especificaciones particulares	\$1,299,864.17
Sub Total :	\$3,013,516.13
Mas 16% de IVA :	\$482,162.58
COSTO TOTAL	\$3,495,678.72

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El trazo de la estructura consta con una longitud total de 12 m. en un solo claro, el ancho total es de 6.00 m con un ancho de calzada de 4 m.

La cimentación es a base de zapatas de concreto reforzado $f'c=250$ kg/cm² desplantadas al nivel indicado por el estudio geotécnico.

La subestructura es mediante estribos y cabezales de concreto reforzado $f'c=250$ kg/cm².

La superestructura está compuesta de una losa de concreto reforzado de 23 cm. de espesor colada en sitio, con un ancho total de 6.00 mts. Y ancho de calzada de 4.00 mts., apoyada sobre cuatro trabes de acero estructural de sección compuesta por tres placas soldadas (ipr 50" x 12" x 302.5 kg/m, astm 572gr65), separadas a cada 1.50 mtrs. y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm. con espesor de 4.1 cm. para el apoyo fijo y 5.7 cm. para el caso del apoyo móvil.

Tabla 2. Características geométricas.

Características geométricas	
Numero de claros	1
Claro	12 m.
Longitud total del puente	12 m
Numero de accesos	2
Longitud total del acceso 1	20.37 m.
Longitud total del acceso 2	56.5 m.
Longitud total de accesos	76.87 m.
Ancho total	6 m.
Ancho de calzada	4 m.
Ancho de guarniciones y parapeto	0.21 m. a cada lado
Número de carriles de circulación	1

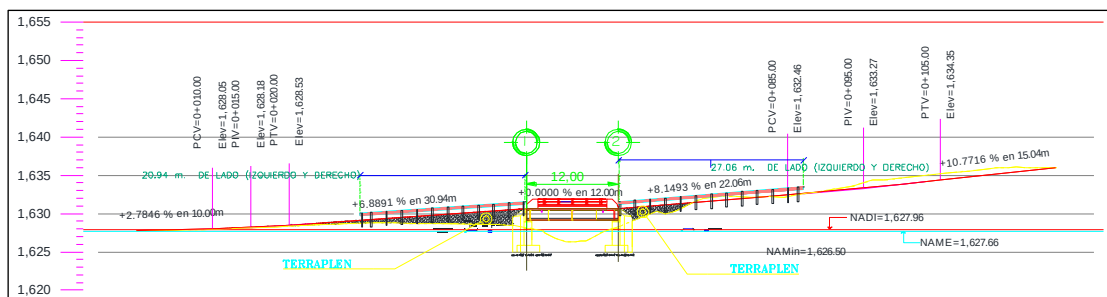


Ilustración 4. Perfil de la estructura del puente.

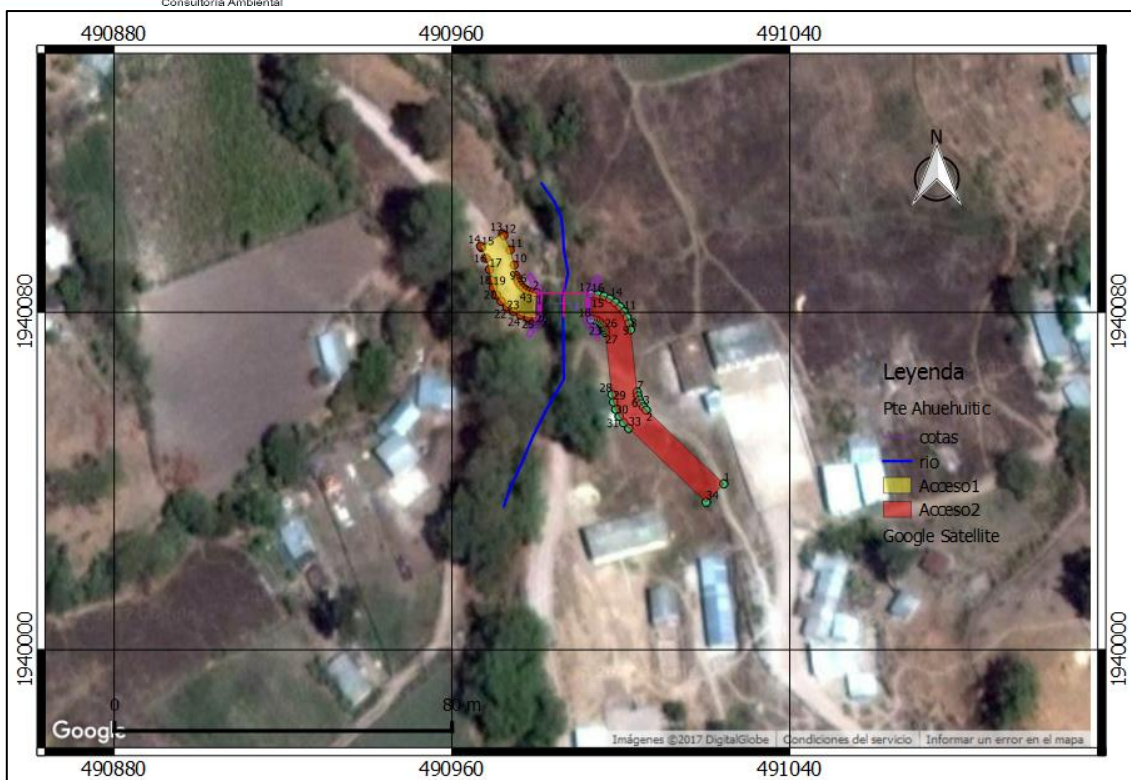


Ilustración 5. Proyección del Puente y accesos.

Las coordenadas se presentan en UTM, Zona 14, Proyección Transversa de Mercator con el Datum WGS84.

Tabla 3. Coordenadas de los vértices.

Acceso 1			Acceso 2		
No. de Vértice	Coordenada X	Coordenada Y	No. de Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	490979.877	1940084.56	1	491024.256	1940039.26
2	490979.025	1940084.65	2	491005.889	1940056.77
3	490978.202	1940084.89	3	491005.228	1940057.49
4	490977.43	1940085.26	4	491004.675	1940058.3
5	490976.734	1940085.76	5	491004.24	1940059.18
6	490976.133	1940086.37	6	491003.933	1940060.11
7	490975.645	1940087.07	7	491003.759	1940061.08
8	490975.285	1940087.85	8	491002.16	1940075.81
9	490975.062	1940088.68	9	491001.876	1940077.3
10	490974.624	1940091.13	10	491001.357	1940078.73
11	490973.676	1940094.73	11	491000.617	1940080.06
12	490972.162	1940098.12	12	490999.675	1940081.25
13	490971.868	1940098.57	13	490998.555	1940082.28
14	490966.647	1940095.64	14	490997.286	1940083.11

15	490966.891	1940095.25	15	490995.899	1940083.73
16	490968.017	1940092.74	16	490994.431	1940084.13
17	490968.717	1940090.08	17	490992.919	1940084.28
18	490969.156	1940087.62	18	490992.791	1940078.28
19	490969.645	1940085.8	19	490993.348	1940078.22
20	490970.438	1940084.09	20	490993.889	1940078.08
21	490971.511	1940082.54	21	490994.399	1940077.85
22	490972.833	1940081.2	22	490994.867	1940077.54
23	490974.366	1940080.1	23	490995.28	1940077.16
24	490976.063	1940079.28	24	490995.627	1940076.73
25	490977.875	1940078.76	25	490995.899	1940076.24
26	490979.749	1940078.56	26	490996.091	1940075.71
			27	490996.195	1940075.16
			28	490997.794	1940060.43
			29	490998.117	1940058.64
			30	490998.688	1940056.91
			31	490999.494	1940055.28
			32	491000.521	1940053.77
			33	491001.749	1940052.43
			34	491020.116	1940034.92

Superestructura

La superficie total requerida para la construcción de la loza es de 72 m² (12 m de longitud por 6 m de ancho), esta superficie no requerirá desmonte ni impactará ya que se sitúa por encima de la superficie del cauce, en este caso permite vencer el obstáculo natural de la barranca Tlahuahcapa de una corriente intermitente.

La superestructura está compuesta de una losa de concreto reforzado de 23 cm. de espesor colada en sitio, con un ancho total de 6.00 mts. Y ancho de calzada de 4.00 mts., apoyada sobre cuatro trabes de acero estructural de sección compuesta por tres placas soldadas (ipr 50" x 12" x 302.5 kg/m, astm 572 gr 65), separadas a cada 1.50 mtrs. y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm. con espesor de 4.1 cm. para el apoyo fijo y 5.7 cm. para el caso del apoyo móvil.

Tabla 4. Superestructura.

Características	Unidad	Total
Numero de claros	1	
Claro 1	12 m.	12 m. Longitud total del puente
Loza de concreto	12 m. de longitud	

Ancho de guarnición, parapeto y banqueteta lado izquierdo	1 m.	6 m. Ancho total
Ancho de guarnición, parapeto y banqueteta lado derecho	1 m.	
Ancho de calzada	4 m.	
Superficie total de la superestructura		72 m²

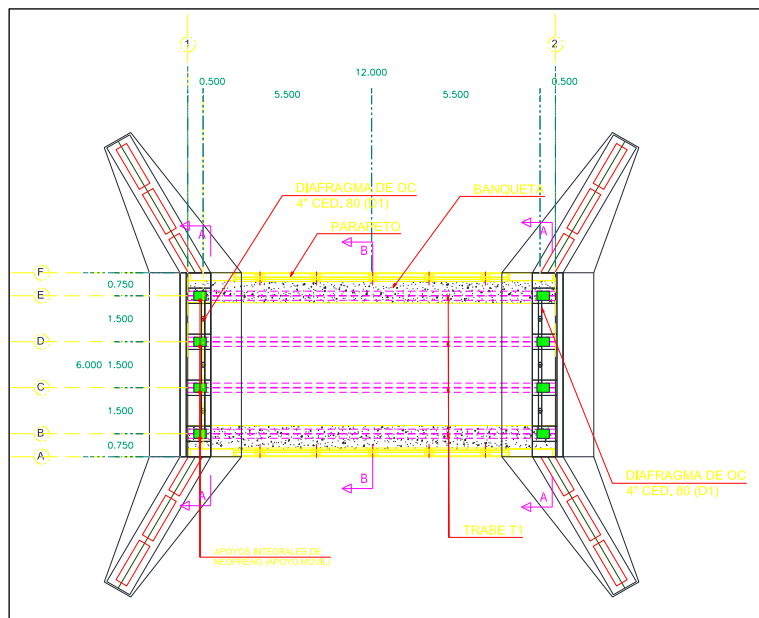


Ilustración 6. Planta de Travesía y Diafragma.

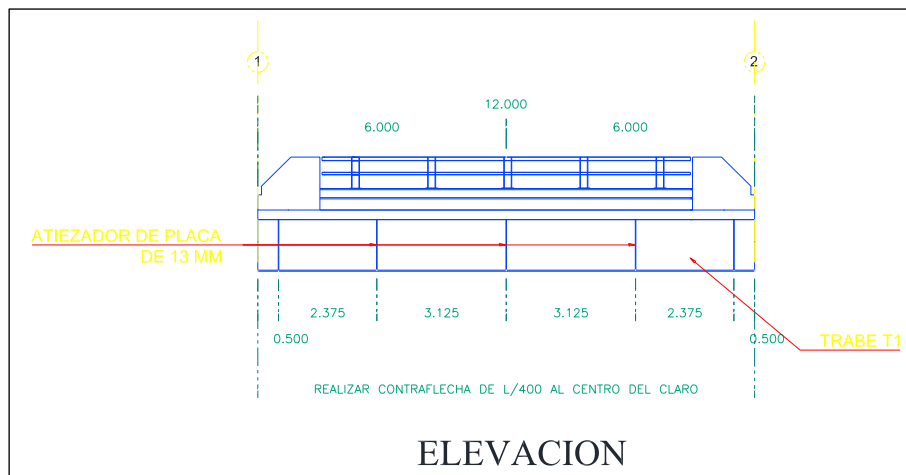


Ilustración 7. Elevación.

Subestructura

La superficie total requerida para la construcción de la subestructura es de **117.6 m²** (la zapata del estribo 1 y 2: 67.2 m², más la zapata del muro de estribo: 50.4 m²). Esta superficie no requerirá desmonte ni despalme, ya que el lugar indicado donde se

proyecta el puente y la subestructura cuenta con una obra de menor tamaño (vado de concreto, 4 metros de ancho de base), en la cual se realizará una demolición de obra para poder anclar los pilotes y construir el puente. La subestructura estará formada mediante estribos y cabezas de concreto reforzado $F'c=250 \text{ KG/CM}^2$ para los apoyos extremos y una pila central con tres columnas circulares de 1.20 m de diámetro también de concreto reforzado de $F'c=250 \text{ KG/CM}^2$.

Tabla 5. Subestructura.

Características	Unidad	Longitud	Ancho	Total	Superficie total.
Numero de estribos	2.				
Base o zapata del estribo y Alero 1	1	15.16 m	3 m.	45.48 m ²	90.96 m ²
Base o zapata del estribo y Alero 2	1	15.16 m.	3 m.	45.48 m ²	

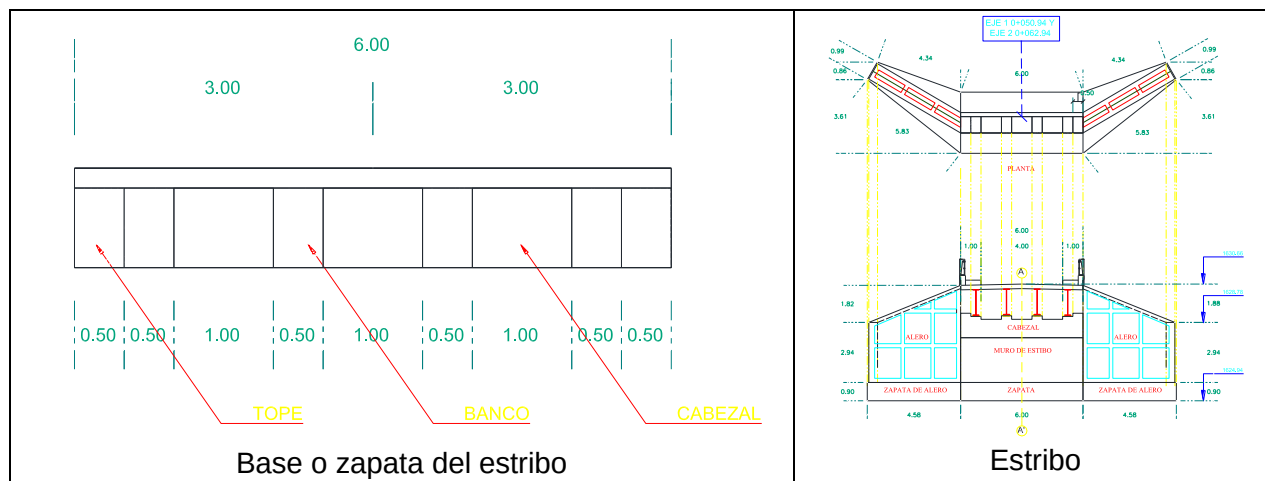


Ilustración 8. Base o zapata y es+tribo.

Accesos

La superficie total requerida para la construcción de ambos accesos es de 461.248 m² (Acceso 1: 122.205 m² más el Acceso 2: 339.043 m²).

Tabla 6. Superficie total requerida para ambos accesos.

Características	Unidad	Longitud	Ancho	Total
Acceso 1	1	20.37 m.	6 m.	122.205 m ²
Acceso 2	1	56.5 m.	6 m.	339.043 m ²
Superficie total de ambos accesos m ²				461.248 m ²

La superficie donde se realizará la construcción de los accesos corresponde a un camino de terracería y no se realizará desmonte ni despalde debido a la existencia del camino, el cual se respetará con base a las características del proyecto y no modificará

su trazo.

En la siguiente ilustración se muestra el área en donde se construirá el acceso 1 ubicado en el km. 0+030.00 al km 0+50.94 Esta superficie no requerirá desmonte porque no se ubica ningún ejemplar arbóreo a derribar, solo se realizará el despalde sobre la vegetación secundaria y herbáceas presentes en la zona como se aprecia en la siguiente imagen.



Ilustración 9. Acceso 1, se ubicará en el km. 0+000.00 al km 0+50.94 y contará con una longitud total de 50.94 m.

En la siguiente ilustración se muestra el área en donde se construirá el acceso 2 ubicado en el km. 0+62.94 al km 0+120.00 Esta superficie no requerirá desmonte porque no se ubica ningún ejemplar arbóreo a derribar, solo se realizará el despalde sobre la vegetación secundaria y herbáceas presentes en la zona como se aprecia en la siguiente imagen.



Ilustración 10. Acceso 2, se ubicará en el km. 0+63.5 al km 0+120.00.y contará con una longitud total de 56.5 m.

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

La unidad del paisaje del área en donde se construirá el puente corresponde a una planicie aluvial y el uso actual del suelo corresponde a una vía de comunicación, el cual se encuentra sobre la barranca Tlahuacapa donde se realiza el paso de los diferentes vehículos automotores. Y en donde se construirán los accesos presenta un camino de terracería.

El uso de suelo de las zonas adyacentes y colindantes con el proyecto corresponde a Ejemplares Arbóreos de Bosque de Galería, Agricultura de temporal de ciclo anual, Pastizal Inducido y Asentamiento humano (Ahuehuitic).

El uso de la corriente intermitente es habitualmente para labores domésticas como lavar ropa, bañarse, aseo de animales, abrevadero, también como sitio de recreo y abastecimiento de agua para la localidad de Ahuehuitic y para la agricultura de riego.

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

La principal vía de acceso de la localidad Ahuehuitic, es la carretera E.C. (Chilapa-Tlapa) - Ahuehuitic. Con la construcción del puente permitirá el traslado y evitará el obstáculo natural de la corriente intermitente.

El (INEGI, 2010), reporta que en la localidad de Ahuehuitic, ninguna vivienda particular dispone de agua entubada, 8 viviendas disponen del servicio de drenaje conectado a la red pública y 58 de las viviendas cuenta con energía eléctrica.

II.2. Características particulares del proyecto

Un puente es una estructura destinada a salvar obstáculos naturales, como ríos, valles, lagos o brazos de mar; y obstáculos artificiales, como vías férreas o carreteras, con el fin de unir caminos de viajeros, animales y mercancías. En este caso particular el puente “” está destinado para salvar el obstáculo natural del río del mismo nombre.

a) Tipo de estructura:

Losa de concreto reforzado de 23 cm de espesor, apoyada sobre 4 trabes de acero estructural de sección compuesta por tres placas soldadas (IPR 50”x 12” x 302.5 kg/m, ASTM 572gr65).

b) Dimensiones:

La estructura del puente y los accesos tendrá una longitud de 88.87 m y un ancho de calzada de 4 m, a los costados tendrá banqueta de 0.80 m de ancho cada una, el ancho total será de 6 m.

LTP: Longitud Total del Puente, 12 m.

ACP: Ancho de Calzada a Proyectar, 4 m

AG: Ancho de guarniciones, 0.20 m

AB: ancho de Banqueta, 0.80 m

ATP: Ancho total a proyectar, 6 m.

Longitud total del puente con accesos: 88.87 m

Claro de diseño: 1

Espesor de losa: 0.23 m

No. Trabes de acero: 4

No. de carriles: 1

No. de estribos: 2

Terraplén de acceso: 2

Longitud del terraplén de acceso 1: 20.37 m.

Longitud del terraplén de acceso 2: 56.5 m.

Para el puente se determina un ancho total de 6.0 m y una longitud de 12 m. Para accesos se estima una longitud total de Acceso uno y dos 76.87 m. La vegetación

que se verá afectada con la preparación del sitio es Agricultura de Temporal Anual (ver mapa o anexo numero) el puente se construirá en una sola etapa. No se tienen obras asociadas.

c) Gasto hidráulico.

Gasto de diseño: 94.53 m³/s.

d) Perfil estratigráfico del cruce.

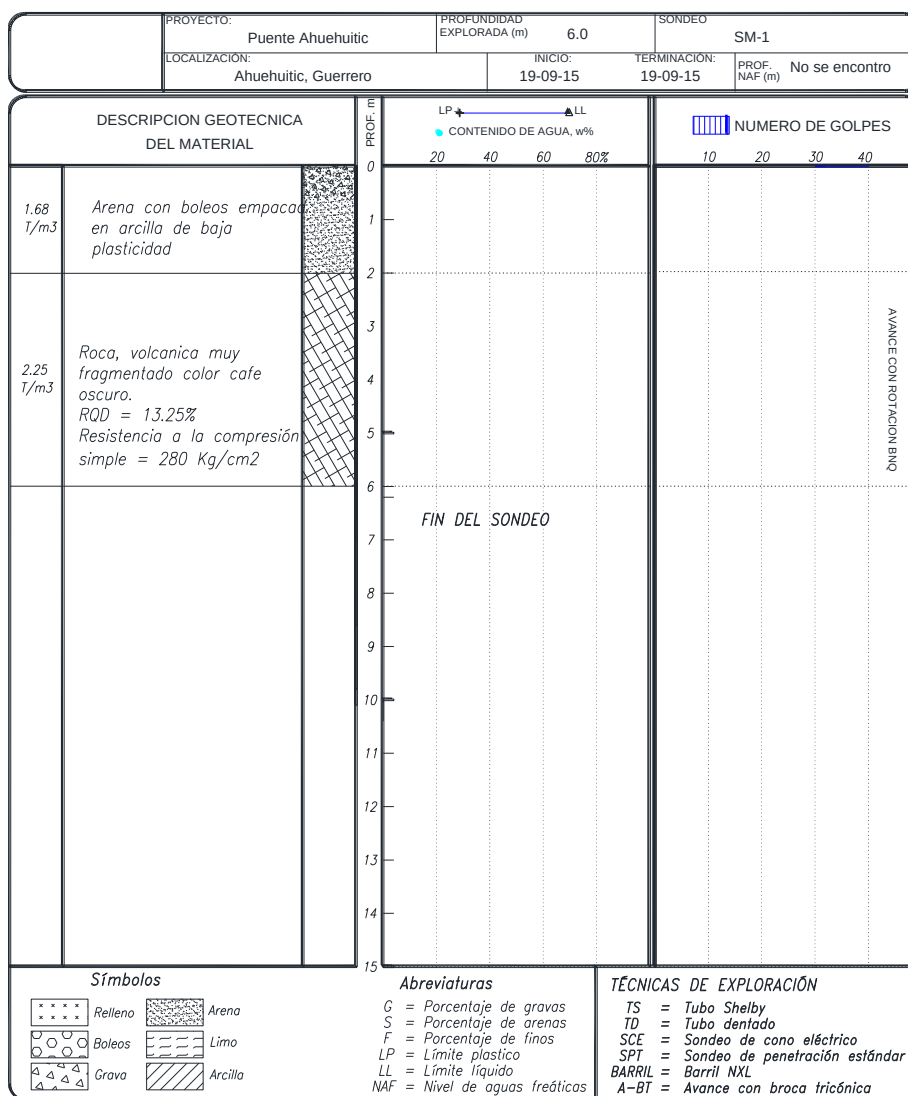


Ilustración 11. Perfil estratigráfico.

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

La capacidad de carga en la zapata del estribo no. 1, con dimensiones ($l=6.00$ m, $b=3.00$ m, $h=0.90$ m), en el nivel de desplante es de: 19.57 ton/m^2 $Q_{ADM} = 100.00 \text{ ton/m}^2$

La capacidad de carga en la zapata del estribo no. 2, con dimensiones ($L=6.00$ m, $b=3.00$ m, $h=0.90$ m), en el nivel de desplante es de: 19.57 ton/m^2 $Q_{ADM} = 80.00 \text{ ton/m}^2$.

Diseño de la Subestructura

La carga uniforme (cm) que transmite el diafragma sobre el cabezal es de 0.87 ton/m y la carga puntual que transmite cada trabe bajo la combinación (CM+CV+I) sobre el cabezal es de 59.33 ton .

Diseño de la superestructura

Se analiza y diseña una franja de 100 cm con el modelo de cargas vivas vehiculares IMT 20.5 para el análisis transversal o tridimensional de la superestructura, y de acuerdo a E.1.2.1. a) de la norma n.pry.car.6.01.003/01, apartado e.1.2.2. La carga uniformemente distribuida $w' = 8.8 (l)/15$ en kn/m , se distribuye en un ancho de 3 mtrs. , ya que en el análisis longitudinal de la superestructura el claro a considerar es menor a 15 mts. para este caso no se toma en cuenta la baja probabilidad en la coincidencia de posición para producir el máximo efecto por la presencia simultánea del modelo de carga viva vehicular, puesto que la losa de rodamiento es para un solo carril de tránsito.

El método de diseño utilizado es por “estados límite” o “factores de carga y resistencia” (norma PRY.CAR.6.03, diseño de estructuras de concreto).

f) Ancho del puente:

El puente que comunicará a la localidad de Ahuehuitic consta de un ancho de corona de 6 m .

g) Peso máximo de vehículos:

Carga muerta

$$LOSA: \quad 0.23 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} \times 2.4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 0.552 \frac{\text{ton}}{\text{m}}$$

$$PARAPETO (T - 34.4.1): \quad 0.25 \text{ ton}$$

$$BANQUETA: \quad [(0.25 \text{ m} \times 0.80 \text{ m}) - 0.09 \text{ m}^2] \times 2.4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 0.27 \frac{\text{ton}}{\text{m}}$$

Carga viva

MODELO IMT 20.5: 4.5 ton

$W' = 0.72 \text{ ton/m}$

$$\text{BANQUETA: } 10 \left[150 + \frac{4500}{12} \right] \left[\frac{16.5 - 0.80}{15} \right] \leq 2943 \text{ Pa } \left(300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \right)$$

$$\text{BANQUETA: } 10 \left[150 + \frac{4500}{12} \right] \left[\frac{16.5 - 0.80}{15} \right] = 5495.00 \text{ Pa} > 2943 \text{ Pa } \left(300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2} \right)$$

$$\text{BANQUETA: } 300 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

Las cargas móviles concentradas del modelo IMT 20.5, se colocan sobre la superficie de rodamiento considerando un solo carril de tránsito, en la posición más desfavorable para producir solicitaciones máximas en el elemento en cuestión. Se considera que el eje de las ruedas derechas de los vehículos, se acerca a la cara de la guarnición 30 cm. como mínimo.

h) Caminos de acceso a la obra:

Ya existen caminos de acceso para llegar a la obra desde la cabecera municipal y desde el entronque con la carretera federal E.C. (Chilapa-Tlapa) por lo que no existe la necesidad de abrir nuevos caminos.

i) Bancos de materiales:

Los materiales necesarios para la construcción del puente pueden ser adquiridos en la cabecera municipal de Chilapa de Álvarez que se ubica a 6.9 km del sitio del cruce.

j) Tipo de soportes:

Se podrá considerar que el puente estará formado fundamentalmente por la Subestructura; Zapatas de estribos, 2 estribos y cabezales de concreto reforzado, Conectores. Superestructura; losa de concreto la cual se apoyara en cuatro traveses de acero estructural de sección compuesta por tres placas soldadas. El soporte de las traveses serán los dos estribos de concreto los cuales van anclados sobre zapatas de concreto reforzado.

k) Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación:

La subestructura se construirá en la zona del proyecto y la losa para la superestructura será prefabricada.

l) Taludes.

Se considera que no habrá problemas de estabilidad en los terraplenes de acceso con taludes en el proyecto.

II.2.1. Programa general de trabajo

Se consideran 6 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 7. Programa general de trabajo.

DESCRIPCIÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
TERRACERIAS						
CORTES						
EXCAVACIONES						
AMPLIACION DE CORTES						
TERRAPLENES						
FORMACION Y COMPACTACION DE TERRAPLENES						
DE TERRAPLENES ADICIONADOS CON SUS CUÑAS DE SOBREALCHO						
INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIAL, FORMACION Y COMPACTACION CON MATERIAL DE BANCO						
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE						
EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS						
EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS, DE ACUERDO A SU CLASIFICACION DE ACUERDO A SU PROFUNDIDAD						
EXCAVADO, CUALESQUIERA QUE SEA SU CLASIFICACION Y PROFUNDIDAD.						
CONCRETO HIDRAULICO						
SIMPLE COLADO EN SECO						
EN: ZAPATA DE ESTRIBOS.						
SIMPLE COLADO EN SECO						
CUERPO DE ESTRIBOS Y ALEROS						
CONCRETO HIDRAULICO						
SIMPLE COLADO EN SECO: DE F'c= 250 kg/cm ² , EN: CABEZAL DE ESTRIBOS.						
SIMPLE COLADO EN SECO: DE F'c= 250 kg/cm ² , EN: LOSA DE LA SUPERESTRUCTURA						
SIMPLE COLADO EN SECO: DE F'c= 250 kg/cm ² , EN: REMATES, GUARNICIONES Y BANQUETAS.						
SIMPLE COLADO EN SECO: DE F'c= 250 kg/cm ² , EN: GUARNICION DE ACCESOS.						
SIMPLE COLADO EN SECO: DE F'c= 150 kg/cm ² , EN: PLANTILLA.						
SIMPLE COLADO EN SECO: DE F'c= 150 kg/cm ² , EN: LAVADEROS						
SIMPLE COLADO EN SECO: DE F'c= 150 kg./cm ² , EN: ZAMPEADOS PARA PROTECCION DE TALUDES DE LOS TERRAPLENES., INCLUYE: AFINE, COMPACTACION Y REFUERZO CON MALLA ELECTROSOLDADA Fy=6,700 Kg/cm ²						
SIMPLE COLADO EN SECO: DE F'c= 250 kg/cm ² , EN: LOSAS DE ACCESO, (INCLUYE: REFUERZO CON MALLA ELECTROSOLDADA Fy=6,700 Kg/cm ²)						
JUNTAS DE DILATACION, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JUNTAS DE CALZADA TIPO FREY-MEX-T-50 O SIMILAR INCLUYE: ACERO DE REFUERZO ESTRUCTURAL, BANDA DENEOPRENO, INYECCIÓN DE LECHADA Y ACCESORIOS.						
ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO HIDRAULICO. ACERO DE REFUERZO VARILLAS DE REFUERZO DE L.E. >= 4200 kg./cm ² EN: ZAPATAS DE ESTRIBOS.						
ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO HIDRAULICO H.4). ACERO DE REFUERZO VARILLAS DE REFUERZO DE L.E. >= 4200 kg./cm ² EN: CUERPO DE ESTRIBOS Y ALEROS						
ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO HIDRAULICO, VARILLAS DE REFUERZO DE L.E. >= 4200 kg./cm ² EN: CABEZAL DE ESTRIBOS.						
ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO HIDRAULICO, VARILLAS DE REFUERZO DE L.E. >= 4200 kg./cm ² EN LOSA DE LA SUPERESTRUCTURA.						

ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO HIDRAULICO VARILLAS DE REFUERZO DE L.E. >= 4200 kg./cm ² EN: REMATES, GUARNICIONES Y BANQUETAS.						
ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO HIDRAULICO, VARILLAS DE REFUERZO DE L.E. >= 4200 kg./cm ² EN: GUARNICION DE ACCESOS.						
RECUBRIMIENTO CON PINTURAW. RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES, DE SUPERFICIESPOR SUPERFICIE, EN GUARNICIONES, BANQUETAS Y REMATES.						
RECUBRIMIENTO CON PINTURA. RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES, DE PAVIMENTO: RAYA DE 15 cm DE ANCHO DE COLOR BLANCO Y/O AMARILLO REFLEJANTE.						
PAVIMENTOS						
SUB-BASE Y BASE, BASE HIDRÁULICA COMPACTADA AL CIEN POR CIENTO (100%),						
SEÑALAMIENTO VERTICAL, SEÑALES DE INFORMACIÓN GENERAL, CON LA LEYENDA: " PUENTE VEHICULAR AHUEHUITIC"						
ESPECIFICACIONES PARTICULARES						
TUBOS PARA DRENES SUMINISTRO Y COLOCACION DE DRENES DE PLASTICO DURAFLEX, DE 10 cm. DE DIAMETRO EN: LOSA DE LA SUPERESTRUCTURA.						
APOYOS DE NEOPRENO SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE APOYOS INTEGRALES DE NEOPRENO ASTM -D2240, DUREZA SHORE-60, Ft = 100 kg/cm ² , DE ACUERDO AL PROYECTO, APOYOS FIJOS DE 30 x 40 x 4.1 cm.						
APOYOS DE NEOPRENOSUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE APOYOS INTEGRALES DE NEOPRENOASTM -D2240, DUREZA SHORE-60, Ft = 100 kg/cm ² , DE ACUERDO ALPROYECTO. APOYOS MOVILES DE 30 x 40 x 5.7 cm.						
CONSTRUCCION DE PARAPETOS, CONSTRUCCION DE PARAPETOS DE ACUERDO A PROYECTO TIPO						
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE CARTON COMPRIMIDO DE 8" DE DIAMETRO PARA ALIGERAR BANQUETAS.						
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DEFENSA DE LÁMINA GALVANIZADA CALIBRENo. 12 DE TRES CRESTAS PARA LOS ACCESOS AL PUENTE, INCLUYE:VIALETAS REFLEJANTES, TORNILLERIA, PINTURA BLANCA CON RAYA DIAGO-NAL NEGRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIONEJECUCIÓN.						
ACERO ESTRUCTURAL A572 GR.65 EN VIGAS T1 50" x 12" (INCLUYE ATIEZADORES), FABRICACION						
ACERO ESTRUCTURAL A572 GR.65 EN VIGAS T1 50" x 12" (INCLUYE ATIEZADORES), TRANSPORTE						
ACERO ESTRUCTURAL A572 GR.65 EN VIGAS T1 50" x 12" (INCLUYE ATIEZADORES), MONTAJE						
ACERO ESTRUCTURAL A572 GR.50 DIAFRAGMAS DE OC 4" CED. 80.						
ACERO ESTRUCTURAL A36 EN CONECTORES						
POLIESTIRENO DE BAJA DENSIDAD.						
CONSTRUCCION DE OBRA DE DESVIO.						
CONSTRUCCION DE PLATAFORMA PARA MONTAJE DE VIGAS.						
MAMPOSTERIA DE TERCERA CLASE CON MORTERO DE CEMENTO						
MEDIDAS DE MITIGACION POR IMPACTO AMBIENTAL, DE ACUERDO AL RESOLUTIVO DE LA M.I.A.						

II.2.2. Preparación del sitio

Se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción del puente, estas etapas comprende el de desvío para dar paso provisional, desmonte y despalme para los muros de contención de los accesos del puente.

Desvío para dar paso provisional

Se realizara por el método de ataguías.

Desmonte

El desmonte implica la remoción de los remanentes de Bosque de Galería existente en el sitio, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal que impida el proceso de

construcción. Cabe especificar que por las características físicas del lugar no requerirá desmontar especies o ejemplares arbóreos en el sitio.

El desmante 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 troncos o tocones con o sin raíces.
- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmante y será proporcionado a los pobladores de la región para que hagan uso de él (postes de cerco).

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. Cualquier daño a la vegetación fuera de dicha área, será responsabilidad del contratista de la obra y deberá restituirla por su cuenta y costos, de acuerdo con las leyes y protecciones ecológicas vigentes.

Despalme

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

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

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

Las obras provisionales son todas aquellas que el contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar y que son necesarias para la construcción del proyecto. Para la ejecución se puede considerar la instalación de las siguientes obras provisionales, aunque es importante mencionar que el diseño e instalación de estas obras quedara a cargo de la empresa constructora, así como las especificaciones particulares de cada una de ellas, se sugiere que el área destinada a estas instalaciones se ubique en las

coordenadas 491008.09 m E 1940073.04 m N.



Ilustración 12. Área propuesta para el taller, patio de maquinaria y almacén temporal.



Ilustración 13. Área propuesta para el taller, patio de maquinaria y almacén temporal.

A continuación se muestra únicamente una descripción general de las obras que se prevé que la empresa constructora requerirá:

Taller

Se instalara un taller en la localidad de Ahuehuitic 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. Se ubicara de preferencia en un terreno rentado por la empresa constructora.

Patios de maquinaria

El patio de maquinaria se ubicará en la localidad de Ahuehuitic 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.

Almacén

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

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

Los sitios destinados para la disposición de residuos generados durante cada una de las etapas del proyecto, deberán instarse en la localidad de Ahuehuitic 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.

Residuos de manejo especial: Los materiales producto de las excavaciones: se depositaran a más de 100 m de separación de las excavaciones generadas y no deberá acumularse el material con alturas mayores a 2 m. Dicho material 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.

El área propuesta para depositar estos materiales es el mismo que se propuso para el Taller. Ya que dicha área cuenta con suficiente espacio.

Residuos Peligrosos: Los desechos resultantes del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos, a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas por parte de la SEMARNAT.

Los contenedores de los residuos no peligrosos, 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.

Instalaciones Sanitarias

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

Caracterización del área propuesta para las actividades provisionales del proyecto.

El área propuesta para el Taller, Patio de maquinaria, almacén temporal y alojamiento de materiales producto de excavaciones y demoliciones, se ubica en las coordenadas 491008.09 m E 1940073.04 m N. a una distancia de 20 m de la construcción del puente “Ahuehuitic” cuenta con un área total de 1 000 m² ubicada a una altitud de 1631 msnm sobre un clima semicálido subhúmedo A(C)W1(w) en una planicie aluvial con pendientes suaves de 3-5° se trata de un área desprovista de vegetación.

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

2.4 Etapa de construcción.

La etapa de construcción implica el desarrollo de las actividades de excavaciones, construcción de zapatas, muros de aleros, zampeados para protección de taludes.

La etapa de construcción se inicia mediante la cimentación profunda a base de estribos de concreto reforzado de $f'c=250$ kg/cm². Sobre la que se apoyará una zapata de concreto hidráulico de $f'c=250$ kg/cm² para el desplante de los muros de aleros.

Posteriormente se construirán los muros de aleros de concreto hidráulico de $f'c=250$ kg/cm².

Seguido de esto se construirán los accesos al puente con una losa de concreto hidráulico de $f'c=250$ kg/cm² y el zampeado para protección de taludes de los terraplenes con concreto hidráulico de $f'c=200$ kg/cm²

Aleros

Para contener los márgenes del río entre el puente, se construirán estructuras también de mampostería conocidas como aleros, la forma que tendrán estos se muestra a continuación.

Aleros

Para contener los márgenes del río entre el puente, se construirán estructuras también de mampostería conocidas como aleros, la forma que tendrán estos se muestra a continuación.

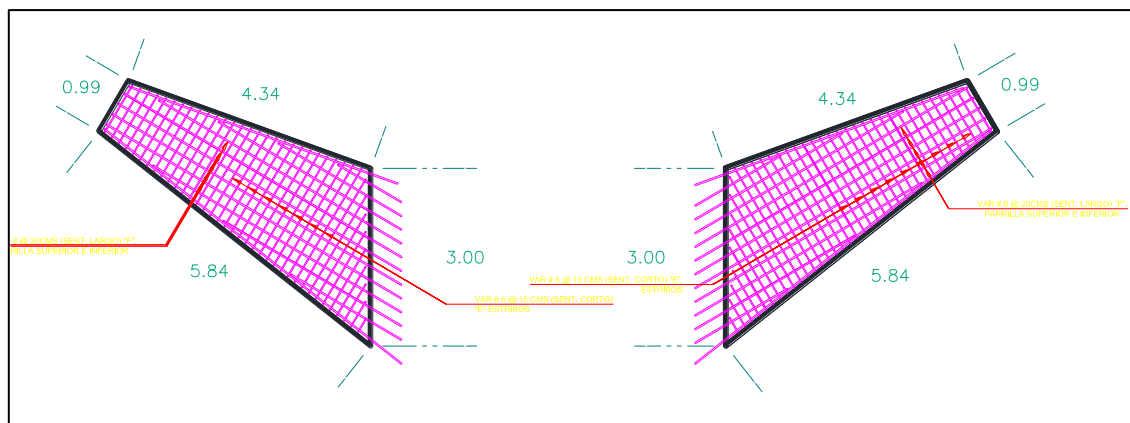


Ilustración 14. Parrilla superior e inferior Aleros

Cimentación y Capacidad de Carga.

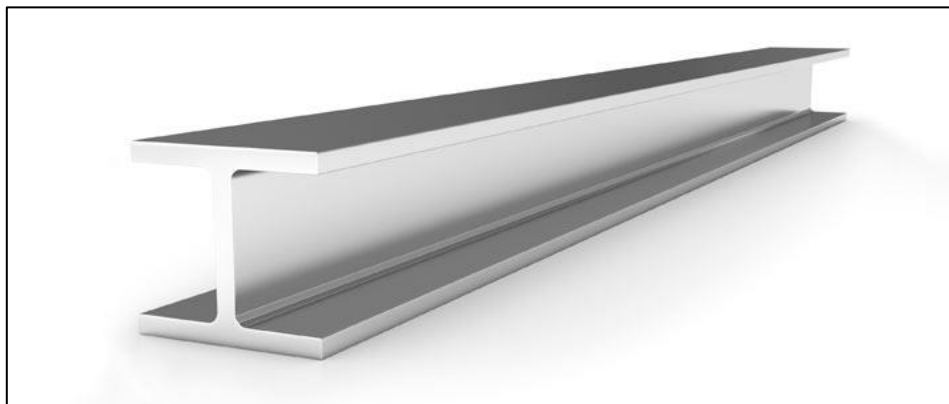


Ilustración 15. Montaje de traveses

Procedimiento para el montaje de traveses

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

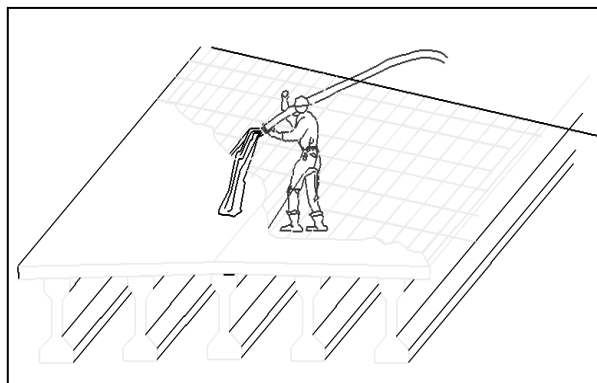


Ilustración 16. Colado de guarniciones

- 3) Habilitado, armado y colado de guarniciones y remate de parapeto metálico.

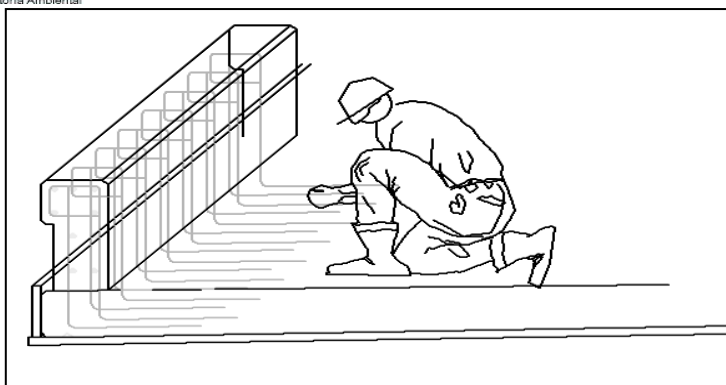


Ilustración 17. Instalación de parapetos

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

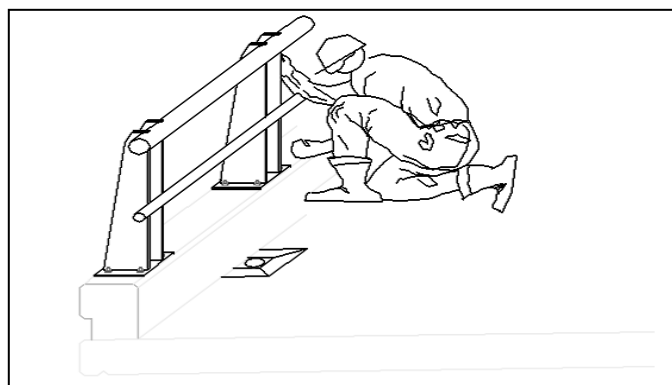


Ilustración 18. Instalación de Juntas

- 5) Instalación de juntas tipo MEX-T-50, para su correcta colocación, la secuencia constructiva es la siguiente:
- Rellenar los espacios de las cajas para la junta con grava suelta o arena.
 - Colocar la carpeta corrida. Deberá colocarse la carpeta asfáltica de manera de corregir cualquier defecto de nivelación de la losa a fin de que obtenga una superficie continua sin andanadas o lomas.
 - Cortar la carpeta con disco de diamante.
 - Abrir las cajas para la junta retirando la carpeta y la grava suelta.
 - Colocar los soportes metálicos de la junta sosteniendo por brazos suspensores que se apoyan en ambos lados sobre la carpeta.
 - Colocar concreto con 400 kg de cemento por m³ hasta el nivel de la carpeta. Utilizar vibrador.
 - Retirar los brazos de soporte recomendados por el fabricante y colocar el perfil de neopreno.

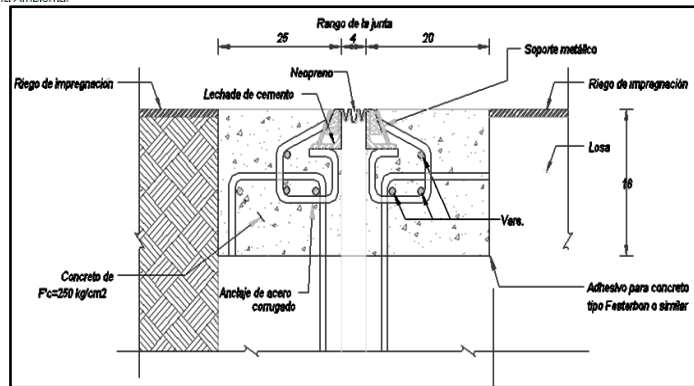


Ilustración 19. Colocación de riego de liga.

Colocación de riego de liga sobre la calzada del puente.

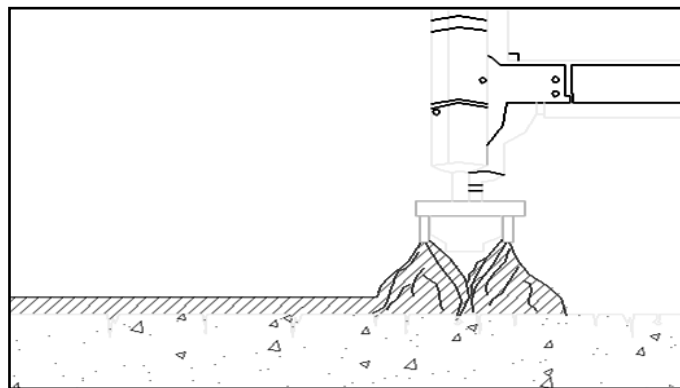


Ilustración 20. Instalación de Losas de acceso

- 6) Losas de acceso se colocarán sobre el relleno compactado al 95% de su peso volumétrico seco máximo. Deberá colocarse la carpeta asfáltica de manera de corregir cualquier defecto de nivelación de la losa a fin de que obtenga una superficie continua son hondonadas o lomas.
- 7) Limpieza de la obra se abrirá al tránsito vehicular en cuanto el concreto estructural de la última etapa de colado haya adquirido el 80% de su $f'c$ de proyecto.

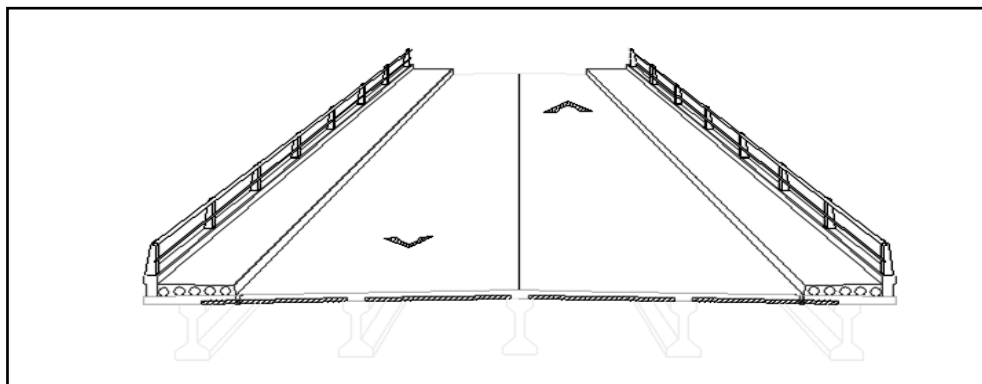


Ilustración 21. Limpieza de la obra

Terraplenes de acceso

1.- Se construirán los terraplenes acceso, estos estarán conformados por un material de banco, el cual deberá ser de buena calidad formado por la arena limosa y/o limo arenoso (tepetate), libre de basura o de partículas mayores a 76.2 mm (3"); este material deberá compactarse hasta alcanzar el 95% de su peso volumétrico seco máximo, PVSM bajo el patrón de prueba, AASHTO estándar, procurando mantener su humedad +2% de la óptima.

VOLUMEN DE TERRAPLEN					
ESTACION (KM)	D/2 (M)	AREA (M2)	AREA 1+AREA 2 (M2)	VOLUMEN PARCIAL (M3)	VOLUMEN ACUMULADO (M3)
0+000.00	0.00	1.18	1.18	0.00	0.00
0+010.00	5.00	1.48	2.66	13.30	13.30
0+020.00	5.00	2.60	4.08	20.40	33.70
0+030.00	5.00	5.33	7.93	39.65	73.35
0+040.00	5.00	12.32	17.65	88.25	161.60
0+044.93	2.47	16.37	28.69	70.77	232.37
0+050.00	2.53	26.90	43.27	109.62	341.99
0+050.95	0.47	29.47	56.37	26.66	368.65
0+056.95	inicia puente en seccion anterior vol. Rampa de acceso M3				368.65
0+060.00	Termina puente en seccion siguiente				
0+062.95	0.00	25.31	25.31	0.00	0.00
0+068.15	2.60	11.06	36.37	94.68	94.68
0+070.00	0.92	12.20	23.26	21.49	116.17
0+080.00	5.00	4.85	17.05	85.25	201.42
0+090.00	5.00	1.33	6.18	30.90	232.32
0+100.00	5.00	0.02	1.35	6.75	239.07
0+110.00	5.00	0.02	0.04	0.20	239.27
0+120.00	5.00	0.83	0.85	4.25	243.52
	Termina Rampa en seccion anterior vol. Rampa de acceso M3				243.52
				TOTAL	612.16 M3

No se tendrán problemas de estabilidad de los terraplenes de acceso y sus asentamientos serán de orden despreciable.

Se recomienda que durante la fase de construcción de cimentaciones se cuente con la supervisión de un ingeniero especialista en geotecnia, quien pueda resolver de manera adecuada cualquier imprevisto surgido durante la fase de construcción; asimismo deberá observar que se cumplan las recomendaciones contenidas en este estudio.

Construcción de accesos

1. Se construirán los terraplenes de acceso hasta el nivel de la subrasante.
2. Se construirán los postes precolados, los que podrán trasladarse y colocarse cuando el concreto tenga una resistencia de 200 kg/ cm².
3. Para colocar el poste en terraplén se hará una perforación con posteadora con un diámetro mayor a 40 centímetros.
4. Se colocarán y alinearán los postes, tanto vertical como horizontalmente, se rellenará con sobrante de las excavaciones, compactando el material.
5. Se colocará acero de refuerzo, los moldes de las guarniciones y se hará el colado, estos moldes podrán retirarse a las 24 horas de efectuado el colado. La parte visible del concreto se formará con moldes de madera cepillada, triplay o lámina. La mano de obra utilizada será principalmente de la región y específicamente de la localidad de Ahuehuitic, que es la más cercana al proyecto de construcción del puente (segunda etapa).

Control de malezas o fauna nociva.

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

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

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

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

El servicio que brindará el puente será el de vía de comunicación, que tendrá como principal objetivo la conexión entre las comunidades Ahuehuitic., Municipio de Chilapa de Álvarez, en el estado de Guerrero.

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

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

c) Tipo de reparaciones a sistemas

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

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

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

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

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

- 1. Mantenimiento rutinario
- 2. Reparaciones
- 3. Reforzamientos

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

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

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

II.2.6. Otros insumos

Agua Potable: Se abastecerán diariamente para consumo del personal aproximadamente 6 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales.

Agua Cruda: Será adquirida mediante la contratación de pipas en la localidad y transportadas al área del proyecto, su requerimiento es principalmente para riego de la base, la cual se realiza directamente con la pipa, por lo que no es necesario el almacenamiento de la misma.

Además se utilizará agua del mismo Arroyo intermitente para el riego y compactación en la construcción de los accesos del puente en su segunda etapa, la cual no posee ninguna característica peligrosa que ponga en riesgo el ambiente circundante. La cantidad de agua no se tiene estimada.

II.2.7. Sustancias peligrosas

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

En la realización del proyecto se utilizan sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente tóxicas e inflamables, sin embargo y considerando la definición del párrafo anterior, el cual indica que la cantidad es un factor de importancia para considerarlas peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizara en la construcción del puente, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales. Sin embargo y para tener conocimiento de estas sustancias, se han construido la siguiente tabla mencionando las sustancias peligrosas (por que poseen alguna de las características CRETIB) que se utilizan en la operación de la maquinaria y en la señalización del puente. Aunque de las que enlistamos a continuación solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el *Diario Oficial de la Federación el día 4 de mayo de 1992*. Y en este caso no aplica por el tipo de actividad (construcción de un puente de 12 m de longitud) que se describe en este Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 8. Sustancias peligrosas.

Características de las sustancias peligrosas	
Nombre Comercial	Gasolina sin plomo
Nombre Técnico	Gasolina3
CAS	8006-61-9
Estado Físico	Líquido
Tipo de envase	Pipas
Etapas o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria
Cantidad de Uso Mensual	responsabilidad de la empresa constructora
Cantidad de Reporte	A partir de 10 000 barriles
Características CRETIB	Inflamable y Explosiva
IDLH	<10 mg/m ³
TLV	500 ppm
Destino o uso final	Para el funcionamiento y operación de la maquinaria y como solvente

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

Tabla 9. Sustancias y materiales peligrosos.

Nombre comercial	Diésel	Aceite para motor	Aceite hidráulico	Cemento tipo I, IA, II, III, V	Cal
Nombre técnico	Diésel	Aceite para motor	Aceite hidráulico	Cemento Portland	Hidróxido de Calcio
CAS	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1	1305-62-0
Estado físico	Líquido	Líquido	Líquido	Sólido	Sólido
Tipo de envase	Pipas	Envases de plástico	Envases de acero y/o polietileno	Bolsas de papel	Bolsas de papel
Etapas o proceso donde se emplea	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Obras de drenaje	Obras de drenaje
Cantidad uso mensual	1000 lt.	300 lt.	200 lt.	2300 lt.	-
Cantidad de reporte	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
Caract. CRETIB	Inflamable / tóxico	Inflamable / tóxico	Inflamable / tóxico	Tóxico	Tóxico
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100 mg/m ³	100 mg/m ³	100 mg/m ³	10 mg/m ³	5 mg/m ³
Uso final	Combustible para maquinaria	Evitar desgaste de motor	Aceite anti desgastante moderado	Preparación del mortero	Preparación del mortero

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

Manifestación de Impacto Ambiental para la Construcción del Puente "Ahuehuitic", accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilapa de Álvarez en el Estado de Guerrero.

toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres.

Significado:

ND: No hay datos

CAS: Chemical Abstracts Service. (Numero asignado por Chemical Abstracts a la sustancia)

TLV: Threshold Limit Values. (Valor Límite Umbral)

IDLH: Inmediatly Dangerous to Life and Healt. (Inmediatamente peligrosos para la vida o la salud)

Las únicas sustancias que serán generadas, serán los aceites y combustibles que se utilizarán para la maquinaria en esta etapa del proyecto. Sin embargo, el mantenimiento de la maquinaria será realizado fuera de la zona de trabajo (patio de maquinaria). Será necesario que el Residente de la Obra considere un monitoreo ambiental para evitar el derrame de combustibles en suelo y agua de la zona de influencia del proyecto.

Es importante mencionar que el grado de peligrosidad de estas sustancias aumenta conforme aumenta la cantidad de manejo o de almacenamiento. En la construcción del Puente “Ahuehuitic” en su segunda etapa, las cantidades a emplear no son altas como en una actividad industrial, ni tampoco conlleva actividades altamente riesgosas para ingresar un Estudio de Riesgo. Sin embargo no deja de ser importante el buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por muy pequeño que sea. En el caso de llegar a tener un accidente (derrame, explosión, intoxicación) es conveniente contar con las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales, así como con la Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia (GRENA 96) para saber qué hacer en un accidente durante el transporte de un material peligroso. Las hojas de Datos de Seguridad de Materiales se solicitan a los distribuidores de las sustancias peligrosas y la GRENA96 se puede solicitar a O. P. D. CICAEG. Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Edo. de Guerrero.

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto

Para la construcción del Puente “Ahuehuitic”, no se contemplan la construcción de obras asociadas en el área del proyecto.

II.2.9. Etapa de abandono del sitio

El puente quedará clasificado como una obra de utilidad continua como vía de comunicación, la vida útil del puente estará en función de la calidad de los materiales utilizados, el seguimiento estricto de las especificaciones técnicas constructivas de los programas de mantenimiento, si lo anterior se ajusta correctamente, la vida útil será aproximadamente de 40 años, periodo en que se procederá a modernizarse para que tenga continuidad en el servicio que otorga.

II.2.10. Utilización de explosivos

No se tiene proyectada la utilización de material explosivo durante ninguna de las etapas del proyecto. Para la cimentación de los estribos del puente no será necesaria la utilización de explosivos, solo se utilizará una excavadora para remover la grava arena y un pistón neumático para romper la roca en donde irán cimentados los estribos del puente.

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

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

Residuos sólidos

Los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción son en su mayoría residuos de tipo no peligrosos de acuerdo a la normatividad oficial vigente. A continuación se describen los principales:

- Bolsas de papel utilizadas como embalaje de cemento y calhidra, considerados como no reciclables.
- Material de cortes que contiene piedras, hierbas y arbustos.
- Residuos de varilla y alambrón.
- Madera de cimbra residual.
- Envases y empaques diversos de cartón y plásticos.
- Basura común derivada del consumo de alimentos y bebidas por el personal de la obra.

Las bolsas de cemento, calhidra, la basura común, los envases y empaques diversos serán manejadas como residuos sólidos municipales, por lo que se dispondrán de acuerdo a lo autorizado por el H. Ayuntamiento de Chilapa de Álvarez, Guerrero. La disposición temporal se realizará en contenedores metálicos o de plástico rotulados, con una capacidad de 200 litros ubicados en el sitio de la obra.

Aguas residuales

Se producirán aguas de tipo sanitario por el uso de las letrinas. La empresa que sea contratada para el mantenimiento a dichos dispositivos sanitarios, deberá transportar y vaciar el contenido de las letrinas en la red de drenaje municipal.

Emisiones atmosféricas

En este caso se tendrán humos y gases derivados del funcionamiento de la maquinaria pesada y de los vehículos transportistas. También durante la construcción habrá ruido generado por la maquinaria pesada. Los niveles de ruido se estiman en 99 dB considerando la mayor parte de la maquinaria funcionando en forma conjunta.

Residuos generados en las distintas etapas del proyecto:

- **Etapas de preparación del sitio**

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción. Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despálme para preparar el sitio donde se han de construir los accesos del puente.

Desmonte

Residuos Sólidos – Orgánicos - No Peligrosos

Hojas y ramas: El procedimiento para reutilizar los componentes de los individuos arbóreos derribados es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocar en un sitio y que no vaya a tener movimiento de tierra para proceder a realizar una composta ó almacenar y confinar para reutilizarlo en la restauración de los accesos al puente y disponer en las áreas inertes o taludes de terraplén de los accesos, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.

Despálme

Residuo Sólido – Orgánico - No Peligroso

Suelo Vegetal: Para el despálme, que consiste en las actividades de desbroce y el retiro del suelo vegetal, se generan residuos no peligrosos (tierra, piedras y materia orgánica) los cuales se procederán a almacenar y confinarlos en un sitio que no se encuentre cerca del río, se sugiere mezclar cada semana, esto es, remover y humedecer. Cuando

se requiera la restauración de taludes de los accesos del puente se procederá a colocar el despálme composteado en los taludes, para desarrollar la capa vegetal y promover el desarrollo de herbáceas.

Campamento

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

Residuos Sólidos – Orgánicos – No Peligrosos

Restos de alimentos en general: Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico y entregarlos al sistema de limpia municipal.

Papeles y cartones. La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen. Los papeles y los cartones deben ser recogidos, para posteriormente ser comercializados para su reciclaje, de no ser factible el reciclaje, estos residuos deberán ser entregados al sistema de limpia municipal.

Residuos Sólidos – Inorgánicos – No peligros

Vidrios. Las botellas y envases en general, se recolectarán en contenedores plásticos localizados en cada área del campamento. Estos serán enviados a lugares de compra o donados a personas u organizaciones de las comunidades cercanas a la zona del proyecto, que puedan reutilizar estos residuos. En caso de no existir estas alternativas, serán depositados en lugares dispuestos por la autoridad municipal o entregados al sistema de limpia.

Plásticos y Latas. Las botellas, los envases, las bolsas y latas, se recolectarán en contenedores plásticos en cada una de las áreas del campamento, para ser entregados al sistema de limpia municipal.

Residuos Líquidos – Orgánicos

Agua Residual: Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles con fosa anaeróbica que garanticen que el agua residual cumpla con la NOM-001- SEMARNAT-1996.

Operación de Maquinaria y Equipo

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

Emisiones a la atmósfera

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

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

Residuos Sólidos – Peligrosos

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

Todos estos residuos se colocarán en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.

- **Etapas de construcción**

Residuos Sólidos – No peligrosos

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

Operación de maquinaria y equipo

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

Residuos sólidos y líquidos peligrosos

Los materiales y residuos peligrosos (materiales o contenedores impregnados de aceite, gasolina, aceites usados, grasa, así como cartones, mangueras, estopas manchadas por los mismos) que se generen a lo largo de la construcción del puente vehicular en su segunda etapa, se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas.

Deberá evitarse el derrame en el suelo o en el agua del arroyo, de residuos de grasas, aceites, solventes y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes actividades de construcción. Estos residuos se deben manejar de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y demás normatividad aplicable.

Emisiones a la atmósfera

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

- **Etapas de operación y mantenimiento**

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

- Mantenimiento del puente
- Tránsito vehicular

Para el mantenimiento se analizaron los trabajos que llevan a cabo como son: inspección de la estructura, remoción del material acumulado en la sección de cruce del puente, relleno de grietas, riego de sello sobre superficie de rodamiento, limpieza y reparación del señalamiento horizontal y vertical.

En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación vehicular, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojen al arroyo, accidentes, entre otros. El personal que laborará en el mantenimiento del puente, generará basura, residuos no peligrosos, por lo tanto, es necesaria la recolección en contenedores y proceder a clasificar los materiales reciclables, cartón, vidrio y plástico, para que se

guarden en contenedores o bolsas de plástico, bajo techo para entregarla a empresas recicladoras. El equipo de construcción para el mantenimiento generará emisiones a la atmósfera de: PTS, bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, para reducir este tipo de emisiones será necesario que la maquinaria empleada haya sido afinada y verificada. Los materiales o contenedores impregnados de aceite así como cartones de grasa, mangueras y llantas se colocarán en los contenedores con tapa y bajo techo para entregar mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable.

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

Las personas encargadas de la obra y los trabajadores tendrán la obligación de manejar correctamente sus residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, así como clasificarlos para disponerlos adecuadamente y con ello contribuir al cuidado del medio ambiente y se destinarán al relleno sanitario Municipal de Chilapa de Álvarez.

Los residuos sólidos no peligrosos deben ser entregados al servicio de limpia de la cabecera municipal, de Chilapa de Álvarez. Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en la operación y mantenimiento de la maquinaria deben ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa encargada de recolectar este tipo de residuos, por lo que la empresa constructora a cargo deberá darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos en la SEMARNAT Delegación Guerrero. Residuos peligroso (aceites y lubricante gastado o quemados) o serán Canalizados a un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT.

Aguas residuales Se instalarán letrinas portátiles

Emisiones a la atmósfera producto de la combustión de la maquinaria Se les dará mantenimiento periódico de afinación.

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

El propósito de realizar estudios de Manifestación de Impacto Ambiental en las obras de infraestructura carretera se encuentra implícito en el criterio de garantizar progreso y justicia social que las leyes mexicanas contemplan sin comprometer el preservar de un ambiente sano, parte fundamental en los procesos de desarrollo social.

Las leyes y normas que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente son la base en la que se fundamentan los estudios ambientales cuando se relacionan a obras que representan la posibilidad de progreso económico, participación del desarrollo integral de nuestro país y facilitan la vida de los mexicanos.

Las obras de infraestructura aeroportuaria como la construcción del Puente Ahuehuitic en el entronque carretero Chilapa- Tlapa en el km. 6+900 en el estado de Guerrero son parte fundamental en los procesos de integración social y no están exentas de cumplir con las disposiciones jurídicas de garantizar el respeto al medio y a los elementos que lo conforman en el proceso de su construcción.

Nuestra carta magna en su artículo 4º, 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.”*

Siendo este artículo fundamento y motivo de las leyes que regulan en nuestro país lo referente al ambiente, su protección, restauración, aprovechamiento y uso 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 al presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental.

Tomado como referencia inicial el artículo 4 de la constitución, en este capítulo se aborda mediante un análisis de las leyes y normas que rigen las actividades que impactan en el bien común en nuestro país, la factibilidad jurídica de los procesos de construcción del Puente Ahuehuitic en el entronque carretero Chilapa- Tlapa en el km. 6+900, previendo además la magnitud de las afectaciones al ambiente y proponiendo las medidas para mitigarlos.

Por sí mismo el presente estudio es la voluntad del promovente de respetar plenamente los instrumentos jurídicos y las normas que aplican en materia de impacto y protección al ambiente y sus componentes.

III.1. INSTRUMENTOS Y POLITICAS APLICABLES.

III.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013– 2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 es el proyecto creado a través del sistema de planeación gubernamental en el que se diseñan las políticas públicas que la administración federal implementa en el país, realizando un estudio técnico sobre las necesidades primarias de la población modelando las estrategias para abatirlas. Este documento está sustentado y motivado en el art. 26 de nuestra Constitución Política en el que se establece que: *“El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación”*.

La realidad descrita y las alternativas para enfrentarla son producto de diversas consultas a los diferentes sectores de la población, grupos de académicos, legisladores, profesionales y técnicos así como a los gobiernos estatales y municipales de todo el país de acuerdo a lo establecido en el art. 12 de la Ley de Planeación.

El PND 2013– 2018 considera los temas prioritarios para el desarrollo integral de México:

1. MEXICO EN PAZ : Estado de Derecho y Seguridad Nacional
2. MEXICO INCLUYENTE : Igualdad de oportunidades
3. MEXICO CON EDUCACION DE CALIDAD : Educación
4. MEXICO PROSPERO: Economía y desarrollo social.
5. MEXICO CON RESPONSABILIDAD GLOBAL: Democracia efectiva y Política Exterior Responsable.

El porqué de este estudio, motivado por el proyecto de construcción del Puente “Ahuehuitic”, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez en el estado de Guerrero se encuentra vinculado directamente a dos ejes de los cinco descritos sin excluirse del fin último de desarrollo nacional incluyente, sólido y de formación técnica holística para *Llevar a México a su máximo potencial*.

1. Eje número II: México Incluyente.

Es sin lugar a dudas el sector más marginado del país, paradójicamente el mayor productor de materias primas para bienes y servicios por tratarse del sitio donde se encuentran los recursos naturales. Es en este sector donde se desarrollan además las actividades agropecuarias que proveen al país de alimentos. En

México hay 68 pueblos indígenas cuyas comunidades tienen rasgos culturales comunes como el uso de lenguas originarias y formas propias de organización, este eje propone atender sus necesidad de incluir a los pueblos originarios en las dinámicas económicas primarias, así como en el beneficio de los servicios primarios que los tres niveles de gobierno están obligados a proporcionar a la población en nuestro país, para ello el PND en este eje se encuentra vinculado directamente a la construcción de infraestructura carretera como un vínculo de inclusión social, propone garantizar el acceso de los mexicanos a infraestructuras de comunicaciones y transportes que permitan acceder de manera ágil y segura a los diferentes puntos de la república propiciando el desarrollo económico de quienes usan las vías de comunicación como parte de su trabajo y una garantía de enlazar con los servicios de salud, educación, electrificación y agua potable a los pobladores de sitios remotos de forma pronta y oportuna, para ello la estrategia: **II.2. Plan de acción: integrar una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad de oportunidades** se propone Un México Incluyente que promueva una mayor productividad mediante políticas que faciliten un uso social y económicamente óptimo del territorio nacional, siendo este el vínculo directo de la obra de construcción del Puente Ahuehuitic, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez en el estado de Guerrero por ser un detonante de beneficio social integral, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias de este proyecto en las localidades de Ahuehuitic y San Jerónimo Palantla en el Municipio de Chilapa de Álvarez, pertenecientes en su mayoría al grupo étnico Náhuatl.

2. **Eje número IV: México Próspero.** Estable como la base de los procesos económicos como máxima que : “...*Para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz .Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable...*” México como estado se encuentra en un momento justo de implementar políticas obligatorias para que todos los proyectos, particularmente los de infraestructura, logren su cometido de llevar a la población beneficios económicos y sociales.

Es un tema prioritario reconocer la pérdida de vegetación, la contaminación de los mantos acuíferos y la pérdida de suelo como producto de labores de construcción de caminos, rehabilitación y ampliación de los mismos. La importancia de reconocerlo y evaluarlo es actuar sobre los efectos adversos antes mencionados a fin de satisfacer las necesidades sociales y garantizar el

uso y disfrute razonado de los recursos, el fomento y la restauración de los sistemas bióticos y físicos que se ven afectados en los procesos de construcción del Puente Ahuehuitic, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez en el estado de Guerrero. El presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental avala la irrupción al medio de acuerdo a los parámetros de sustentabilidad como lo plantea la estrategia nacional de preservar los recursos sin comprometer el desarrollo, incluyendo las medidas pertinentes de conservación de los recursos prevalentes y restauración de los recursos perturbados. En vinculación directa con el objetivo **4.4** que propone: Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

En el PND se plantea realizar la: **Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia**, en esta se prevén acciones tales como:

- Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores.
- Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).
- Modernizar las carreteras interestatales.

Acciones que fortalecen la economía a través de la infraestructura carretera, lo cual hace compatible al proyecto carretero para la construcción del Puente Ahuehuitic, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez en el estado de Guerrero.

LOS PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POEGT) DECRETADOS (GENERAL DEL TERRITORIO REGIONAL, MARINO O LOCAL).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

En este sentido, se menciona que el área del proyecto se encuentra en el municipio de Chilapa de Álvarez, Estado de Guerrero, el cual está situado en una Política Ambiental; Restauración y Aprovechamiento Sustentable con una Prioridad de atención como Alta

y zona de Rector de desarrollo con el número 17 (Forestal), según lo establecido en la Propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Incluido en el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio emitido por el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2012.

Así mismo, el municipio de Chilapa de Álvarez se encuentra dentro del Ordenamiento Ecológico Regional, en el cual tiene una clave de región ecológica; 18.17, UAB.132 (Unidad Ambiental Biofísica) de nombre; Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla, en donde las estrategias se describen a continuación:

Tabla 10. Estrategias de acuerdo al POEGT.

Estrategia	Vinculación con la construcción del puente
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No se contrapone
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se contrapone
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Complementa la estrategia
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se contrapone
8. Valoración de los servicios ambientales.	Se proponen medidas de mitigación para el proyecto
12. Protección de los ecosistemas.	Se proponen medidas de mitigación para el proyecto
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No se contrapone
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se proponen medidas de mitigación para el proyecto
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Complementa la estrategia
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	Complementa la estrategia
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Complementa la estrategia
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario.	Complementa la estrategia
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo.	Complementa la estrategia
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Complementa la estrategia
42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Se encuentra sobre zona

	federal
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Complementa la estrategia
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Complementa la estrategia

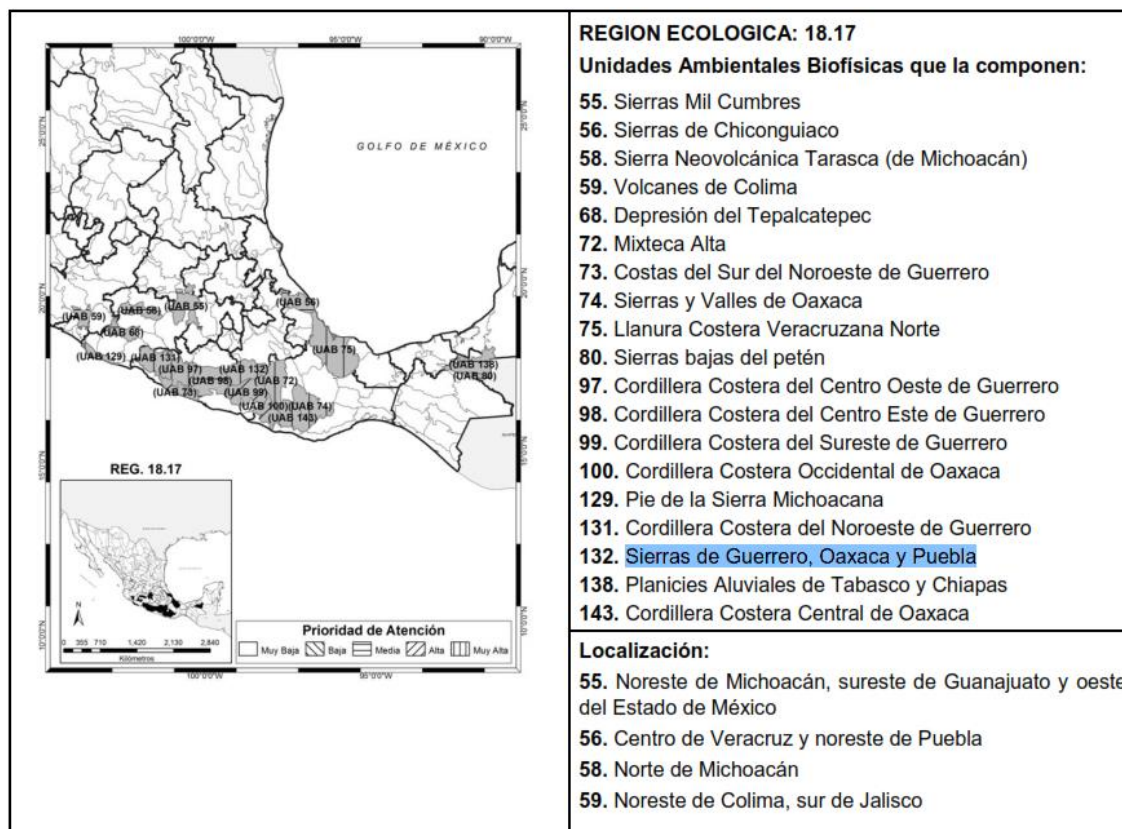


Ilustración 22. REG. 18.17, UAB 132; Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla.

Estado Actual del Medio Ambiente de la Unidad 2008

Crítico a Muy crítico. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 38.3. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades

remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

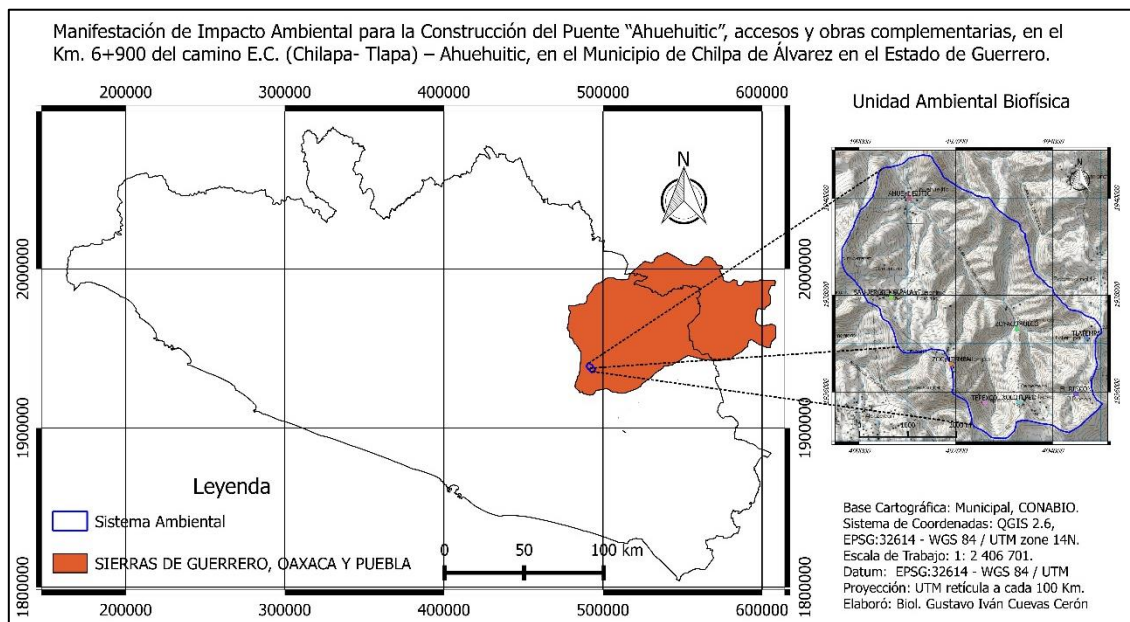


Ilustración 23. Unidad Ambiental biofísica 132.

El Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) Guerrero

El Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial (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-16 perteneciente a Chilapa de Álvarez que por sus aptitudes está sujeto a políticas de Agricultura Intensiva y Agricultura de Temporal.

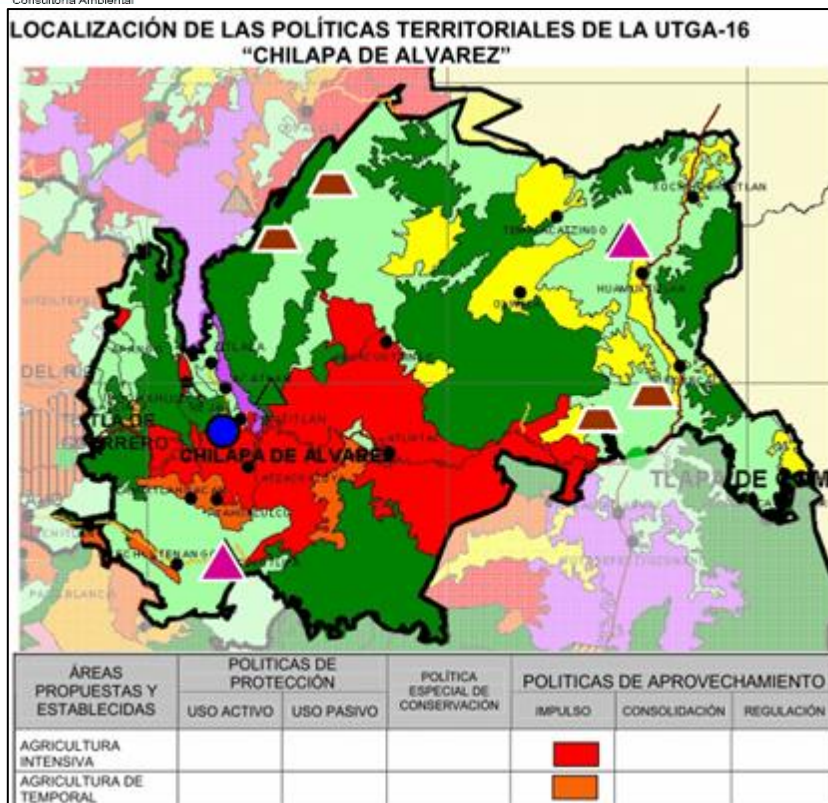
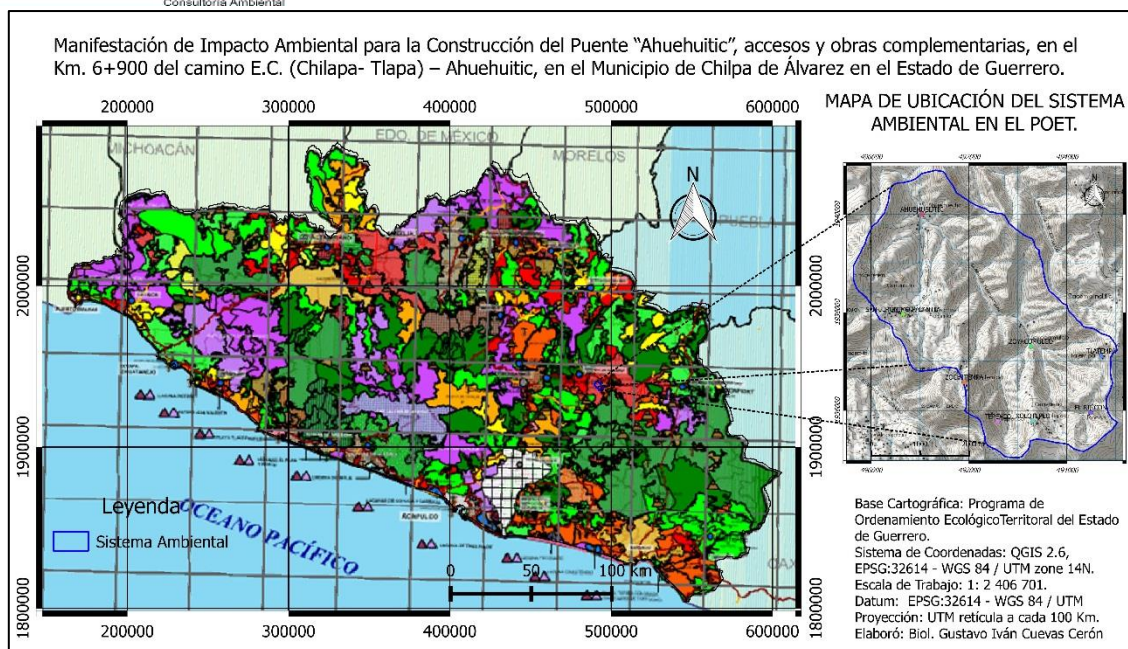


Ilustración 24. UTGA-16 Chilapa de Álvarez.

Esto hace viable la posibilidad de la ejecución de las obras de construcción del Puente Ahuehuitic, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez 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.



Mapa 5. Ubicación del Sistema Ambiental en el POET.

III.1.2 Plan Estatal de Desarrollo 2011 – 2015

El Plan Estatal de Desarrollo, fue elaborado bajo la consigna de abatir los rezagos en los que se encuentra el territorio estatal y sus habitantes, pretende en lo particular dotar de infraestructura detonadora de actividades productivas y con ello fuentes de empleos y calidad de vida a los territorios más alejados del estado, los caminos son parte integral del plan, los de nueva creación y la rehabilitación, ampliación y modernización de los ya existentes, es en este sentido la viabilidad y congruencia del proyecto de construcción del Puente Ahuehuitic, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez en el estado de Guerrero es indudable.

Este documento en su apartado:

- **Desarrollo Urbano y Rural**, se propone mejorar la calidad de vida de las personas que habitan zonas apartadas del estado, concretamente la función del Puente Ahuehuitic, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez en el estado de Guerrero., está ligada a la forma en que se caracterizan las obras carreteras en este plan de desarrollo: **“...Asimismo, esta administración está consciente de que uno de los principales ejes de la actividad económica en el estado, depende del mantenimiento y creación de infraestructura para las comunicaciones y el transporte, en tanto que constituyen la base para la integración de las regiones al proceso de desarrollo**

económico del estado, y para la propia concurrencia con el resto del país.” (PED Guerrero 2011 – 2015).

Este proyecto se encuentra ligado a la **Estrategia 3.2.36.1** que sostiene impulsar un Sistema Integral de Movilidad en el estado, que incluya la construcción de nuevas carreteras y caminos de penetración y la rehabilitación de los existentes con el fin de que integren eficientemente la movilidad entre las regiones y sus localidades, función justamente cumplida por el proyecto en cuestión.

El estudio de Impacto Ambiental que sustenta el proyecto de construcción del Puente Ahuehuitic, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez en el estado de Guerrero se respalda con el **objetivo 4.2.12: Establecer y llevar a cabo la evaluación estratégica de impacto ambiental en los principales sectores económicos y políticas públicas (PED Guerrero 2011 – 2015).**

III.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

El estudio de Manifestación de Impacto Ambiental se sujeta a la definición que configura la LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE, primero define al impacto ambiental como: “...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Configura al desequilibrio ecológico como: “...La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”. En el artículo 28 de esta Ley define a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como “...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”.

Indica la LEGEPA que las siguientes obras están sometidas a presentar un estudio de Manifestación de Impacto Ambiental: “...Las obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos”...

Fundamentada además en lo tocante al capítulo II Artículo 5º, inciso B del REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION 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 y las demás necesarias 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 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.”

Siguiendo el curso legal establecido el promovente presenta concretamente el Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental presente acatando lo anteriormente expuesto, señalando en el capítulo II, IV Y V la descripción de la dinámica ambiental del sitio del proyecto así como la evaluación de procesos ecológicos relevantes: exposición, desequilibrio de los componentes bióticos, pérdida y modificación de elementos físicos. Siguiendo la metodología y lo planteado en la guía proporcionada por SEMARNAT se suscribe el estudio en sí mismo.

Los artículos 10º y 11º del Reglamento de la LGEEPA 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.”

Las MIA'S se presentarán en su modalidad particular cuando no se trate de ninguna de las descritas en el artículo 11º:

- 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;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría...

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y,

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.”

Por lo tanto se caracteriza el presente estudio en la modalidad particular de acuerdo a lo establecido en las leyes que en materia de impacto ambiental tienen su competencia.

De tal forma la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la construcción del Puente Ahuehuitic, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez 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 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 sustento del hábitat en que se desarrollan nuestras vidas, mediante la evaluación del impacto ambiental de la obra y el diseño e implementación de Medidas de Mitigación congruentes técnicamente.

III.3 Normas Oficiales Mexicanas sustento de las acciones propuestas para la evaluación y mitigación del impacto ambiental.

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 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.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-001-ECOL-1996**, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

La obra de construcción de caminos y **puentes** deberá observar las especificaciones de esta norma para las descargas que sean vertidas en aguas de uso común, para ello este estudio incluye proyecciones de niveles contaminantes y previene mediante la planeación de los establecimientos de los sitios sanitarios que pudieran ser una fuente contaminante de mantos acuáticos.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta norma establece los procedimientos que el promovente deberá seguir para identificar, clasificar los residuos peligrosos que genere la construcción del puente además se encuentra ligada directamente con la:
- Norma Oficial Mexicana **NOM-055-SEMARNAT-2003**, que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.

Ambas normas constituyen el sustento técnico de la construcción de medidas de mitigación y prevención que incluyen identificación, tratamiento y desecho adecuado de residuos peligrosos, esto con el fin de alcanzar la viabilidad de la ejecución de la obra.

- 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.

Esta norma se refiere al método de clasificación de las especies de flora y fauna que se encuentran en riesgo clasificándolas e incluyéndolas en listados según el grado de riesgo en que se encuentran, estos listados sirven para realizar una evaluación de la factibilidad y los riesgos que conlleva la construcción de una obra de infraestructura en función directa del equilibrio y preservación de las dinámicas ecológicas en que estas especies participan, importancia ecológica : endemismo y peligro de extinción.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-126-ECOL-2000**. Por la 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. Sustenta las visitas al campo con las que el equipo encargado del estudio (MIA-P) recaba especímenes florísticos y faunísticos con el fin de obtener información que permite evaluar el estado que aguarda el sitio objeto de perturbación por la construcción del puente.
- Norma oficial mexicana **NOM-021-SEMARNAT-2000** que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. Corresponde al estudio edafológico que se realiza, plantea la metodología a seguir, este estudio es llevado a cabo con la finalidad de conocer el potencial y el uso del suelo en el área de influencia y afectación del camino, esto permite realizar una evaluación del impacto ambiental y la condición económica que adquiere el suelo el cambio en su debido al aprovechamiento o no del mismo.
- **NOM-041-SEMARNAT-1999**. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Esta norma regulara el uso de los vehículos y su combustible, evitando mediante propuestas apegadas a lo establecido en esta norma, el excedente de emisiones contaminantes de los vehículos usados en la construcción de la presente obra, vinculada directamente con la siguiente NOM :
- **La NOM-045-SEMARNAT-1996**. 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.

El análisis de las leyes e instrumentos de políticas públicas que se vinculan con la realización del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental para la construcción del Puente Ahuehuitic, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez en el estado de Guerrero proyecta como resultado la viabilidad de la elaboración del proyecto ejecutivo

por estar apegado a las máximas que el derecho establece a los Mexicanos desde la Constitución Política hasta las leyes y reglamentos que de ella emanan, resultando en su conjunto como el derecho a gozar de un Medio Ambiente limpio sin renunciar a los procesos de desarrollo tales como la construcción de infraestructura carretera, el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental es por sí mismo resultado de estos procesos legales y técnicos.

El Puente Vehicular a construir se justifica como un medio para incluir a todos los sectores de la población en condiciones más favorables que permitan su superación económica y social acercando a los ciudadanos a los servicios básicos tales como salud, electricidad y agua potable además se define como el medio para acceder a mayores oportunidades de empleo y la expansión de rutas comerciales para la localidad.

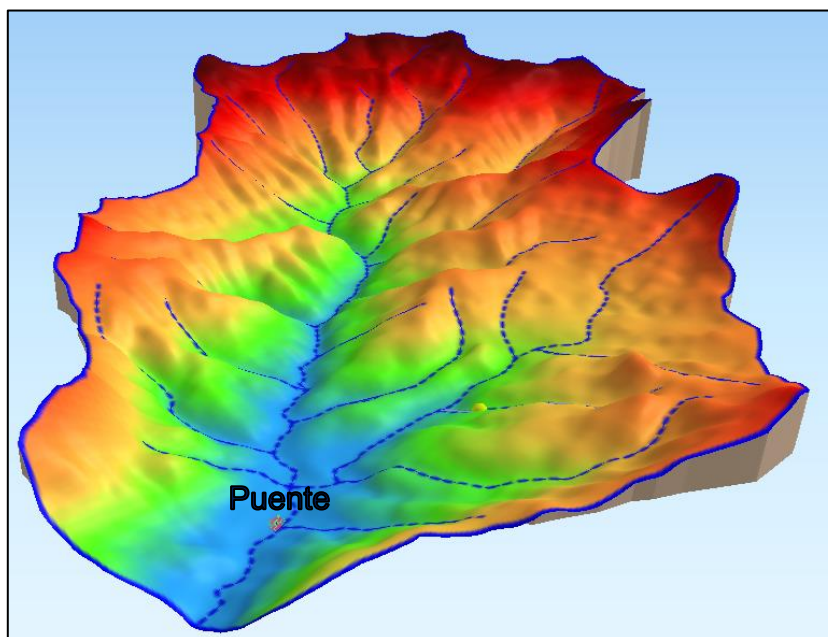
El análisis demuestra que la construcción del Puente Ahuehuitic, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez en el estado de Guerrero contribuye de manera directa con las políticas públicas federales y estatales de proveer a la población progreso y bienestar social de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo vigente (2013 -2018) y el Plan Estatal de Desarrollo vigente (2011 – 2015).

Las Normas Oficiales Mexicanas son el sustento de la elaboración de los estudios que avalan la construcción de este Puente Vehicular, respetando el equilibrio ecológico, la disponibilidad de los recursos naturales, el potencial económico de las áreas agrícolas existentes y la mitigación de los impactos adversos mediante el diseño y ejecución de medidas de mitigación de acuerdo a las características del SA del sitio objeto de la construcción del Puente Ahuehuitic, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez en el estado de Guerrero.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

Para la delimitación del Sistema ambiental se consideró el tipo de proyecto que se pretende llevar a cabo, que será de impacto muy puntual, a pesar de que se propone construirlo sobre un Arroyo. Esto se debe a que la alteración del medio se reducirá al máximo y el hecho de cubrir con todas las especificaciones requeridas, el flujo hidráulico será impactado levemente. El principal criterio fue hidrológico superficial y de relieve, se identificaron corrientes intermitentes sobre la barranca Tlahuancapa y sus tributarios más cercanos, en este sentido, se establece la importancia de la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos en el ámbito local en la afectación que se pueda causar a esta corriente. El Sistema Ambiental consta de una superficie de 1784.1 ha y sus coordenadas mínimas X, Y son (489643.90,1935042.16) y máximas X,Y (495026.52,1940905.07), de esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objeto de obtener una unidad de manejo puntual, para determinar la interacción del medio biótico y abiótico del lugar, principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas, etc.) resaltando la importancia biológica del Sistema. Además dentro de este SA se incluyeron las localidades beneficiadas de Ahuehueititc y San Jerónimo Palantla, con lo que se cubre la interrelación de los componentes ambientales y sociales.



Mapa 6. Delimitación del área de estudio (SA).

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental (*Integración e interpretación del inventario ambiental*)

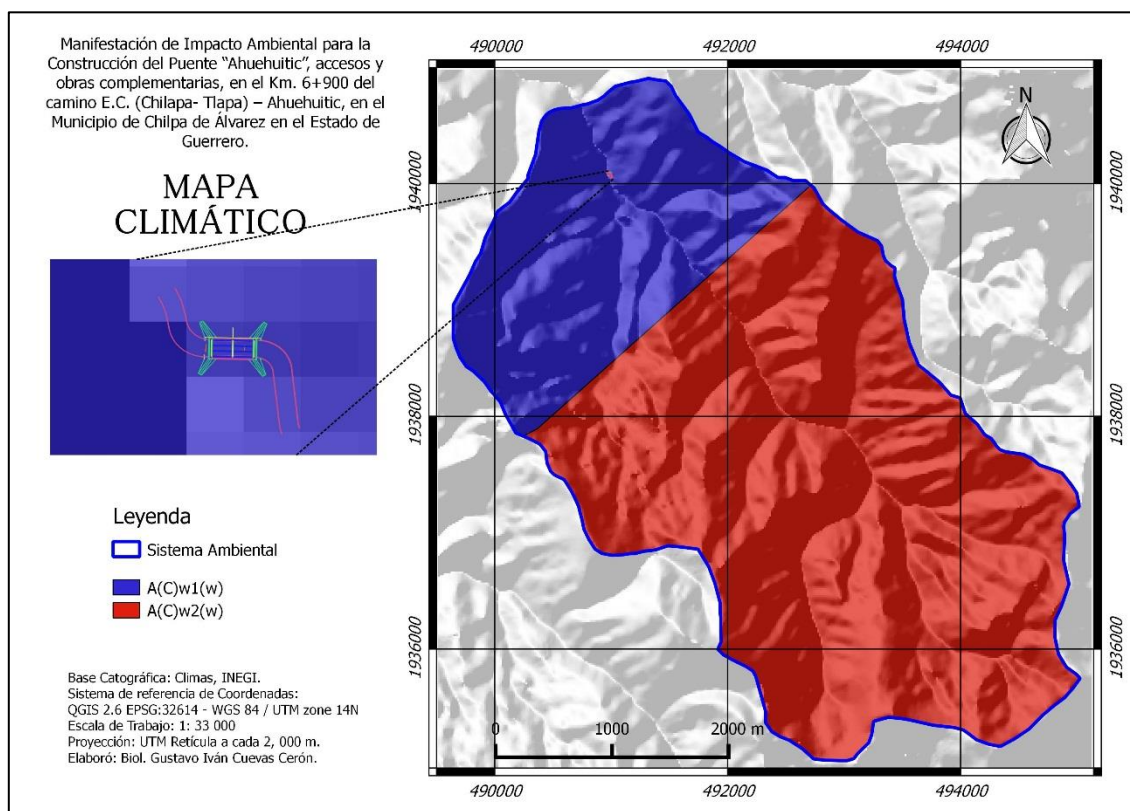
El área de influencia indirecta por el posible arrastre de sedimentos por la construcción del Puente, principalmente por las excavaciones para los 2 estribos, en la corriente intermitente de la barranca Tlahuancapa se presenta de dos formas:

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.
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 causarían el asolvamiento del cauce arroyo intermitente impidiendo el flujo natural de las corrientes de agua, de no ejecutar debidamente las medidas de mitigación necesarias.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

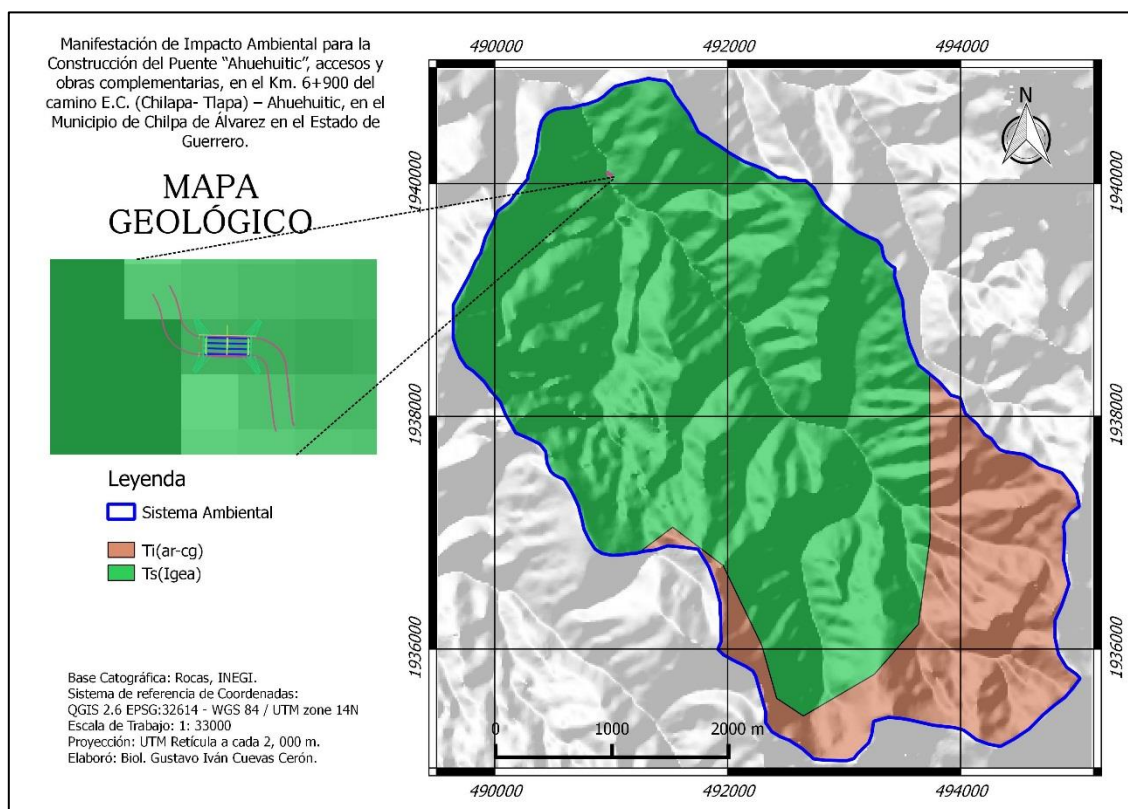


Mapa 7. Climas.

Con base en la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García para la República mexicana, dentro del SA existe el clima Cálido subhúmedo **A(C)w1(w)**: A(C), Semicálido, w(w), subhúmedo, 1, humedad media, w, de verano, (w), < 5, < 60, entre 18 y 22.

A(C)w2(w): A(C), Semicálido, w(w), subhúmedo, 2, más húmedo, w, de verano, (w), < 5, < 60, entre 18 y 22

b) Geología



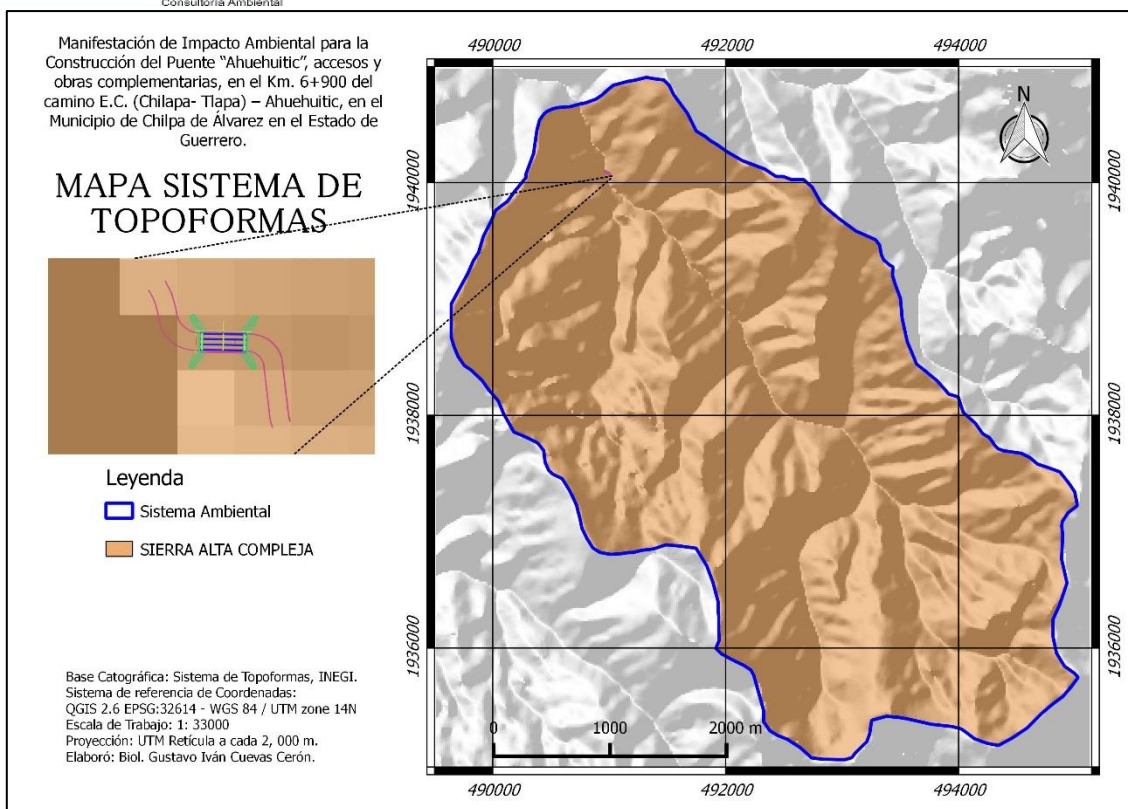
Mapa 8. Geología.

El área propuesta para la construcción del Puente se encuentra ubicado sobre dos complejos geológicos identificados como “Arenisca - Conglomerado del Terciario inferior” - **Ti(ar - cg)** e “Ígnea Extrusiva del Terciario Superior” **Ts(Igea)**.

Ti(ar - cg): complejo tiende a estar constituido por minerales, fragmentos del tamaño de la arena 1/6 mm a 2 mm. Se pueden clasificar en forma general por el porcentaje de matriz (material que engloba a los fragmentos) en arenitas (0 - 15%) y vacas (15 - 75%) y por su contenido de minerales (cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca).

c) Geomorfología

Las formas del relieve de la zona son propias de superficies montañosas características de la Sierra Madre del Sur. Dentro del SA se detectan un sistema de Topoformas el cual corresponde a Sierra Alta Compleja que se describe a continuación:



Mapa 9. Geomorfología

La caracterización del relieve incluye origen, evolución y procesos activos; los cuales dan la forma del terreno en un lugar determinado.

El sistema de **Sierra Alta Compleja** tiende a distribuirse en toda la zona del sistema. Presentan las mayores altitudes, constituyendo un macizo montañoso, asociado a diferentes tipos de suelos como el Rendzinas y Regosoles.

d) Pendientes

La pendiente fuerte (30° - 45°) que domina el Sistema ambiental se encuentra sobre las montañas ubicadas al Sur de la delimitación del SA, sin embargo la ubicación puntual del proyecto es sobre la geoforma de Planicie aluvial con pendiente muy suave.

e) Elevaciones

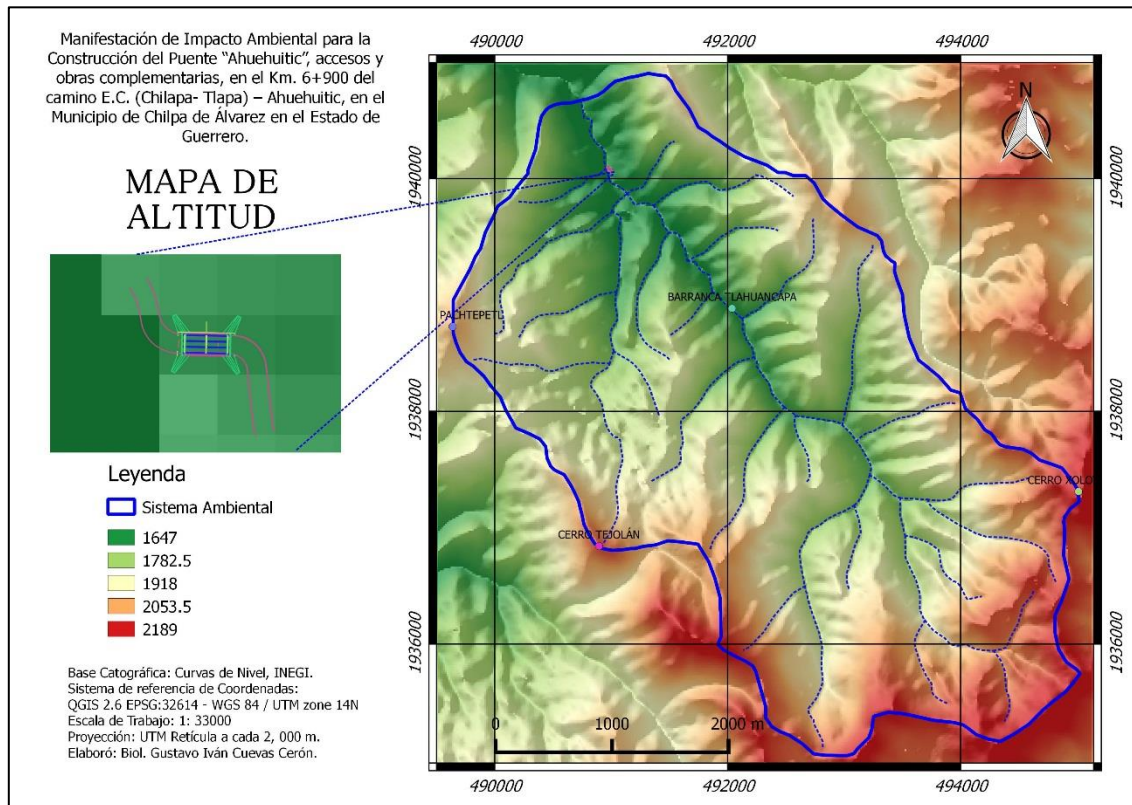
El mapa de altitudes tiene por objeto representar la verdadera forma del terreno, es decir, no sólo su extensión, límites y obras que lo ocupan.

El Sistema Ambiental comprende altitudes que van desde los 1600 a los 2200 msnm.

En las altitudes Mayores con 2190 msnm, podemos encontrar montañas conformadas por Areniscas y Conglomerados las cuales se ubican en la zona sur de la delimitación del SA.

En las Altitudes menores de la delimitación del SA 1650 se conforman por material geológico de roca ígnea extrusiva.

La obra de construcción del Puente Vehicular “Ahuehuitic” se encuentra a una altitud de 1647 msnm.



Mapa 10. Elevaciones.

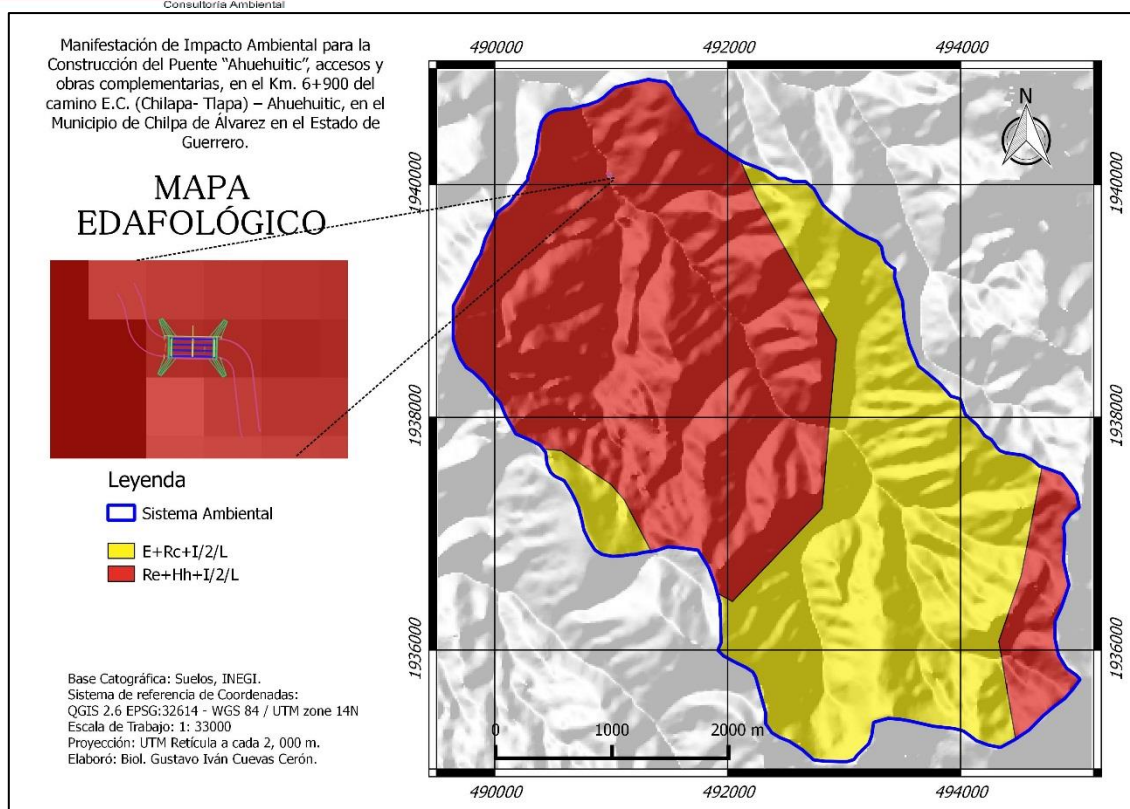
f) Suelos

El suelo es la capa que se forma en la superficie del terreno, como consecuencia de la interacción entre la litósfera, atmósfera, la hidrósfera y la biósfera. Constituye el nexo entre lo inorgánico y los seres vivos.

Los tipos de suelo que conforman el Sistema Ambiental donde se realizará la obra son los siguientes:

Regosol eútrico + Feozem háplico + Litosol de textura media Lótica (Re+Hh+I/2/L)

Renzina + Regosol Calcárico + Litosol de textura media Lótica (E+Rc+I/2/L)



Mapa 11. Edafología.

Regosol: Suele ser el tipo de suelo dominante dentro del sistema. El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial.

La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

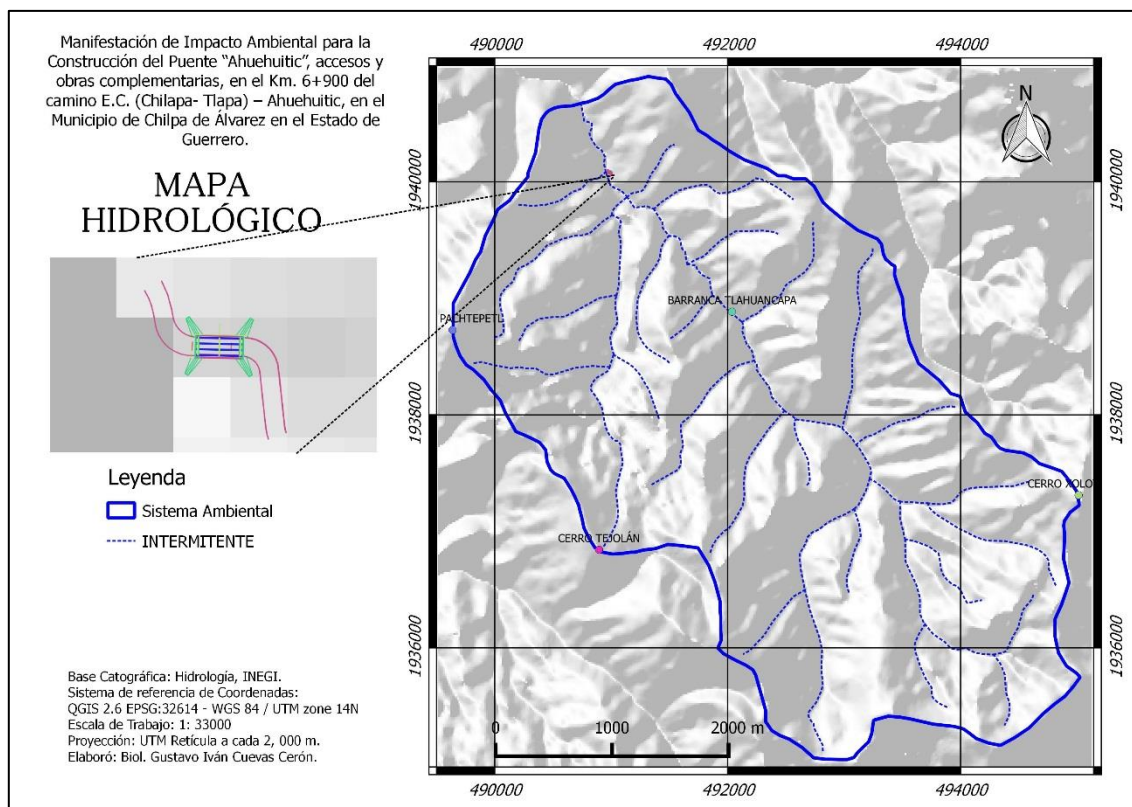
Rendzina: Suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos por debajo de los 25 cm pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas.

El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).

g) Hidrología superficial y subterránea

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica N° 18 Balsas, Cuenca Hidrológica Balsas-Mezcala, subcuenca Hidrológica Mezcala-Grande y Microcuenca Zompeltepec (INEGI, 2010).

Dentro del sistema ambiental, existen corrientes intermitentes con un arreglo en forma dendrítico, las cuales convergen desde las partes más altas de la delimitación del SA y a su vez se desplazan de Suroeste a Noreste sobre los pie de monte que van a la corriente intermitente sobre la barranca Tlahuancapa, siendo este último el de mayor flujo hídrico y de tercer orden; con un caudal Intermitente.



Mapa 12. Hidrología.

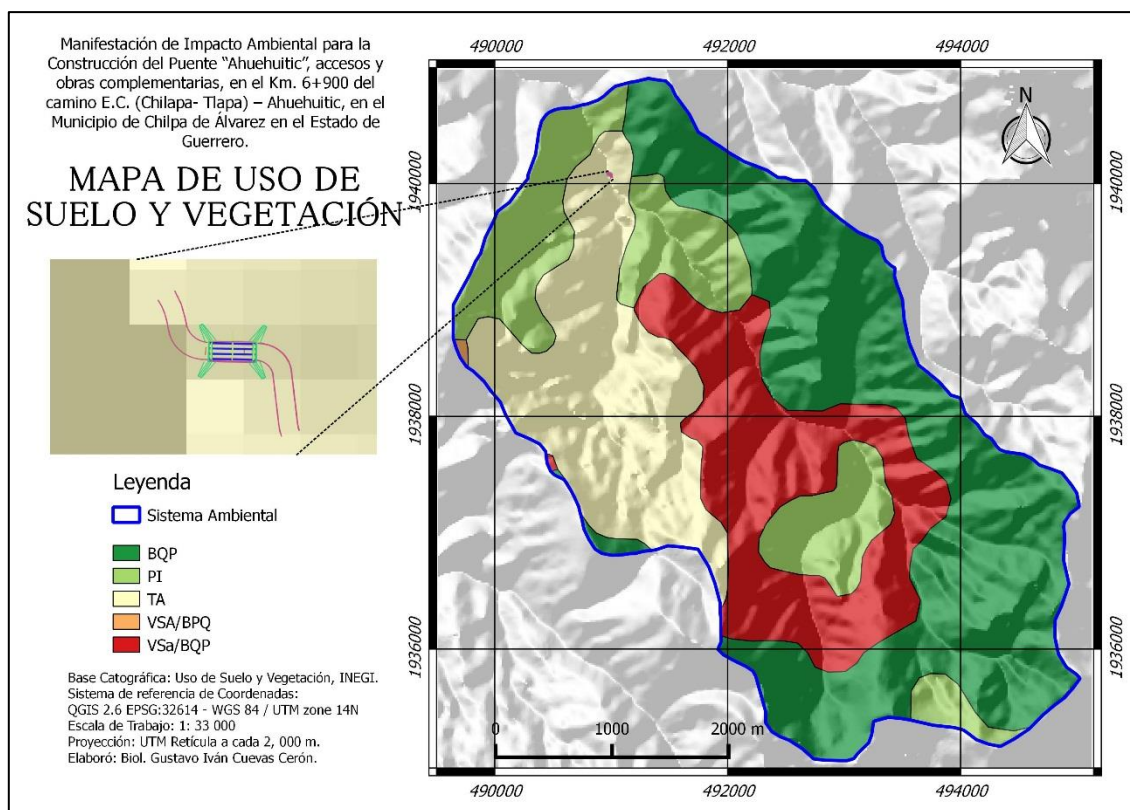
IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Para clasificar las formaciones vegetales presentes en el SA y su composición florística se utilizó un método de interpretación de imágenes satelitales SPOT 2010, con la ayuda de la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI escala 1: 250, 000 (Serie V).

Como segundo paso, mediante trabajos de campo, se determinaron sitios de muestreos sistemático estratificado para cada tipo de vegetación en parcelas de 20 x 25 m para el estrato arbóreo y estableciendo dentro de ellas 2 parcelas de 3 x 3 m para el estrato arbustivo, con la finalidad de caracterizar riqueza, estructura y diversidad de las comunidades terrestres presentes dentro del SA.

Una vez hecha la identificación y verificación de las superficies mejor conservadas y ejecutados los muestreos en campo, se determinaron y delimitaron de manera definitiva los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en el SA, para lo cual se presenta el siguiente mapa.



Mapa 13. Vegetación y Uso de suelo.

Pastizal Inducido. Estas comunidades vegetales corresponden a las gramíneas, la presencia de algunas está determinada por el clima, muchas otras son favorecidas, al

menos en parte, por las condiciones del suelo o por disturbios ocasionados por el hombre y sus animales domésticos.

Agricultura de temporal con cultivos anuales: Terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia y se siembra en un 80% de los años, por ejemplo cultivos de Maiz (*Sea Maiz*), Chile (*Capsicum annuum*), Jitomate (*Lycopersicum esculentum*), Calabaza (*Cucurbita pepo*), entre otros.

La vegetación según información de INEGI corresponde principalmente a Pastizal inducido, Agricultura de temporal con cultivos anuales y Zonas urbanas. En campo se corroboro la información del INEGI, a lo largo del trazo se observa muy deforestada la zona con presencia de pastizales y matorrales secundarios, los terrenos de cultivo son los que ahora ocupan espacio donde antes fue una selva baja caducifolia. En zonas muy particulares se observa vegetación conservada todavía.

Composición florística

Tabla 11. Composición florística.

Nombre Común	Familia	Género	Especie
Cazahuate	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>I.arborescens</i>
Guamúchil	Leguminosae	<i>Pithecellobium</i>	<i>P.dulce</i>
Machete	Fabaceae	<i>Delonix</i>	<i>D.regia</i>
Higuerilla	Euphorbiaceae	<i>Ricinus</i>	<i>R.communis</i>
Ficus	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>F.sp</i>
Carrizo	Gramineae	<i>Arundo</i>	<i>A.donax</i>
Casuarina	Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	<i>C.cunninghamiana</i>
Jacaranda	Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i>	<i>J.mimosifolia</i>
Eucalipto	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>E.camaldulensis</i>
Ciruela	Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	<i>S.purpurea</i>
Jobo	Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	<i>S. mombin</i>
Agave	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>A.cupreata</i>
Guazumo	Sterculiaceae	<i>Guazuma</i>	<i>G.ulmifolia</i>
Plátano	Musáceas	<i>Musa</i>	<i>M.paradisiaca</i>
Nopal	Cactácea	<i>Opuntia</i>	<i>O.sp</i>
Guayaba	Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>P. guajava</i>
Ahuejote	Salicaceae	<i>Salix</i>	<i>S.sp</i>
Pochote	Bombacaceae	<i>Ceiba</i>	<i>C.sp</i>
Colorín	Leguminosae	<i>Erythrina</i>	<i>E. sp</i>
Copal	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>B. excelsa</i>
Huizache	Leguminosae	<i>Acacia</i>	<i>A. farneciana</i>

Copal	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>B. excelsa</i>
Tepehuaje	Fabaceae	<i>Lysiloma</i>	<i>L. acapulcensis</i>
Huaje	Fabaceae	<i>Leucaena</i>	<i>leucocephala</i>
Limón agrio	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>C. aurantifolia</i>
Toronja	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>C. paradisi</i>
Lima	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>C. limetta</i>
Nispero	Rosaceae	<i>Eriobotrya</i>	<i>E. japonica</i>
Aguacate	Lauraceae	<i>Persea</i>	<i>P. americana</i>

Tabla 12. Especies representativas de los terrenos de cultivo

Nombre Común	Nombre Científico
Maíz	<i>Zea maíz</i>
Chile	<i>Capsicum annum</i>
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>

Para el estado y para la región de estudio no se reportan especies con alguna categoría en la Norma Oficial Mexicana de Ecología 059-2001, durante el levantamiento de la vegetación no se localizaron en las zonas de afectación, ni en las cercanías a la misma.

b) Fauna

Los vertebrados terrestres mexicanos son un elemento central de la enorme biodiversidad de nuestro país, su importancia radica en los múltiples valores derivados de una gran variedad de usos y servicios ambientales de los que el hombre en última instancia se ve beneficiado (Benítez Díaz, H., Vega López, E., Peña Jiménez, A. y Ávila Foucat, S, 1998); sin embargo el uso tradicional de los recursos y de manera particular la modificación de sus hábitats, han afectado las diferentes poblaciones de estos organismos, 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.

En los ecosistemas, los animales y plantas son partes funcionales de los sistemas, brindando servicios ambientales los cuales contribuyen de forma importante a la economía regional.

La principal amenaza a la que se enfrenta la biodiversidad es la pérdida del hábitat, un proceso paulatino, afectando especialmente a aquellas especies que tienen rangos de distribución restringida, causa principal de la desaparición de poblaciones.

La zona Noroeste de la delimitación del SA donde se ubicará la construcción del puente “Ahuehuitic”, se encuentran con tipo de vegetación de Pastizal Inducido, Agricultura de Temporal y la Planicie Aluvial con Bosque de Galería, lo que brinda el hábitat a varias especies.

El área de la construcción del proyecto presenta fragmentación de Bosque de Galería, lo que ha hecho que las especies de fauna silvestre se desplacen a otros sitios; motivo por el cual no se afectara a la fauna.

La diversidad de fauna en el sistema ambiental, fue determinada en función de los recorridos de campo y entrevistas a los habitantes de la localidad Ahuehuitic. Para la fauna silvestre más común que habita dentro del sistema ambiental son:

Las aves que podemos apreciar son la paloma (*Zenaida asiatica*), tórtolas (*Columbina inca* y *Columbina passerina*), tapa caminos (*Nyctidromus albicollis*), Zopilote (*Coragyps sp*), luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*), sanate (*Quiscalus mexicanus*) entre otros.

Los mamíferos presentes son ratones (*Baiomys musculus* y *Reithrodontomys fulvescens*) tlacuache (*Didelphis virginiana*) el zorrillo (*Conepatus leuconotus*), entre otros presentes en la zona de estudio ya que mucha Fauna no vive cerca del lugar, si no que van de otros sitios exclusivamente a tomar agua o recolectar alimento cerca del sitio.

En el área de estudio no se detectan especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT 2010, como de protección especial y es muy importante mencionar las especies que se localizan a nivel regional.

Las especies que se mencionan para la zona de estudio son: lagartijas (*Aspidoscelis communis*, *sceloporus horridus*), zanates (*Quiscalus mexicanus*), palomas (*Zenaida asiatica*), ratones (*Baiomys musculus* y *Reithrodontomys fulvescens*), conejos (*Sylvilagus cunicularius*) y la culebra chirrionera (*Masticophis mentovarius*).

Usos de la fauna silvestre

En las últimas décadas muchas especies se han extinguido en México y su desaparición es parte de lo que se considera uno de los problemas ambientales más severos de este siglo. Debido a las actividades antropogénicas, principalmente la caza indiscriminada.

Las especies de fauna silvestre que tienen algún uso en la localidad son: las aves, estas las utilizan como medicinal y para alimento, algunas aves como la chachalaca y

las palomas. Los mamíferos tienen varias utilidades, el tlacuache tiene uso medicinal, el conejo es comestible. Las palomas las utilizan para mascotas.

Tabla 13. Usos de la Fauna Silvestre.

ESPECIE	N. COMÚN	USO		
		Alimenticio	Medicinal	Mascota
<i>Philortix fasciatus</i>	Codorniz	X		
<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos		X	
<i>Piaya cayana</i>	Pájaro vaquero			X
<i>Cassidix mexicanus</i>	Zanate mexicano		X	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	X	X	
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	X		X
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache		X	
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo		X	
<i>Canis latrans</i>	Coyote		X	
<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra Chirriónera		X	

Las especies enlistadas se encuentran dentro de la delimitación del SA, sobre los tipos de vegetación presente como son: Bosque de Galería, uso de suelo como el Pastizal inducido, Agricultura de temporal y Bosque de Pino-Encino.

En el sitio donde se construirá el puente “Ahuehuitic” (Subestructura y Accesos), no se observaron ni se registraron especies afectar ya que se han desplazado por la fragmentación de la cobertura vegetal en el sitio.

IV.2.3. Paisaje

Unidades del paisaje

Se realizó el mapa de Unidades Ambientales, obteniéndose a través de un análisis con el fin de que se representaran zonas homogéneas de los ecosistemas naturales o inducidos, donde los factores bióticos y abióticos forman un conjunto de interrelación e interdependencia.

La calidad del paisaje de la región se puede evaluar por dos factores, la fragilidad de los ecosistemas y la presencia humana en ellos. La parcelación de las zonas arboladas y su alternancia con áreas de Agricultura y pastizal. En la zona de estudio podemos decir que la calidad del paisaje es media, el 59.8 % del SA está perturbado con un uso de Pastizal Inducido, Agricultura de Temporal y Vegetación secundaria de Bosque de encino-pino. La vegetación prístina se puede observar manchones continuos que permiten el desarrollo de las diversas funciones ecológicas, pero ocupa el 40.2 % en

cobertura con base a la delimitación del SA. Por otro lado, en aquellas zonas donde la vegetación se ha sustituido por Agricultura y pastizales extensos, la uniformidad de este tipo de paisaje puede incrementar su calidad, si bien no es el ecosistema original.

En la siguiente tabla se describe el USV del SA y el porcentaje que representa cada tipo de vegetación en el área, con base a ello se analiza la descripción del paisaje.

Tabla 14. Uso de Suelo y vegetación del SA para describir las unidades del paisaje.

USV	Área	% respecto a la superficie
BQP	7096795.9	40.2
PI	2367271.68	13.4
TA	3668583.7	20.8
VSA/BPQ	17746.15	0.1
VSa/BQP	4481491.53	25.4
Total	17631888.96	100

La dinámica de estas unidades ambientales obedece y reacciona a la geo-topográfica, usos de suelo y los factores atmosféricos a los que están expuestos, se reconocen solo tres categorías, que se describen en el siguiente texto:

IV.2.4. Medio socioeconómico.

Las localidades que se ubican dentro del SA y se verán directamente beneficiadas por la construcción del puente son: San Jerónimo Palantla, Ahuehuitic, Zochitempa (Laguna Seca), El Rincón y Tlatempa ubicadas dentro del Municipio de Chilapa de Álvarez; por lo tanto la información socioeconómica que se proporcionará en este apartado corresponde a estas.

a) Demografía

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, realizado por el (INEGI, 2010) la localidad de Ahuehuitic, cuenta con una población total de 299 habitantes, Mientras que en San Jerónimo Palantla cuentan con una población total de 566 personas, Zochitempa (Laguna Seca) cuenta con una población Total 130 habitantes, El Rincón cuenta con una población total 5 habitantes y Tlatempa cuenta con una población total de 148 habitantes.

Tabla 15. Población total.

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN MASCULINA	POBLACIÓN FEMENINA
TOTAL DEL MUNICIPIO	120790	57940	62850
SAN JERÓNIMO PALANTLA	566	253	313
AHUEHUEITIC	299	138	161

ZOCHITEMPA (LAGUNA SECA)	130	57	73
EL RINCÓN	5		*
TLATEMPA	35	16	19
TLATEMPA	148	68	80

Con la construcción del puente se beneficiarán 1183 personas directamente, considerando la población total de las localidades ubicadas dentro del SA, según el (INEGI, 2010).

b) Factores socioculturales

Población Indígena.

En cuanto a la población Indígena, según el (INEGI, 2010) la localidad de Ahuehuitic reporta que habla el idioma Náhuatl.

Tabla 16. Población que habla alguna lengua.

LOCALIDAD	P3YM_HLI	P3YM_HLI_M	P3YM_HLI_F
TOTAL DEL MUNICIPIO	33359	16007	17352
SAN JERÓNIMO PALANTLA	530	233	297
AHUEHUEITIC	280	131	149
ZOCHITEMPA (LAGUNA SECA)	124	55	69
EL RINCÓN	*	*	*
TLATEMPA	35	16	19
TLATEMPA	139	64	75

P3YM_HLI: Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.

P3YM_HLI_M: Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.

P3YM_HLI_F: Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.

Migración.

Según el censo de (INEGI, 2010) podemos observar que el 99% de la población nació en el Estado de Guerrero.

Tabla 17. Población con Marginación.

LOCALIDAD	PNACENT	PNACENT_M	PNACENT_F
TOTAL DEL MUNICIPIO	117573	56357	61216
SAN JERÓNIMO PALANTLA	566	253	313
AHUEHUEITIC	297	137	160
ZOCHITEMPA (LAGUNA SECA)	130	57	73
EL RINCÓN	*	*	*
TLATEMPA	35	16	19
TLATEMPA	147	68	79

PNACENT: Población nacida en la entidad

PNACENT_M: Población masculina nacida en la entidad

PNACENT_F: Población femenina nacida en la entidad

Población económicamente activa.

Para el año 2010, el Censo de Población y Vivienda señala que la población económicamente activa en Ahuehuitic correspondía a 107 personas; mientras que la económicamente inactiva era modernamente menor con 66 personas. En la comunidad de San Jerónimo Palantla la población económicamente activa correspondía a 231 personas ocupadas; mientras que la económicamente inactiva era de 109 personas. Es evidente la notoria falta de empleo ya que esta afecta del 38 % al 32% de la población.

Tabla 18. Población económicamente activa.

LOCALIDAD	PEA	PEA_M	PEA_F	PE_INAC
TOTAL DEL MUNICIPIO	40933	30245	10688	41570
SAN JERÓNIMO PALANTLA	231	104	127	109
AHUEHUEIJTIC	107	53	54	66
ZOCHITEMPA (LAGUNA SECA)	53	25	28	21
EL RINCÓN	*	*	*	*
TLATEMPA	11	8	3	9
TLATEMPA	42	35	7	55

PEA: Población económicamente activa

PEAM: Población masculina económicamente activa

PEA_F: Población femenina económicamente activa

PE_INAC: Población no económicamente activa

De la población económicamente activa se observa en las dos localidades que del 49.5% al 45 % de los empleos lo ocupan los hombres.

Indicadores de desarrollo.

Es evidente el rezago en cuanto al desarrollo en las dos localidades, siendo que poseen un Muy Alto grado de marginación.

Tabla 19. Indicadores de Desarrollo por localidad dentro del SAR (CONAPO, 2010).

Nombre de la localidad	Población 2010	Grado de marginación de la localidad 2010	ZAP rural	Cobertura PDZP	Estatus	Ámbito
San Jerónimo Palantla	566	Muy alto	Sí	Sí	Activa	Rural
Ahuehueijtic	299	Muy alto	Sí	Sí	Activa	Rural

Educación.

Según datos INEGI 2010 la población de 15 años o más analfabeta en la localidad de San Jerónimo Palantla es de 192 habitantes, Ahuehueijtic es de 93 habitantes, Zochitempa es de 56 habitantes y Tlatempa es de 53 habitantes respectivamente por localidad. Lo anterior evidencia la importancia de desarrollar proyectos que aminoren el tiempo de traslado de profesores, para mitigar este rezago educativo que afecta no solo al SA, sino a la región en general.

Tabla 20. Población con grado de escolaridad.

NOM_LOC	P15YM_AN	P15YM_AN_M	P15YM_AN_F	P15YM_SE	P15YM_SE_M	P15YM_SE_F
TOTAL DEL MUNICIPIO	23322	9112	14210	21440	8481	12959
SAN JERÓNIMO PALANTLA	192	67	125	151	53	98
AHUEHUEIJTIC	93	36	57	74	25	49
ZOCHITEMPA (LAGUNA SECA)	56	22	34	50	17	33
EL RINCÓN	*	*	*	*	*	*
TLATEMPA	10	5	5	9	5	4
TLATEMPA	43	19	24	38	17	21

P15YM_AN: Población de 15 años y más analfabeta

P15YM_AN_M: Población masculina de 15 años y más analfabeta

P15YM_AN_F: Población femenina de 15 años y más analfabeta

P15YM_SE: Población de 15 años y más sin escolaridad

P15YM_SE_M: Población masculina de 15 años y más sin escolaridad

P15YM_SE_F: Población femenina de 15 años y más sin escolaridad

Vivienda.

En cuanto a este importante rubro se observa que el 100% de las viviendas ubicadas dentro del SA son de tipo particular.

Tabla 21. Población que cuenta con vivienda.

NOM_LOC	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES
TOTAL DEL MUNICIPIO	25917	31457	25817	3077
SAN JERÓNIMO PALANTLA	116	125	116	8
AHUEHUEIJTIC	62	62	62	0
ZOCHITEMPA (LAGUNA SECA)	26	26	26	0
EL RINCÓN	2	*	*	*
TLATEMPA	8	9	8	1
TLATEMPA	31	32	31	1

TVIVHAB: Total de viviendas habitadas

TVIVPAR: Total de viviendas particulares

VIVPAR_HAB: Viviendas particulares habitadas

VIVPAR_DES: Total de viviendas particulares habitadas

Servicios básicos.

El (INEGI, 2010), reporta que del total de viviendas particulares habitadas en Ahuehuitic, ninguna cuenta con el servicio de agua entubada en la vivienda; 8 de las viviendas disponen del servicio de drenaje conectado a la red pública; en tanto que 58 de las viviendas cuenta con energía eléctrica.

En el caso de San Jerónimo Palantla se reporta que del total de viviendas particulares, 55 no cuentan con el servicio de agua entubada en la vivienda; 14 viviendas disponen del servicio de drenaje; en tanto que 86 viviendas cuentan con energía eléctrica.

Tabla 22. Viviendas con servicios básicos.

NOM_LOC	VPH_C_EL EC	VPH_S_EL EC	VPH_AGUA DV	VPH_AGU AFV	VPH_DRE NAJ	VPH_NODR EN
TOTAL DEL MUNICIPIO	24396	1292	10435	15242	14968	10664
SAN JERÓNIMO PALANTLA	86	30	61	55	14	102
AHUEHUEIJTIC	58	4	0	62	8	54
ZOCHITEMPA (LAGUNA SECA)	20	6	1	25	0	26
EL RINCÓN	*	*	*	*	*	*
TLATEMPA	2	6	0	8	0	8
TLATEMPA	24	7	0	31	31	0

VPH_C_ELEC: Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica

VPH_S ELEC: Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica

VPH_AGUADV: Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda

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

VPH_DRENAJ: Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje

VPH_NODREN: Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje

Salud seguridad social.

De acuerdo con (INEGI, 2010) en la localidad de Ahuehuitic el 137 personas no tienen derechohabencia al servicio de salud, en San Jerónimo Palantla 320 personas no tienen derechohabiente.

Tabla 23. Población con derechohabencia a servicios de salud.

NOM_LOC	PSINDE R	PDER_S S	PDER_IMS S	PDER_IST E	PDER_ISTE E	PDER_SEG P
TOTAL DEL MUNICIPIO	66165	53943	1899	5864	268	45080
SAN JERÓNIMO PALANTLA	320	242	7	0	0	235
AHUEHUEIJTIC	137	161	10	0	0	150
ZOCHITEMPA (LAGUNA SECA)	53	77	0	0	0	77
EL RINCÓN	*	*	*	*	*	*

TLATEMPA	30	5	0	0	0	5
TLATEMPA	69	77	0	0	0	77

PSINDER: Población sin derechohabencia a servicios de salud

PDER_SS: Población derechohabiente a servicios de salud

PDER_IMSS: Población derechohabiente del IMSS

PDER_ISTE: Población derechohabiente del ISSSTE

PDER_ISTEE: Población derechohabiente del ISSSTE estatal

PDER_SEGP: Población derechohabiente del seguro popular o Seguro Médico para una Nueva Generación

En cuanto a la institución encargada de prestar este servicio se aprecia que el Seguro popular es la que lo proporciona en mayor número.

Cambios sociales y económicos que la obra creará.

(Si) Demanda de mano de obra.

(No) Cambios demográficos.

(No) Aislamiento de núcleos poblacionales.

(No) Modificación en los patrones culturales de la zona.

(Si) Demanda de servicios.

(Si) Medios de comunicación.

(Si) Medios de transporte.

(Si) Servicios públicos.

(Si) Zonas de recreo.

(Si) Centros educativos.

(Si) Centros de salud.

Demanda de mano de obra.

El proyecto demandará mano de obra para la construcción del puente.

Cambios demográficos.

El proyecto no generará cambios demográficos.

Demanda de servicios.

El proyecto requerirá el mantenimiento de su infraestructura.

Factores naturales

El sitio del proyecto no forma parte de alguna área natural protegida, donde el desarrollo del mismo pudiera causar controversia entre grupos preocupados por el medio ambiente.

IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (*Síntesis del inventario*)

El diagnóstico ambiental se desarrolló con la ayuda del Sistema de Información Geográfica (SIG). A través de esta herramienta se elaboraron e integraron mapas analíticos y temáticos del SA. Además de incluirse diferentes características antrópicas y elementos naturales de marcado valor e interés ambiental. Obteniéndose un panorama de que es lo que hay y como están las relaciones de los diferentes ecosistemas presentes en el sistema ambiental.

La calidad y fragilidad ambiental se realizó con el software ILWIS 3.2 donde se realizaron los diferentes cruces de los diferentes mapas temáticos, como el uso actual del suelo y vegetación, edafológico, geológico y pendientes.



Ilustración 25. Se observa la calidad y fragilidad ambiental del SA.

Calidad Ecológica

La calidad ecológica se refiere al mantenimiento de los elementos y procesos dentro de un ecosistema, o unidad natural determinada, cuando se introduce un agente de presión que deteriora y modifica la estructura de los procesos, se reduce dicha calidad. El término “calidad ecológica” se refiere, de manera general, al estado de conservación

del ecosistema, tomando como base las características originales del mismo sin perturbación, al introducir agentes de presión, estos inducen una respuesta que puede provocar cambios en la biodiversidad o estructura de los componentes biológicos, que a su vez desencadena una serie de alteraciones, que pueden ser ligeras o muy severas. De este modo, la mayor calidad ecológica (alta) la presentaría el ecosistema en sus condiciones naturales originales. Conforme aumente la alteración de las condiciones naturales, se tendrá una menor calidad ecológica. A partir de este criterio se establecieron 4 estados de calidad: alta, media, baja y muy baja. Las cuales se describen a continuación:

Tabla 24. Uso de suelo y vegetación del SA.

USV	Área	% respecto a la superficie
BQP	7096795.9	40.2
PI	2367271.68	13.4
TA	3668583.7	20.8
VSA/BPQ	17746.15	0.1
VSa/BQP	4481491.53	25.4
Total	17631888.96	100

Calidad Ecológica Alta.

Se puede definir como, áreas donde el ecosistema mantiene sus recursos en buen estado, este ejemplo lo podemos identificar en la parte de Noreste a Suroeste dentro del SA, sin embargo puede presentar algunos problemas leves que reducen ligeramente la calidad, no se presentan problemas de sobreexplotación. Los elementos naturales se sustituyen ligeramente, y se presentan modificaciones ligeras en los procesos naturales. Esta categoría se le asigna a la vegetación de bosque encino-pino, principalmente en zonas estables donde el deterioro es menor debido a los factores físicos, químicos y naturales, que se encuentran en constante interacción. Esta categoría ocupa aproximadamente 40 % dentro del SA, cabe mencionar que la construcción del puente Ahuehuitic no estará dentro de esta categoría.

Calidad Ecológica Media.

Se define como áreas donde el ecosistema logra compensar la presión ejercida por el factor humano (antrópico). Existen cambios importantes dentro de la estructura y ciertos procesos naturales se ven afectados; sin embargo en muchas ocasiones son posibles los procesos de reversibilidad y con acciones de mejoramiento se puede incrementar el nivel de calidad. En esta categoría se incluyen la mayor parte de las áreas donde se encuentra la Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de pino-encino y Vegetación Secundaria Arbustiva Arbórea de Bosque de encino-pino, con un 25.5 % en el SA.

Calidad Ecológica Baja.

En las zonas a las que se les asigna esta categoría, los procesos de deterioro de los ecosistemas son agudos y se requieren fuertes insumos (humanos, técnicos y financieros) para su rehabilitación. Presentan alteraciones estructurales importantes y es posible la desaparición absoluta de algún elemento (suelo, biota o agua); al mismo tiempo se presentan alteraciones en los ciclos regulares del SA, provocando reacciones negativas en cadena sobre otros elementos dentro o fuera del área, el cálculo es de 20.8 %, encontrándose principalmente en zonas de agricultura de temporal. En esta categoría se pretende realizar la Construcción del Puente.

Calidad ecológica muy baja.

Este tipo de categoría tiene alteraciones de sus elementos naturales o algunos de estos han sido eliminados en su totalidad. Los procesos biogeoquímicos han sido severamente modificados ocasionando reacciones negativas en cadena que causan afectaciones dentro y fuera de sus límites y generalmente la condición del área es irreversible, como se puede ver en el sistema ambiental Pastizal Inducido y asentamiento urbano de Ahuehuitic, el cálculo es de 13.4 %.

Fragilidad natural

La fragilidad natural es la capacidad que presenta el territorio para enfrentar agentes de cambio. Esta se basa en la fortaleza de sus componentes y en la velocidad de regeneración del medio. Esto se fundamenta en que los ecosistemas tienen la capacidad de evitar cambios cuando se ven sujetos a algún tipo de presión externa (resistencia). En caso de sufrir alguna modificación se considera la capacidad de retorno al estado inicial (elasticidad) y la velocidad con la que el ecosistema es capaz de regresar a sus condiciones originales.

Factores como el tipo de vegetación, las características del suelo, los rangos de pendiente, así como el relieve y el clima, influyen de manera notable en la fragilidad del territorio, dando lugar a ecosistemas con una fragilidad alta, en los que una mínima alteración de sus condiciones, ya sea natural o inducida, produce cambios que pueden llegar a ser irreversibles. Por el contrario existen otros que pueden llegar a soportar alteraciones, sin verse afectados de manera significativa, o que pueden regresar a sus condiciones iniciales en un corto tiempo.

La determinación del estado de fragilidad de estos ecosistemas resulta relevante en el proceso de planeación, toda vez que permite prever la pérdida de los recursos, por la explotación inadecuada de áreas con alta fragilidad, así como el fortalecimiento de las actividades productivas en otras, cuya resistencia y capacidad de regeneración,

aseguran la sustentabilidad del ambiente y la sostenibilidad de los procesos económicos.

La fragilidad se determina desde el punto de vista natural, a través de: la evaluación del relieve, en función de la estabilidad-inestabilidad del sitio, apoyado con el grado de inclinación y algunos parámetros climáticos asociados con el humedecimiento; la evaluación del suelo, en función del nivel de erodabilidad, la posibilidad de cambio de sus propiedades físicas y químicas y su clasificación taxonómica; y la evaluación de la vegetación, en función de los requerimientos de hábitat y la capacidad de autoregeneración a partir de las categorías de vegetación y uso del suelo. Con lo anterior se establecieron cuatro niveles de fragilidad: alta, media, baja y muy baja en el SA del estudio de manifestación de impacto ambiental para el puente Ahuehuitic municipio de Chilapa de Álvarez.

Fragilidad alta.

La vegetación de esta categoría presenta características que la hacen medianamente resistentes a cambios y se incluyen en este nivel: el bosque de pino-encino, en cuanto a suelos se refiere, se encuentran los tipo Regosoles ubicados en zonas donde el riesgo de erosión es menor, con un sustrato geológico ígneo, lo que permite que esta categoría tenga cierta resistencia en la interacción de los elementos ya mencionados.

Fragilidad media.

En esta condición la vegetación que se encuentra en el SA posee cierta resistencia a los cambios, debido a las asociaciones existentes en el lugar, donde podemos encontrar principalmente las Vegetación Secundaria herbácea de Bosque de encino-pino, generalmente se presenta cerca de la áreas urbanas debido a que son zonas que en años pasados han tenido cierto uso y cercanas a la carretera, la asociación de los tipos de suelos es de Regosol y Rendzinas, suelos someros y poco desarrollados, encontrándose en pendientes no mayores de 30.

Fragilidad baja.

Esta categoría presenta resistencia a cualquier tipo de cambio, esto puede ser por una baja diversidad de especies, así como a una alta capacidad de regeneración. Se incluye en esta categoría a las zonas si vegetación aparente y zonas agrícolas con pendientes no mayores a los 15 grados en los pie de monte, lomeríos y planicie aluvial, con suelos que se forman a través de acumulaciones, con baja erodabilidad. Cabe mencionar que el proyecto de la construcción del puente Ahuehuitic entra en esta categoría, por lo cual no tiene repercusiones importantes o de manera significativa al medio ambiente, debido al camino existente.

Fragilidad muy baja

Este tipo de categoría no existe ningún tipo de resistencia debido a que no hay vegetación y donde podemos encontrar en este caso al asentamiento urbano de Ahuehuitic y la carretera que se dirige a la ciudad de Chilapa de Álvarez.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

De acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (SEMARNAT, 1988), en el presente capítulo se presenta la identificación, la descripción y la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto.

La integración de este capítulo se basó en el análisis de:

- Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos.
- Las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto.
- Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

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

Para la identificación de los impactos generados por la construcción del puente Ahuehuitic municipio de Chilapa de Álvarez del Estado de Guerrero. Se usó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para identificar el impacto inicial y en el desarrollo de un proyecto en un entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físico-biológico, socioeconómico).

En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, cuatro etapas:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación.

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

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

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada

proyecto. Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

En esta metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectados

V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de los impactos ambientales se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.

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

Tabla 25. Indicadores de Impacto.

Medio Físico	
AGUA	Calidad
	Corriente
SUELO	Erosión
	Calidad
	Geomorfología
	Residuos
AIRE	Calidad
	Ruido
Medio Biótico	
FLORA	Silvestre
	Protegida
	Interés Comercial
FAUNA	Silvestre
	Protegida
	Interés Comercial
PAISAJE	Estética
	Dinámica
Medio Socioeconómico	
Economía Regional	Sector primario
	Sector secundario
	Sector terciario
	Empleo
	Estilo y calidad de vida
Aspectos Sociales	Infraestructura
	Servicios
	Vialidad
	Centros urbanos

	Propietarios de terrenos
	Áreas de interés histórico

Una vez elaborados los árboles de acciones del proyecto, los factores y subfactores ambientales; se procedió a disponerlos como entradas de la matriz de Leopold, misma que como ya se mencionó fue adaptada a las condiciones específicas del proyecto y del SA, en donde cada subfactor ambiental corresponde a una fila y cada acción del proyecto a una columna que se relacionan mediante una matriz, que corresponde a las posibles interacciones.

La matriz de Leopold es una matriz causa-efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de acuerdo a la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso particular de esta MIA, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

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

Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico; cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías

Impacto adverso; cuando las acciones del proyecto modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 26. Simbología empleada en la identificación de impactos.

(-1) Adverso No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo
(1) Benéfico No Significativo
(2) Benéfico Relativamente Bajo
(3) Benéfico Intermedio
(4) Benéfico Relativamente Alto

(5) Benéfico Significativo

V.1.2. Lista de indicadores de los impactos.

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

A la hidrología:

- 1.El impacto se podría presentar al caer residuos sólidos de la cimentación de la pila central o del colado de las losas del puente, por el movimiento de tierras que pudieran caer al cuerpo del río, y al realizar la cimentación (pilotes y zapatas), sin embargo estos impacto son mitigables.
2. Aumento del acarreo de sedimentos en el arroyo intermitente de la Barranca Tlahuancapa si no se toman las medidas de mitigación necesarias.
3. Posible alteración de parámetros físicos y químicos del río por incorporación de residuos de lubricantes combustibles, y otras sustancias.
4. Para poder construir el puente, se necesita hacer una obra para paso provisional de los vehículos y gente que transita del pueblo Ahuehuitic, en el cual está proyectado hacer la desviación del río, teniendo un impacto considerable por el desvío del mismo y la construcción de esta obra.

A los suelos.

1. Aumento de la intensidad de erosión (erodabilidad) hídrica y/o eólica.
2. Compactación del suelo en zonas de tráfico automotor y maquinaria; así como en patios de maquinaria y de vehículos.
3. Pérdida permanente de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos donde se harán los muros zampeados.
4. Contaminación de los suelos por residuos como pueden ser el diésel y aceites utilizados en las maquinarias.
5. Al momento de hacer la perforación con ademe metálico se extrae una cantidad considerada de lodo, que afecta de manera considerable la estructura del mismo, sin embargo este proceso es mitigable.

Al aire.

1. Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido a la ejecución de las actividades y obras de demolición que involucra el proyecto.
2. Aumento de los niveles de contaminación por gases provenientes del escape de vehículos y maquinaria en general.
3. Aumento de los niveles de ruido, afectando al estado acústico natural de la zona.

A la vegetación.

1. Deforestación parcial de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos.
2. Aumento del proceso de fragmentación de las comunidades vegetales.

A la fauna.

1. Estimulación a la emigración de especies animales y posible introducción de la fauna oportunista y exótica.
2. Reducción de áreas de anidamiento y de alimentación de la fauna local y regional.

A la población humana.

1. Mejoramiento de la red vial y facilidades de transporte de personas y mercancías.
2. Facilidades para la satisfacción de servicios básicos.
3. Aumento del riesgo de enfermedades y molestias (polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, etc.).
4. Aumento del valor de las tierras de los terrenos colindantes a la vía proyectada.
5. Oportunidades de empleo temporal y extraordinario.
6. Mejoras en la economía local.

Al paisaje.

1. Disminución de las interrelaciones de los ecosistemas que constituyen al paisaje.
2. Cambios en la calidad escénica del paisaje.

V.2. Criterios y metodologías de evaluación.

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

Etapas de Preparación del Sitio.

Durante la etapa de preparación del sitio se contemplan las actividades de despalde, además de la construcción de una obra para desviar y dar el paso provisional. El medio físico como el componente abiótico del ambiente, el cual sufre los efectos de la obra en sus tres elementos que lo integran; agua, suelo y aire.

- Suelo este se verá afectado en los terrenos donde se realizarán los accesos del puente, (construcción de terraplenes)
- Desde el punto de vista edáfico con la eliminación de la capa fértil del suelo a causa del despalde, se perderá una superficie de terreno donde se construirán los accesos del puente.
- La calidad del aire por generación de partículas durante la preparación del sitio por la operación de trascabos, motoconformadoras, tractores, entre otros; provocado por la demolición de la carpeta asfáltica, es un impacto adverso significativo pero temporal y mitigable al término de las actividades. Durante la preparación del sitio se considera que los efectos de ruido de la maquinaria a utilizar producen un nivel de 70 dB y el equipo de excavación de 90 dB.
- La flora acuática y fauna predominante en la zona, se verá afectada de manera mínima no se afectarán árboles para la construcción del puente, y ocasionando la migración de las especies de mamíferos, aves y reptiles, que se encuentran distribuidos en esta zona. Por lo anterior los impactos identificados se consideran como bajos, adversos, no mitigables, locales, permanentes, no significativos e irreversibles.
- Otro factor que resulta alterado es el paisaje, puesto que al realizar las actividades de desmonte y despalde se crearán alteraciones en la constitución original del sitio con la implementación de una obra ajena al ecosistema natural existente, de acuerdo a lo anterior el tipo de impacto identificado se considera de tipo bajo, adverso, no mitigable, local, permanente, no significativo e irreversible.
- En lo que respecta al medio socio-económico a los impactos derivados de la cesión de terrenos, serán adversos no significativos y no mitigables. La economía del SA se verá beneficiada debido a la creación de nuevos empleos, principalmente por el uso de mano de obra que el proyecto de construcción del puente requiere, así como en el comercio de productos y servicios. Por lo que los impactos esperados serán de tipos medio-altos, benéficos, locales, temporales y significativos.

Etapas de Construcción.

Durante esta Etapa se construirá un taller, patio de maquinaria y un almacén temporal, propuesto en el capítulo II, donde la empresa ejecutora será la que se encargue de los permisos correspondientes.

Las actividades en la construcción de la superestructura y subestructura será la realización de perforaciones para la construcción y colocación de estribos, trabes, losa de concreto, guarniciones y parapetos, además de la construcción de los accesos que llevan a la vez una sub-base y base, para posteriormente colocar una carpeta asfáltica, con terraplenes que llevarán muros zampeados, se identificaron impactos para estas actividades que van desde bajos, medios y altos; adversos, benéficos, mitigables, no mitigables, locales, temporales y permanentes, significativos y no significativos, reversibles e irreversibles; los cuales se discuten a continuación:

- El recurso agua se verá afectado por un impacto medio, adverso, mitigable, local, temporal, significativo, debido a la construcción de la obra de desvío para dar paso temporal, afectando el cauce del mismo, la construcción del puente, significara la colocación de materiales como concreto hidráulico o soportes prefabricados, lo que significara junto con las acciones previas como despalme relleno y compactación, la pérdida de superficie permeable para la infiltración de agua. Ello producirá por la superficie de que se trata un impacto adverso bajo, además de la contaminación por los desechos provocados por la construcción del puente estos pueden ser restos de mezcla, botes de plástico, estopas con restos de aceites entre otros.
- El suelo se verá afectado durante las actividades de construcción de zapatas y losas de concreto, presentando un impacto adverso, mitigable, local, permanente, no significativo e irreversible.
- En cuanto a la calidad del aire la maquinaria y equipo en las obras que utilizan como combustible diésel y gasolina emiten gases principalmente hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de azufre y plomo. Así mismo la emisión por la combustión interna de los motores de los camiones pesados de volteo que desalojarán o llevarán materiales al sitio. Los principales afectados por estas emisiones son los propios trabajadores de la obra vial, ya que se encuentran expuestos directamente durante toda la jornada laboral. Los procesos de combustión entre los que se incluyen el calentamiento de las mezclas asfálticas y riegos de sello se consideran fuertes emisoras de contaminantes hacia la atmósfera por lo que los impactos se consideran de un tipo bajo a medio, adversos, mitigables, locales, temporales, no significativos y reversibles. En cuanto a la emisión de ruido los valores superiores a los 80 dB son producto de la maquinaria, equipo y camiones pesados que normalmente generan en su operación durante las actividades de cortes, terraplenes y

pavimentación, por lo que los impactos se consideran de un tipo bajo a medio, adversos, mitigables, locales, temporales, no significativos y reversibles

- En lo que concierne al paisaje los impactos van de un tipo bajo a alto, adversos, no mitigables, locales, permanentes, no significativos e irreversibles, ya que se afectará la calidad visual de este mismo, sin embargo se realizarán medidas de mitigación para mitigar dicho impacto.
- En la etapa de construcción, la economía del SA se verá beneficiada considerablemente, los impactos esperados serán benéficos significativos. se generará un número considerable de empleos, existirá una importante demanda de mano de obra, lo que traerá como consecuencia impactos benéficos significativos.
- En cuanto al estilo y calidad de vida durante esta etapa, existirán impactos adversos no significativos, ya que existirán modificaciones en el estilo de vida de la población.
- En cuanto a la Infraestructura y Servicios durante esta etapa toda obra de infraestructura carretera, generará impactos benéficos significativos.

Etapas de operación.

Durante la etapa de operación el tráfico vehicular reflejará un impacto benéfico significativo en la economía local, ya que se acortarán las distancias de una forma considerable beneficiando el mercado local, no obstante en la etapa de operación la población tendrá un impacto adverso significativo, debido a que el aumento en la carga vehicular supone un incremento en el ruido y los contaminantes.

En esta etapa la demanda de mano de obra y empleo se verán restringidos en comparación con otras etapas del proyecto; por lo que el impacto será benéfico no significativo.

Cabe mencionar que las obras de infraestructura así como su operación generarán impactos benéficos significativos.

V.3. Criterios y valoración de los impactos.

Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos. A través de esta técnica de valoración se evalúa una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El proceso es relativamente sencillo, ya que para el cálculo numérico de la valoración cualitativa o importancia de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

Tabla 27. Evaluación de impactos.

Etapas	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Tipo de impacto	Valoración		
Impacto adverso	-29	-72	0
Impacto benéfico	18	64	85
Evaluación total	-11	-8	85
Total de impactos adversos	-101		
Total de impactos benéficos	167		
Evaluación total	66		

V.4. Conclusiones.

La construcción del puente Ahuehuitic municipio de Chilapa de Álvarez del Estado de Guerrero, tendrá una valoración de (-101) para impactos adversos y (167) para impactos benéficos, por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional de los ecosistemas, la empresa encargada de ejecutar el proyecto de construcción deberá analizar lo recomendado en este estudio y no omitirlas, con el objeto de evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008) las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

A partir de la identificación y evaluación de los impactos concluido en el capítulo anterior, se presentan a continuación aquellas medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que pretende llevar a cabo la construcción del puente “Ahuehuitic”.

Quedando clasificadas de la siguiente manera:

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

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

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

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

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

Medidas de control: muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de

aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Las medidas se agruparán de acuerdo a las etapas en que se desarrollará el proyecto (preparación del sitio, construcción y operación). En la tabla siguiente se presentan dichos impactos ambientales con sus respectivas medidas de mitigación, las cuales pueden ser aplicables durante las diferentes etapas de la obra. Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008) las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

A partir de la identificación y evaluación de los impactos concluido en el capítulo anterior, se presentan a continuación aquellas medidas correspondientes para prevenir, atenuar y/o compensar las actividades que pretende llevar a cabo la construcción del puente “Ahuehuitic”.

Quedando clasificadas de la siguiente manera:

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

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

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

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

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

Medidas de control: muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de

aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Las medidas se agruparán de acuerdo a las etapas en que se desarrollará el proyecto (preparación del sitio, construcción y operación). En la tabla siguiente se presentan dichos impactos ambientales con sus respectivas medidas de mitigación, las cuales pueden ser aplicables durante las diferentes etapas de la obra.

Tabla 28. Medidas ambientales del proyecto, para cada componente e impacto ambiental (P prevención, M mitigación, C control, R restauración, Co compensación).

Componente ambiental	Impacto	Actividades que generan el impacto	Medidas	Tipo
AIRE	Concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes	Acarreo de materiales, Operación de maquinaria y Mantenimiento de obra	Durante la preparación del sitio y construcción se regará la superficie de los accesos, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	P
			Despalme se realizará de manera programada, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria.	P
			Se mantendrá la vegetación existente en todas las áreas posibles, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.	C
			Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	P
			Se establecerá un programa de supervisión y mantenimiento de la maquinaria y vehículos, a efecto de que se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	P
			Durante las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de basura y vegetación.	P
	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones	Acarreo de materiales y operación de maquinaria y equipo	Se establecerá un programa de supervisión y mantenimiento de la maquinaria y vehículos, a efecto de que se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	C
			Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario específico. Se debe hacer énfasis en los trabajos de perforación del suelo, para que sean ejecutados en horarios estrictamente diurnos tratando de no entorpecer el ritmo de vida de los habitantes y fauna aledaños a la obra.	C
			Se respetará la vegetación existente, de manera que sirva como barrera natural para amortiguar la dispersión de ruido y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.	M
SUELO	Exposición del suelo a la erosión y a la inestabilidad física	Terraplenes, Zampeados, perforaciones	El despalme se realizará de manera programada, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.	P
			El desmonte y despalme se realizarán en las superficies indispensables para el proyecto, evitando afectaciones de áreas de cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno por arrastre de sedimentos.	P
			Los terraplenes deberán cubrirse con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	M
			Durante la etapa de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	P
			Utilizar todo el material de despalme o en su defecto enviarlo a sitios establecidos y así evitar que sea incorporado a las corrientes por el agua	

	Riesgo potencial de contaminación del suelo	Instalación y funcionamiento de talleres, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	pluvial. Este material puede utilizarse para darle la forma requerida a los terraplenes.	
			Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados durante las diferentes etapas, se sujetarán a un plan de control y manejo, así como a los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad.	C
			Los talleres de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	P
			En el área de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos sólidos.	P
			Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame y arrastre por la corriente o el acceso de fauna a ellos.	P
			Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa y con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	M
			Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados.	M
			Los residuos procedentes del derribo de la losa de piedra y movimientos de tierra, se emplearán preferentemente en la estabilización de accesos y construcción de zampeados, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición previamente establecidos (área de estacionamiento de maquinaria).	M
			El mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, así como la recarga y el almacenamiento de combustible y lubricantes se realizará en el área del taller, propuesto en capítulos anteriores, habilitado con piso firme para que impida la infiltración de combustible, aditivos o lubricantes.	P
			Los desechos obtenidos durante los trabajos de perforación del suelo (lodo bentónico) serán trasladados y depositados en el área de estacionamiento de maquinaria para evitar el azolve del río.	P
			En caso de algún derrame accidental del combustible o aceites, se tomarán de inmediato y estrictamente las medidas de control pertinentes y se determine el tratamiento específico que resulte necesario.	M
			Durante la obra se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores. La empresa prestadora del servicio se encargará de la frecuente limpieza de los sanitarios.	P
AGUA SUPERFICIAL	Incremento de los niveles de sedimentación en el cauce.	Perforaciones, terraplenes, zampeados	Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos en ellas antes de llegar a las corrientes cuyas cargas de sedimentos se incrementarán.	M
			El desmonte y despalle se realizarán en las superficies indispensables, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función de retención del suelo evitando el arrastre de sedimentos al cauce del río	P
			Durante las actividades de perforación del suelo es necesario desviar el cauce del río para evitar la contaminación del agua por lodo y residuos que resulten por el funcionamiento de maquinaria.	M
			El suelo y material procedente de los movimientos de tierra durante la construcción de terraplenes se conservará en un sitio específico y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia el río. Por ningún motivo se depositará dicho material en el margen del río.	M
			Se evitará en lo más mínimo el paso de maquinaria por la corriente de agua, tratando de evitar algún derrame de combustible o lubricante sobre la misma.	P
AGUA SUBTERRÁNEA	Contaminación	Construcción de obra, generación de residuos	Durante la etapa de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al subsuelo.	P

			Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados durante las diferentes etapas, se sujetarán a un plan de control y manejo, así como a los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad.	P
			Los residuos peligrosos como se mencionó anteriormente, serán almacenados y enviados a sitios de disposición final autorizados por las autoridades competentes.	M
			El mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, así como la recarga de combustible, se realizará en el taller propuesto anteriormente y con las características antes mencionadas, a fin de impedir la infiltración de combustible, aditivos o lubricantes.	P
			La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de ningún tipo.	P
FLORA SILVESTRE	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	Terraplenes, zampeados, Instalación de talleres	El despalme se realizará solo en las superficies indispensables, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas de cobertura vegetal.	P
			Se sugiere que previamente a los trabajos de desmonte se realicen acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, que se encuentren al margen del río y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	M
			Durante los trabajos de rescate, se sugiere la recolección de semillas de especies, así como de aquellas que sean relevantes por su uso tradicional o de interés comercial, para su propagación, así como su uso en la restauración final del área afectada por la obra.	M
			Como medida de compensación por la pérdida de vegetación, se reforestará un total de 312 plántulas, para tal efecto es necesario establecer un programa de reforestación para tal superficie afectada.	Co
FAUNA SILVESTRE	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre	Transporte de materiales, operación de maquinaria y operación del puente.	En caso de encontrar madrigueras activas o nidos en el área del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la asesoría ambiental.	M
			El desmonte y despalme se realizarán en las superficies indispensables para el proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria en áreas de vegetación al margen del río que sirven de hábitat para diferentes especies de fauna.	M
			El desmonte se realizará de manera programada con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas que conservarán su vegetación original.	M
POBLACIÓN	cambios demográficos en la población del Sistema	Desmonte, Zampeados, operación de maquinaria y equipo.	Se promoverá la contratación de empleados locales.	Co
PAISAJE	Deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.	Perroraciones, construcción de obras (Accesos, zampeados), operación de maquinaria y equipo.	El despalme se realizará exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	P
			Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración y compensación en su caso, que permitan restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación del cauce original y la vegetación.	R

VI.2. Impactos residuales

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

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

Al agua: los derrames de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc., que por accidente llegaran a suceder, aun cuando se desvíe el cauce, pueden afectar de manera significativa al agua, dado que es inevitable el paso de maquinaria sobre el río durante las actividades de construcción.

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

Contaminación atmosférica: la calidad del aire prevaleciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones poco significativas por los contaminantes emitidos por la maquinaria y vehículos automotores en las etapas de construcción y operación respectivamente, como son; partículas suspendidas (polvo), monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc. En la etapa de operación habrá impactos residuales por las emisiones de partículas suspendidas, generado por el incremento del aforo vehicular.

Vegetación: la afectación será poco significativa. No se derribarán árboles y demás vegetación que se encuentren en los sitios en donde se montarán los muros de piedra (zampeados), sin embargo este impacto será compensado realizando un programa de reforestación en áreas que así lo requieran. Esta actividad será responsabilidad de la empresa encargada de la ejecución de la obra.

Estos impactos residuales serán controlados en todo momento por parte del promovente y de la empresa constructora.

Tabla 29. Costos de las medidas de mitigación propuestas.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN							
Impacto	Medida	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Importe	Importe requerido	Descripción
Desmonte	Reforestación	312	Pza.	\$2.50	\$780.00	\$9,780.00	Se reforestará un aproximado a 0.5 ha con plantas nativas de la región en un arreglo de tres bolillos. Este costo incluye transporte de la planta la apertura de cepa y la plantación de la misma.
		10	Jornal	\$200.00	\$2,000.00		
		1	Flete	\$7,000.00	\$7,000.00		
Erosión del suelo	Presas de decantación	60	m ³	\$1,035.00	\$62,100.00	\$62,100.00	Las presas de decantación comprenden el trazo y ubicación de las presas, así como cálculo de las dimensiones. El costo incluye la construcción, adquisición y transporte del material.
Contaminación del suelo y agua	Programa de manejo de residuos	1	Programa	\$20,000.00	\$20,000.00	\$20,000.00	Este concepto incluye la elaboración y ejecución del programa de manejo de residuos sólidos
	Camiones de acarreo de lodo de	180	m ³	\$84.00	\$15,120.00	\$15,120.00	
Perturbación del ecosistema por factores sociales	Pláticas de concientización ambiental	1	Sesión	\$3,000.00	\$3,000.00	\$3,000.00	Se impartirán sesiones de concientización del cuidado del medio ambiente a todos los trabajadores
	Colocación de letreros	12	Pza.	\$300.00	\$3,600.00	\$3,600.00	Incluye la compra de materiales, realización y colocación de los mismos
	Colocación de letrinas	2	Pza.	\$9,000.00	\$18,000.00	\$18,000.00	Esta medida incluye la renta y transporte de la letrina
TOTAL PARA MEDIDAS DE MITIGACIÓN						\$131,600.00	
Contaminación del agua, suelo, aire, etc.	Programa de mantenimiento de maquinaria y vehículos, obras de drenaje, etc.						Contemplados en el presupuesto de la obra.
	Plan de procedimientos de atención a emergencias y restauración de suelos contaminados por derrames de combustibles y/o aceites lubricantes.						Contemplados en el presupuesto de la obra.
	Programa de restitución de suelos y reforestación en bancos de material utilizados.						Contemplados en el presupuesto de la obra.

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

VII.1. Pronóstico del escenario

El escenario esperado por la construcción del puente Ahuehuitic sobre el km 6+900, será una obra construida para la protección de la integridad de las familias locales; el puente vehicular tendrá una geometría regular y con capacidad suficiente para soportar y encauzar grandes avenidas de la corriente intermitente de la Barranca Tlahuancapa y pasará a formar parte de la infraestructura rural de las localidades del municipio de Chilapa de Álvarez.

Habrá que tomar en cuenta que no se removerán árboles por la construcción de los estribos y accesos en los extremos del puente, por lo cual se deberá compensar la vegetación a fin de incorporar el valor paisajístico que dan los árboles y arbustos del arroyo.

Considerando que el proyecto va a tener un impacto negativo poco significativo con amplias posibilidades de mitigarse, se espera que los factores afectados (agua, suelo, vegetación, fauna, etc.) se vean restituidos al paso del tiempo con la aplicación puntual de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales. Por lo que la dinámica ambiental y la estética del paisaje de la zona de construcción del puente, recuperará la interacción de los componentes bióticos y abióticos que hacen posible el funcionamiento de las cadenas tróficas.

En cuanto a las actividades de los sectores económicos de la zona y los servicios con los que se cuenta en el municipio de Chilapa de Álvarez, no solo volverán a la normalidad, sino que éstas adquirirán un nuevo impulso con el cual se logrará un mejor desempeño y funcionamiento.

Por lo anterior, se considera que los efectos en el escenario serán mínimos y podrán ser compensados.

Tabla 30. Pronósticos de escenarios de acuerdo al proyecto.

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Construcción del proyecto sin medidas de mitigación	Construcción del proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire solo se encontraba impactada por las	La calidad del aire, se vería afectada por las actividades del proyecto, ya que se producirían, emisiones a la	El equipo y la maquinaria a utilizar laborarán de acuerdo a la normatividad vigente. Además de que se efectuará el cambio de	Después de la realización del proyecto, las partículas suspendidas por el humo de la maquinaria disminuirán significativamente y solo

	emisiones de los vehículos automotores que circulan de forma ordinaria.	atmósfera y levantamiento de partículas, así como ruido por la utilización del equipo y maquinaria de construcción, de igual forma con los vehículos que transporten el material requerido.	filtros y aceite dependiendo de la carga de trabajo. Los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el objetivo de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolvánicas se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	estarán presentes las emisiones de vehículos automotores que circularan de forma ordinaria.
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo no se vería afectada, en ningún aspecto.	La compactación, remoción y perforación del suelo, traerán consigo la generación de residuos sólidos peligrosos generados por las actividades de construcción; ello provocaría un impacto severo.	La ejecución de pláticas de concientización hacia los trabajadores, mantenimiento de la maquinaria y vehículos, son medidas puntuales que permitirán una disminución en la afectación del suelo.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevarán a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
Agua	La calidad del agua no sería afectada sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades de construcción, realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos y líquidos peligrosos al arroyo intermitente provocaría un impacto negativo.	La construcción de presas de gaviones permitirá evitar el azolve del río, las medidas preventivas hacia la maquinaria disminuirán la afectación al cuerpo de agua. Así mismo la permanente vigilancia por parte de la autoridad competente permitirá que se ejecuten las medidas puntuales descritas en el presente estudio.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual, así mismo el cauce del río no será modificado por la construcción del proyecto.
Flora y fauna	La flora y la fauna ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas de la zona.	La flora y la fauna ya han sido impactadas por las actividades antropogénicas, por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas, estas podrían ser prevenidas en su totalidad instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturar especímenes. Y	La operación del puente, no alterará de modo alguno a la flora y fauna del lugar, siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas.

			posteriormente de la construcción del puente realizar una reforestación con plantas nativas.	
Paisaje	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar, incluyendo la falta de un cruce o puente que ayude a comunicar a los habitantes de la región.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra y se encontrarían dispersos en el suelo o en el cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de construcción; sin embargo se aplicarán las medidas de mitigación necesarias para devolver la imagen paisajística lo más parecido posible al original.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la nueva infraestructura vial, la cual se ubicara sobre el Puente “Ahuehuitic” y proporcionara seguridad a los usuarios del mismo.
Aspectos sociales y economía de la región	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán presentando problemas para el traslado de mercancías y vehículos a la cabecera municipal de Chilapa de Álvarez, donde comercializan con sus mercancías, principalmente en temporada de lluvias.	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la restauración del sitio.	Con la puesta en operación del puente, los productos serán manejados con mayor fluidez y se brindara mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento en la economía y servicios en la región.	El puente vehicular brindará un servicio de transporte necesario y al mismo tiempo permitirá salvaguardar la integridad de los habitantes locales.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

La O.P.D CICAEG con el compromiso de preservar los recursos naturales durante la realización de las obras de construcción del puente Ahuehuitic, considera dentro del presupuesto destinado a este proyecto, los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación y evitar la contaminación ambiental en todas y cada una de las etapas que forman parte del presente proyecto.

Generalidades

Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental.

Objetivos

Manifestación de Impacto Ambiental para la Construcción del Puente “Ahuehuitic”, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilapa de Álvarez en el Estado de Guerrero.

- Verificar la implementación de las medidas de mitigación y compensación ambiental.
- Verificar que no existan más afectaciones al medio natural, que las consideradas en los impactos ambientales descritos en el estudio.
- Informar a la autoridad ambiental competente sobre el estado de implementación de los programas y la efectividad de los mismos, así como de cualquier situación eventual que se pudiera presentar y pusiera en riesgo al proyecto o la zona de desarrollo del mismo.

Funciones de la supervisión ambiental

Son funciones de la supervisión ambiental las siguientes:

- Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el resolutivo en materia ambiental.
- Servir de vocería oficial del proyecto ante las comunidades y las entidades ambientales de orden local y estatal.
- Efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque dentro de los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendar los correctivos necesarios.
- Elaborar informes parciales y un informe final sobre la secuencia y desarrollo de los aspectos ambientales en las obras, problemas presentados y soluciones adoptadas. Adicionalmente debe indicar recomendaciones y sugerencias para incorporar en los diseños de ingeniería y en los planes de manejo ambiental para futuros trabajos de mantenimiento en la misma zona del proyecto.

Tabla 31. Programa de supervisión ambiental.

Factores y actividades (6 bimestres)	Descripción	Etapas
Vegetación	Se verificará que no se dañen las plantas y árboles circundantes a la obra.	Construcción
Fauna	Se verificará que no se moleste la fauna local y que el personal se restrinja a su zona de trabajo	Construcción y operación
Manejo de residuos sólidos	Verificar que los residuos sólidos tengan un manejo adecuado, diferenciado y en apego al resolutivo en materia de impacto ambiental.	Construcción
Manejo de residuos sólidos	Se verificará que los escombros o residuos de manejo especial se transporten en bolsas cerradas y sean	Construcción

	canalizados al relleno sanitario.	
Manejo de residuos peligrosos	Verificar que los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción se manejen de acuerdo al resolutivo en materia de impacto ambiental.	Construcción
Calendarización	Con la finalidad de impactar lo menos posible, asegurar que se cumpla el calendario de actividades autorizado en el resolutivo.	Construcción y operación
Construcción de las obras	Se verificará que durante el tiempo de construcción de las obras no existan derrames de combustibles o sustancias en el suelo o el agua.	Construcción
Jornadas laborales	Se verificará que las obras se restrinjan a las horas de luz de día, que los equipos hagan el menor ruido posible.	Construcción
Capacitaciones a los trabajadores.	Verificar que el personal reciba las capacitaciones en materia de impacto ambiental.	Construcción y operación
Calidad y flujo del agua	Verificar la colocación, el funcionamiento correcto de los contenedores y el manejo correcto de los residuos sólidos (basura) sobre el cauce del río.	Construcción y operación

VII.3. Conclusiones

La construcción del Puente “Ahuehuitic”, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez 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 Ahuehuitic; 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 "Ahuehuitic" es compatible con las políticas en materia ambiental, federales y estatales, establecidos en el Plan de Desarrollo del Estado de Guerrero, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto; Además del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Guerrero.

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

- No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
- 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 (-101) los cuales la mayoría se registrarán durante la etapa de construcción, con el establecimiento de la Subestructura, superestructura y accesos; estas actividades generarán impactos sobre el suelo, agua y aire principalmente. Para lo cual se ejecutarán medidas preventivas y de mitigación en el área de influencia del proyecto.

4. La valoración total de los impactos adversos identificados es de -101, mientras que la valoración de los impactos benéficos es de 167, dando como resultado una diferencia positiva de 66 puntos de valoración, por lo tanto se concluye que este proyecto es viable en materia ambiental, social y económica.

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

6. El presente proyecto contribuirá al crecimiento de los servicios del municipio de Chilapa de Álvarez; con el incremento de actividades comerciales y salvaguardar la integridad de Arroyo intermitente y de las personas que lo crucen.

7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiara a 1183 habitantes directamente en la zona. El proyecto será un medio que permitirá el flujo de bienes, productos y servicios en un menor tiempo, abaratando los costos de traslado de estos.

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

9. Considerando lo anterior y con base a la autoevaluación integral del proyecto (impacto - desarrollo), se concluye que el proyecto denominado: Construcción del

Puente “Ahuehuitic”, accesos y obras complementarias, en el Km. 6+900 del camino E.C. (Chilapa- Tlapa) – Ahuehuitic, en el Municipio de Chilpa de Álvarez en el Estado de Guerrero.; es viable desde los puntos de vista ambiental, social y económico.

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

VIII.1. Formatos de presentación

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

- ArcGIS® versión 10.
- ArcView® versión 3.3.
- Ilwis® versión 3.3.

La cartografía fue elaborada por la Consultoría para el Desarrollo Rural y Estudios Ambientales, S.C.

Elaboró: Biól. Gustavo Iván Cuevas Cerón

VIII.1.1. Planos definitivos

Los planos ejecutivos se anexan por separado.

VIII.1.2. Fotografías

VIII.1.3. Videos

No se presentan. Dado que durante la elaboración de la presente MIA no fue necesario utilizar esta herramienta.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Los listados flora y la fauna están descritos a detalle en el capítulo y sección correspondiente, por lo que no se presenta información en esta sección.

VIII.2 Otros anexo

VIII.2.1. Matriz de Leopold

Construcción del puente "Ahuehuitic"																		
Simbología		Preparación del sitio			Construcción									Operación		Valoración		
					Subestructura	superestructura				Accesos								
(-1) Adverso No significativo		Desmorte	Despalme	Construcción de obra de desvió para dar paso provisional	Zapatas	Apoyos y juntas de calzada	Colocación de estribos	Montaje de trabes	Loza de concreto	Guarnición y Parapeto	Terraplén	Sub base y base	Carpeta Asfáltica	Puesta en marcha	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
(-2) Adverso Relativamente bajo																		
(-3) Adverso intermedio																		
(-4) Adverso relativamente alto																		
(-5) Adverso significativo																		
(1) Benéfico No significativo																		
(2) Benéfico Relativamente bajo																		
(3) Benéfico intermedio																		
(4) Benéfico Relativamente alto																		
(5) Benéfico Significativo																		
* Mitigable																		
Medio Físico																		
AGUA	Calidad	-1	-2	-3	-4	-2	-1	-2	-2	-1	-3	-1	-2			-24	0	-24
	Corriente			-5	-4	-2	-1	-2	-2	-1						-17	0	-17
SUELO	Erosión										-1					-1	0	-1
	Calidad			-2							-2					-4	0	-4
	Geomorfología															0	0	0
	Residuos		-1	-4							-1					-6	0	-6
AIRE	Calidad		-1	-1	-3		-1	-1	-1		-1	-2	-1			-12	0	-12
	Ruido		-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-2			-14	0	-14
Medio Biótico																		
FLORA	Silvestre	-1	-1	-1	-2						-1					-6	0	-6
	Protegida															0	0	0
	Interés Comercial															0	0	0

FAUNA	Silvestre	-1	-1	-1	-2						-1					-6	0	-6
	Protegida															0	0	0
	Interés Comercial															0	0	0
PAISAJE	Estética			-1	-3		-1	-1	-1	1	-2			5		-9	6	-3
	Dinámica				-2											-2	0	-2
Medio Socioeconómico																		
Economía Regional	Sector primario	1	1	1										5	5	0	13	13
	Sector secundario	1	1	1										5	5	0	13	13
	Sector terciario	1	1	1										5	5	0	13	13
	Empleo	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	61	61
	Estilo y calidad de vida															0	0	0
Aspectos Sociales	Infraestructura				2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	0	28	28
	Servicios													5	5	0	10	10
	Vialidad			3										5	5	0	13	13
	Centros urbanos													4	4	0	8	8
	Propietarios de terrenos													1	1	0	2	2
	Áreas de interés histórico															0	0	0
Impactos Adversos		-3	-7	-19	-24	-5	-5	-7	-7	-2	-13	-4	-5			-101		
Impactos Benéficos		5	5	8	7	7	7	7	7	8	7	7	7	45	40		167	
Evaluación Total		2	-2	-11	-17	2	2	0	0	6	-6	3	2	45	40			66

VIII.3 Glosario de términos

Ambiente: (Medio, entorno, medio ambiente): El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el

aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

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

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

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema;

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Ecología: Sistema relativamente estable en el tiempo y termodinámicamente abierto en cuanto a la entrada y salida

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

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

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Manifiesto de impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material genético: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

Recursos genéticos: El material genético de valor real o potencial. Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recursos naturales: Totalidad de las materia primas y de los medios de producción aprovechable en la actividad económica del hombre y procedentes de la naturaleza.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

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

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

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

Secretaria: La Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales.

Vialidad pública urbana: Conjunto de vías o espacios geográficos dentro de los asentamientos humanos destinados a la circulación o desplazamiento de vehículos y peatones, tales como avenidas, arterias, calzadas, calles, callejones, plazas, paseos, andadores, pasadizos, rotondas, pasos a desnivel, viaductos y cualquier otro espacio para este fin.

Vocación natural: Condiciona que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que produzcan desequilibrios ecológicos.

GRENA 96: Guía de Respuesta de Emergencia Norteamericana desarrollada conjuntamente por el Ministerio de Transporte de Canadá, el Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México (SCT) para ser usada por bomberos, policías y otro personal de servicios de emergencia, quienes pueden ser los primeros en llegar a la escena de un incidente durante el transporte de un material peligroso.

CAS: Chemical Abstracts Service. Numero asignado por Chemical Abstracts a la sustancia.

TLV: Threshold Limit Values (Valor límite de umbral). Límites de concentración del producto, bajo la cual todos los trabajadores pueden estar expuestos todos los días laborales sin que haya efectos adversos.

IDLH: Immediately Dangerous to Life and Health (Inmediatamente Peligrosos para la vida o la salud). Concentración máxima a la cual puede escaparse de un lugar en los 30 minutos siguientes sin que se presenten síntomas irreversibles a la salud. Se usa para determinar el número de respirador. No se consideran efectos carcinógenos.

VIII.3. Bibliografía

CONAPO. (2010). *conapo.gob.mx*. Recuperado el 05 de Abril de 2012, de http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=195

INEGI. (2010). *Censo General de Población y Vivienda 2010*. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los Trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas-posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. GTZ, Alemania.

Leopold, Luna B. y otros. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. *Geological Survey* (circular 165), 13.

SEMARNAT. (1988). *LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE* (Última reforma publicada en el DOF el 15-05-2008 ed.). México: Diario Oficial de la Federación.

1. *El Secretario de Gobernación, Fernando Gutiérrez Barrios.-Rúbrica.- El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Luis Donaldo Colosio Murrieta.- Rúbrica. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.*
2. Reese L.C, O'Neil M.W. 1989 New Design Methods for Drilled Shafts from Common Soil and Rock Test. Foundation Engineering Common Principles and Practices. ASCE Special Publication.
3. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.
4. Bowles, J.E., (1996) "Foundation Analysis and Design", Fifth Edition, Editorial McGraw Hill Book Co.
5. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Subcuencas hidrológicas'. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1000000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.

6. 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.
7. Enciclopedia de los Municipios de México. (1988). Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaría de Gobernación. México.
8. 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
9. García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
10. 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.
11. Gobierno del Estado de Guerrero, 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero. Publicado para consulta pública el 3 de septiembre de 2007. www.guerrero.gob.mx
12. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación. México, D. F.
13. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Avance del Censo Nacional de Población.
14. 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.
15. 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.
16. Sarmiento, Fausto O. 2000. Diccionario de Ecología, Paisajes, Conservación y Desarrollo Sustentable para Latinoamérica. Quito Ecuador. 514 pp.

17. Secretaría de Recursos Hidráulicos, “Manual de Mecánica de Suelos”, Segunda Edición, México, 1970.
18. SEMARNAP. 2002. NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.
19. Terzaghi K., y Peck, R. “Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica”, 1955.
20. www.conabio.gob.mx. (2013). Comisión Nacional para la Biodiversidad. 2001.
21. www.guerrero.gob.mx. (2013). Gobierno del Estado de Guerrero, 2006. Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011.
22. www.inegi.gob.mx. (2013). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
23. www.semarnat.gob.mx. (2013). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.