MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “ALCOZAUCA”

UBICACIÓN: **LOCALIDAD IXCUINATOYAC, MUNICIPIO DE ALCOZAUCA, ESTADO DE GUERRERO**

0

JULIO 2026

CAPITULO 1

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

I.1. Datos generales del Proyecto



Ilustración 1. Fotografía aérea, ubicación puntual del vado actual en donde se construirá el puente vehicular.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, se refiere a la construcción de un puente, que facilitará la comunicación de localidades como Ixcuinatoyac, Tlahuapa, San Vicente Zoyatlán, Colonia el Arenal entre otras localidades aledañas, pertenecientes al municipio de Alcozauca, en la región Montaña de Guerrero. Dicho puente se construirá sobre el cauce del río Ixcuinatoyac, que pasa entre las localidades de Tlahuapa e Ixcuinatoyac. Hoy día, el cruce de los pobladores se realiza a través de un puente provisional, mientras que los vehículos sólo cuentan con un camino de terracería que atraviesa el cauce. Es importante mencionar que las condiciones estructurales de la construcción peatonal no son las ideales; así mismo, el cruce vehicular sin una construcción adecuada representa un riesgo para los habitantes que lo utilizan para este fin, especialmente en temporada de lluvias debido a la fuerza de la corriente y el desborde del caudal.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

El camino actual, tal como está, es insuficiente para cubrir las necesidades de traslado seguro de la población que utiliza este paso, porque, si se presentan lluvias prolongadas, el cauce del río se incrementa, el camino vehicular se interrumpe por completo y el paso peatonal se coloca como un cruce peligroso por varios días, dejando incomunicadas a las localidades que dependen de esta vía de comunicación.



Ilustración 2. Situación del paso actual.

Es así como, en época de lluvias, el cubrir las necesidades básicas de las familias de estas localidades se puede transformar en una labor complicada, ya que la creciente de la corriente de agua puede retrasar el tiempo de traslado y limita el paso. La construcción del puente permitirá un traslado más seguro y eficaz hacia las diferentes localidades, mejorará el tránsito en el camino actual, y se eliminará el impacto de los vehículos sobre el cauce.



Ilustración 3. Paso actual en malas condiciones.

El paso actual presenta deficiencias y riesgo para las personas que utilizan este acceso, ya que en lluvias prolongadas aumenta el caudal, existe una estructura a los costados del caudal del río a base de gaviones, lo que ayuda a el desbordamiento del río cuando hay crecientes muy prolongadas, por lo cual la obra del puente vehicular es de vital importancia, para los habitantes de la localidad y localidades vecinas que utilizan este acceso.

Sector: Comunicaciones y transportes
Subsector: Infraestructura Carretera
Tipo de proyecto: Construcción de un Puente vehicular

I.1.1. Nombre del proyecto

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "ALCOZAUCA".



Ilustración 4. Ubicación municipal del proyecto

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto localiza en la región Montaña del estado de Guerrero, en el municipio de Alcozauca, donde se pretende la construcción de un puente vehicular sobre el río Ixcuinatoyac, ubicado entre las localidades de Ixcuinatoyac y Tlahuapa, asentadas a una distancia de 11 y 10.5 Km. respectivamente de Alcozauca, la cabecera municipal.

El Proyecto del Puente vehicular "Alcozauca" se ubica dentro del municipio de Alcozauca, el municipio cuenta con una extensión territorial de 551.60 km2, se ubica a 240 kilómetros al oriente de Chilpancingo y sus coordenadas son los paralelos 17º 10 28" y 17º 34 03" de latitud norte, y los meridianos 98º 12 13" y 98º 28 36" de longitud oeste. Colinda al Norte con los municipios de Tlapa y Tlalixtaquilla, al Sur con Metlatónoc y Tlacoachistlahuaca, al Oeste con Tlapa y Xalpatláhuac y al Este con los municipios de Calihualá, San Francisco Tlapancingo, Ahuejutla, San Martin Peras y Coicoyan de las Flores, del estado de Oaxaca.

Tabla 1 Coordenadas UTM del proyecto

	Cadenamiento	Coordenada X y Y
Inicio	0+000	570096.32-1920633.04
Final	0+027	570118.44-1920649.74

Tabla 2. Datos de población de las localidades directamente beneficiadas por el proyecto.

Nombre de la localidad	Población femenina	Población masculina	Población total	Total de viviendas habitadas	Ámbito	Población que habla alguna lengua indígena
Ixcuinatoyac	632	565	1197	248	Rural	1073
Tlahuapa	876	741	1617	294	Rural	1413

Duración del proyecto

Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto 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 de este. El tiempo estimado para la operación y mantenimiento del proyecto será de 40 a 50 años.

Presentación de la documentación legal

La presente obra es de beneficio social y se localiza en zona federal sobre un camino de terracería existente; la construcción cruzará el caudal del río Ixcuinatoyac, por lo que facilitará el acceso a las comunidades cercanas durante el temporal de lluvias.

No se cuenta con constancia de propiedad del predio, porque es una zona federal.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

O.P.D. 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.
ING. MARTIN VEGA GONZÁLEZ

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.
Av. Ruffo Figueroa No. 9, Col. Burócratas C.P. 39090

I.2.5. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.
I.2.5.1. Nombre o razón social.
Dulce María Guzmán Guzmán

I.2.5.2. Registro federal de contribuyentes o CURP.
[redacted]

I.2.5.3. Nombre del responsable técnico del estudio.
Biól. Dulce María Guzmán Guzmán

I.2.5.4. Dirección del responsable técnico del estudio.
[redacted]

CAPITULO II

II.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II-1.-Información general del proyecto.

Naturaleza del proyecto.

El presente proyecto es referente a la construcción de un puente vehicular que atravesará el río Ixcuinatoyac y que beneficiará directamente a las localidades de Ixcuinatoyac y Tlahuapa. El punto de la construcción se localiza en las inmediaciones de la misma localidad, sobre el camino hacia la localidad de Tlahuapa.

En la actualidad, en el punto con las coordenadas ya mencionadas se encuentra sólo un camino que, en temporal de lluvias, representa un riesgo para la población usuaria, ya que el nivel del paso actual queda rebasado por la crecida de la corriente. Hasta ahora, esta situación ha llevado a que el cruce del río se realice bajo condiciones inseguras y difíciles, durante la temporada mencionada.

La construcción del puente vehicular “Alcozauca”, tendrá como finalidad garantizar el cruce seguro de la población usuaria en cualquier momento y en cualquier época del año durante varios años, mejorando, además, la movilidad vehicular. Esto representa una clara justificación para la construcción de esta obra hidráulica que brindará servicio a las comunidades involucradas las 24 horas del día, obra que, además, considerará en todos sus aspectos todos los posibles impactos al sistema ambiental dentro del que se ubica.

El trazo se localiza sobre el caudal del río Ixcuinatoyac y la superficie que ocupará el puente presenta zonas de agricultura, pastizales y remanentes de vegetación secundaria y herbácea. El puente tendrá las características especificadas por la SCT para puentes vehiculares y la construcción del tramo en su totalidad tendrá una longitud de 27.5 m.

La cimentación del puente es superficial a base de zapatas corridas de concreto reforzado de F´c=250 Kg/cm2, para los dos apoyos extremos.
La subestructura es mediante columnas de 1.00 m de diámetro, con cabezales de concreto reforzado de F´c=250 Kg/cm2 para los dos caballetes del puente. Esta superestructura está compuesta de una losa de concreto reforzado de 15 cm. de espesor colada en sitio, con un ancho total de 7.60 metros y ancho de calzada de 7.00 metros, apoyada sobre 5 nervaduras de concreto de F´c=250 Kg/cm2de sección 0.60 x 1.35 m., proyectada para carga móvil tipo

IMT 20.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.60 metros 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 para el apoyo móvil.

Los trabajos de construcción de la obra se desarrollarán de acuerdo con el siguiente proceso constructivo:

- Cimentación a base de pilotes y zapatas
- Superestructura integrada por trabes de acero y losa de concreto
- Parapeto de tubo de acero galvanizado
- Drenaje pluvial
- Señalamiento horizontal y vertical

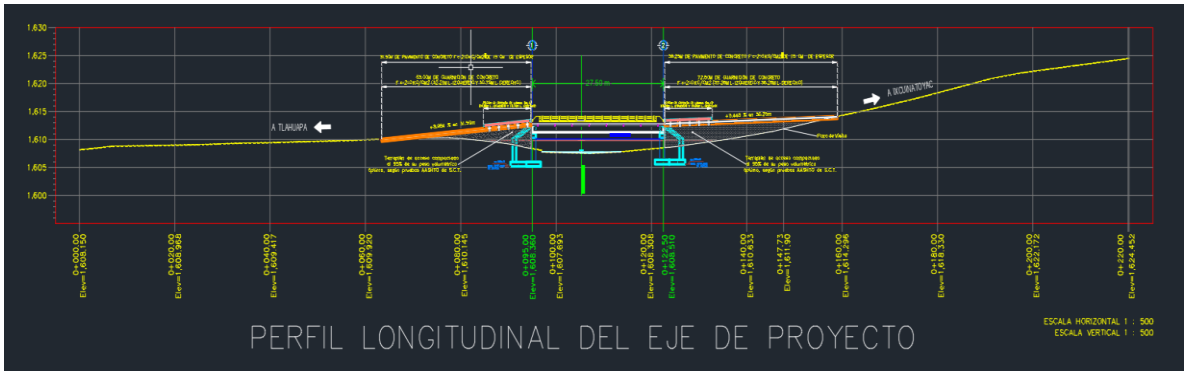


Ilustración 5. Perfil Longitudinal del eje del proyecto

(**Ver Anexo de Planta General, Accesos, Aleros, Caballetes, Guarnición, Parapeto Losa, Nervaduras**).

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

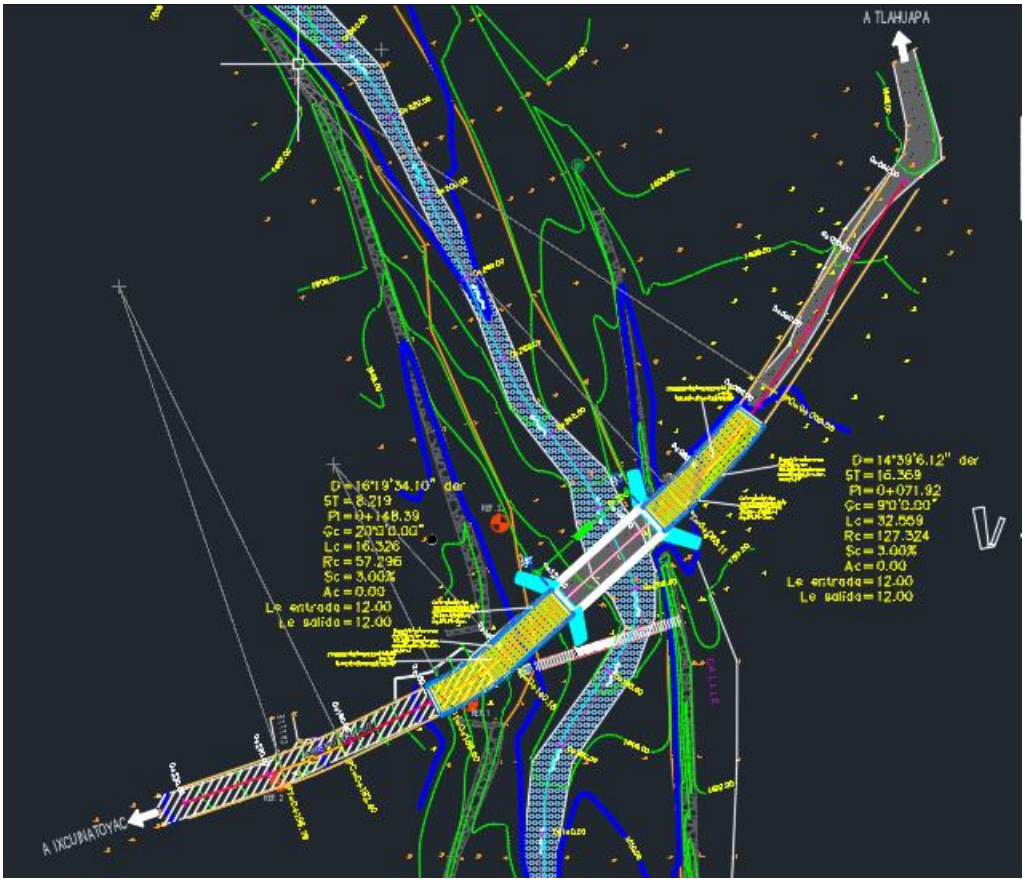


Ilustración 6.-Planta General

El trazo de la estructura es normal, y consta de un solo claro de 27.50 m, con un ancho total de 7.60 m y un ancho de calzada de 7.00 m.

La cimentación es superficial a base de zapatas corridas de concreto reforzado F´c=250 Kg/cm2, para los dos apoyos extremos.

La subestructura es mediante columnas de 1.00 m de diámetro, con cabezales de concreto reforzado F´c=250 Kg/cm2 para los dos caballetes del puente.

Acero de refuerzo:

Se tendrá especial cuidado con la limpieza de las varillas para evitar que tengan oxido suelto antes de depositar el concreto. Los empalmes de varillas se harán exclusivamente traslapados o soldados y se localizan según convenga, procurando en lo posible que queden cuatrapeadas.

Juntas de construcción:

El colado de los elementos se realizará de forma monolítica con excepción de la columna que se podrá colar en bloques de hasta un máximo de 2.5 metros de altura, donde se tendrán juntas constructivas las cuales será tratada como se indica en la normativa N-CTR-CAR-1-02-003/04 G.10, “Juntas de construcción”.

En caso de generarse una junta fría en algún elemento, se deberá consultar con el especialista para dictaminar la gravedad de la junta y plantear una solución que permita un buen comportamiento estructural de los elementos en cuestión.

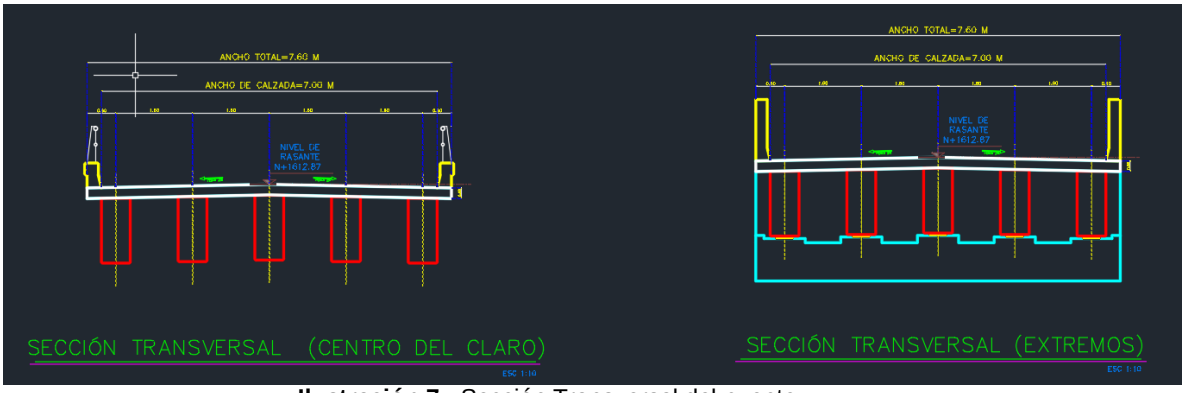


Ilustración 7.- Sección Transversal del puente

Características ambientales

El río Ixcuinatoyac es uno de los principales recursos hídricos de la región, en donde se llevan a cabo habitualmente actividades como lavar ropa, abastecimiento de agua y abrevadero de los animales. En la actualidad el sitio presenta perdida de la vegetación, quedando solamente remanentes de vegetación secundaria y herbácea.

II.1.1 Objetivos y Justificación

Objetivos

El objetivo principal de la realización del presente proyecto es el de mejorar la estructura en vías generales de comunicación del estado, mejorando las condiciones del camino actual con la construcción del puente.

Sin el desarrollo de este tipo de proyectos, las condiciones en las que se encuentran los pobladores son, en su mayoría, de marginación. La construcción del puente es un proyecto de gran importancia no sólo de carácter físico, sino también socioeconómico, ya que traerá consigo el mejoramiento de diferentes rubros, entre ellos el crecimiento económico servicio y el acceso a condiciones de salud, abatiendo las limitaciones en el traslado de los pobladores, especialmente en temporal de lluvias, que es cuando el camino puede llegar a quedar inaccesible a vehículos.

Con la construcción del puente se evitarán accidentes y se contribuirá a un menor deterioro al cuerpo de agua, ya que se eliminará el impacto que se produce por paso constante de sobre el camino existente.

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.1.1.1 Justificación

La construcción del puente vehicular es fundamental para mejorar la conectividad y movilidad hacia las diferentes localidades indígenas que se localizan en la zona del proyecto, permitiendo de manera segura el cruce de vehículos, ya que, como se puede observar en la Ilustración 8, no existe un puente que permita cruzar el caudal en vehículo. Aunque la brecha de terracería que existe permite su cruce, es importante mencionar que en temporada de lluvias el acceso es limitado debido a la creciente del río.

Si bien existe un puente provisional para el cruce de los pobladores, esta construcción no se encuentra en las condiciones óptimas para asegurar la seguridad de sus usuarios en la temporada de creciente del río, ya que cuenta con desgastes por falta de mantenimiento (véase Ilustración 9).

Es obligación del estado garantizar los derechos de las localidades indígenas, impulsando el desarrollo comunitario y regional a través de la construcción y ampliación de vías de comunicación, que garanticen un mejor desarrollo de estas localidades.

Frente a la complejidad de la marginación y pobreza que hoy enfrentan las y los habitantes del municipio de Alcozauca, las obras de infraestructura carretera son un detonante para mejorar las condiciones de acceso e intercambio de bienes y servicios.



Ilustración 8.- Paso actual de los vehículos



Ilustración 9.- Puente peatonal en malas condiciones

II.1.2 Selección del sitio

Se pretende que el puente vehicular “Alcozauca” beneficiará a localidades indígenas de la región. El puente será construido sobre el camino actual, en un punto en el que pasa el río Ixcuinatoyac y que, durante la época de crecida, queda sin posibilidad de tránsito o de difícil acceso vehicular debido a la fuerza y nivel de la corriente, por lo que se construirá un puente que permita el cruce tanto de peatones como de vehículos de manera segura en cualquier época del año.

El puente se construirá entre las localidades de Ixcuinatoyac y Tlahuapa, en las coordenadas geográficas 17°22'13.12"N y 98°20'24.27"O.

No se presentan alternativas para la construcción en otro punto del camino, ya que si el puente se construye en otro punto los gastos económicos aumentarían considerablemente y los recursos asignados no serán suficientes, ya que la inversión implicaría aperturas nuevas de áreas, lo que ocasionaría impactos al entorno y a la economía del estado.



Ilustración 10.- Imagen aérea de la ubicación puntual del proyecto

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto

El proyecto del Puente Vehicular Alcozauca se encuentra ubicado en las inmediaciones de la localidad de Ixcuinatoyac, municipio de Alcozauca, región Montaña en el Estado de Guerrero, y cruza una de las corrientes que alimenta el río Ixcuinatoyac. Debido a los grandes crecientes que ocasionan las lluvias, especialmente por el paso de algunos huracanes y/o ciclones que llegan a afectar la región, es indispensable que este puente sea construido, por seguridad de los habitantes que utilizan este camino. Las coordenadas UTM en donde se ubica la construcción son 570107.55 m E y 1920644.00 m N.

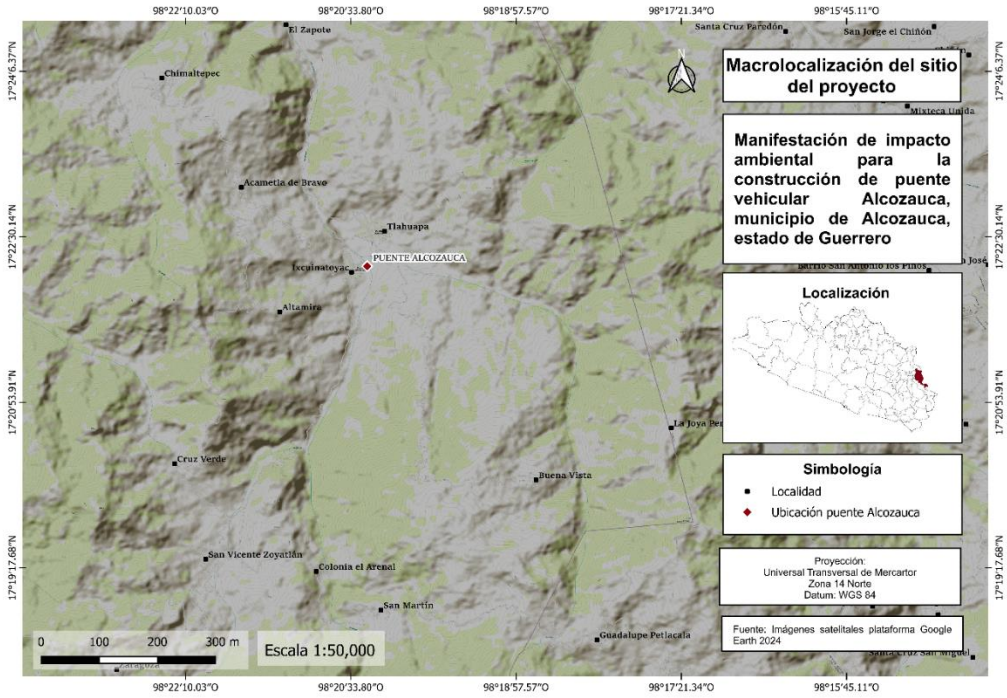


Ilustración 11.- Macro localización del sitio del proyecto

Tabla 3. Coordenadas UTM del Cadenamiento de la Obra

Cadenamiento	Coordenada X y Y
0+000	570096.32-1920633.04
0+005	570099.54-1920637.05
0+010	570103.38-1920640.72
0+015	570107.48-1920643.37
0+020	570111.88-1920645.95
0+025	570116.10-1920648.78
0+027	570118.44-1920649.74

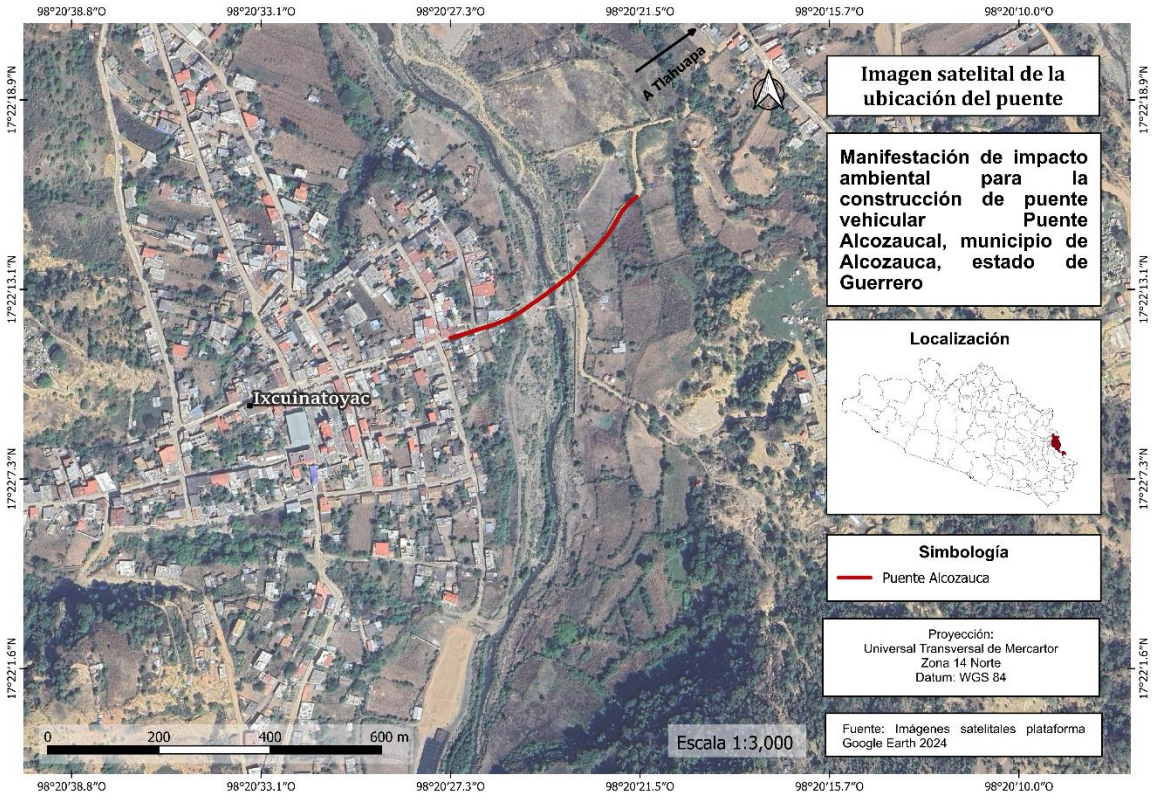


Ilustración 12 . – Imagen satelital de ubicación del puente

II.1.3.1. Inversión requerida.

La inversión estimada para la construcción del Puente mencionado es de $8,000,000.00 (Ocho millones de pesos 00/100 M.N.) dicha inversión incluye costos hasta la etapa de señalamiento y de las medidas de Mitigación a implementar. Los recursos económicos para la construcción del puente vehicular son Recursos Federales, administrados por la Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero (CICAEG).

Tabla 4. Inversión requerida para la construcción del Puente

CONCEPTOS		UNIDAD	CANTIDAD	FECHA DE TERMINACION DE LOS TRABAJOS MM/DD/AA		
NORMA O ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION			PRECIO UNITARIO		IMPORTE
				CON LETRA	CON NUMERO	
	0 1.- TERRACERIAS					
N-CTR-CAR-1-01-003/11_340	Excavación de cortes cualquiera que sea su clasificación en terreno natural, el material producto del corte se utiliza en la formación de terraplenes y el sobrante se desperdicia, por unidad de obra terminada.	M3	256.64	(Ciento Quince Pesos 00/100 M.N.)	$ 115.00	$ 29,513.60
N·CTR·CAR·1·01·007/11	Excavación para estructuras cualquiera que sea su clasificación, con el material producto de la excavación se utilizara para el relleno de la misma, por unidad de obra terminada.	M3	474.81	(Ciento Veintiséis Pesos 33/100 M.N.)	$ 126.33	$ 59,982.75
N-CTR-CAR-1-01-009/11_140	Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes de bancos de proyecto, en el cuerpo del terraplén compactado al 90 % conforme lo indicado en el proyecto, incluye carga a unidades de transporte, por unidad de obra terminada.	M3	1769.33	(Doscientos Cuarenta Y Dos Pesos 86/100 M.N.)	$ 242.86	$ 429,699.48
	SUBTOTAL 01.- TERRACERIAS=					$ 519,195.83
	02.- ESTRUCTURAS					
N-CTR-CAR-1-02-002/00_060	Zampeado de concreto hidráulico f'c=150 kg/cm2, para cualquier altura, incluye refuerzo con malla electrosoldada Fy=6,700 Kg/cm², por unidad de obra terminada.	M3	29.45	(Tres Mil Novecientos Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 3,950.00	$ 116,327.50
N·CTR·CAR·1·02·003/04 a).	Concreto hidráulico de f´c= 150 kg/cm² plantilla, por unidad de obra terminada.	M3	7.97	(Tres Mil Ochocientos Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 3,850.00	$ 30,684.50
N·CTR·CAR·1·02·003/04 b).	Concreto hidráulico de f´c= 250 kg/cm² en zapata de muros-aleros, por unidad de obra terminada.	M3	54.66	(Cinco Mil Pesos 00/100 M.N.)	$ 5,000.00	$ 273,300.00
N·CTR·CAR·1·02·003/04 c).	Concreto hidráulico de f´c= 250 kg/cm² en cuerpo de muros-aleros, por unidad de obra terminada.	M3	139.38	(Cinco Mil Pesos 00/100 M.N.)	$ 5,000.00	$ 696,900.00

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

N·CTR·CAR·1·02·003/04 d).	Concreto hidráulico de f´c= 250 kg/cm² en zapata de columnas de caballetes, por unidad de obra terminada.	M3	36.48	(Cinco Mil Pesos 00/100 M.N.)	$ 5,000.00	$	182,400.00
N·CTR·CAR·1·02·003/04 e).	Concreto hidráulico de f´c= 250 kg/cm² en columnas de caballetes, por unidad de obra terminada.	M3	19.38	(Cinco Mil Pesos 00/100 M.N.)	$ 5,000.00	$	96,900.00
N·CTR·CAR·1·02·003/04 f).	Concreto hidráulico de f´c= 250 kg/cm² en muro en caballetes, por unidad de obra terminada.	M3	12.51	(Cinco Mil Pesos 00/100 M.N.)	$ 5,000.00	$	62,550.00
N·CTR·CAR·1·02·003/04 g).	Concreto hidráulico de f´c= 250 kg/cm² en cabezal de caballetes, por unidad de obra terminada.	M3	18.40	(Cinco Mil Pesos 00/100 M.N.)	$ 5,000.00	$	92,000.00
N·CTR·CAR·1·02·003/04 h).	Concreto hidráulico de f´c= 250 kg/cm² en losa, por unidad de obra terminada.	M3	46.98	(Cinco Mil Pesos 00/100 M.N.)	$ 5,000.00	$	234,900.00
N·CTR·CAR·1·02·003/04 i).	Concreto hidráulico de f´c= 250 kg/cm² en guarniciones y remates por unidad de obra terminada.	M3	9.00	(Cinco Mil Pesos 00/100 M.N.)	$ 5,000.00	$	45,000.00
N·CTR·CAR·1·02·003/04 j).	Concreto hidráulico de f´c= 250 kg/cm² en guarniciones de accesos, por unidad de obra terminada.	M3	14.21	(Cinco Mil Pesos 00/100 M.N.)	$ 5,000.00	$	71,050.00
N·CTR·CAR·1·02·003/04 k).	Concreto hidráulico de f´c= 250 kg/cm² en losas de acceso, incluye refuerzo con malla electrosoldada Fy=6,700 kg/cm², por unidad de obra terminada.	M3	71.13	(Cinco Mil Pesos 00/100 M.N.)	$ 5,000.00	$	355,650.00
N·CTR·CAR·1·02·004/02 a).	Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en zapata de muros-aleros, por unidad de obra terminada.	KG	5,700.00	(Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 50.00	$	285,000.00
N·CTR·CAR·1·02·004/02 b).	Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en cuerpo de muros-aleros, por unidad de obra terminada.	KG	9,928.00	(Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 50.00	$	496,400.00
N·CTR·CAR·1·02·004/02 c).	Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en zapata de columnas de caballetes, por unidad de obra terminada.	KG	3,128.00	(Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 50.00	$	156,400.00
N·CTR·CAR·1·02·004/02 d).	Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en columnas de caballetes, por unidad de obra terminada.	KG	4,511.00	(Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 50.00	$	225,550.00

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas, CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

N·CTR·CAR·1·02·004/02 e).	Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en muro en caballetes, por unidad de obra terminada.	KG	752.00	(Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 50.00	$	37,600.00
N·CTR·CAR·1·02·004/02 f).	Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en cabezal de caballetes, por unidad de obra terminada.	KG	1,658.00	(Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 50.00	$	82,900.00
N·CTR·CAR·1·02·004/02 g).	Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en losa, por unidad de obra terminada.	KG	3,552.00	(Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 50.00	$	177,600.00
N·CTR·CAR·1·02·004/02 h).	Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en guarniciones y remates por unidad de obra terminada.	KG	1,932.00	(Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 50.00	$	96,600.00
N·CTR·CAR·1·02·004/02 i).	Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en guarniciones de accesos, por unidad de obra terminada.	KG	1,060.00	(Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 50.00	$	53,000.00
N.CTR.CAR.1.02.007/01 a).	Fabricación de nervaduras de 27.50 m de longitud, 0.60 m de base y 1.35 m de peralte de acuerdo a proyecto ejecutivo, de concreto hidráulico de f'c=250 kg/cm2, (incluye: acero de refuerzo, cimbra, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución) por unidad de obra terminada.	PZA	5.00	(Trescientos Mil Novecientos Sesenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 300,960.00	$	1,504,800.00
N·CTR·CAR·1·02·009/00.	Parapetos metálicos para calzada tipo SCT-T-34.6.1, por unidad de obra terminada.	M	48.80	(Tres Mil Novecientos Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 3,950.00	$	192,760.00
N·CTR·CAR·1·02·012/00.	Recubrimiento con pintura primaria y acabado final, en superficies de concreto hidráulico, con pintura vinílica, por unidad de obra terminada.	M2	142.00	(Ciento Veinticinco Pesos 00/100 M.N.)	$ 125.00	$	17,750.00
N·CTR·CAR·1·02·013/00_015	Demolición y retiro de mampostería por medios mecánicos, por unidad de obra terminada.	M3	73.92	(Doscientos Veinticuatro Pesos 10/100 M.N.)	$ 224.10	$	16,565.47
N·CTR·CAR·1·02·013/00_041	Demolición y retiro de concreto hidráulico reforzado por medios mecánicos, por unidad de obra terminada.	M3	14.49	(Quinientos Veintiocho Pesos 78/100 M.N.)	$ 528.78	$	7,662.02
	SUBTOTAL 02.- ESTRUCTURAS=					$	5,608,249.49
	0 4.- PAVIMENTOS						

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

N-CTR-CAR-1-04-002/11_010	Base hidráulica, con materiales pétreos procedentes de bancos que elija el contratista , compactada al 100 % conforme lo indicado en el proyecto, por unidad de obra terminada. Incluye: carga de material a unidades de transporte.	M3	94.96	(Seiscientos Diez Pesos 49/100 M.N.)	$ 610.49	$	57,972.13
	SUBTOTAL 04.- PAVIMENTOS =					$	57,972.13
	07.- SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD						
N·CTR·CAR·1·07·001/00 a).	Marcas M-2.1 Raya separadora de carriles, continua sencilla, con pintura convencional color blanco retrorreflejante de 15 cm de ancho, por unidad de obra terminada.	M	95.75	(Sesenta Y Cinco Pesos 00/100 M.N.)	$ 65.00	$	6,223.75
N·CTR·CAR·1·07·001/00 b).	Marcas M-3.1 Raya en la orilla derecha, continua, con pintura convencional color blanco retrorreflejante de 15 cm de ancho, por unidad de obra terminada.	M	94.05	(Sesenta Y Cinco Pesos 00/100 M.N.)	$ 65.00	$	6,113.25
N·CTR·CAR·1·07·001/00 c).	Marcas M-3.3 Raya en la orilla izquierda, con pintura convencional color amarillo retrorreflejante de 15 cm de ancho, por unidad de obra terminada.	M	97.45	(Sesenta Y Cinco Pesos 00/100 M.N.)	$ 65.00	$	6,334.25
N-CTR-CAR-1-07-005/00_190	Señal con un tablero de 40 cm x 178 cm, en dos postes, con película reflejante tipo A, por unidad de obra terminada. (Señales Informativas de Destino).	PZA	2.00	(Cuatro Mil Quinientos Dos Pesos 27/100 M.N.)	$ 4,502.27	$	9,004.54
N-CTR-CAR-1-07-009/00_170	Defensa metálica de dos crestas, con longitud de viga acanalada de 7 938 mm y largo efectivo de 7 620 mm, con recubrimiento de zinc tipo I, con clase A de espesor nominal del metal base de las vigas acanaladas, con uniones con placas de respaldo, con postes y separadores de acero, con extremos amortiguados y terminales, incluye botones retroreflejantes, por unidad de obra terminada.	M	40.00	(Tres Mil Quinientos Cuarenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 3,540.00	$	141,600.00
	SUBTOTAL 07.- SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD=					$	169,275.79
	E.P. ESPECIFICACIONES PARTICULARES						
E30-10.	Formación de plataformas para fabricación de nervaduras, por unidad de obra terminada	M3	1,279.72	(Setenta Y Cinco Pesos 00/100 M.N.)	$ 75.00	$	95,979.00

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

E30-15.	Renivelación de pozo de visita, incluye la demolición, desmantelamiento, retiro y colocación del brocal y tapa existentes, todos los materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución, por unidad de obra terminada.	PZA	1.00	(Cuarenta Y Un Mil Seiscientos Pesos 00/100 M.N.)	$ 41,600.00	$ 41,600.00
E30-20.	Tubos de PVC de 8 cm o 3" Ø, para drenes en estribos y losas, por unidad de obra terminada	M	22.00	(Ciento Noventa Y Seis Pesos 22/100 M.N.)	$ 196.22	$ 4,316.84
E30-25.	Neopreno ASTM-D2240, Dureza Shore 60, de dimensiones de acuerdo a proyecto, por unidad de obra terminada.	PZA	10.00	(Cuatro Mil Ciento Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 4,150.00	$ 41,500.00
E30-30.	Suministro y colocación de juntas de calzada tipo frey-mex-t-50 o similar, por unidad de obra terminada	M	15.20	(Cuatro Mil Doscientos Cincuenta Pesos 00/100 M.N.)	$ 4,250.00	$ 64,600.00
E30-35.	EPMM-001 Medidas de mitigación por impacto ambiental, por unidad de obra terminada	Informe	6.00	(Veinte Mil Pesos 00/100 M.N.)	$ 20,000.00	$ 120,000.00
	SUBTOTAL E.P.-ESPECIFICACIONES PARTICULARES=					$ 367,995.84
	SUBTOTAL					$ 6,722,689.08
	16 % DE I.V.A.					$ 1,075,630.25
	3% INDIRECTOS					$ 201,680.66
	TOTAL					$ 8,000,000.00

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio donde se pretende construir el puente vehicular es sobre una parte del río Ixcuinatoyac, un vado que se encuentra al este de la localidad de Ixcuinatoyac. Dicha localidad cuenta con servicio de luz eléctrica, agua entubada, alumbrado público, sin embargo, no cuenta con una red total de alcantarillado ni telefonía móvil, la falta de vías de comunicación limita los principales servicios básicos, son localidades indígenas que históricamente han sido marginadas y pocas veces han recibido apoyo de los gobiernos.

Asimismo, tampoco cuenta con una unidad de salud rural, ni escuelas de nivel básico (kínder, primaria y secundaria) y el servicio de transporte público es a través de camionetas de redilas que comunican a la comunidad con la cabecera municipal, que es Alcozauca. Para llegar a la cabecera, los habitantes de Ixcuinatoyac deben atravesar un puente provisional en donde se propone el puente en este proyecto, lo cual traerá grandes beneficios a las localidades que se encuentran dentro del área del proyecto.

Por otro lado, la localidad de Alcozauca (cabecera municipal), se encuentra ubicada a aproximadamente 11 km de la comunidad de ixcuinatoyac; al ser cabecera, Alcozauca cuenta con la mayor parte de los servicios públicos como escuelas, alumbrado público, alcantarillado, agua entubada, telefonía móvil y centro de salud.

Vías de comunicación

El municipio de Alcozauca cuenta con muy pocas carreteras asfaltadas, la principal del municipio es la que comunica a la cabecera con la capital del estado y con algunas localidades importantes como Tlalixtaquilla y Xonacatlán. Desde la capital del estado (Chilpancingo de los Bravo) el acceso al lugar donde se realizará el proyecto del puente vehicular Alcozauca se realiza por la carretera federal Chilapa – Tlapa de Comonfort-Totomochapa – Alcozauca hasta llegar a Alcozauca y de ahí hacer un recorrido a la localidad de Almolonga de Ocampo y por la misma vía llegar a la localidad de Ixcuinatoyac, el punto del proyecto es en la entrada a la localidad.

Servicios requeridos para la ejecución del proyecto

Los servicios que se requieren para la realización del proyecto son aquellos necesarios para que los trabajadores de la obra se desempeñen en condiciones satisfactorias, asimismo para la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo. Dichos servicios son:

- Disponibilidad de Agua Potable.
- Instalación de sanitarios portátiles.
- Control y recolección de residuos peligrosos y no peligrosos.

La frecuencia y cantidad del suministro de estos servicios estará determinada por los constructores, sin embargo, debe contemplarse durante todo el tiempo que dure la construcción del proyecto.

II.2. Características particulares del proyecto

- Cimentación a base de pilotes y zapatas
- Superestructura integrada por trabes de acero y losa de concreto
- Parapeto de tubo de acero galvanizado
- Drenaje pluvial
- Señalamiento horizontal y vertical

a) Tipo de estructura

El trazo de la estructura es normal, consta de un solo claro de 27.5 m, con un ancho total es de 7.60 m y con un ancho de calzada de 7.00 m.

La cimentación es superficial a base de zapatas corridas de concreto reforzado F´c=250 Kg/cm2, para los dos apoyos extremos.

La subestructura es mediante columnas de 1.00 m de diámetro, con cabezales de concreto reforzado F´c=250 Kg/cm2 para los dos caballetes del puente.

La superestructura está compuesta de una losa de concreto reforzado de 15 cm de espesor colada en sitio, con un ancho total de 7.60 m y ancho de calzada de 7.00 m, apoyada sobre cuatro nervaduras de concreto F´c=250 Kg/cm2 de sección 0.50 x 1.37 m, proyectada para carga móvil tipo IMT 20.5 en un solo carril de tránsito, separadas cada una a cada 1.60 m y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm con espesos de 4.1 cm para el apoyo fijo y 5.7 cm para el apoyo móvil.

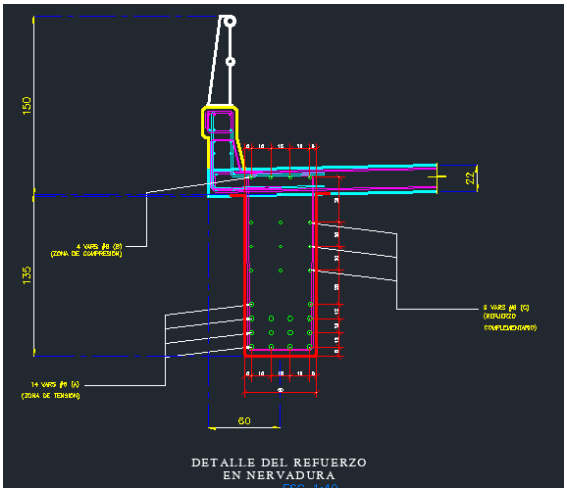


Ilustración 13.- Geometría de Detalle de refuerzo en nervadura

Se empleará concreto cuya opacidad no será menor de 0.80 con revenimiento de 5 a 10 cm y agregado grueso con tamaño máximo de 19 mm.

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

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

Gasto hidráulico

Los resultados hidrológicos e hidráulicos desarrollados en el sitio donde se ubicará el Puente Vehicular Alcozauca, permitirá al proyectista considerar los datos hidráulicos obtenidos para el diseño estructural del puente, así como tomar en cuenta las longitudes mínimas de la estructura y de sus claros, así como el espacio libre vertical mínimo que ha de dejarse entre el nivel de aguas de diseño (NADI) y el lecho inferior de la superestructura. Dentro del estudio se consideraron los niveles necesarios para la protección del puente vehicular, considerando todas las aportaciones que tiene el mismo, así como las regulaciones que existen sobre su cauce o sobre sus afluentes, determinando tramos específicos del río, y el gasto para el cual debe realizarse el Proyecto Ejecutivo.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el estudio:

- **Cuenca tiene un área: 67.81km2**
- **Longitud del cauce: 15,872.2**
- **Pendiente Taylor: 4.94%**
- **Elevación máxima: 2,580 msnm**
- **Elevación mínima en el cruce: 1,607 msnm**
- **Tiempo de concentración: 106.77 mins**

- **Gasto de Diseño = 308.10 m^3/seg**
- **Nivel Aguas de Diseño (NADI) = 26.60 m**
- **Velocidad = 5.76 m/seg**
- **Longitud Propuesta del Puente = 27.50 m**

a) Perfil estratigráfico

Para determinar los espesores y la estratigrafía superficial del subsuelo, se realizó la perforación de tres sondeos de penetración estándar a diferentes profundidades, obteniendo muestras alteradas para efectuar en el laboratorio los ensayes clasificatorios necesarios y determinar su propiedad índice con el fin de obtener sus parámetros geotécnicos para el diseño de la cimentación.

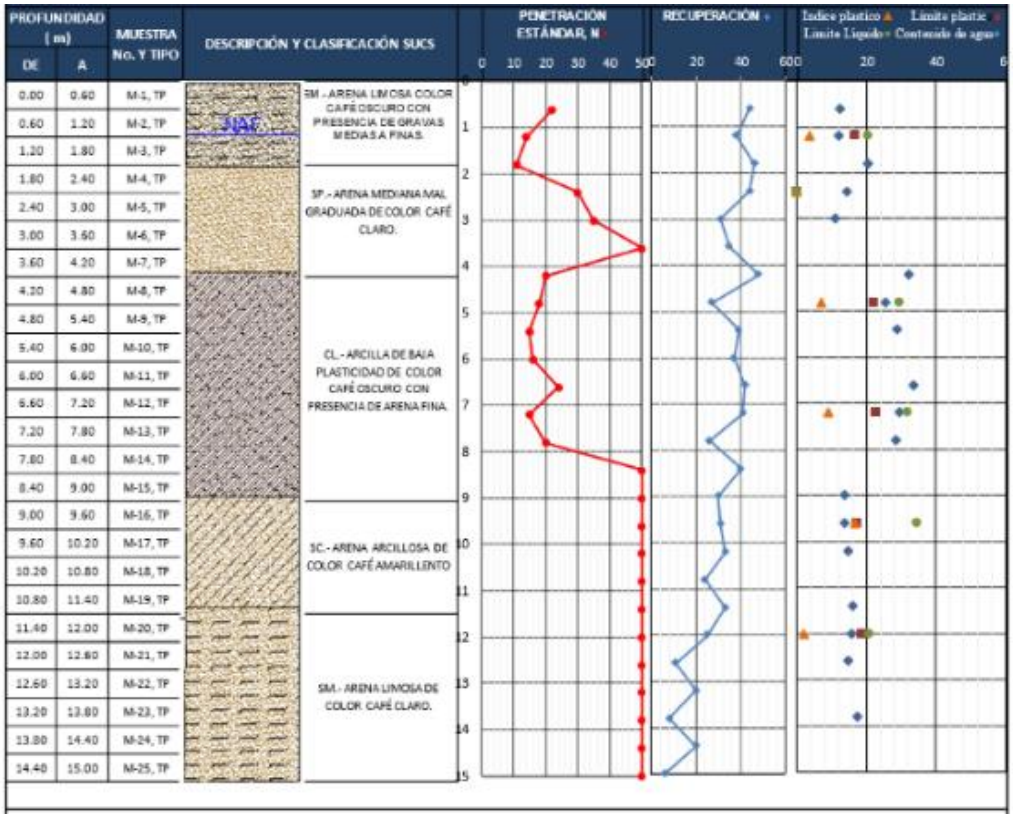


Ilustración 14.- perfil estratigráfico

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

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

Cimentación.

El sistema de tierra armada quedara desplantado sobre un mejoramiento de terreno compuesto por la siguiente estructura:

Se cajeará la zona donde se desplantará la tierra armada para retirar el material de mala calidad compuesto capa vegetal y limos de alta plasticidad hasta la profundidad de 2.00 m, o hasta que el material que es de mala calidad sea totalmente retirado, lo anterior con la finalidad de evitar deformación en el subsuelo que se pudieran ver reflejadas en lo futuro en la estructura de tierra armada y el pavimento.

Se colocará una capa rompedora de capilaridad compuesta por balasto franco de 3 a 6 pulgadas de diámetro bandeado en capas de 0.20 m de espesor, hasta completas un espesor de 0.80 m, el material deberá estar libre de finos para evitar el ascenso capilar. Para evitar la migración de finos una vez que se haya terminado el pedraplén se colocará un geo textil en todo el ancho y largo del pedraplén que garantice que no existirá lavado de finos provocando a futuro cavernas en la estructura del terraplén.

A continuación, se iniciarán los trabajos de terracerías conformando un relleno de material de banco (tepetate), compactado al 90% de su Peso Volumétrico Seco Máximo, en capas de 0.20 m de espesor hasta llegar al nivel de desplante de proyecto.

Tras haber terminado las labores del mejoramiento del terreno de cimentación se procederá a construir la tierra armada, para lo cual se tomará en consideración las recomendaciones enunciadas a continuación.

Colocación de escamas. El montaje de las escamas se efectúa por capas horizontales sucesivas, generalmente sobre toda la longitud de la obra. Estas capas horizontales están espaciadas a cada 0.75 m; el relleno detrás de las escamas se efectúa también por capas horizontales (paralelas a la solera) de desplante.

El montaje de cada capa no debe de empezarse sin que la capa inferior esté terminada en toda su altura.

Las escamas de la primera fila se apoyan directamente sobre el concreto de la solera.

Su colocación empieza con las "medias escamas" (tipo "C") entre las cuales se machihembran las escamas enteras tipo "A".

f) Ancho del camino

El camino que unirá a las localidades de Ixcuinatoyac - Tlahuapa, consta de un ancho de corona en promedio de 7.5 m.

g) Peso máximo de vehículos

Tipo de camión: T3 – S3.

V.max Carga viva: 40.43 Ton.

h) Caminos de acceso a la obra

Ya existen caminos de acceso para llegar a la obra desde la cabecera municipal, por lo que no existe la necesidad de abrir nuevos caminos.

i) Bancos de material

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

j) Tipo de soportes

Se podría considerar un puente de viga el cual está formado fundamentalmente por elementos horizontales que se apoyan en sus extremos sobre soportes o pilas. Mientras que la fuerza que se transmite a través de las pilas es vertical y hacia abajo y, por lo tanto, estos se ven sometidos a esfuerzos se compresión, las vigas o elementos horizontales tienden a flexionarse como consecuencia de las cargas que soportan.

El esfuerzo de flexión supone una compresión en la zona superior de las vigas y una tracción en la inferior.

La estructura de construcción recomendada se presenta en la siguiente imagen:

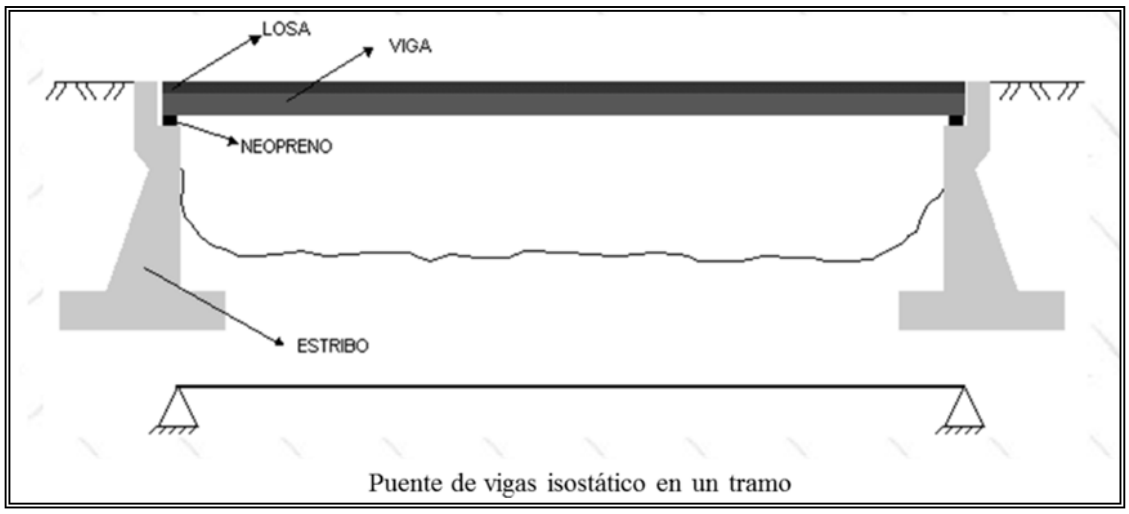


Ilustración 15.- Imagen Puente de viga

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

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

Las subestrutura se colará en la zona del proyecto y la losa para la superestructura serán coladas en el sitio.

l) Taludes

Por la topografía de la zona de estudio no se considera tener taludes mayores a 1 metro. El generado por la losa de protección en cono de derrame será 1:5:1.

II.2.1 Programa general de trabajo

Se consideran seis meses a partir de obtener los permisos correspondientes por parte de la SEMARNAT.

Una vez realizados los trámites correspondientes se podrá iniciar la construcción programa como se muestra en la siguiente tabla. El proyecto se considera como una obra de utilidad continua, que, por sus condiciones operacionales, no se considera la etapa de abandono del sitio, por lo que no se considera en el programa.

Tabla 5.- Programa general de trabajo

PROGRAMA DE OBRA						
CONCEPTO	**MES 1**	**MES 2**	**MES 3**	**MES 4**	**MES 5**	**MES 6**
Terracerías y terraplenes						
Nivelaciones						
Construcción del puente						
Construcción de las obras de drenaje						
Medidas de mitigación						

II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto se ubica en la región Montaña del estado de Guerrero, en el municipio de Alcozauca, estado de Guerrero. Se pretende la construcción de un puente vehicular sobre el río Ixcuinatoyac, sobre un camino en malas condiciones en la entrada a la localidad de Ixcuinatoyac.



Ilustración 16. Ubicación del proyecto con la delimitación del Sistema Ambiental

II.2.3 Representación gráfica local

El proyecto del Puente Vehicular Alcozauca se encuentra ubicado en las inmediaciones de la localidad de Ixcuinatoyac Municipio de Alcozauca, región Montaña en el Estado de Guerrero, y cruza el río Ixcuinatoyac. Debido a los grandes crecientes que ocasionan las lluvias, especialmente por el paso de algunos huracanes y/o ciclones que llegan a afectar la región, es indispensable que este puente sea construido, por seguridad de los habitantes que cruzan este camino. Las coordenadas geodésicas en donde se ubica la construcción son 17°22'219"N y 98° 20'404"O

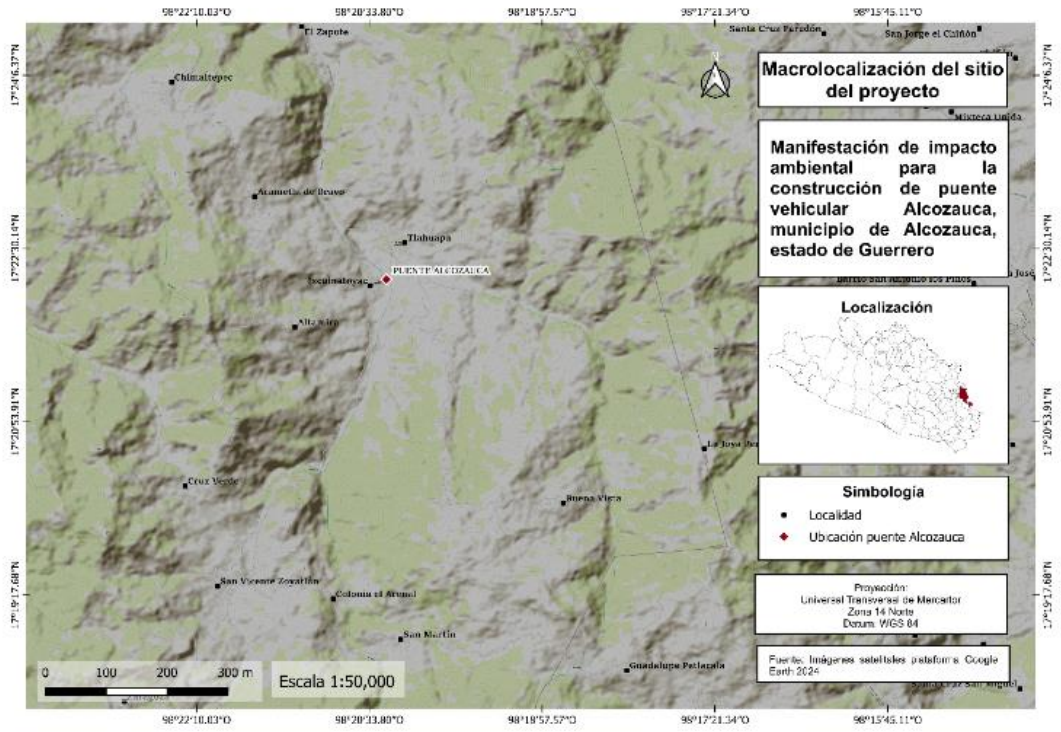


Ilustración 17.- Macro localización del sitio del proyecto

Tabla 6. Coordenadas UTM del Cadenamiento de la Obra

	Cadenamiento	Coordenada X y Y
Inicio	0+000	570096.32-1920633.04
Final	0+027	570118.44-1920649.74

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

II.2.4. Dimensiones del proyecto

Dimensiones del proyecto (Ver Planta General anexa)

Superficie total del predio (en m^2)

Longitud total del puente: 27.50 m

Ancho total: 7.60 m

Ancho de Calzada: 7.00 m

Numero de Claros: 1 claro de 27.50 m

Acceso 1: 31.50 m

Acceso 2: 36.25 m

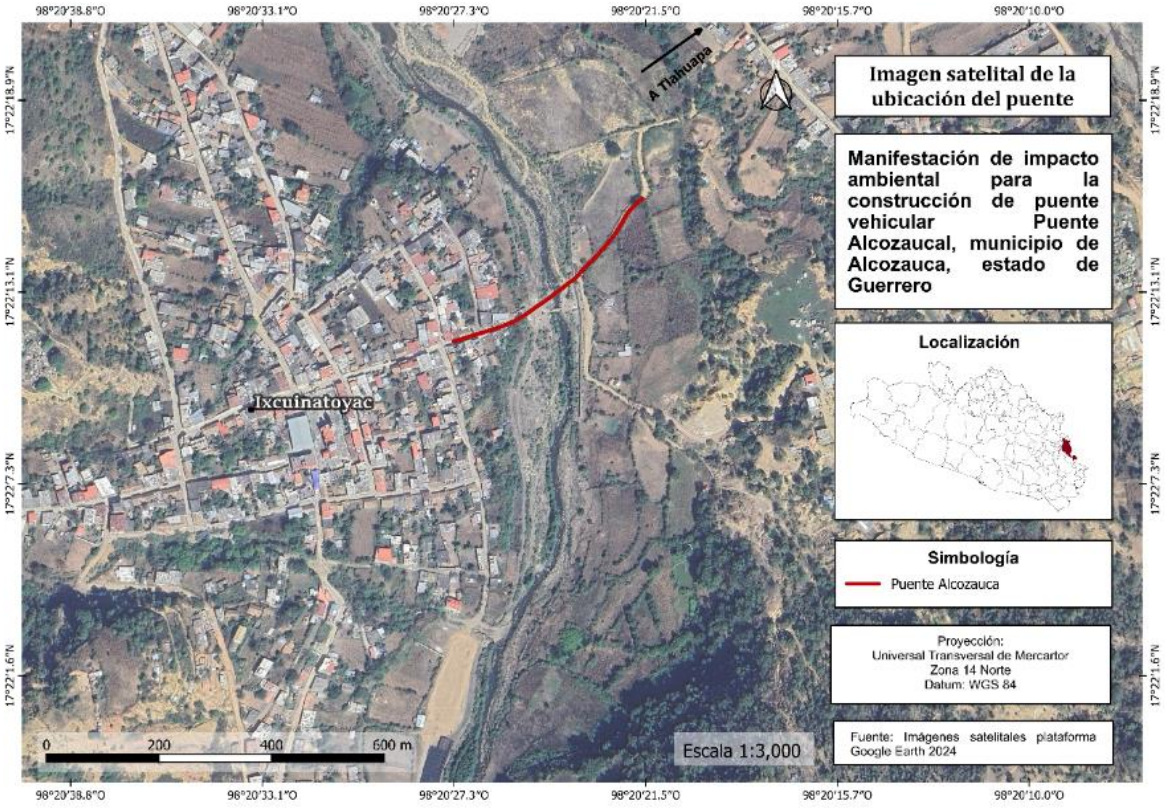


Ilustración 18.- Imagen satelital, ubicación del proyecto

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

a) Superficie total del predio (en m^2).

El puente se ubica sobre el caudal del río Ixcuinatoyac, en las inmediaciones de la localidad de Ixcuinatoyac. La longitud total del puente es de 95.25 metros incluyendo accesos. El total de la superficie requerida es de **723.90 m^2**, sin embargo, la superficie que ocupara el puente sobre el Caudal del río Ixcuinatoyac es únicamente la de los caballetes, pilas de cimentación, trabes, desplante de estribos, banqueta, guarnición, parapetos, losas, diafragmas y estructuras de soporte de la superestructura.

La superestructura del puente es la que queda sobre el nivel máximo de aguas y queda soportada por las pilas y estribos, dicha estructura es sobre la cual circulan los vehículos, para esta está estructura se requiere un espacio sobre el cauce de 30 metros de largo por 7.0 metros de ancho, lo cual arroja una superficie de 210 metros cuadrados. El predio para la construcción del puente no se puede delimitar de manera exacta, pero se considera la superficie total del camino existente más el ancho del cauce. Por lo cual se considera un predio de aproximadamente 723.90 metros cuadrados disponible para la construcción del puente.

b) Superficie para afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto

Se afectará principalmente vegetación de galería y vegetación secundaria herbácea. La vegetación se localiza en ambos lados del cauce, por lo que la afectación directa a las orillas del cauce del río Ixcuinatoyac será muy baja.

c) Superficie (en m^2) para obras permanentes

De la superficie existente para infraestructura carretera (723.90 m^2), se considera ocupar de manera permanente con la subestructura y superestructura 210 m^2. En porcentaje con respecto a la superficie del predio es un 29.0 %.

Longitud total del puente: **27.50 m**
Acceso 1: **31.50 m**
Acceso 2: **36.25 m**
Ancho total del puente: **7.0 m**
Superficie total para ocupar**: 723.90 m^2**

Superficie para afectar con respecto a la cobertura vegetal.

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

II.2.5. Características del área del proyecto

Selección del Sitio.

El puente se construirá en el punto indicado debido a que el paso actual se encuentra en mal estado, además, dicho paso es parte del camino habitual de decenas de habitantes diariamente. Además, si se modificara su construcción en otro punto los gastos económicos son mayores y los recursos asignados no serían suficientes, ya que esto implicaría una mayor inversión en aperturas de nuevas áreas y, por lo tanto, un nuevo impacto al entorno y a la economía local y estatal. Las características del lugar en donde se pretende llevar a cabo la construcción del puente y rehabilitación del tramo del camino cumplen con las requeridas por las normas requeridas.

Los criterios fundamentales que determinan la ubicación del puente en el lugar donde se pretende construir son los que se describirán a continuación:

Ambientales

La selección inicial del sitio tiene relación con la alineación inicial del camino existente, donde se tomaron en consideración los siguientes criterios generales:

- Máxima eficiencia económica
- Mínimo impacto ambiental (habrá mínima afectación de plantas arbustivas y herbáceas).
- Cimientos y accesos considerados como sólidos y seguros.
- No se presentará cambios en la forma natural del cauce.
- Uso de las tierras adyacentes y de propiedad nacional.
- Composición geológica de la cuenca y el sitio del proyecto.

- Características químicas, biológicas y físicas del suelo en el cauce.

Socioeconómicos

Dentro de los criterios socioeconómicos se consideraron:

- Número de predios a afectar
- Población beneficiada
- Aumento de servicios públicos
- Contar con una vía de comunicación los 365 días del año
- Aumento de la calidad de vida de los habitantes de las poblaciones beneficiadas.

Debido a que ya existe un camino que comunica a las comunidades indígenas hacia Ixcuinatoyac Tlahuapa, Acametla de Bravo, Chimaltepec, Almolonga de Ocampo y a otras tantas, el impacto por afectación de vegetación será mínima. El sitio mencionado, por tanto, se ajusta a los criterios ambientales, económicos y sociales requeridos.

Geotécnicos

El proceso de la selección del sitio implicó la elaboración de otros estudios de campo y laboratorio para su evaluación, tales como el análisis de suelos con el propósito de asegurar la integridad estructural del puente propuesto y de sus accesos ya que son de especial importancia los efectos de socavación en los cimientos del puente y de erosión en los estribos, accesos, cimientos y orillas del río sin las apropiadas estimaciones de profundidad de socavación, identificación de materiales erosivos, etc. por lo que los criterios geotécnicos estuvieron guiados por:

1. Una perforación geotécnica hasta la profundidad de material consolidado o roca madre y profundidad de socavación estimada.

2. Análisis de plasticidad y granulometría de materiales del lecho del río y orillas a ser utilizadas en la determinación de socavación y erosión.

3. Análisis de muestras de perforación o muestras de tierras para determinar la fuerza o resistencia del suelo, características de consolidación y asentamiento, necesidades de compactación, etc.

Los estudios realizados han determinado que en el lugar de emplazamiento del puente geológicamente existen cuatro capas bien definidas.

Con el fin de clasificar las muestras de suelo obtenidas durante los trabajos de campo, de acuerdo con el S.U.C.S. (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), se efectuaron los ensayos siguientes para determinar sus propiedades índices de acuerdo con las especificaciones de la A.S.T.M. (American Society for Testing of Materials).

a) Clasificación visual y al tacto (A.S.T.M. - D2486)

b) Contenido de agua natural (A.S.T.M. - D2487)

c) Análisis granulométrico simplificado (A.S.T.M. - D421)

d) Límites de consistencia líquido y plástico (A.S.T.M. - D4318)

El sitio elegido cumplió con los criterios establecidos, con el que se pretende beneficiar el mayor número de los asentamientos en la región, con respecto a su economía y su aislamiento. Actualmente el cruce lo hacen a través de un vado en malas condiciones construido hace varios años. El puente se construirá en el punto indicado por que es punto obligado en el recorrido del camino actual, además, si se modifica su construcción en otro punto los gastos económicos son mayores y los recursos asignados no son suficientes. **No se presentan alternativas para su construcción, ya que esto implicara una mayor inversión en aperturas de nuevas áreas y por lo tanto un nuevo impacto al entorno y a la economía federal y estatal.** Las características del lugar en donde se pretende llevar a cabo la construcción del puente cumplen con las requeridas por las normas de Puentes.

II.2.6. Programación

Dependiendo de disponibilidad de los recursos Estatales serán necesarios 2 años para obtención de recursos, liberación de recursos, licitación y trámites a la secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, más la duración calculada por el proyectista para las actividades de construcción del puente. La vida útil de este proyecto estará en función de la calidad de los materiales utilizados, el seguimiento estricto de las especificaciones técnicas y la correcta ejecución de los programas de mantenimiento. Si lo anterior se ajusta correctamente a este proyecto, la vida útil del proyecto puede ir de 40 a 50 años.

Programa general de trabajo (Grafica de Gantt): (Henry L. Gantt). La gráfica permite programar cada una de las actividades, es decir, su distribución en el tiempo, y se observa

el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de las actividades del proyecto.

II.2.7. Estudios de campo y gabinete

Estudios de campo y gabinete

Para la elaboración del presente documento, se llevaron a cabo los siguientes estudios previos a la etapa de preparación de sitio:

Estudio topográfico:

Para un trabajo de este tipo es necesario un levantamiento topográfico que nos permita conocer la pendiente media del terreno, su topografía y el volumen de materiales pétreos existentes. El levantamiento topográfico es la primera fase del estudio técnico y descriptivo de un terreno. Se trata de examinar la superficie cuidadosamente teniendo en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno, pero también las alteraciones existentes en el terreno y que se deban a la intervención del hombre (construcción de taludes, excavaciones, canteras…).

Estudio hidrológico:

Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de conocer el comportamiento de los escurrimientos superficiales, el conocimiento de la real oferta hídrica y el comportamiento hidrológico de los diferentes drenajes presentes en el área del proyecto.

Estudio Topohidráhulico:

Este estudio se llevó acabo para conocer las características hidráulicas e hidrológicas de la corriente de agua del proyecto, con el objetivo de garantizar que la infraestructura sea segura, no se provoquen inundaciones aguas arriba y resista las fuerzas y volúmenes de las máximas crecidas de agua.

Mecánica de suelos:

Este estudio se llevó acabo para conocer el comportamiento de los suelos en los terrenos del proyecto, para predecir las fuerzas y cargas de los flujos de agua.

Geométrico:

Este estudio se llevó acabo para conocer la trayectoria y curvas determinadas en el proyecto, para conocer las dimensiones, alineación y posición exacta de la estructura y se integre perfectamente al camino existente.

Estudio de Flora y Fauna:

Se realizaron muestreos de Flora y Fauna de la zona de estudios con el objetivo de conocer el estado actual y conservación de la zona del proyecto, así como el estatus en la NOM-059- SEMARNAT-2010 y la relación económica y cultural de dichas especies.

Estudio de geotecnia:

Con dicho estudio, se busca conocer la estratigrafía, a través de sondeos y estudios indirectos a base de métodos geofísicos, sísmicos y eléctricos.

II.2.8. Preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio

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

Desmonte

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

El desmonte comprende:

- Tala, que consiste en cortar árboles y arbustos
- Roza que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembra.
- Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces

- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de tiro que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

Los residuos producto del desmonte se cargarán y transportarán al sitio o bancos de tiro, en vehículos adecuados o con cajas cerradas y protegidas con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. El desmonte es una operación que debe hacerse de preferencia a máquina; para lo cual puede emplearse una gran variedad de equipos de excavación, de construcción estándar, especialmente cargadores frontales y retroexcavadoras. Sin embargo, el trabajo puede efectuarse a mano como complemento a las maquinas o en lugar de aquellas. Una maquina pequeña será capaz de hacer el trabajo de varios hombres.

Despalme

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

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

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

- **Almacén**

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, y las dimensiones deberán ser entre 500 y 1000 m^2 aproximadamente.

- **Taller**

Para el caso de talleres se deberá colocar una capa de concreto de 10 cm de espesor con la finalidad de proteger el suelo de posibles derrames como aceite, diésel, etc., este sitio será destinado para la reparación de maquinaria a utilizar en el proyecto.

- **Patios de maquinaria**

Los patios de maquinaria deberán ubicarse cerca del campamento, 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.

- **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 vehicular.

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

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

Residuos No Peligrosos: Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en

sitios autorizados por la autoridad Municipal que corresponda, a los cuales se les denominara tiraderos y deberán de seguirse ciertas especificaciones en su construcción.

Residuos Peligrosos: Los desechos resultantes del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo mediante manifiesto generador de residuos peligrosos, a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas por parte de la SEMARNAT. Los contenedores de los residuos no peligrosos podrán ubicarse temporalmente en un sitio dentro del área del campamento, bajo la sombra. Los contenedores de los residuos peligrosos se podrán ubicar en un lugar dentro del área del taller, bajo la sombra y lejos de cualquier fuente de ignición.

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

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Construcción del puente vehicular "Alcozauca" en el municipio de Alcozauca estado de Guerrero.

Los trabajos de construcción de la obra se desarrollarán de acuerdo con el siguiente proceso constructivo:

TERRACERÍAS: Los trabajos se iniciarán con la construcción de la obra de desvió aguas arriba del eje proyectado, para dar paso provisional a vehículos que transitan en ese tramo carretero. una vez construidos los caballetes 1 y 3 se realizará la formación y compactación de terraplenes en los dos accesos con material de banco compactado al 95.0% de su p.v.s.m. utilizando la maquinaria y equipo adecuado para su buen funcionamiento.

INFRAESTRUCTURA: Se llevará a cabo los trabajos de cimentación profunda iniciando con la perforación, hincado del acero de refuerzo y colado de los tres pilotes de 1.00 m de diámetro en cada uno de los dos caballetes y pila central, de concreto armado de f'c=250 kg/cm2.

SUBESTRUCTURA: Se realizarán los trabajos de habilitado y armado del acero de refuerzo de tres columnas circulares de 1.00 m de diámetro en cada uno de los dos caballetes y pila central, de concreto armado f'c=250 kg/cm2.

Posteriormente se llevará a cabo la construcción de aleros en el caballete número uno y caballete número tres, de concreto reforzado f'c=250 kg/cm2. También se construirán cabezales con sus respectivos bancos y topes laterales, de concreto armado f'c=250 kg/cm2, en cada uno de los tres apoyos del puente.

SUPERESTRUCTURA: Se realizarán los trabajos de fabricación, transporte y montaje de las diez trabes Aastho tipo iv de concreto presforzado f'c=350 kg/cm2, soportada en los extremos con apoyos de neopreno fijos y móviles. posteriormente, iniciaran los trabajos de habilitado y armado del acero de refuerzo para la losa de 15.0 cm de espesor, remates y guarniciones de acuerdo con el proyecto, cuyo concreto a utilizar será de unf´c=250 kg/cm2.

PAVIMENTOS: Se realizará la formación y compactación al 100.0% de la base hidráulica en los dos terraplenes de acceso. así mismo, se llevará a cabo la colocación de dos señalamientos vertical sig-7 de 40x1.78 cm. con la leyenda "Puente vehicular Alcozauca".

OBRAS COMPLEMENTARIAS: Se construirán losas de acceso con concreto hidráulico f'c=250 kg7cm2, reforzado con malla electrosoldada fy=6,700 kg/cm2, colocación de parapeto tipo SCT de acuerdo con el proyecto, construcción de zampeado y lavaderos en los taludes de cada terraplén de concreto f'c=150 kg/cm2 reforzado con malla electrosoldada fy=6,700 kg/cm2, colocación de defensa metálica de dos crestas en los dos accesos y colocación de pintura general del puente.

1) Trazo de la estructura

Planta General

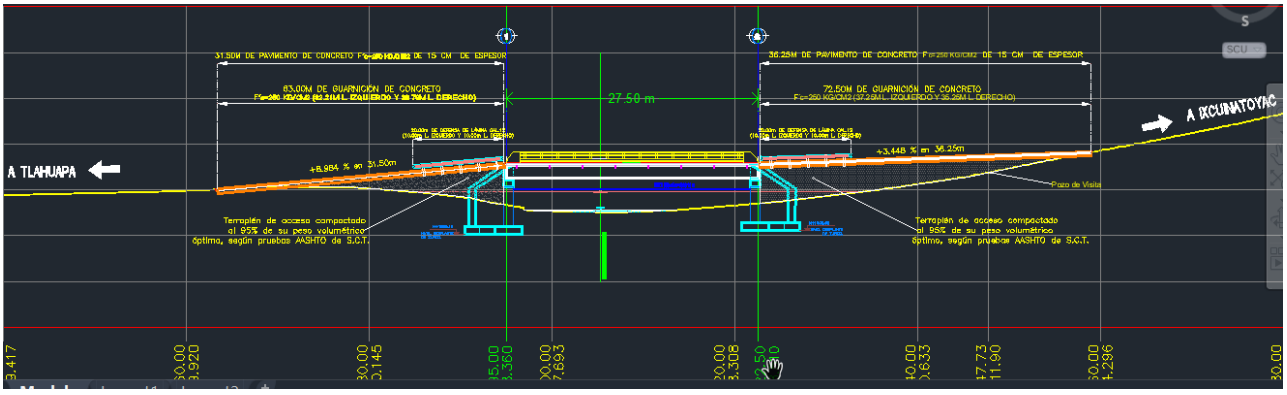


Ilustración 19.- Trazo de la estructura de la Planta General

2) Construcción de trabes reforzadas pretensadas, a un lado de donde se construirá el puente.

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

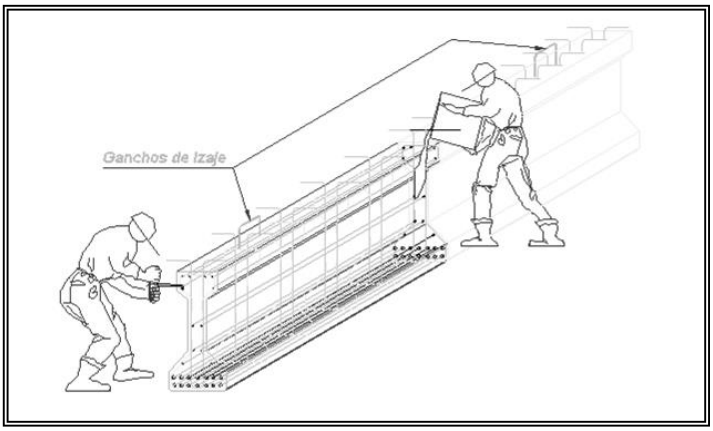


Ilustración 20.- Trazo de la estructura y fabricación de trabes

Fabricación de trabe

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

- El acero se ancla inicialmente en los muertos de anclaje.
- El concreto se cura a vapor durante un lapso menor de un día.
- El contratista certificará que dispondrá de un técnico especializado en trabajos de concreto postensado que conozca el sistema que se pretenda emplear y que vigile la fabricación de las trabes durante las fases fundamentales.

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

Para F'c=350kg/cm^2

F'c=280kg/cm^2

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

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

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

   Deberá tenerse mucha atención que durante la excavación superficial para los aproches no se tengan taludes abiertos por largos periodos de tiempo, para evitar que el material expuesto se intemperisa por perdida de contenido de agua.

4) Habilitado, armado y construcción de cimentación y cabezal. Se colocará la plantilla de concreto simple de f'c=100kg/cm^2, se procederá a la construcción de las zapatas dejando anclado el refuerzo del cabezal antes de iniciar el colado. Después se construirá el cabezal.

Losa

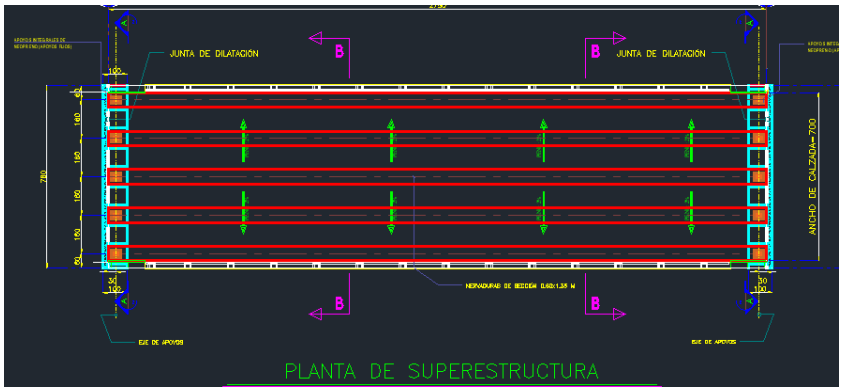


Ilustración 21.- Trazo de la planta de superestructura

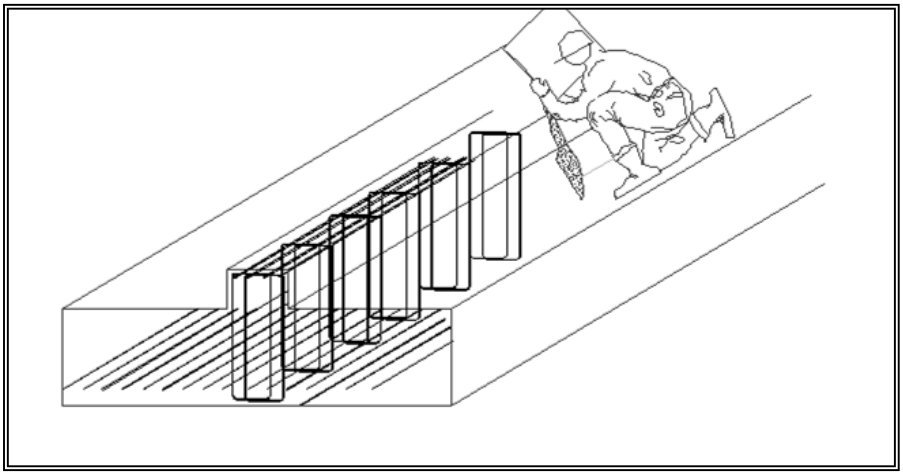


Ilustración 22.- Armado de cimentación y cabezal

5) Habilitado, armado y construcción de cabezal y topes sísmicos, longitudinales y transversales. El colado deberá realizarse de forma monolítica. Se construirá el cabezal, dejando anclado el refuerzo de los aleros. Para retirar la obra falsa y los moldes, se cumplirá con lo que corresponda del capítulo XXII de las Especificaciones de la S.C.T En todas las aristas se harán chaflanes de 2x2cm. La superestructura se podrá apoyar en los cabezales cuando la resistencia del último colado de las coronas sea del 90% del f'c y no antes de 21 días.

6) Colocación de neoprenos sobre cabezal.

7) Colocación de fondo de la cimbra del diafragmaron madera del mismo espesor de los neoprenos.

8) Protección de neoprenos y cimbra de fondo de diafragma con lona.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

9) Habilitado y armado de acero inferior del diafragma, bajo las trabes.

10) Montaje de trabes reforzadas Tipo AASHTO sobre calzas de madera apoyados sobre topes longitudinales y colocación de crucetas en trabes para su fijación.

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

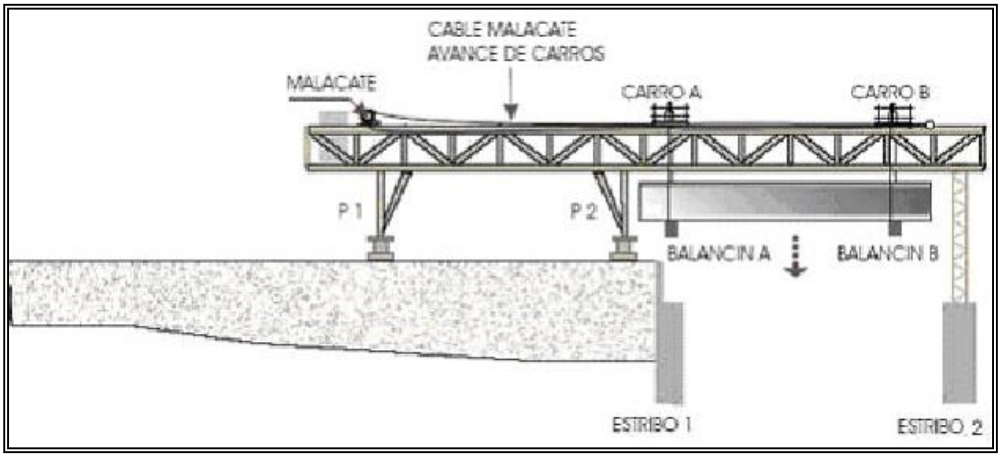


Ilustración 23.- Montaje de trabes

Nervaduras

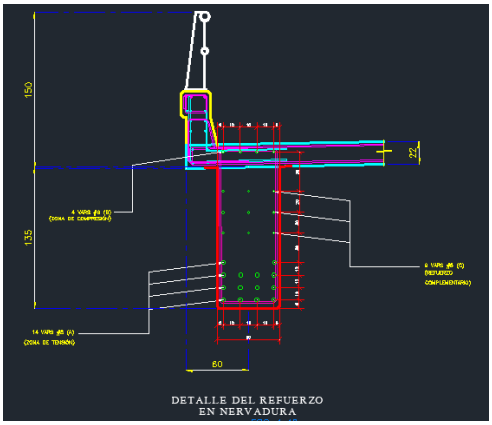


Ilustración 24.- Detalle de refuerzo en Nervaduras

Procedimiento para el montaje de trabes

a.- Armado el dispositivo con pórticos y balancines de corrimiento longitudinales.

b.- Alimentación de trabes con el auxilio de un “Dolly”.

c.- sujeción de las trabes con balancines y corrimiento longitudinal a través del dispositivo.

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

11) Una vez montadas las trabes, se procede a terminar el habilitado y armado de los diafragmas. Terminado el habilitado y armado de los diafragmas se procede a cimbrar los diafragmas para posteriormente iniciar el colado de los mismos. Una vez colado el diafragma y ya que el concreto ha alcanzado una resistencia mínima del 90% se procederá al descimbrado y retiro de calzas.

12) Habilitado, armado y colado de losa sobre trabes reforzadas y diafragmas. Una vez colocados las trabes y terminados los diafragmas se hará el colado de la losa, debiéndose tener cuidado en dar los espesores de losa indicados en el proyecto y dejar las cajas en cada extremo longitudinal de la losa antes del colado, para alojarlas juntas de dilatación, según se indica en los planos respectivos.

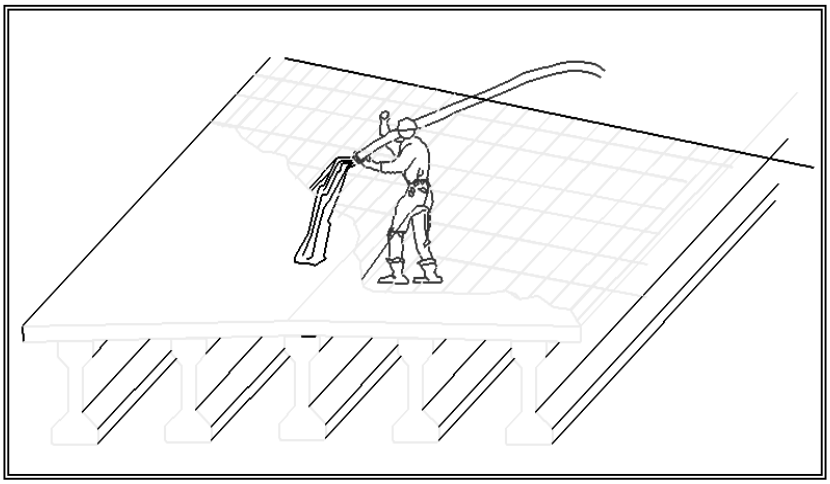


Ilustración 25.- Habilitado, armado y colado de guarniciones

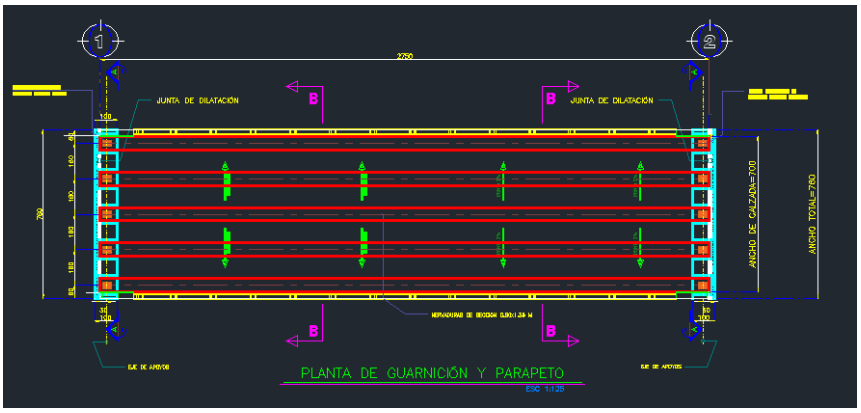


Ilustración 26.- Detalle de Guarnición y Parapeto

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

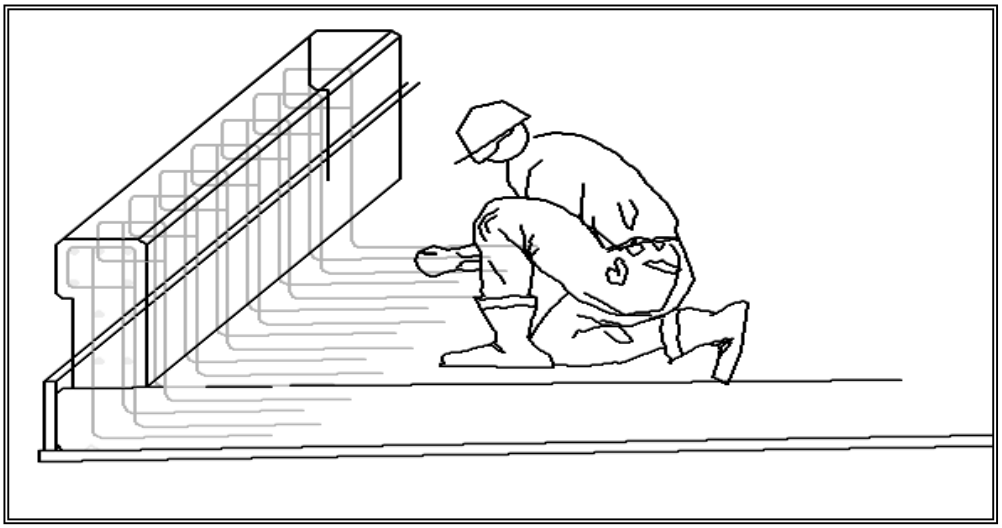


Ilustración 27.- Instalación de parapetos

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

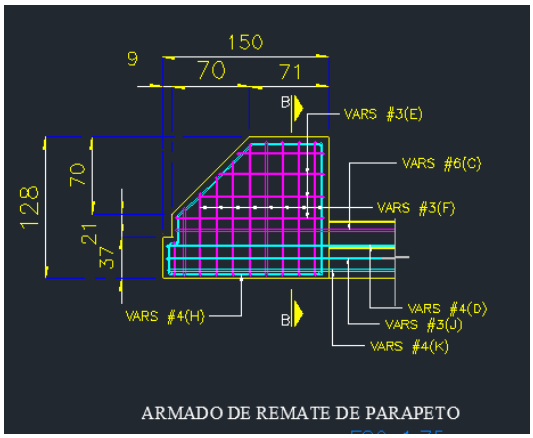


Ilustración 28.- Armado de remate de parapeto

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

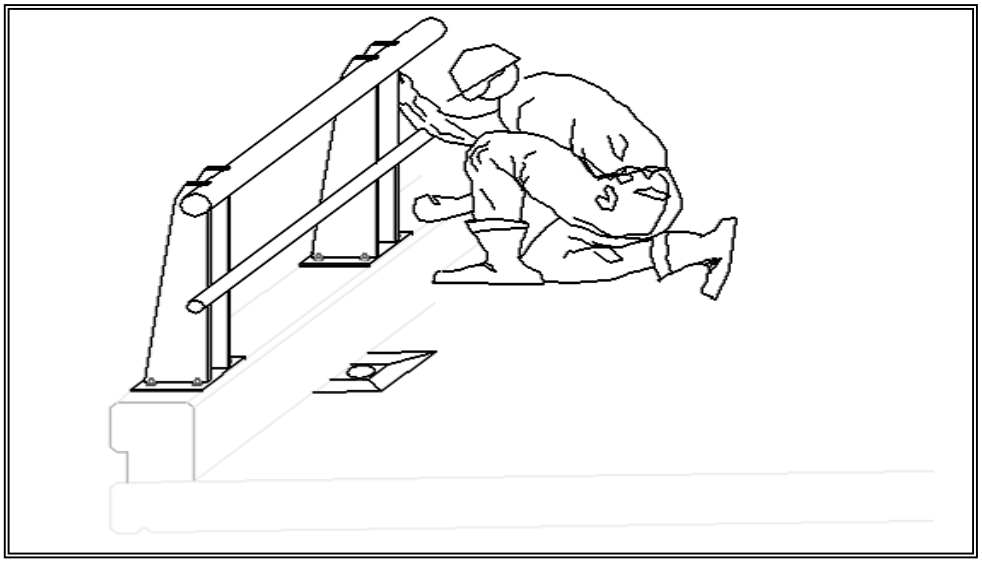


Ilustración 29.- Instalación de juntas

15) 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 suspensotes que se apoyan en ambos lados sobre la carpeta.
- Colocar concreto con 400kg de cemento por m^3 hasta el nivel de la carpeta. Utilizar vibrador.
- Retirar los brazos de soporte recomendados por el fabricante y colocar el perfil de neopreno.
- Ver especificaciones del fabricante.

16) Colocación de riego de liga sobre la calzada del puente

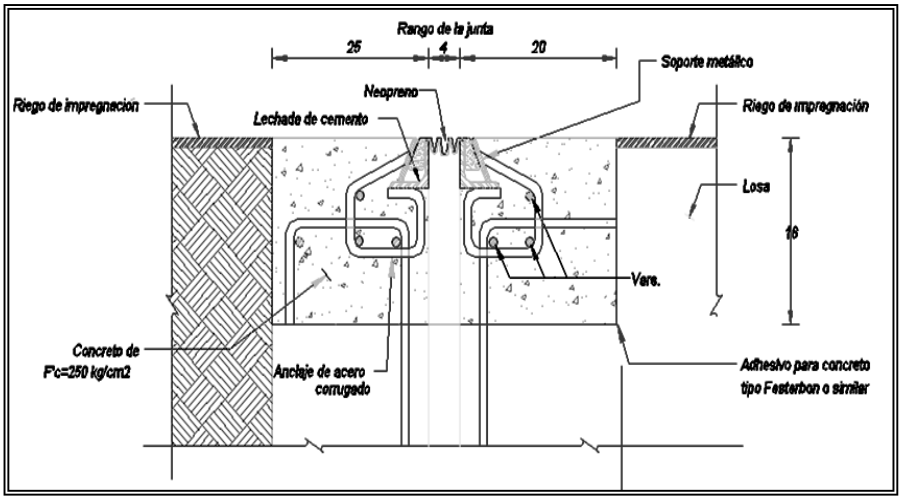


Ilustración 30.- Colocación de riego de liga

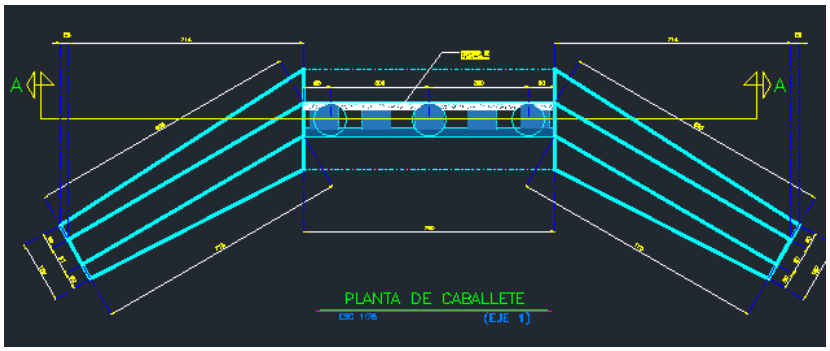


Ilustración 31.- Detalle de Caballete



Ilustración 32.- Detalle de Alero izquierdo

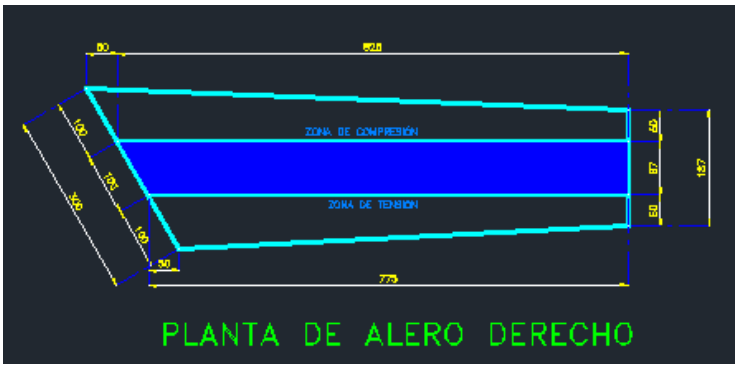


Ilustración 33.- Detalle de Alero Derecho

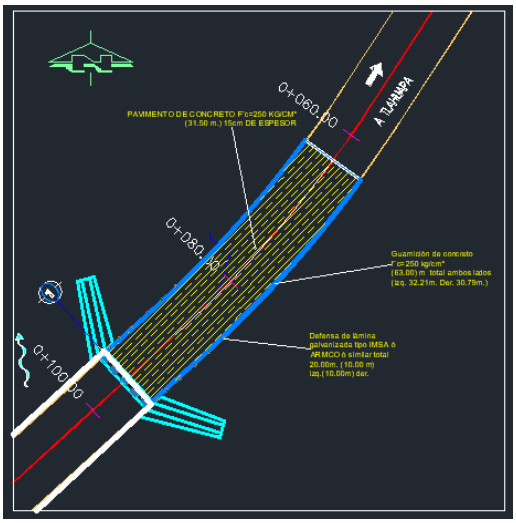


Ilustración 34.- Detalle de Acceso 1

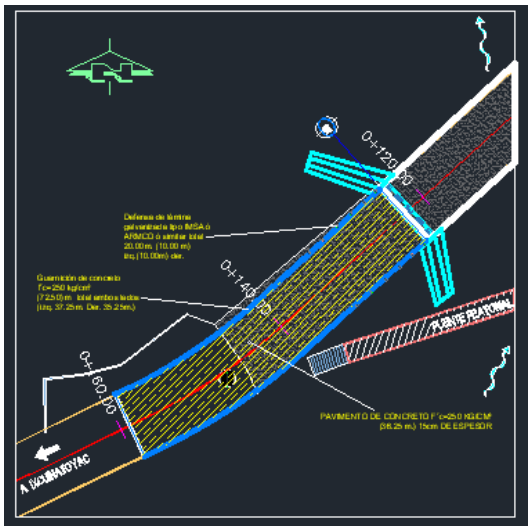


Ilustración 35.- Detalle de Acceso 2

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

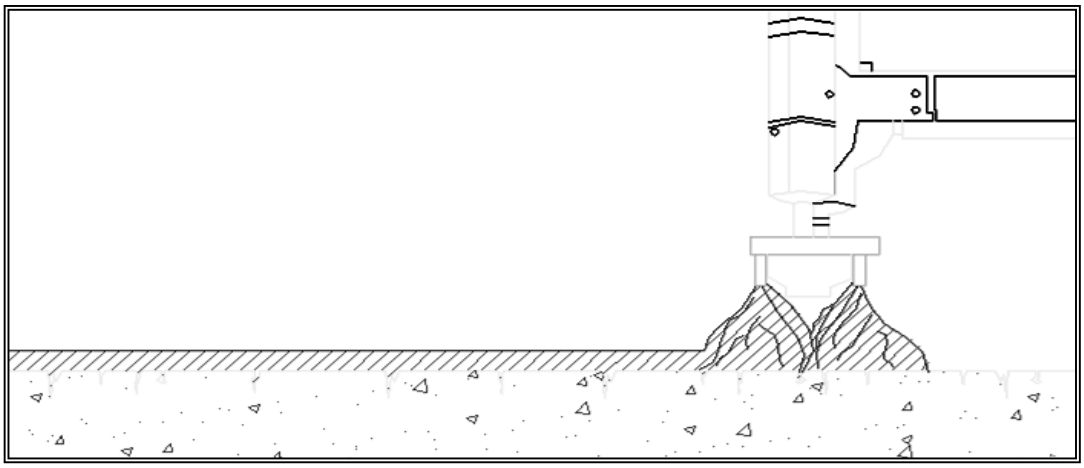


Ilustración 36.- Losas de acceso

17) 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.

18) 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.

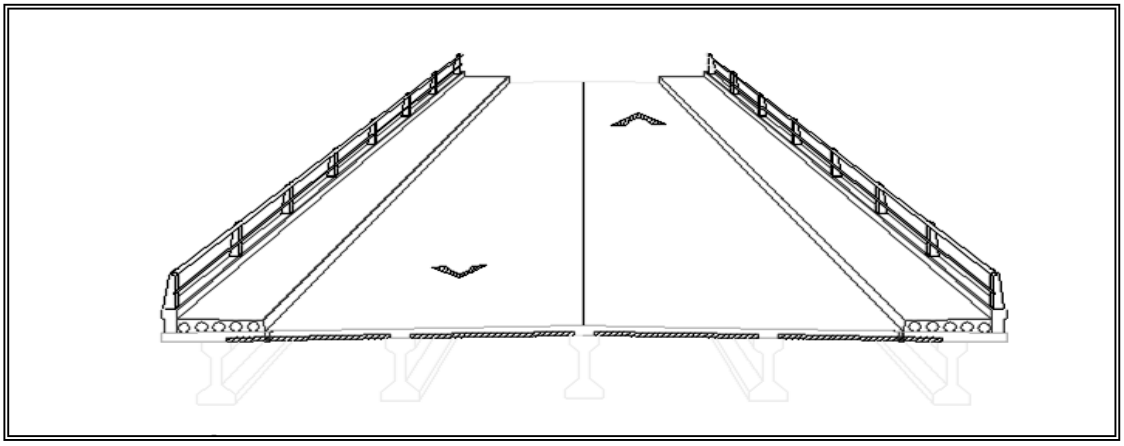


Ilustración 37.- Limpieza de la obra

II.2.9. Operación y mantenimiento

Etapa de operación y mantenimiento.

Durante la Operación del puente, transitaran permanentemente las 24 horas del día y los 365 días del año, vehículos a una velocidad promedio de 40 km/h. Los pavimentos con el transcurso del tiempo sufren una serie de fallas o deterioros que al manifestarse en la superficie de rodamiento disminuyen su capacidad para proporcionar un tránsito cómodo y limpio al usuario. Estas fallas y deterioros son producidos por la repetición continua de cargas, a condiciones propias de la estructura del pavimento y de la acción de los agentes climáticos. De todos los elementos que constituyen un camino y a sus estructuras adicionales como lo es un puente, la superficie de rodamiento es lo que más determina la posibilidad de un tránsito rápido, cómodo y seguro, por lo que será muy importante corregir oportunamente sus deterioros para evitar que progresen y obliguen a una reconstrucción para su arreglo. Por lo anterior, en cuanto al mantenimiento, las principales actividades a realizar para un buen funcionamiento de la estructura son las siguientes:

- Re nivelaciones.
- Bacheo.
- Relleno de grietas.
- Reparación del Señalamiento horizontal y vertical.
- Riego de Sello sobre superficie de rodamiento.

Debido a que estas actividades se consideran obras menores, el impacto que ocasionan al ambiente de la región será mínimo.

Otros insumos.

Requerimiento de personal.

Para las actividades a realizar en la presente obra, será necesario contratar personal especializado para la supervisión, así mismo, personal que realicen los trabajos de operación de maquinaria y equipo, así como maestros albañiles y peones entre otros.

En la siguiente tabla se presenta la cantidad de trabajadores a utilizar para la construcción del puente vehicular.

Tabla 7. Personal requerido para la obra.

Puesto	Preparación de Sitio	Construcción	Mantenimiento
Residente	1	1	
Topógrafo	1		
Operadores		9	4
Sobrestante		3	
Albañiles		8	
Peones	5	10	5
Total	7	31	9

De acuerdo con lo anterior el personal necesario para la construcción del puente vehicular Alcozauca, será de 47 personas.

Considerando que el personal que se contratará para las actividades a realizar en la construcción del puente vehicular, serán habitantes de los poblados aledaños a la zona del proyecto, no se contempla la posibilidad de construir campamentos para el personal. Por otro lado, los únicos servicios que requerirá la empresa constructora son los de proveedores de materiales de la región, así como los combustibles y lubricantes, además de requerir los servicios de transportistas de la región para los acarreos de materiales en las diversas etapas de la obra, así como el servicio de limpia del municipio.

Requerimiento de insumos.

En esta sección, se consignan los volúmenes estimados de energía y combustibles, bajo condiciones normales de trabajo, lo cual puede verse modificado en función de imprevistos tales como separación de materiales o escombros adicionales no contemplados en el proyecto, necesidad de incremento en la planta de equipos, entre otros, además de las condiciones climáticas.

Combustible.

Los vehículos y las plantas de energía eléctrica portátiles se abastecerán de gasolina, diésel y lubricantes en las estaciones de servicio cercanas al lugar de los trabajos. Las cantidades aproximadas de dichos combustibles que se requerirán en la realización del presente son: Gasolina 4,680 litros, Diésel 6,900 litros y lubricantes 1,200 litros aproximadamente.

Requerimiento de agua.

La demanda de agua se puede conformar por la requerida para consumo humano y la que se utilizará para la compactación de los terraplenes de acceso y la estructura de pavimento.

En el primer caso, basándose en el número de personas que participarán en las diversas actividades, se estima que se requerirán 10 m3 de agua potable para consumo humano y para la compactación de terraplenes y la estructura de pavimento se requerirá 1,100 m3 de agua cruda.

Requerimientos de energía eléctrica.

Se tiene estimado consumir 1,625 kilowatts / hora de electricidad para consumo de almacén exclusivamente. Los datos de requerimientos de insumos expuestos son valores que se calcularon para el tiempo que durarán los trabajos de construcción del puente “Alcozauca”.

Maquinaria y equipo.

La maquinaria y equipo para utilizar para la construcción del proyecto en todas sus etapas se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 8. Equipo y maquinaria.

Equipo	Cantidad
Cargador frontal	1
Moto conformadora	1
Vibro compactador	1
Compactador de 2 rodillos	1
Compactador neumático	1
Petrolizadora	1
Pintarraya	1
Nodrizas de agua	1
Pipa	1
Camiones de volteo	4
Total	13

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

El proyecto de construcción del Puente Vehicular “Alcozauca” generará residuos sólidos no peligrosos, por lo que las personas encargadas de la obra y los trabajadores tendrán la obligación de manejar correctamente sus residuos, así como clasificarlos para disponerlos adecuadamente y con ello contribuir al cuidado del medio ambiente. Los residuos sólidos no peligrosos deben ser entregados al servicio de limpia municipal. 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 de darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos en la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado Guerrero.

Sustancias peligrosas.

Según la definición de sustancia peligrosa de la LGEEPA dice que es aquella sustancia que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes. En la realización del proyecto se utilizan sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente toxicas e inflamables, sin embargo y considerando la definición del párrafo anterior, el cual indica que la cantidad es un factor de importancia para considerarlas peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizara en la construcción del puente, 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 27.50 m de longitud) que se describe en este Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 9. 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
Etapa 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/m3
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 10. Características CRETIB

Nombre comercial:	Diésel	Aceite para motor	Aceite hidráulico	Cemento Tipo I, IA, II, III, V	Cal
Nombre Técnico:	Combustible Diésel	Aceite para motor	Aceite hidráulico	Cemento Portland	Hidróxido de Calcio (Ca (OH)2)
CAS:	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1	1305-62-0
Estado Físico:	Liquido	Liquido	Liquido	Solido	Solido
Tipo de envase:	Pipas	Plástico	Acero	polietileno y polipropileno	Bolsas de papel Bolsas de papel
Etapa o Proceso en que se emplea:	Operación de maquinaria	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Colados de la subestructura y superestructura	Colados de la subestructura y superestructura
Cantidad de Uso Mensual:	500 lt	100 lt	80 lt	1000 Kg	--
Cantidad de Reporte:	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
Características CRETIB:	Inflamable / Tóxico	Inflamable / Tóxico	Inflamable / Tóxico	Inflamable / Tóxico	Inflamable / Tóxico
IDLH:	ND	ND	ND	ND	ND
TLV:	100 mg/m3	101 mg/m3	102 mg/m3	103 mg/m3	104 mg/m3
Destino o uso final:	Funcionamiento de la maquinaria	Para evitar el desgaste del motor	Para evitar el desgaste del motor	En la preparación del mortero	En la 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, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres.*

Significado:

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

ND: No hay datos

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

TLV: Threshold Limit Values. (Valor Límite Umbral)

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

Es importante mencionar que el grado de peligrosidad de estas sustancias aumenta conforme aumenta la cantidad de manejo o de almacenamiento. En la construcción del Puente vehicular Alcozauca, las cantidades a emplear no serán tan altas como en una actividad industrial, ni tampoco se realizarán actividades riesgosas, sin embargo, es muy importante el buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente. Por lo anterior se deben 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.

II.2.10 Etapa de abandono del sitio.

El puente vehicular 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 lo oportuno y correcto de los programas de mantenimiento, si lo anterior se ajusta correctamente, la vida útil será de aproximadamente de 40-50 años, periodo en que se procederá a modernizarse para que tenga continuidad en el servicio que otorga, por lo que la etapa de abandono de sitio no se tiene considerada.

II.2.11. Utilización de explosivos.

En la construcción del presente proyecto no se considera el uso de explosivos por tratarse de un vado existente.

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

Al construir el 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 Ixcuinatoyac.

Residuos generados en las distintas etapas del proyecto:

Etapa de preparación del sitio

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

Desmonte

Residuos Sólidos – Orgánicos - No Peligrosos

Hojarasca, ramas y restos de hierbas: El procedimiento para reutilizar los componentes de las hierbas y arbustos es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y, colocar en un sitio que no vaya a tener movimiento de tierra para almacenar y confinar este material para reutilizarlo en la restauración de los accesos al puente y, disponer en las áreas inertes o taludes de terraplén de los accesos, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.

Despalme

Residuo Sólido – Orgánico - No Peligroso

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

Personal

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 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 (NOx)
- 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.

Residuos Líquidos – Peligrosos

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

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

Etapa de construcción del puente

Residuos Sólidos – No peligrosos

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

Operación de maquinaria y equipo

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

Residuos sólidos y líquidos peligrosos.

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

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

Emisiones a la atmósfera

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

La generación de gases de combustión proveniente del equipo y maquinaria durante las etapas de preparación del sitio y construcción, serán durante un máximo de 8 horas diarias.

También el promovente tendrá la responsabilidad de dar ajuste y mantenimiento a la maquinaria que trabajará en el área del presente proyecto. Esto tiene el fin de cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041–SEMARNAT-1999 y NOM-045- SEMARNAT-1996.

Es importante mencionar que la generación de los gases de combustión provenientes de los vehículos automotores que utilicen esta vía, estarán fuera de la jurisdicción del promovente, empero eso no exonera a los usuarios de cumplir con la normatividad vigente en materia de contaminación de aire.

Etapa de operación y mantenimiento del puente

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 río, 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.

Etapa de desmantelamiento y abandono de instalaciones

- En esta etapa se espera la generación de pedacería de madera proveniente del desmantelamiento de la estructura de cimbra y de las bodegas provisionales.
- Pedacería de alambre, clavos, cartón.
- Pueden ocurrir derrames accidentales de combustible y lubricantes en las áreas utilizadas como patio de maquinaria, el suelo afectado por estos eventos deberá ser removido en esta etapa y dispuesto en tanques cerrados para su disposición y tratamiento final.

CAPITULO 3

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

La zona en donde se pretende realizar el proyecto no ha sido declarada zona especial de protección o zona susceptible de riesgo. Por lo tanto, el proyecto se enlaza con los lineamientos en materia de protección al medio ambiente que establece la federación.

En este apartado se revisa la congruencia del proyecto con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables, con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto por los Artículos 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y 13 de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental. Por lo anterior, se revisaron los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, Federales y Estatales en materia ambiental, así como los planes federales y estatal de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

Este capítulo tiene como finalidad analizar la reciprocidad entre las características y alcances del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación, así como identificar los componentes y elementos ambientales más relevantes para asegurar la sustentabilidad del área que se encuentren relacionados con el proyecto.

En México las leyes que regulan la actividad social se encuentran contenidas en la constitución política, desde las que garantizan los derechos primarios de los ciudadanos hasta las que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente integrándolo como parte de las garantías de los individuos y como elemento de uso y disfrute en actividades económicas sustentadas en materias primas provenientes de recursos naturales no renovables.

El mejoramiento en las vías de comunicación es una tarea fundamental parte del crecimiento integral económico y social a nivel nacional y estatal estas acciones están previstas en los instrumentos jurídicos que a su jurisdicción competen y no están exentos de cumplir con las disposiciones que en materia del cuidado al medio ambiente y a los elementos que lo conforman se refieren.

El sustento de toda ley, reglamento o norma emana de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de cuidado del medio ambiente e indirectamente de impacto ambiental establece en su artículo 4, párrafo quinto:

"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 párrafo y articulo el que fundamenta y motiva 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 por la naturaleza de la obra que le precede al presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental.

El gobierno del Estado de Guerrero, por conducto del Organismo Público Descentralizado Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero (O.P.D. CICAEG), tiene como reto promover el desarrollo económico y social incluyente. Para ello, se debe procurar que aumenten las oportunidades efectivas de comunicación, dotando de infraestructura necesaria, para facilitar cada vez más el acceso de la población a los servicios.

El proyecto de construcción del puente vehicular está encaminado a cubrir la demanda y rezago del sector carretero de la región Montaña del Estado de Guerrero y en especial del municipio de Alcozauca, fincando sus bases para el presente proyecto, en la necesidad de infraestructura y viabilidad ambiental.

Esto principalmente al tratarse de un proyecto que aporta una infraestructura para mejorar la fluidez vial y paso de la gente entre localidades indígenas como Ixcuinatoyac, Tlahuapa, Acametla de Bravo, Chimaltepec, Almolonga de Ocampo; varias de estas localidades carecen de servicios básicos, lo que hace importante la mejora de sus caminos para tener comunicación hacia la cabecera municipal y la capital estatal. Adicionalmente, el paso en donde se pretende realizar el presente proyecto se localiza sobre un camino ya establecido, lo que implica y justifica el hecho de que las alteraciones que se lleguen a generar con la construcción del puente serán mitigables, de acuerdo con las medidas que se lleven a cabo, tratando de cumplir con las normas y criterios ambientales y ecológicas, integrando las medidas de mitigación al mejoramiento, cuidado y conservación de la zona.

Ante tal situación, se estará dentro de la normatividad existente, por ser afín a los usos de suelo actuales de la zona de influencia, por lo tanto, el proyecto seguirá los lineamientos vigentes ecológicos, ambientales y urbanísticos, conforme a:

- Ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente

- Plan Estatal de Desarrollo (2022-2027)
- Plan Municipal de Desarrollo (2024-2027)
- Ley 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Guerrero
- Ley 787 de Vida Silvestre para el estado de Guerrero
- Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental
- Reglamento de la Ley del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente en Materia de impacto Ambiental

Información sectorial

La O.P.D. CICAEG, entre otras actividades, tiene a su cargo la construcción de vías de comunicación para lo cual considera los planes y programas de desarrollo del país, del estado y el municipio, permitiendo la integración de las regiones y facilitando el desplazamiento de productos y la prestación de servicios hacia los centros de población que así lo requieren. Los procesos de desarrollo que se han presentado en los últimos años en el estado de Guerrero han modificado de manera significativa la estructura política, económica y social que tradicionalmente se reflejaba en la entidad. Sin embargo, como parte de los compromisos adquiridos por el gobierno estatal y atendiendo las estrategias de la política de desarrollo nacional e internacional, se plantea como una necesidad indiscutible que dicho desarrollo se realice con respeto y cumplimiento del marco normativo vigente.

Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.

En este capítulo se presenta el análisis de las disposiciones jurídicas ambientales aplicables, así como las relativas en función de los distintos instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica el proyecto: El cual consiste en la construcción de un puente vehicular y el cual a la fecha el paso actual pone en peligro el tránsito de la población que circula por dicho tramo dadas las malas condiciones en las que se encuentra el puente y camino actual.

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.1.1 Programa de ordenamiento Ecológico General del Territorio

Programa de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

El POET se vincula con la presente obra ya que el mismo establece como objetivo principal que todas las acciones humanas; en este caso infraestructura carretera, son inherentes al desarrollo pero que deben armonizar con el medio y sus componentes.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Este programa tiene el propósito de facilitar el desarrollo sustentable de Estado, en beneficio de las generaciones actuales y futuras de sus habitantes.

Las bases del ordenamiento ecológico-territorial. En este apartado se determinan los criterios generales de sustentabilidad ecológica con los que habrá de promoverse el desarrollo económico y social del Estado en su conjunto.

Se señalan en esta sección la relevancia de la consolidación de un sistema de asentamientos y centros de población y de la red de infraestructura de comunicación y transporte que sea funcional para la integración de las regiones económicas del Estado, que contribuyan a una mayor competitividad y a mejorar su inserción en el contexto nacional e internacional.

Con base en los planteamientos del sistema urbano principal de Guerrero, se propone la creación de varios sistemas de enlace, con el propósito de mejorar la estructura de comunicación y transporte, evitando la concentración de las vías de comunicación en determinadas regiones del territorio estatal y facilitar la movilidad de personas y mercancías contribuyendo así a una mayor competitividad de todas sus regiones y localidades tanto urbanas como rurales.

El ordenamiento ecológico del territorio, como instrumento de planeación, tiene grandes similitudes con la planeación de los asentamientos humanos. Al igual que ésta última materia, dispone una serie de prescripciones para el uso y aprovechamiento de una parte del territorio, con la característica de que se sujeta a criterios ambientales de conservación o aprovechamiento sustentable.

Finalmente, en materia de impacto ambiental y las obras y actividades que están sujetas a su evaluación, la ley dispone expresamente que no se autoriza obras o actividades que se contrapongan a lo establecido en el ordenamiento ecológico del territorio del Estado y en los programas de desarrollo urbano y otros similares.

Dado que la actividad económica es el factor principal de la organización territorial el ordenamiento del Estado de Guerrero considera fundamental que el aprovechamiento de las fortalezas y oportunidades de la Entidad para el desarrollo económico se lleve a cabo

con una visión de sustentabilidad económica, social y ambiental. Es en este contexto que el gobierno del Estado promueve el desarrollo económico bajo explicitas normas de comportamiento que aseguren la permanencia del patrimonio económico, representado por el potencial de sus recursos naturales, en el largo plazo y en beneficio de las futuras generaciones de guerrerenses. En virtud de lo anterior el Programa de Ordenamiento del Territorio del Estado de Guerrero, además de considerar sustantiva la diversificación de las actividades económicas, define criterios básicos que habrán de seguir actores sociales que participan en los sectores y subsectores productivos presentes en el Estado.

Con base en las políticas de aprovechamiento del suelo y preservación de los recursos naturales determinadas en el modelo del OT del Estado, se propuso un submodelo basado en Unidades Territoriales de Gestión Ambiental (UTGA), cada una ligada a su propia política de aprovechamiento del territorio. La siguiente ilustración muestra dichas políticas ligadas al uso y aprovechamiento de las UTGA del Estado.

.

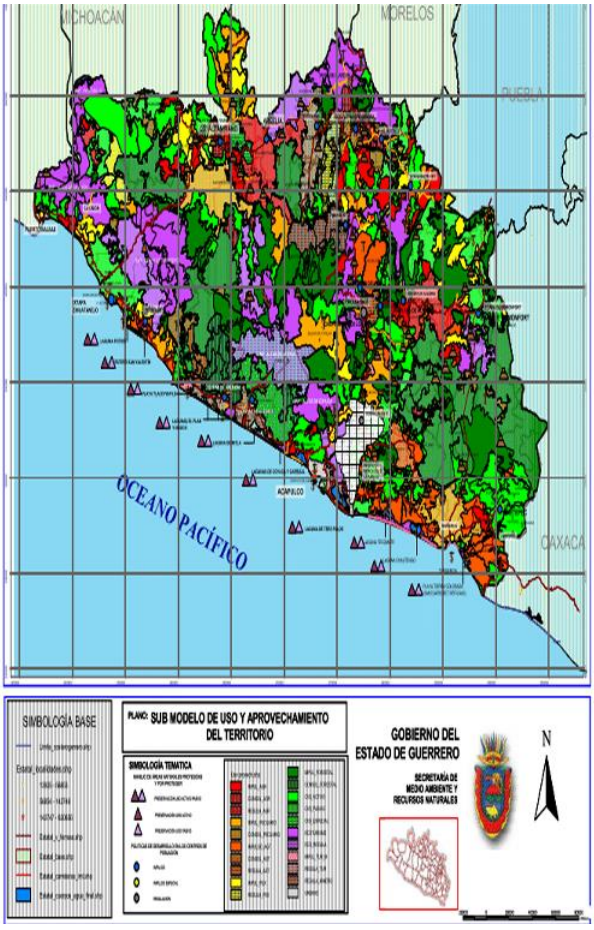


Ilustración. 38.- Mapa de políticas de uso y aprovechamiento de las UTGA en Guerrero

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

Las políticas de protección que aplican para la región donde se localiza el proyecto son las de área de protección natural, área natural protegida, patrimonio histórico cultural, agricultura intensiva, agricultura de temporal, pecuario intensivo, pecuario extensivo, forestal comercial, minería, ecoturismo, turismo masivo y urbano.

La política ambiental de México se estableció durante los años ochenta y noventa, pasó por la etapa de reformas neoliberales de la economía y transito progresivamente hacia formas de operación que la integran al mercado ambiental global. Pero la escala regional de la crisis ambiental es el espacio concreto en el cual interactúan los actores del mercado ambiental. En el caso de México, existen escenarios claramente diferenciados que se reseñan para ilustrar la complejidad de ese fenómeno característico de la globalización: su doble vertiente global/local.

LOCALIZACIÓN DE LAS POLÍTICAS TERRITORIALES DE LA UTGA-17
"TLAPA DE COMONFORT"

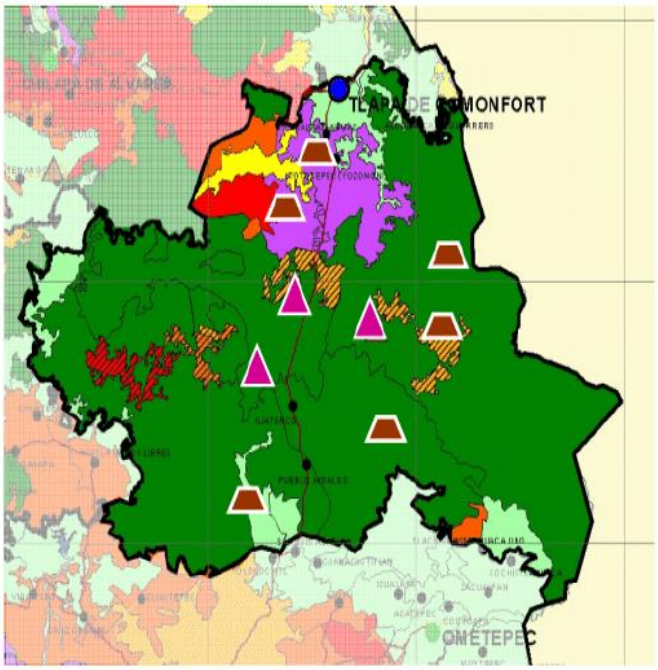


Ilustración 39. - Localización de las Políticas Territoriales de la UTGA-17 "Tlapa de Comonfort"

ÁREAS PROPUESTAS Y ESTABLECIDAS	POLITICAS DE PROTECCIÓN		POLÍTICA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN	POLITICAS DE APROVECHAMIENTO		
	USO ACTIVO	USO PASIVO		IMPULSO	CONSOLIDACIÓN	REGULACIÓN
AREA DE PROTECCIÓN NATURAL						
AREA NATURAL PROTEGIDA						
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL						
AGRICULTURA INTENSIVA						
AGRICULTURA DE TEMPORAL						
PECUARIO INTENSIVO						
PECUARIO EXTENSIVO						
FORESTAL COMERCIAL						
MINERÍA						
ECOTURISMO						
TURISMO MASIVO						
URBANO						

Ilustración 40. - Áreas propuestas y establecidas para la zona del proyecto

DESCRIPCIÓN DE LAS POLÍTICAS TERRITORIALES

1.- Política de Protección Uso Activo. Se propone esta política, por el alto valor excepcional de los recursos naturales existentes y los servicios ambientales que proporciona a la región los sitios propuestos como ANP's denominados Iliatenco, Cochoapa el Grande y la Lucerna.

2. Asimismo esta política se aplica en los sitios con presencia de vestigios arqueológicos del Preclásico, Clásico, y Postclásico que pueden propiciar actividades económicas sustentadas en circuitos turísticos de bajo impacto, como el turismo rural, arqueológico, o de naturaleza y para controlar el acceso a los sitios y no rebasar su capacidad de carga.

3. política de Aprovechamiento con impulso para las Actividades Primarias. Se permiten y fomentan las actividades forestales en las zonas con aptitud forestal y de conservación de la vida silvestre, bajo explotaciones en condiciones sustentables, que se ubican en la mayor parte de la Unidad Territorial.

4.- Se permite y fomentan las actividades agrícolas de riego y pecuario intensivo en las zonas con la aptitud agrícola y ganadera bajo condiciones sustentables, que se localizan en la parte Noroeste de la Unidad Territorial.

5.- **Política de Aprovechamiento con Consolidación para las Actividades Primarias.** Se aplica esta política en aquellas áreas agropecuarias rodeadas de áreas boscosas no permitiendo su extensión y crecimiento a las áreas con aptitud forestal.

6.- **Política de Aprovechamiento con Impulso Urbano.** Con el propósito de favorecer el crecimiento ordenado en la cabecera municipal de Tlapa de Comonfort, previendo el desarrollo de la actividad forestal, agrícola y de servicios de la región, se promueve su equipamiento urbano para facilitar el establecimiento de áreas habitacionales y de servicios para la población y la industria; así como para la instalación de empresas que proporcionen los servicios que demanden las actividades económicas de la región; y los servicios de educación y salud.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

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 Alcozauca, estado de Guerrero, el cual está situado en una Política Ambiental de Protección Uso Activo y Pasivo.

Tabla 11. Estrategias de acuerdo con el 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
21. **Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.**	Complementa la estrategia
22. **Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.**	Complementa la estrategia
23. **Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).**	Complementa la estrategia

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el estado de Guerrero Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.

Un Instrumento de coordinación multisectorial y gubernamental que promueven y regulan las estrategias del desarrollo regional en la actualidad es Programa de ordenamiento territorial del Estado de Guerrero por parte de la SEMAREN y que nos presenta un modelo de OET. En este sentido es importante mencionar que oficialmente No existen ordenamientos ecológicos y del territorio regionales o locales; ni para el Estado de Guerrero ni para la región donde se ubica el citado proyecto, aprobados ante SEMARNAT o alguna instancia local con atribuciones de autoridad, no obstante de ello se describe brevemente lo plasmado en el documento llamado Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para el estado de Guerrero (POET), por tratarse de un diseño de política pública, como herramienta de ordenamiento territorial, a pesar de no ser un instrumento vinculante a la obra oficialmente.

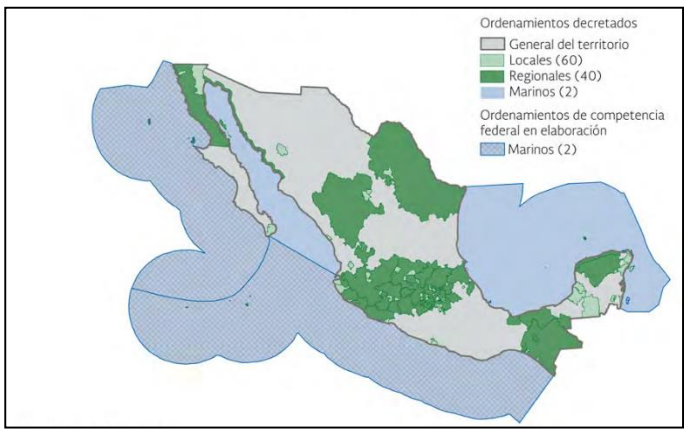


Ilustración 41. Ordenamientos Ecológicos Locales, Regionales Y Marinos Decretados, 2013.

Fuente: Semarnat Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial México, 2013. Ordenamientos Ecológicos Locales, Regionales Y Marinos Decretados.

El **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el estado de Guerrero**, ha sido concebido por las autoridades estatales como una herramienta práctica que permitiría a corto plazo la regionalización en el diseño de políticas públicas para el estado de Guerrero, ya que el presente documento realiza análisis y diagnósticos temáticos por zonas de influencia a las que llama Unidades Territoriales de Gestión Ambiental (UTGA) basado en las características físicas, ambientales y de uso de suelo , describiendo el estado que aguardan estos componentes y la intensidad de sus actividades, permitiendo formular propuestas sobre políticas públicas probablemente aplicables así como estableciendo restricciones y fomentando actividades viables en la UTGA.

Áreas Naturales Protegidas, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias y Aica´s.

III.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las ANP´s son territorios conservados generalmente poca influencia de actividades antropogénicas; así mismo, tienen representatividad y diversidad de ecosistemas, por lo que su primer objetivo es la conservación de la biodiversidad. En México existen seis tipologías de ANP: Federales, Estatales, Municipales, Comunales, Ejidales y Privadas. Para el estado de Guerrero se han decretado cinco Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal: El Veladero, Las Grutas de Cacahuamilpa, Sierra de Huautla, General Juan N. Álvarez y Cañada las Brisas.

Para el caso de las áreas naturales protegidas de carácter estatal, se tienen registradas las siguientes: Parque El Veladero en Acapulco con una superficie de 3,159 hectáreas; Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, Parque Nacional Juan N. Álvarez en Chilapa de Álvarez, con 528 hectáreas y el Santuario Piedra de Tlacoyunque en Técpan de Galeana con 2,500 hectáreas, Playa de tierra Colorada con 138,57 hectáreas, Sierra de Huautla con 31,314 hectáreas, Zicuiran- Infiernillo con 265,117 hectáreas, Microcuenca Pascala 16,311 hectáreas y San Luis Acatlán con 704,4 hectáreas. Parque Estatal Bicentenario en Acapulco de Juárez, con 30 hectáreas. Parque Estatal El Limón, en Zihuatanejo, con 86.84 hectáreas, Reserva Estatal El Nanchal en Chilpancingo de los Bravo, con 1,383.40 hectáreas, Reserva Estatal Los Olivos en Chilpancingo de los Bravo con 1,243.77

hectáreas, Reservas Palo Grandes y El Pericón en Huitzuco de los Figueroa con 448.13 y 295.30 hectáreas. En el área de estudio, no se localiza ninguna área natural protegida.

En cuanto al municipio de Alcozauca, no existe ninguna ANP de carácter federal ni de ninguna otra tipología de conservación.

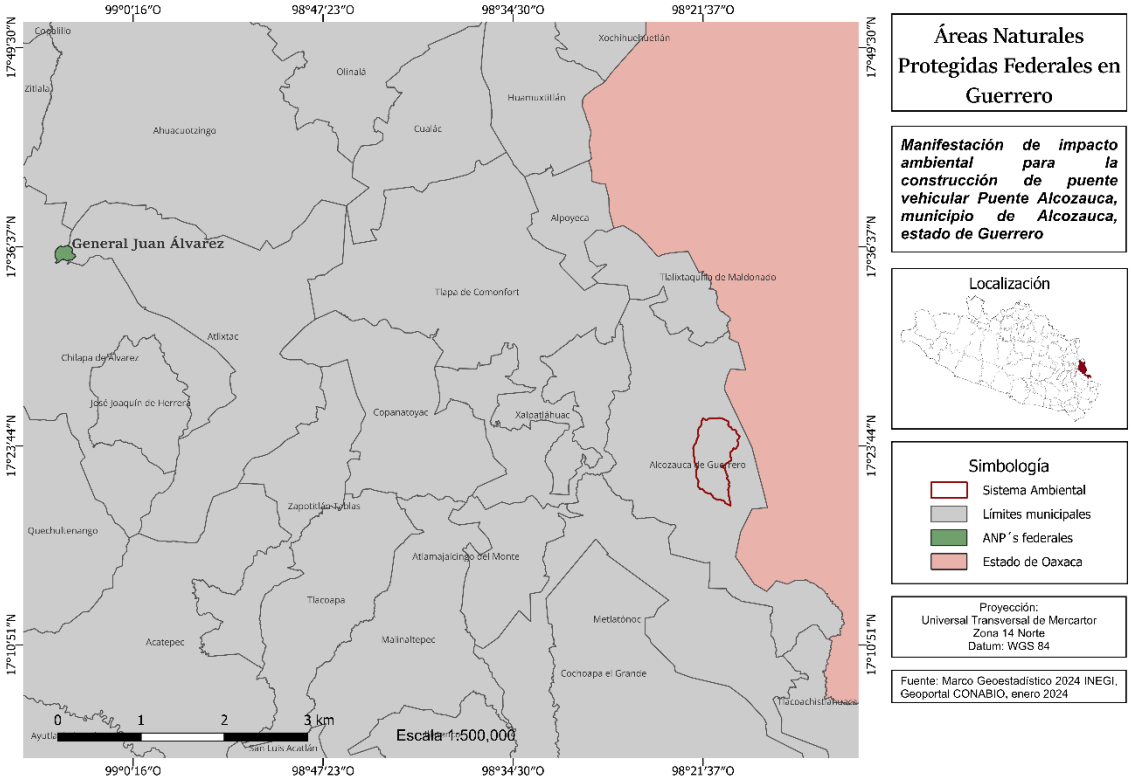


Ilustración 42. Mapa de ANP´s federales del SA

III.2.1 Regiones Hidrológicas Prioritarias

La RHP representa a las áreas de importancia hídrica para la humanidad y para la conservación de la diversidad biológica. Estas RHP son un instrumento para la promoción, el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México, teniendo al agua como base de esta. En este sentido, las RHP son diferenciadas de acuerdo con su dinámica particular, incluyendo el medio físico y biótico, así como los patrones sociales y económicos.

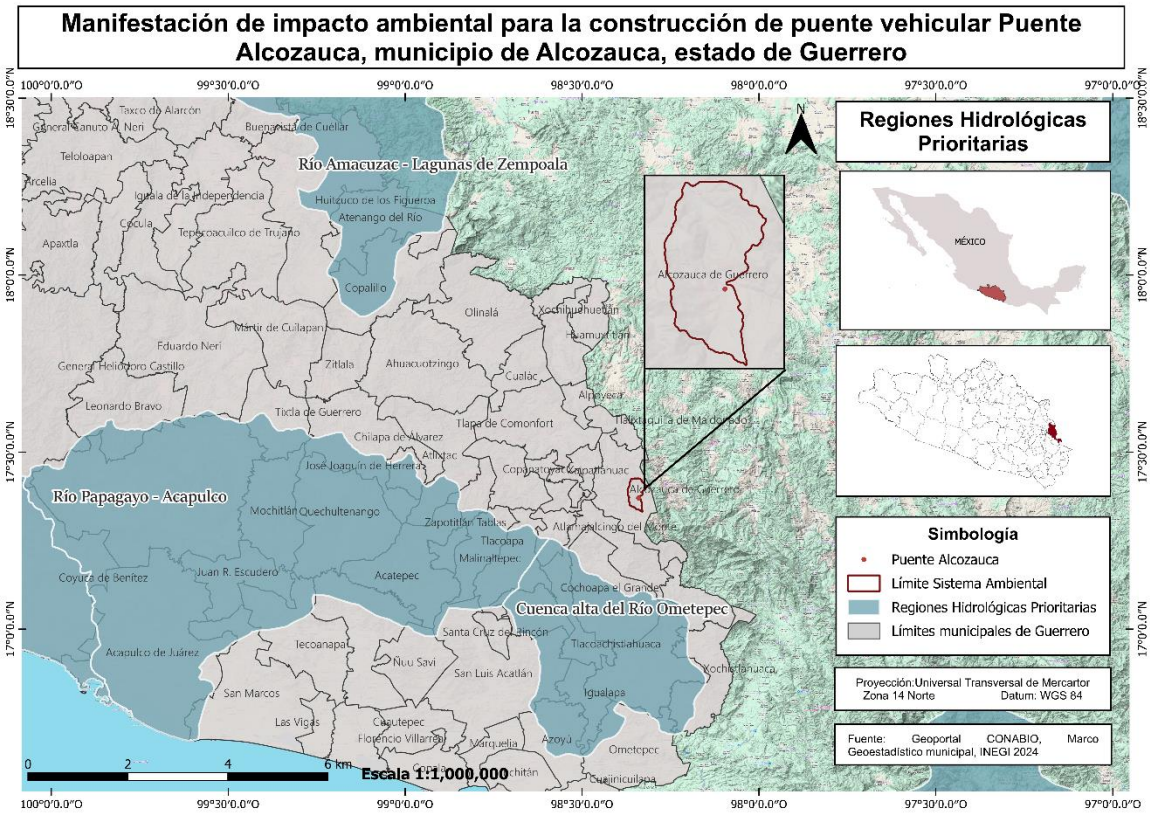


Ilustración 43.- Mapa de Áreas RHP´s del SA

A nivel estatal se localizan 5 regiones hidrológicas prioritarias: Cuenca alta del Río Ometepec, cuenca baja del río Balsas, río Amacuzac- Laguna de Zempoala, Río Atoyac-Laguna de Coyuca y Río Papagayo-Acapulco. El área de estudio no se localiza dentro de ninguna cuenca hidrológica prioritaria.

III.2.2 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

La RTP es un área cuyas características físicas y bióticas favorecen condiciones particularmente importantes que privilegian la conservación y preservación de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. En el país se contabilizan 152 zonas con estas particularidades, presentándose seis de estas dentro del estado de Guerrero, las cuales son: Infiernillo, Sierra Nanchititla, Cañón del Zopilote, Sierra de Taxco-Huautla, Sierras Triqui-Mixteca, Sierra Madre del Sur de Guerrero.

En el área puntual del proyecto se localiza dentro de la región terrestre prioritaria Triqui-Mixteca.

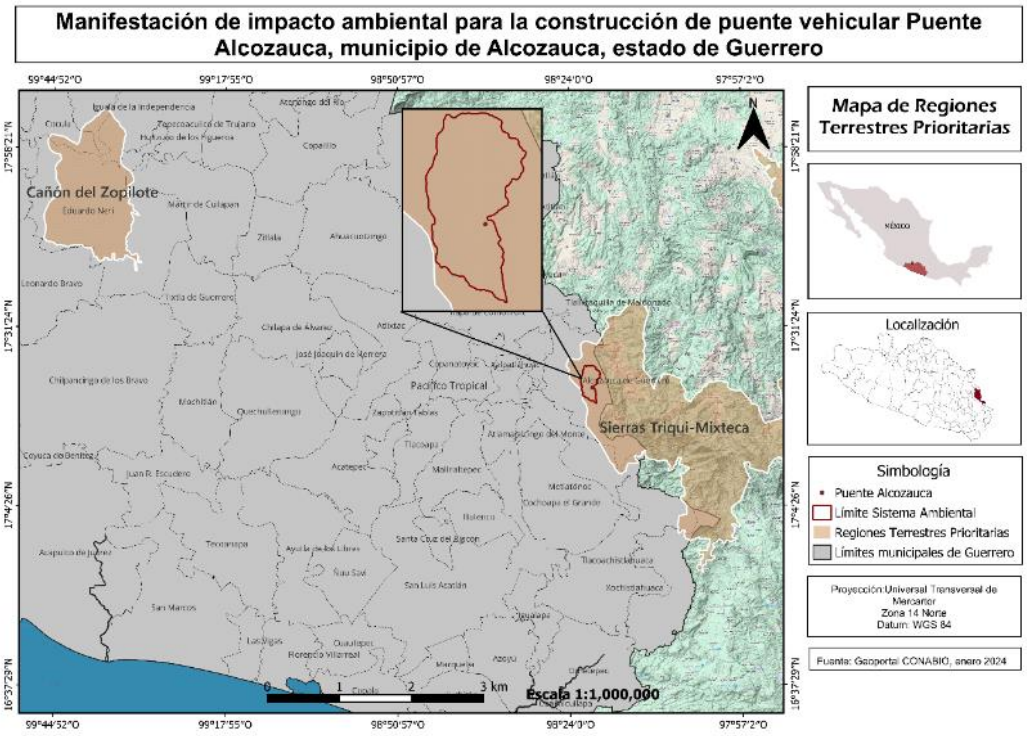


Ilustración 44.- Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

III.2.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (Aica's).

Las AICA´s tienen por objetivo preservar áreas territoriales importantes para la conservación de estos especímenes. A nivel nacional hay 230 zonas AICA´s distribuidas en todo el territorio mexicano y en el estado de Guerrero se cuenta con 10 de estas áreas AICA´s. El territorio del SA no se encuentra dentro de un área de importancia para la conservación de las aves.

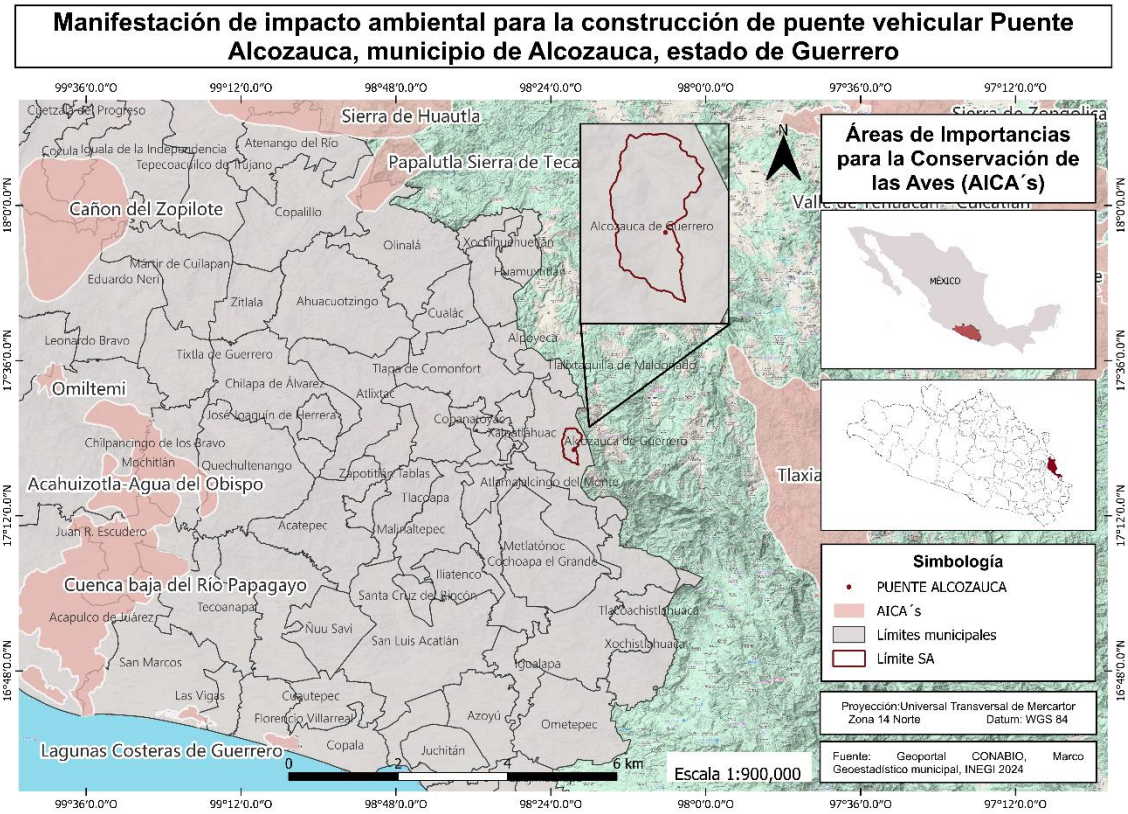


Ilustración 45.- Mapa de áreas AICA´s del SA.

III.3 Políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región.

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación".

Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

La actuación del Estado mexicano en la planeación del desarrollo del país se ha distinguido por una activa, aunque no siempre acertada participación en los diferentes escenarios de la vida nacional en los que ha tratado de incidir. Sin duda alguna, largo ha sido el trayecto en la implementación de políticas públicas para dirigir el desenvolvimiento de un determinado sector económico o social, para detonar el desarrollo regional a través del impulso de una actividad clave de la economía o bien para alcanzar la convergencia de las diferentes regiones de la República Mexicana.

Todos estos intentos se han caracterizado por contener, invariablemente, los mejores propósitos pero en su ejecución y, sobre todo, en la consecución de resultados han mostrado su vulnerabilidad, entre otras cosas, cuando son relegados por parte de los círculos tomadores de decisiones, principalmente en etapas de renovación de los poderes republicanos, cuando determinado asunto económico o social distrae la atención gubernamental y exige reorientar los esfuerzos hacia otras prioridades o, en el peor panorama, cuando las limitaciones presupuestales obligan a recortar tiempos y metas, muchas veces hasta el extremo de cancelarlos.

III.3.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2024-2030

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el dialogo y la consulta ciudadana. Se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

CIEN COMPROMISOS PARA EL SEGUNDO PISO DE LA TRASNFORMACIÓN

El proyecto de Nación encabezado por la Dra. Claudia Sheinbaum Pardo se fundamenta en los Cien Compromisos de gobierno para el periodo 2025-2030, mismos que se agrupan en Catorce Repúblicas y fundamentan la elaboración de este Plan Nacional de Desarrollo.

I.-República democrática, justa, honesta, libre, participativa y responsable.
II.-República fraterna.
III.- República educadora, humanista, y científica.
IV.-República cultural y lectora.
V.- República sana.
VI.- República con acceso a la vivienda.
VII.- República de y para las mujeres.
VIII.-República con trabajo y salario justo.
IX.-República rural justa y soberana.
X.- República soberana y con energía sustentable.
XI.- República próspera y conectada.
XII.- República que protege el medio ambiente y sus recursos naturales.
XIII.- República con derecho al agua.
XIV.-República segura y con justicia.

83. Construcción y ampliación de carreteras, caminos y puentes.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

Eje general 1: Gobernanza con justicia y participación ciudadana

El proyecto de Nación del gobierno de la Transformación tiene como eje principal el Humanismo Mexicano que, en esencia, significa “Por el bien de todos, primero los pobres”. El objetivo es lograr la fraternidad universal, la igualdad de oportunidades para todas las personas y una prosperidad compartida.

El Humanismo Mexicano se nutre de la esencia de los pueblos originarios y de la fecunda historia de México. Culturas milenarias que han resistido valores y prácticas comunitarias y el largo caminar del pueblo de México por ser un país libre, independiente y soberano.

En la transformación actual se busca fortalecer derechos individuales y colectivos: la democracia, los derechos humanos, los derechos sociales, el acceso a la justicia y mejorar la seguridad pública construyendo la paz. La honradez y la honestidad son imperactivos éticos de los servidores públicos de este gobierno y se toman acciones firmes para erradicar la corrupción y el nepotismo.

Eje general 2: Desarrollo con bienestar y humanismo

El estado tiene la responsabilidad de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos sociales, siguiendo los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. Toda la población debe poder satisfacer sus necesidades básicas y tener garantizado el acceso a educación, salud, vivienda adecuada y al sistema financiero.

Los programas del bienestar se han convertido en derechos constitucionales universales que benefician a millones de mexicanos demostrando que México cuenta con un modelo de desarrollo propio e incluyente, decidido por su pueblo.

El desarrollo con bienestar y humanismo implica fortalecer y ampliar la red de protección social, con especial atención a quienes enfrentan condiciones de desigualdad, pobreza o marginación, o aquellos que por diversas razones se encuentran en situaciones de vulnerabilidad.

Eje general 3: Economía moral y trabajo

Para fortalecer el proyecto histórico de los mexicanos, de ser un país soberano, independiente y democrático se requiere fortalecer la economía nacional, impulsar una política industrial integral que ayude a disminuir nuestra dependencia del exterior, que

incentive la inversión nacional y extranjera responsable, y que además permita a las empresas nacionales participar de las cadenas globales de producción y de valor.

La economía moral representa un modelo de desarrollo económico del país a partir de fortalecer la capacidad de consumo de la mayoría que está en la base de la pirámide a través de los programas sociales, creeando más empleos y mejorando salarios, alcanzando a duplicar el salario mínimo en términos reales. Ha sido un círculo virtusos del que todos los sectores se han beneficiado. Gracias a ello han mejorado las condiciones de vida de millones de mexicanos que han dejado la condición de pobreza en estos tiempos de transformación.

Eje general 4: Desarrollo sustentable

El proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras. La justicia social debe ir acompañada de una justicia ambiental, de un modelo de sociedad que disminuya su huella ecológica y respete los ciclos naturales de reproducción de la vida.

El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país como bosques, selvas y cuerpos de agua y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economia circular. Esto implica incentivar el recicleje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos.

Objetivo 2.10: Promover entornos públicos justos y adaptativos mediante la planificación de espacios rurales y urbanos, con el objetivo de reducir las disparidades en el acceso a oportunidades y servicios entre diferentes regiones y comunidades del país.

Estrategia 2.10.1 Dotar a la población mexicana de infraestructura para la movilidad y el transporte público que facilite el tránsito de personas y bienes de manera accesible, segura y eficiente, priorizando la intermodalidad en sistemas urbanos y rurales.

Objetivo 3.7: Mejorar la movilidad de personas y mercancías en todo el territorio nacional y transfronterizo, incrementando la competitividad del país mediante la consolidación de una red intermodal de infraestructura para un transporte eficiente, sostenible y seguro.

Estrategia 3.7.1 Incrementar la conectividad entre regiones para mejorar el acceso a comunidades aisladas y promover el desarrollo de centros poblacionales, económicos y turísticos, integrando el ordenamiento territorial con criterios de movilidad sustentable, segura, accesible e incluyente, que contribuyan al bienestar regional, al comercio interno y transfronterizo, y al turismo.

Estrategia 3.7.2 Fomentar la construcción, modernización y conservación de la infraestructura de transporte para garantizar la movilidad de personas, bienes, servivios y turistas nacionales e internacionales, asegurando condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

Objetivo T3.3: Ejecutar políticas, programas y asignar recursos presupuestales directos a los pueblos y comunidades Indígenas y Afromexicanas, garantizando su administración autónoma para fortalecer el ejercicio de sus derechos, su bienestar y su desarrollo integral, intercultural y sostenible.

Estrategia T3.3.1 Diseñar y fortalecer políticas, programas y acciones gubernamentales sectoriales, especiales y regionales con enfoque de derechos y pertinencia cultural, garantizando que respondan a las necesidades y aspiraciones de los Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas.

Objetivo T3.6: Asegurar el desarrollo integral, intercultural y sostenible de los Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas, garantizando su plena autonomía para ejercer el derecho a la libre determinación y definir sus propios modelos de desarrollo que fortalezcan su bienestar y calidad de vida.

Estrategia T3.6.5 Desarrollar infraestructura esencial en Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas para garantizar acceso a agua potable, electrificación, drenaje y saneamiento, además de fortalecer espacios comunitarios, integrando técnicas tradicionales, tecnologías sustentables y empleo de mano de obra local.

Estrategia T3.6.6 Fortalecer y expandir la red de comunicación terrestre, priorizando los caminos artesanales, para mejorar la integración regional de los Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas, facilitando su acceso a servicios de salud, educación, financiamiento y empleo.

III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027

El plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, es la ruta que orientará y articulará los esfuerzos del gobierno del Estado durante los próximos años. Para construirlo, se realizó un ejercicio de consulta ciudadana, así como de reflexión para lograr, como lo establece la normatividad, un diagnóstico con 13 dimensiones donde se plasma la realidad de nuestro estado. Además, presenta la visión de un gobierno que ha sabido escuchar a sus ciudadanos para desarrollar las acciones, lo que permite tener una visión clara para establecer metas de atención a corto, mediano y largo plazo, con un modelo de planeación democrática que suma las propuestas y responde a las necesidades de las y los guerrerenses.

En el presente Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, se determinó que la tarea de gobierno se estructure en seis ejes; tres temáticos y tres trasversales, con la claridad de las prioridades del pueblo de Guerrero, como se describe a continuación:

Ejes temáticos:

1.-Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social

a) Pobreza y grupos vulnerables

b) Educación

c) Salud

2.-Desarrollo Económico Sostenible

a) Infraestructura

b) Industria, comercio y crecimiento regional

c) Turismo

d) Desarrollo rural

e) Medio Ambiente

3.-Estado de Derecho, Gobernabilidad y gobernanza Democrática

a) Gobierno y población

b) Seguridad pública y protección civil

c) Derechos Humanos

Ejes Transversales

A. Integridad, Transparencia, Rendición de Cuentas y combate a la Corrupción

B. Igualdad de Género e Inclusión Social

C. Austeridad y Administración Pública Responsable

III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027

El Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027 tiene su principal sustento jurídico en los siguientes instrumentos normativos: Contenido dentro de los Artículos 25 y 26 de la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, la Planeación surge como un proceso enriquecedor del Estado Mexicano, derivado de una lucha constante para el progreso de todas las entidades federativas de México, y de apoyar jurídicamente en nacimiento del principal instrumento rector del desarrollo interno del país derivado en : Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estatal de Desarrollo y Plan Municipal de Desarrollo. En su artículo 25 otorga al estado mexicano el papel rector de la economía nacional y lo responsabiliza de garantizar el desarrollo económico y social de la nación.

Las estrategias del Plan Municipal de Desarrollo son los 5 programas municipales, con un fin, un propósito, componentes o líneas de acción, actividades, supuestos e indicadores y metas establecidas, que se traducirán en los Programas operativos Anuales (POAS) que contienen las Acciones a cargo del Cabildo y las áreas del honorable Ayuntamiento del municipio del Alcozauca de Guerrero.

Para lo cual, se consideró necesario, definir cinco ejes transversales, mismos que conforman la filosofía para enfocar el actuar del gobierno municipal, ejes que se deben ver reflejados en cada programa, proyecto, acciones y documentos rectores que orientan el trabajo institucional.

Infraestructura

El Gobierno Municipal asume el compromiso para incrementar la infraestructura e innovación en las diversas áreas del municipio, como una condición necesaria para generar riqueza y bienestar social.

Multiculturalidad

El gobierno Municipal reconoce la diversidad cultural del municipio, reconociendo que por pertenecer al pueblo Tu'un Savi han vivido desigualdad y racismo, por lo tanto, impulsa acciones específicas para fortalecer su desarrollo y protección del patrimonio que sustentan.

Igualdad de Género

El Gobierno Municipal reconoce que históricamente ha existido la desigualdad de género, por lo tanto, se compromete a impulsar acciones afirmativas en favor de promover la igualdad de género en las distintas esferas de la vida del municipio.

Derechos Humanos

El gobierno Municipal en sus distintas áreas está obligado a emprender y promover una cultura de paz basada en el respeto de los derechos humano. Por lo tanto, la procuración de justicia y el respeto a la Ley son pilares que dirigen el actuar de esta Administración.

Sostenibilidad

El Gobierno Municipal se compromete a impulsar proyectos de beneficio social, que libere a las y los ciudadanos de la dependencia, del control del voto, fortaleciendo la autonomía de las comunidades y las personas.

III.4 Normas Oficiales mexicanas, sustento de las acciones propuestas para la evaluacion y mitigacion 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. 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.

Tabla 12.- Normas vinculadas al proyecto.

NOM	VINCULACIÓN
NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Este estudio previene el exceso de contaminantes a las aguas aledañas mediante la planeación de los establecimientos de los sitios sanitarios que pudieran ser una fuente contaminante de mantos acuáticos.
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 obra.
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.	El equipo técnico siguió los listados oficiales para clasificar y evaluar el impacto sobre estas especies de la construcción del puente vehicular.
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 vehicular.
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 afectaciones en el área del proyecto.
NOM-041-SEMARNAT-1999. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del	Esta norma regulará el uso de los vehículos y su combustible, evitando mediante propuestas apegadas a lo establecido en esta norma, el

escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	excedente de emisiones contaminantes de los vehículos usados en la obra.
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.	Asociada directamente a la NOM anterior, es usada como la base del criterio para generar alternativas y prescripciones para el uso de este tipo de vehículos en la referida obra carretera.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS:

AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996

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

NOM-002-SEMARNAT-1996

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. La empresa podrá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra de construcción, en sus diferentes etapas. De autorizarse la descarga de estos sanitarios portátiles en aguas o bienes nacionales cercanos al área del proyecto, el agua residual deberá de cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en las normas anteriores.

Vinculación con el proyecto

El agua residual generada por las diversas actividades del proyecto deberá estar totalmente libre de basura, materiales sedimentarios, grasas y aceites (parámetros notorios a simple vista); y debe evitarse su vertimiento en cuerpos de agua cercanos como ríos y manantiales. El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles secos, como se describirá en las medidas de mitigación. La empresa podrá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra de pavimentación del camino en sus diferentes etapas. De autorizarse la descarga de estos sanitarios portátiles en aguas o bienes nacionales

cercanos al área del proyecto, el agua residual deberá de cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en las normas anteriores.

ATMOSFERA Y EMISIONES DE FUENTES MÓVILES

NOM-041-SEMARNAT-2006

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

NOM-045-SEMARNAT-2006

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

Una vez iniciada la obra y mientras duren las etapas de extracción de material, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales utilizan gasolina y diésel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC´s)

Como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diésel, por lo que todos los vehículos y maquinaria pesada, empleados en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa constructora.

Vinculación con el proyecto

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

establece la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción y mantenimiento del proyecto.

CALIDAD DE COMBUSTIBLES

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005

Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental

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

Vinculación con el proyecto

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

RESIDUOS PELIGROSOS

NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-055-SEMARNAT-2003

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

En la obra de construcción del puente vehicular: Alcozauca**,** no se producirán residuos peligrosos, los residuos que se generen como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada, deben dar cumplimiento a las disposiciones que indican estas normas, así mismo se contrataran los servicios de recolección y transporte de estos residuos, por una empresa recolectora que se encuentre autorizada ante la SEMARNAT.

Vinculación con el proyecto

Durante la ejecución de las obras de construcción, se producirán residuos sólidos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada. Para ello se avisará a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio

del proyecto, estableciendo que éste se efectuará en los talleres autorizados de las poblaciones aledañas. Por lo anterior no se considera generar residuos sólidos peligrosos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables del manejo de esos residuos que generen por motivo de su actividad. En caso de que se llegará almacenar algunos lubricantes, diésel, gasolina, grasas o aceites serán en proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, estos tendrán que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una empresa especializada que cuente con permiso por parte de la SEMARNAT para llevar a cabo estas actividades.

RESIDUOS MUNICIPALES

NOM-081-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-083-SEMARNAT-2003

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

Debido a la falta de infraestructura para la disposición final y adecuada de los residuos sólidos no peligrosos, en la localidad de Alcozauca, Guerrero., se prevé que si durante la etapa de extracción y el proceso de cribado, no existe un sitio para utilizarlo como tiradero, se deberá de depositar cerca del área de proyecto de acuerdo con las condiciones que indica esta Norma, cuidando de no afectar cuerpos de aguas y sitios con vegetación nativa, además de que quedara estrictamente prohibido disponer algún tipo de residuo peligroso.

Vinculación con el proyecto

Se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra o en su caso por alguna empresa subcontratada que dé seguimiento a la mitigación de impactos negativos. El retiro de las letrinas lo realizará la empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio. En el caso de los residuos sólidos no peligrosos como lo son las latas, envases de plástico, vidrio, cartón, etc., serán recolectados para su disposición final en un centro de acopio o en su caso serán recolectados para su disposición final en tiraderos oficiales del municipio.

Normas oficiales mexicanas relacionadas con comunicaciones y transportes.

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-2003

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

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

Vinculación con el proyecto

Las fuentes generadoras de ruido son entre otros, el compactador vibratorio, retroexcavadora, mezcladora de concreto, equipo de trituración y diversas herramientas. En virtud de que todas las fases del proyecto, se realiza a cielo abierto y fuera de los centros de población, los niveles de ruido que se generan no afectarán tanto, ni rebasan los niveles permitidos por las Normas aplicables en la materia. La maquinaria empleada en la obra, deberá de recibir afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado, esto también es económicamente recomendable porque optimiza el consumo de combustible.

PROTECCIÓN DE ESPECIES

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo. La aplicación de la primera Norma se realizó cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies vegetales presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar un cotejamiento con la NOM-059-SEMARNAT-2010, para poder determinar o excluir a las especies ubicadas en el área de estudio con las de la Norma.

SUELO

NOM-O20-SEMARNAT

Establece los procedimientos y lineamientos que se deberá observar para la rehabilitación, mejoramiento y conversión de los terrenos forestales de pastoreo.

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

Límites máximos permisibles de hidrocarburos en el suelo y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Vinculación con el proyecto

La aplicación de la primera Norma, se realizó cuando se hizo la visita de campo al área del proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies vegetales presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar un cotejamiento con la NOM-059-SEMARNAT-2010, para poder determinar o excluir a las especies ubicadas en el área de estudio con las de la Norma. Esta NOM es de observancia obligatoria para las personas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en algunas en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma. Este estudio se vincula con la presente NOM al ser referencia base para identificar las especies de vegetación o fauna que pueden ser afectadas durante cualquier etapa en el sitio de proyecto. En el capítulo IV de este estudio se describe la fauna y la vegetación del sitio del proyecto que posiblemente pudiera está contenida dentro de esta NOM. Durante las etapas de abandono, se realizarán actividades de reforestación.

Normas oficiales mexicanas en materia de residuos municipales.

NOM-003-SCT2–1994.

Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-006-SCT2-1994.

Aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto transporte de materiales y residuos peligrosos.

NOM-011-SCT2-1994.

Condiciones para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos en cantidades limitadas.

NOM-019-SCT2-1994.

Disposiciones generales para la limpieza y control de remanentes de sustancias y residuos peligrosos en las unidades que transportan materiales y residuos peligrosos.

Vinculación con el proyecto

La aplicación de estas normas se realizará de manera indirecta, pues se requerirá contratar a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el transporte y deposición final de residuos peligrosos; sin embargo, se debe verificar que dichas empresas cumplan con todos los requisitos necesarios para la realización de esta actividad.

El análisis de las leyes e instrumentos de políticas públicas que se vinculan con la realización del estudio del proyecto de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular: Puente Alcozauca, arroja la contundente evidencia de la viabilidad para la elaboración del proyecto ejecutivo ya que se encuentra apegado a las máximas establecidas desde la carta magna mexicana, incluyendo leyes y reglamentos que de ella emanan, así como de las herramientas de política y administración pública vigentes, el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental es por sí mismo el resultado del respeto a los procesos legales y técnicos.

La obra 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 directamente impactada y las indirectamente beneficiadas. El análisis demuestra que esta obra 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 (2024 -2030), el Plan Estatal de Desarrollo vigente (2022 – 2027) y el Plan Municipal (2024-2027).

Así mismo las Normas vigentes vinculadas a la elaboración de los estudios que avalan la construcción del puente, garantizando el respeto al equilibrio ecológico, la disponibilidad de los recursos naturales, la protección al 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 (descrito en el capítulo siguiente) del sitio objeto de la construcción del puente vehicular: Alcozauca.

III.5 Leyes Federales

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las mismas
- Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente
- Ley Forestal: El artículo 40 del capítulo II de esta ley indica que serán las autoridades competentes las que vigilarán que la construcción de los caminos en terrenos forestales cause el menor daño al medio ambiente.
- Ley Federal de comunicaciones y transportes,
- Ley de aguas nacionales
- Ley agraria
- Ley de bienes nacionales
- Reglamento de residuos peligrosos

Convenios internacionales y nacionales

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

3.5.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA.

El estudio de Manifestación de Impacto Ambiental se sujeta a la definición que configura la LGEEPA, 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 LEGEEPA que las siguientes obras están sometidas a presentar un estudio de Manifestación de Impacto Ambiental: ...“Las obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos”... Fundamentada además en lo tocante al capítulo II Artículo 5º, inciso B del **REGLAMENTO** de la LGEEPA 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, perdida 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 con el 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**."

De tal forma la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la construcción del Puente Alcozauca, en el Municipio de Alcozauca 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.5.2 Ley General de Vida Silvestre

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

Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir el daño a especies; así mismo la SEMARNAT en conjunto con consejo elabora listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación de acuerdo a su peligro de extinción, a las especies amenazadas y las sujetas a protección especial. La observación de la Presente Ley es aplicable desde el primer momento en que se pretende diseñar el Proyecto y cuando se realizan las primeras acciones de recabar información de la zona pretendida, considerando que el Factor Flora y Fauna son los elementos que constituyen al medio Biótico, y en la medida que se analiza el lugar es indispensable conocer las especies que pudieran verse afectadas, por ello, se considera como una mayor probabilidad de encontrarse en el sitio las especies que se mencionan en el Capítulo IV. Los listados de especies representan las especies de flora y fauna que potencialmente se pueden encontrar dentro del polígono que delimita el área bajo estudio, y que para las cuales se respetaran en la medida de lo posible durante toda la ejecución de la obra las medidas pertinentes, brindando responsabilidad y respeto a la flora y la fauna.

III.5.3 Ley de Vías Generales de Comunicación.

Esta ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 19 de febrero de 1940 y tiene por objeto establecer las partes integrantes de las vías de comunicación, tales como son:

- Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de estas, y
- Los terrenos y aguas que sean necesarios para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior.

La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijará por la Secretaría de Comunicaciones.

Esta ley define que las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operen en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. La Secretaría de Comunicaciones fijará en cada caso, las condiciones técnicas relacionadas con la seguridad, utilidad especial y eficiencia del servicio que deben satisfacer dichas vías. De manera general esta Ley establece las disposiciones reglamentarias y administrativas para la construcción, mejoramiento, conservación, operación y mantenimiento de las vías de comunicación, dichas disposiciones fueron consideradas desde las proyecciones del puente vehicular “Alcozauca” y serán consideradas igualmente durante la construcción, operación y mantenimiento de dicha obra.

III.5.4 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.

De acuerdo con la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, actualizada al 2018. En el capítulo uno del ámbito de aplicación de la Ley se especifica que:

Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación, así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

Artículo 2. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

V. Puentes:

a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, y

b) Internacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales. Por lo expuesto, para el cumplimiento de este ordenamiento, la Federación a través de la Comisión de Infraestructura carretera y aeroportuaria del edo. de Guerrero CICAEG, estará a cargo de la construcción del proyecto y será la responsable de vigilar que se cumplan con las normas de calidad y seguridad establecidas en el mismo. De igual manera, durante su

operación será quien se encargue de su mantenimiento para que brinde el servicio proyectado. Finalmente, también se reitera, que será CICAEG Guerrero el responsable de vigilar que las medidas de mitigación propuestas en este documento, así como las que dicte la autoridad correspondiente sean cumplidas durante la ejecución del proyecto.

III.6 Leyes Estatales

- Ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente
- Plan Estatal de Desarrollo (2022-2027)
- Ley 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Guerrero
- Ley 787 de Vida Silvestre para el estado de Guerrero
- Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental
- Reglamento de la Ley del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente en Materia de impacto Ambiental.

III.6.1. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.

Artículo 90. Para la protección y aprovechamiento del suelo se considerarán los siguientes criterios:

II. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración.
Vinculación con el proyecto: La finalidad del presente estudio es buscar que las obras y actividades que integran el presente proyecto sean compatibles con el sistema ambiental y que la alteración al entorno sea lo menor posible.

Artículo 93. Son atribuciones de los Municipios:

II. Autorizar el establecimiento de los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos, no peligrosos."
Vinculación con el proyecto: Los residuos sólidos no peligrosos generados por el proyecto serán entregados al servicio de limpia municipal o en su caso serán trasladados al sitio que dicha autoridad señale.

Artículo 101. Quienes realicen actividades de exploración, explotación y aprovechamiento de los minerales o sustancias no reservadas a la Federación están obligados a controlar:

I. La emisión o el desprendimiento de polvos, humos o gases que puedan afectar el equilibrio ecológico;

II. Sus residuos, evitando su propagación fuera de los terrenos en los que lleven a cabo sus actividades.

Vinculación con el proyecto: En este caso, durante la construcción y acarreo de materiales, se prevendrá la contaminación del aire empleando únicamente vehículos transportistas que cumplan con la verificación vehicular correspondiente y coloquen lona sobre la caja de carga. Asimismo, solo se comprará el material pétreo necesario evitando en lo menor posible los residuos de éste al interior del proyecto. 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 vehicular Alcozauca, 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.

CAPITULO 4

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

IV.1. Delimitación del área de influencia

La delimitación del **área de influencia del proyecto (AIP)** se llevó a cabo considerando los criterios técnicos normativos señalados por el Ordenamiento Ecológico y considerando las características de las comunidades bióticas representadas en el Trazo del proyecto, el área de influencia por la obra de construcción de un puente vehicular.

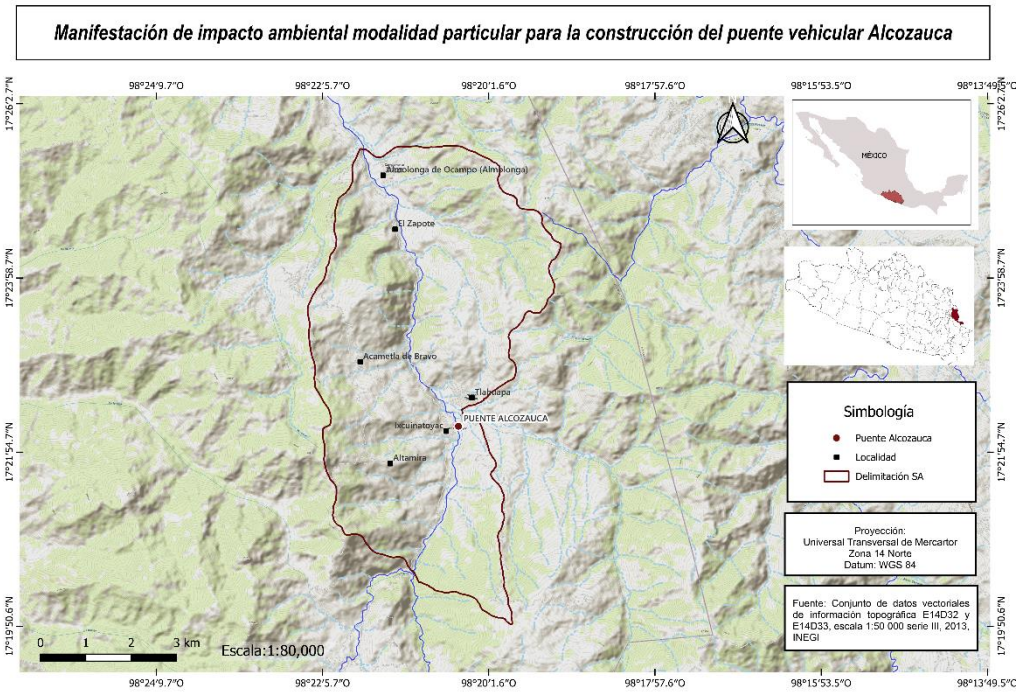


Ilustración 46. Delimitación del Sistema Ambiental

IV.2. Delimitación del sistema ambiental

El sistema ambiental donde se ubica el proyecto se ha delimitado con criterios hidrológicos superficiales y de relieve para tener una unidad espacial homogénea, en la cual se identificaron los escurrimientos de tipo intermitente que se generan en el parteaguas de la delimitación de la microcuenca, tributarios del Río Ixcuinatoyac que se desplaza de Norte a Sur, lugar en donde se ubica el proyecto.

En este sentido se establece la importancia de la permanencia y continuidad de estos elementos hídricos de manera local en la afectación que se pueda causar con la construcción del puente vehicular.

De esta manera se determinó una escala representativa para el proyecto, con el objetivo 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.)

El sistema ambiental (SA) se delimitó cartográficamente con base a la influencia directa e indirecta del proyecto en el entorno biótico y abiótico, por ello, dicha delimitación se realizó tomando en cuenta principalmente elementos hidrológicos superficiales que, a su vez, coinciden con los elementos orográficos del lugar.

El propósito de realizarlo de esta forma radica en analizar e identificar eficientemente el impacto del proyecto sobre el sistema; así mismo, esto es útil para realizar un diagnóstico que permite conocer las condiciones actuales de deterioro y perturbación, la tendencia del ecosistema y con ello diseñar y aplicar en tiempo y forma las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

El SA puede definirse para su caracterización como un espacio geográfico y unidad funcional en el que prevalece una condición claramente definida por el uso de suelo al que se destina el territorio, es decir; las superficies destinadas a la agricultura de temporal, pastizales, conglomerados de vegetación y asentamientos humanos. Por otra parte, dentro de estos diferentes usos de suelo y tipo de vegetación, los cuales tomaremos como parámetros para caracterizar al SA, existe una relación directa en cuanto a los elementos que lo conforman.

Uno de los factores que tiene relación directa con el estado actual que posee el SA, es la presencia de zonas con perturbación y actividades antrópicas, las cuales han modificado la vegetación original por la ejecución de actividades principalmente de índole agrario y urbano.

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

La calidad ambiental hace algunos años no se encontraba deteriorada como en la actualidad, la carencia de servicios básicos como es la infraestructura carretera en las localidades, se vuelve un problema. La sobrepoblación en espacios en donde antes solo se encontraba vegetación nativa, se vuelve presión al medio ambiente.



Ilustración 47. Imagen retrospectiva del sitio del proyecto

IV.3.1.1 Medio abiótico

La fragilidad del paisaje es la capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares). Cabe señalar que dentro del SA no existen elementos arquitectónicos, históricos y/o culturales que pudieran ser afectados antes, durante o después de los trabajos de construcción del puente vehicular.

a) Clima

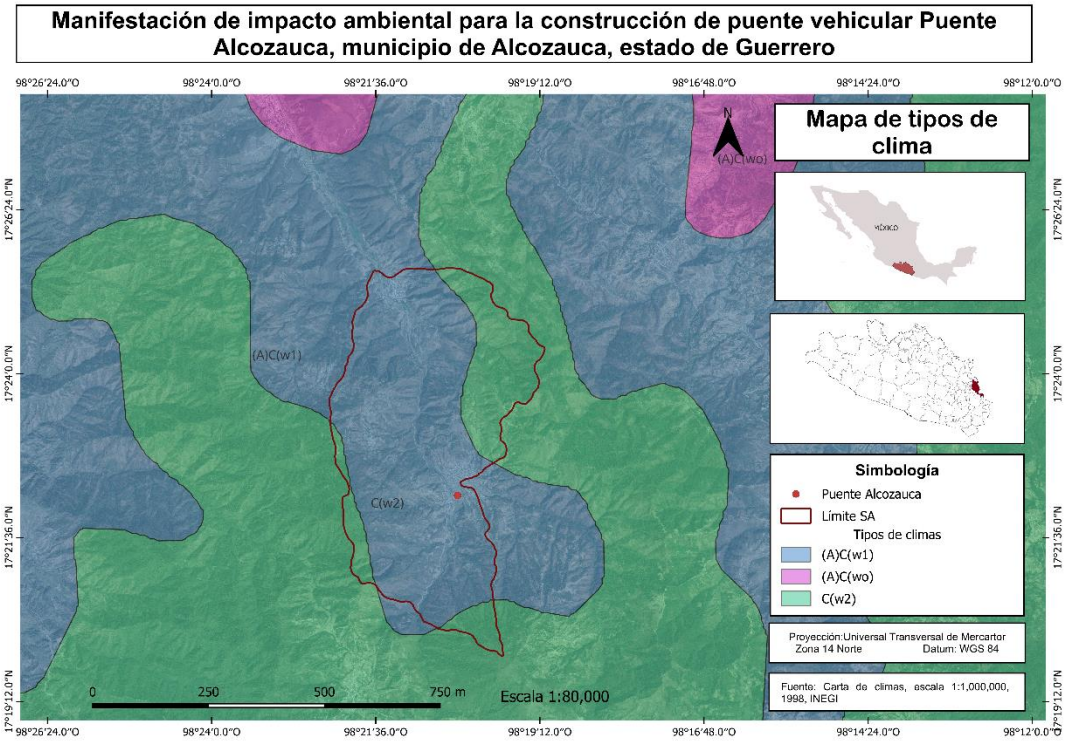


Ilustración 48. Tipos de climas

Con base a la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García para la República mexicana, en el SA existen 3 tipos climáticos (A)C(w1), (A)C(w0) y C(w2), dentro del área del proyecto el clima corresponde a (A)C(w1) y C(w2).

(A)C(w1). Semi-cálido subhúmedo con lluvias en verano. También es del grupo de los más húmedos dentro de los subhúmedos. Presenta una **temperatura media anual de 18 °C a 22 °C**, con veranos cálidos donde el mes más caluroso supera los 22 °C e inviernos suaves o moderadamente templados donde el mes más frío se mantiene por encima de los 18 °C. Esta condición evita los fríos intensos del clima templado estricto y hace que la presencia de heladas sea sumamente rara.

Su precipitación total anual oscila generalmente entre 1,000 y 1,500 mm. y muestra una marcada concentración de lluvias durante el verano y principios de otoño (mayo a octubre), mientras que el invierno es seco. Así mismo, se localiza en zonas de transición altitudinal entre los 1,000 y 1,800 m s. n. m., a lo largo de las laderas intermedias de la Faja Volcánica Transmexicana, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre Oriental.

Generalmente se le asocia a zonas de transición entre el bosque de encino-pino, la selva baja caducifolia / mediana subcaducifolia, así como en cañadas húmedas y vestigios de bosque mesófilo de montaña.

C(w2). Clima templado subhúmedo con lluvias en verano: Es el más húmedo de los subhúmedos. La temperatura media anual se ubica generalmente entre 12 °C y 18 °C (o con la temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C y el mes más cálido mayor a 10 °C). Presenta una estación seca bien marcada durante el invierno y la época de sequía. La precipitación del mes más lluvioso en la mitad cálida del año es por lo menos 10 veces mayor que la del mes más seco.

Es el hábitat óptimo para los bosques de pino-encino, bosques de encino, y en sus zonas más húmedas y resguardadas (con presencia de neblina), establece contacto con el bosque mesófilo de montaña. Los suelos suelen conservar buena materia orgánica gracias a la humedad estival y las temperaturas moderadas. Permite el desarrollo de agricultura de temporal de ciclo largo.

FUENTE:
INEGI. Guía para la interpretación de Cartografía Climatológica. 2001

b) Geología y geomorfología

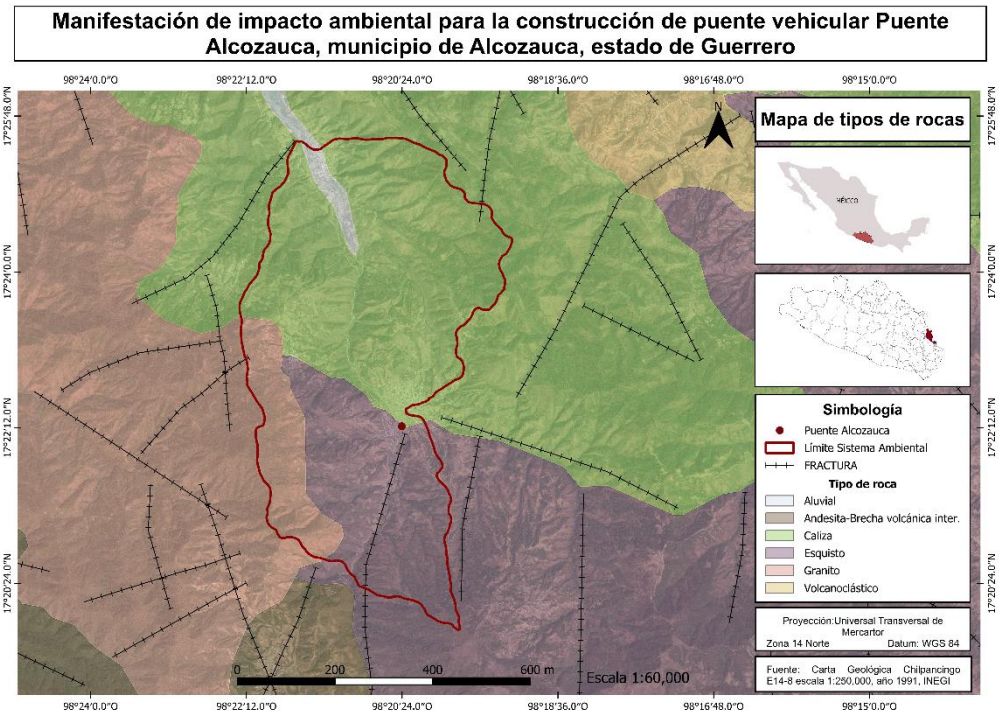


Ilustración 49. Geología.

El municipio de Alcozauca posee unidades litológicas que corresponden en su mayoría a tres periodos: Jurásico (31.73%), Terciario (28.22%) y Cretácico (21.14%).

Las unidades litológicas que corresponden al sistema ambiental y sus alrededores corresponden a los siguientes:

Aluvial: Se define como un suelo joven y fértil que se forma por la acumulación de sedimentos transportados y depositados por corrientes de agua como ríos y arroyos. Su textura es franca, limosa o franco-arcillosa, debido a la mezcla de arena fina, limo y arcilla.

Andesita-Brecha volcánica intermedia: Se define como una asociación de rocas ígneas extrusivas y volcanoclásticas de composición química intermedia. Químicamente, posee una composición intermedia con un contenido de sílice (SiO_2) que oscila entre 52% y 63%, situándose entre las litologías básicas (basaltos) y ácidas (riolitas). Su origen está ligado a zonas de subducción y arcos magmáticos, siendo muy representativa en proveniencias geológicas mexicanas como la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico.

La unidad integra dos componentes principales estrechamente intercalados:

Andesita: Lava masiva de textura porfídica a afanítica, compuesta dominantemente por plagioclasas (andesina) y minerales ferromagnesianos como anfíboles y piroxenos, luciendo tonos grises a pardos.

Brecha volcánica intermedia: Roca integrada por clastos angulosos mayores a 2 mm inmersos en una matriz cenízica o microcristalina, originada por autóctona fragmentación durante el flujo de la lava o por depósitos piroclásticos explosivos.

En campo se encuentra generalmente con un aspecto masivo a estratificado de manera irregular, de superficie rugosa y con alternancia entre capas duras (lavas andesíticas) y capas con textura heterogénea o "fragmentada" (las brechas).

Caliza: Roca sedimentaria compuesta por carbonato de calcio, principalmente en forma de calcita o aragonito. Se genera por la acumulación, compactación y cementación de los restos esqueléticos de organismos marinos a lo largo de millones de años.

Esquisto: Roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCo3), pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clástico. Se localiza sólo en pequeños manchones del SA y en sus alrededores, principalmente en los bordes altos del gran manchón de roca aluvial que distingue el tipo de roca del SA.

Fuente: UNAM/IG. Lugo, José . *Diccionario Geomorfológico*. 2011
Compendio de información geográfica municipal 2010, Alcozauca, INEGI

Presencia de fallas y fracturas.

Las fracturas son una discontinuidad macroscópica planar resultado de esfuerzos que han excedido la resistencia a la ruptura, es decir el fracturamiento, por lo que corresponde a una pérdida de la continuidad entre dos partes del cuerpo rocoso. En el SA existe una fracción de una sola fractura, sin embargo, existen varias de ellas al sur de este principalmente relacionadas al tipo de roca Granito. Aun así, ninguna fractura se ubica en el sitio del proyecto que en algún momento pudieran intervenir en la construcción y puesta en marcha del puente vehicular.

Así mismo, existe la presencia de una falla ubicada al noroeste del sistema ambiental y del lugar en donde se desarrollará el proyecto, en donde se localiza la Toba intermedia – Brecha volcánica. Aunque ninguna de las fallas y fracturas representa ningún riesgo para la ejecución del proyecto, es importante mencionar que su presencia obedece a que el SA se ubica en una zona que se clasifica como la de mayor actividad sísmica del país.

Susceptibilidad de la zona a la sismicidad.

Según la división de zonas sísmicas de la República Mexicana, la zona D, es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Deslizamientos. En cuanto a los deslizamientos dentro del SA no existe la probabilidad de este tipo de procesos.

Derrumbes. En el interior del SA, no se presentarán derrumbes por efecto de la construcción del proyecto



lustración 50. Zonas de sismicidad en México.

c) Suelos

Con base en la delimitación del Sistema Ambiental (SA), los tipos de suelo que se encuentran en él son los siguientes:

Litosol: Son suelos extremadamente delgados y poco desarrollados. Se definen por tener una profundidad menor a 10 cm antes de encontrar roca madre continua, por lo que presentan una abundante cantidad de fragmentos rocosos o gravas en el perfil y en la superficie. Al no contar con un horizonte B (desarrollo de perfil) y poseer muy poco volumen de suelo fino, su capacidad para retener humedad y nutrientes es extremadamente limitada. Sus propiedades químicas dependen estrechamente del tipo de roca subyacente (caliza, basalto, granito, etc.), ya que la alteración meteorológica es escasa.

Predominan en zonas de relieve accidentado, como sierras, cañadas y laderas con pendientes pronunciadas, donde los procesos de erosión natural impiden la acumulación de capas gruesas de suelo. Se asocian a vegetación como selva baja caducifolia, matorral xerófilo, o bosques de pino y encino en áreas montañosas.

Son suelos frágiles, por lo que el desmonte o la pérdida de vegetación provoca una erosión hídrica o eólica acelerada, dejando expuesta la roca desnuda.

Regosol eutrico: Es un suelo mineral poco desarrollado que se forma sobre minerales no consolidados como sedimentos aluviales o residuos volcánicos. No suele tener un desarrollo significativo de sus capas intermedias y su textura puede ser muy variable dependiendo del material parental.

Fuente: INEGI. *Guía para la Interpretación de la Cartografía Edafológica. 2001*

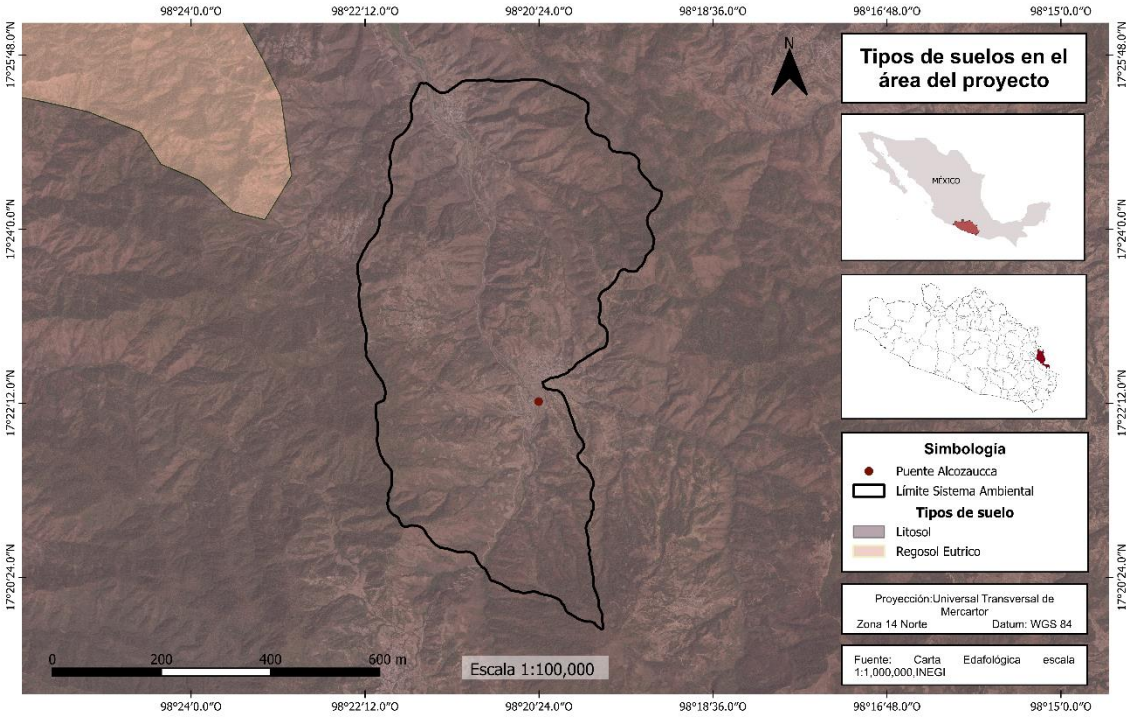


Ilustración 51. Mapa edafológico

Fuente:
FAO. Base referencial mundial del recurso suelo. 2008

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

.

La zona de estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica Nº 18 Ec. La cuenca es alta de tipo exorreica, el área drenada hasta el sitio de proyecto es de aproximadamente 67.81 km2, y comprende parte de los escurrimientos generados por la cuenca RH18Ec del Río Ixcuinatoyac, en el Estado de Guerrero. La longitud del escurrimiento es de 15.87 km.

Se considera que la hidrología superficial, sobre todo la del río Ixcuinatoyac será afectado de manera temporalen las etapas del proyecto, pero no de manera permanente o que genere un impacto residual o acumulativo, por lo cual el análisis de la calidad del agua no se considera necesario.

Sólo existe una corriente perenne dentro del SA y tres corrientes intermitentes, una de las cuales desemboca en el punto en donde será construido el proyecto.

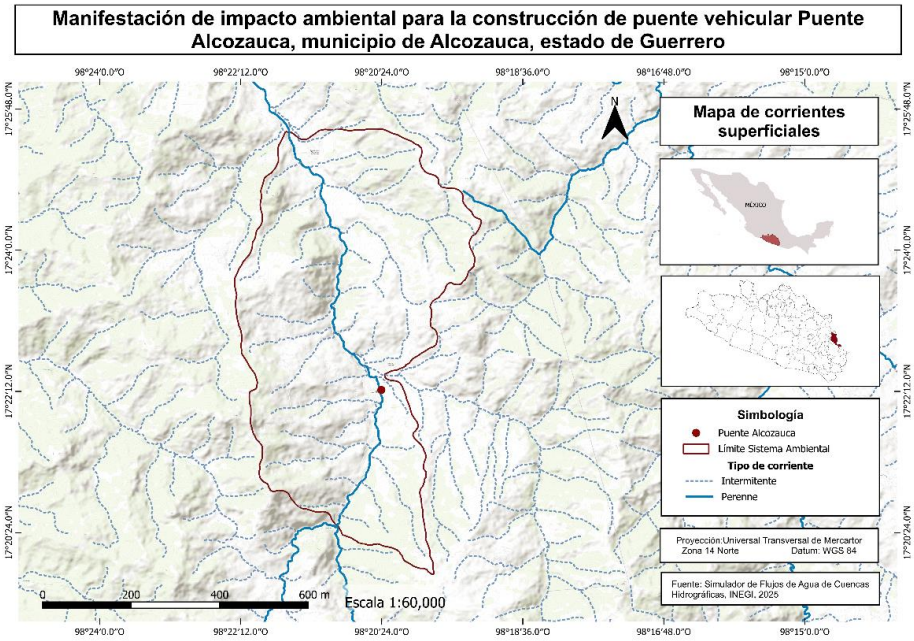


Ilustración 52. Mapa Hidrológico



Ilustración 53. Cuerpo de agua que se encuentra en el trazo del proyecto

Durante la construcción del puente no se alterará el canal existente, al contrario se le construirá la obra correspondiente para salvar el cuerpo de agua y de la misma manera proteger el el eje de puente de posibles daños hidraulicos y físicos. Dentro de la obra se conservarán las obras de drenaje y otras se mejorarán en base a lo que dictaminan las normas constructivas en cuanto a puentes se refieren.

IV.3.1.2 Medio biótico

a) Vegetación terrestre

Con base a la información de la Serie IV del INEGI, el tipo de vegetación y uso de suelo en el SA corresponde en su mayoría al de agricultura de temporal, zona urbana y bosque de pino encino en las partes más altas, que es donde existen algunos escurrimientos intermitentes. Así mismo, en los alrededores hacia el suroeste existe selva baja caducifolia y asentamientos humanos hacia el este.

A continuación, se describen los usos de suelo y vegetación que se localizan dentro de la delimitación del SA y en sus alrededores.

Agricultura de Temporal: Este tipo de agricultura se lleva a cabo en terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia; su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o estar mezcladas con zonas de riego, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Bosque de encino-pino. Constituye la segunda cobertura con mayor superficie del SA, confirmando que la vocación ecológica dominante del territorio es eminentemente de bosque. Es una comunidad vegetal templada mixta en la que el estrato superior (dosel) está dominado por diversas especies del género *Quercus* (encinos o robles), acompañadas en menor proporción por *Pinus* (pinos). En la Sierra Madre del Sur de Guerrero, los encinos más comunes abarcan especies como *Quercus magnoliifolia*, *Quercus rugosa*, *Quercus laurina* y *Quercus crassifolia*, mientras que entre los pinos destacan *Pinus oocarpa* y *Pinus pseudostrobus*.

El dosel suele alcanzar alturas entre los 15 y 25 metros. En el estrato subarbóreo y sotobosque es común encontrar arbustos de las familias Ericaceae, Asteraceae y Fabaceae, junto con una capa herbácea bien desarrollada y presencia de plantas epífitas como bromelias y orquídeas en las ramas de los encinos más maduros. Se desarrolla preferentemente en altitudes que van de los 1,200 a los 2,600 msnm, en zonas con climas templados subhúmedos y semicálidos.

La densa hojarasca que acumulan los encinos protege el suelo contra la erosión hídrica en laderas de alta pendiente y facilita la infiltración del agua de lluvia hacia los acuíferos subterráneos que alimentan las microcuencas locales. Además, funciona como un importante sumidero de carbono y hábitat para diversa fauna silvestre (mamíferos medianos, aves de montaña, reptiles y anfibios).

Pastizal. Suele surgir como resultado del desmonte, la tala, las quemas agrícolas o el sobrepastoreo en áreas original o potencialmente cubiertas por bosques de pino-encino y bosque mesófilo de montaña en las partes altas. Están orientados principalmente al pastoreo extensivo de ganado caprino y ovino, así como en menor medida al ganado bovino de trashumancia local.

La combinación de sobrepastoreo caprino con pendientes fuertes y suelos Leptosoles acelera la erosión laminar y el lavado de nutrientes, impidiendo en muchos casos la regeneración natural del bosque. La quema de pastizales como práctica de manejo para estimular el rebrote de pastos tiernos en primavera representa uno de los principales factores de riesgo para los incendios forestales en el municipio de Alcozauca. Dentro del SA, estos se ubican hacia el oeste, cercanos al asentamiento de San Vicente.

Vegetación Secundaria de Bosque de Pino. Fase de regeneración de bosques donde el componente original era casi exclusivamente de pino. Presenta una cubierta arbórea baja o fragmentada, dominada por renuevos de pino, matorrales colonizadores y gramíneas.

Vegetación secundaria de bosque de encino

Vegetación secundaria de pino. Es la categoría con cobertura en el polígono. Muestra un estrato arbustivo y renuevos de encinos y pinos intermitentes. Generalmente se refiere a áreas de bosque de encino-pino que han sufrido perturbaciones (tala, incendios, pastoreo) y se encuentran en fase de sucesión o regeneración ecológica.

FUENTE: Compendio de información geográfica municipal 2010. Alcozauca, Guerrero.
CONABIO. Ecosistemas. Conocimiento y uso. 2018

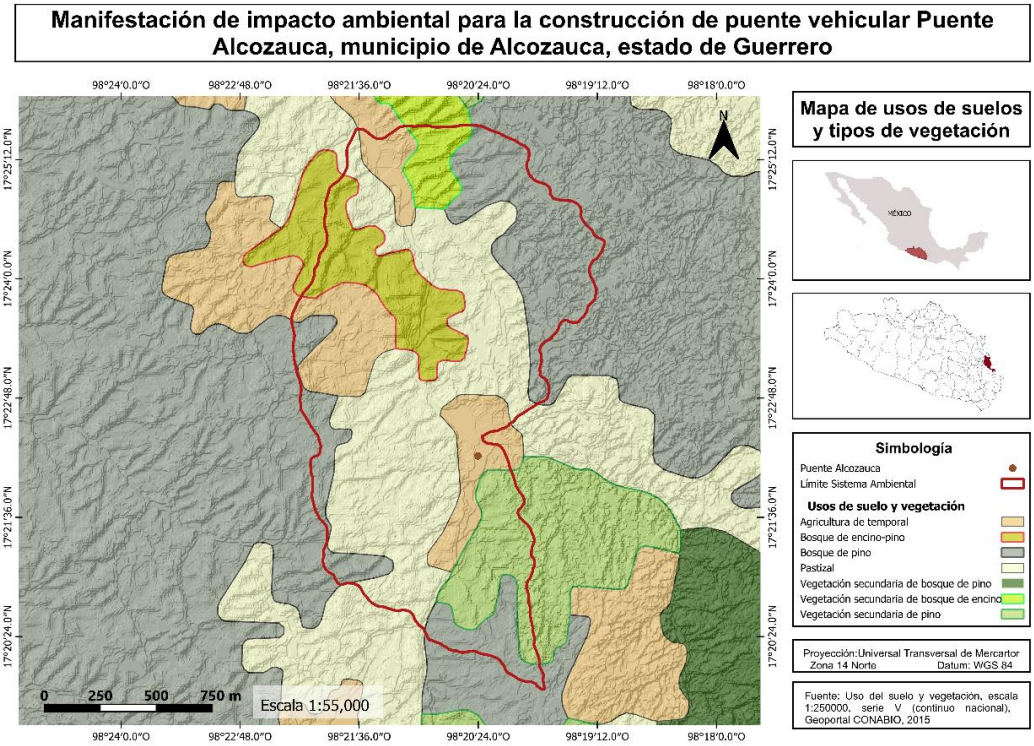


Ilustración 54. Uso de suelo y vegetación.



Ilustración 55. Acceso al puente, en donde se observa la vegetación existente

Vegetación de galería

Es aquella que se desarrolla en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general son elementos arbustivos acompañados en ocasiones por elementos subarbóreos o arbóreos (ver bosque de galería y selva de galería). En general las alturas de estos elementos son distinguibles de otros tipos de vegetación que los rodea. Está integrada por muy diversas especies de arbustos comunidad vegetal que crece principalmente a la orilla del río comprende principal algunas especies como son: *Salix sp, Xanthosoma roseum , Baccharis sp y Calathea sp,* entre otras.

Composición y Estructura de la Vegetación

Para la evaluación de la riqueza florística dentro del SA, se obtuvieron datos de campo de especies arbóreas, arbustivas y crasas. Para el muestreo se optó por levantar sitios circulares de 17.84 metros de radio para obtener una superficie de 1000 m^2 para cada uno. En el caso de las especies herbáceas sobre los mismos sitios ya diseñados, a partir del centro se levantaron sitios cuadrados de 4 m^2 para posteriormente extrapolar la información levantada al sitio completo (1000 m^2).

El método descrito se representa gráficamente en la siguiente imagen:

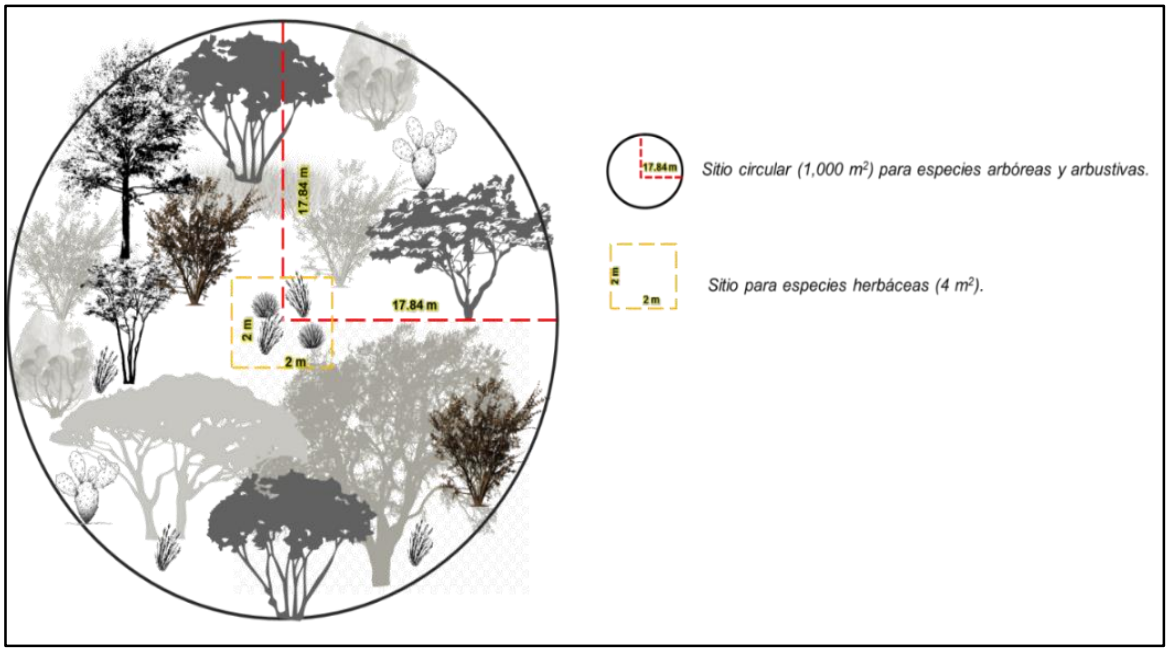


Ilustración 56. Representación Gráfica de los sitios de muestreo para la toma de información de campo



Ilustración 57. Ubicación de los sitios de muestreo a través de GPS

Parte de los resultados del muestreo realizado en campo se exponen en el siguiente listado de flora, que muestra las especies encontradas dentro del SA. El cuadro muestra la presencia de un total de 23 especies vegetales que pertenecen a 17 familias, de éstas ninguna se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las especies reportadas corresponden a aquellas que se desarrollan de manera natural dentro del SA.



Ilustración 58. La vegetación a los costados del camino actual es poca.



Ilustración 59. Vegetación existente a los márgenes del cauce del río



Ilustración 60. Vegetación secundaria arbustiva localizadas en el sitio de muestreo



Ilustración 61. Vegetación existente



Ilustración 62. Vegetación secundaria en la zona del proyecto

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

Tabla 13. Especies de flora presentes en el SA

No de Sitio:	SISTEMA AMBIENTAL	COORDENADAS	570025	1919898	
Nombre común	**Nombre científico**	**Familia**	**N.INDIVIDUOS**		**Forma de vida**
ESTRATO ARBOREO					
Palo hediondo	*Gyrocarpus jatrophifolius*	Hernandiaceae	12		Arboreo
Sauce	*Salix humboldtiana*	Salicaceae	56		Arbol
Aile	*Alnus acuminata*	Betulaceae	12		Arbol
Guayaba	*Psidium guajava*	Myrtaceae	8		Arbol
ESTRATO ARBUSTIVO					
Escobilla	*Baccharis salicifolia*	Asteraceae	45		Arbusto
Hoja de manteca	*Solanum mitlense*	Solanaceae	16		Arbusto
Jarilla	*Barkleyanthus salicifolius*	Asteraceae	48		Arbusto
Chichicastle	*Wigandia urens*	Boraginaceae	13		Arbusto
Hoja partida	*Bocconia frutescens*	Papaveraceae	13		Arbusto
Higuerilla	*Ricinus communis*	Euphorbiaceae	10		Arbusto
Amargocilla	*Ageratina petiolaris*	Asteraceae	15		Arbusto
Frijolillo	*Senna polyantha*	Fabaceae	11		
Platanillo	*Canna indica*	Cannaceae	10		
Salvia	*Salvia mexicana*	Lamiaceae	12		
Sambuco	*Sambucus nigra*	Viburnaceae	8		
Lengua de vaca	*Rumex obtusifolius*	Polygonaceae	13		
Chilquilla	*Chaetogastra longifolia*	Melastomataceae	15		
Hierba del burro	*Gymnanthemum myrianthum*	Asteraceae	15		
ESTRATO HERBACEO					
Pasto	*Digitaria sanguinalis*	Poaceae	8		Enredadera
Helecho comun	*Pteridium aquilinum*	Dennstaedtiaceae	16		Hierba

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

Bledo	*Amaranthus viridis*	Amaranthaceae	8		Enredadera

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

La familia mayormente distribuida en el SA es la Asterácea con 4 géneros y 4 especies, presente en los tres estratos.

El muestreo de flora también se realizó en los alrededores del punto en donde se pretende construir el puente vehicular “Alcozauca”, por tanto, el siguiente listado de flora se presenta en referencia a las especies localizadas a los costados del polígono del Sistema Ambiental.

Tabla 14. Índices de diversidad

Estrato	Especies	Indice de Margalef Riqueza	Indice de Shannon Equidad			Indice de Simpson Dominancia			
	R	DMg	H	H max	J	D			
Arbóreo	4	0.670	1.049	1.386	0.757	0.450			
Arbustivo	14	2.365	2.455	2.639	0.930	0.106			
Herbáceo	3	0.577	1.040	1.099	0.946	0.375			
	21								
ESTRATO ARBOREO			**Índice de Mergalef (Riqueza)**		**Índice de Shannon (Equidad)**		**Índice de Simpson (Dominancia)**		
No	**NOMBRE COMÚN**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**FAMILIA**	**NUMERO DE INDIVIDUOS**	**ABUNDANCIA RELATIVA (pi)**	**Ln(pi)**	**(pi) x Ln (pi)**	**n x (n-1)**	**n/N**	**(n/N)2**
1	Palo hediondo	Gyrocarpus jatrophifolius	Hernandiaceae	12	0.136	1.992	0.272	132	0.136	0.019
2	Sauce	Salix humboldtiana	Salicaceae	56	0.636	0.452	0.288	3080	0.636	0.405
3	Aile	Alnus acuminata	Betulaceae	12	0.136	1.992	0.272	132	0.136	0.019
4	Guayaba	Psidium guajava	Myrtaceae	8	0.091	2.398	0.218	56	0.091	0.008
TOTAL				**88**	**1.000**	**6.835**	**1.049**	**3400**	**1.000**	**0.450**
				Numero total de Individuos (N)	**88**	**Riqueza (S)=**	**4**	**Índice de dominancia de Simpson**		**0.450**

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

				Numero total de especies (S)	**4**	**Indice de diversidad de Shannon (H):**	**1.049**	**Índice de diversidad de Simpson**		**0.550**
				S-1	**3**	**H max = Ln S**	**1.386**			
				Ln(N)	**4.477**	**Equitatividad (J):**	**0.757**			
				DMg	**0.670**					
ESTRATO ARBUSTIVO				**Índice de Mergalef (Riqueza)**		**Índice de Shannon (Equidad)**		**Índice de Simpson (Dominancia)**		
No	**NOMBRE COMÚN**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**FAMILIA**	**NUMERO DE INDIVIDUOS**	**ABUNDANCIA RELATIVA (pi)**	**Ln(pi)**	**(pi) x Ln (pi)**	**n x (n-1)**	**n/N**	**(n/N)2**
1	Escobilla	*Baccharis salicifolia*	Asteraceae	45	0.184	1.691	0.312	1980	0.184	0.034
2	Hoja de manteca	*Solanum mitlense*	Solanaceae	16	0.066	2.725	0.179	240	0.066	0.004
3	Jarilla	*Barkleyanthus salicifolius*	Asteraceae	48	0.197	1.626	0.320	2256	0.197	0.039
4	Chichicastle	*Wigandia urens*	Boraginaceae	13	0.053	2.932	0.156	156	0.053	0.003
5	Hoja partida	*Bocconia frutescens*	Papaveraceae	13	0.053	2.932	0.156	156	0.053	0.003
6	Higuerilla	*Ricinus communis*	Euphorbiaceae	10	0.041	3.195	0.131	90	0.041	0.002
7	Amargocilla	*Ageratina petiolaris*	Asteraceae	15	0.061	2.789	0.171	210	0.061	0.004
8	Frijolillo	*Senna polyantha*	Fabaceae	11	0.045	3.099	0.140	110	0.045	0.002
9	Platanillo	*Canna indica*	Cannaceae	10	0.041	3.195	0.131	90	0.041	0.002
10	Salvia	*Salvia mexicana*	Lamiaceae	12	0.049	3.012	0.148	132	0.049	0.002
11	Sambuco	*Sambucus nigra*	Viburnaceae	8	0.033	3.418	0.112	56	0.033	0.001
12	Lengua de vaca	*Rumex obtusifolius*	Polygonaceae	13	0.053	2.932	0.156	156	0.053	0.003
13	Chilquilla	*Chaetogastra longifolia*	Melastomataceae	15	0.061	2.789	0.171	210	0.061	0.004
14	Hierba del burro	*Gymnanthemum myrianthum*	Asteraceae	15	0.061	2.789	0.171	210	0.061	0.004
TOTAL				**244**	**1.000**	**39.123**	**2.455**	**6052**	**1.000**	**0.106**
				Numero total de Individuos (N)	**244**	**Riqueza (S)=**	**14**	**Índice de dominancia de Simpson**		**0.106**
				Numero total de especies (S)	**14**	**Indice de diversidad de Shannon (H):**	**2.455**	**Índice de diversidad de Simpson**		**0.894**

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

				S-1	**13**	**H max = Ln S**	**2.639**			
				Ln(N)	**5.497**	**Equitatividad (J):**	**0.930**			
				DMg	**2.365**					
ESTRATO HERBACEO				**Índice de Mergalef (Riqueza)**		**Índice de Shannon (Equidad)**		**Índice de Simpson (Dominancia)**		
No	**NOMBRE COMÚN**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**FAMILIA**	**NUMERO DE INDIVIDUOS**	**ABUNDANCIA RELATIVA (pi)**	**Ln(pi)**	**(pi) x Ln (pi)**	**n x (n-1)**	**n/N**	**(n/N)2**
1	Pasto	*Digitaria sanguinalis*	Poaceae	8	0.250	1.386	0.347	56	0.250	0.063
2	Helecho comun	*Pteridium aquilinum*	Dennstaedtiaceae	16	0.500	0.693	0.347	240	0.500	0.250
3	Bledo	*Amaranthus viridis*	Amaranthaceae	8	0.250	1.386	0.347	56	0.250	0.063
Total				**32**	**1.000**	**3.466**	**1.040**	**352**	**1.000**	**0.375**
				Numero total de Individuos (N)	**32**	**Riqueza (S)=**	**3**	**Índice de dominancia de Simpson**		**0.375**
				Numero total de especies (S)	**3**	**Indice de diversidad de Shannon (H):**	**1.040**	**Índice de diversidad de Simpson**		**0.625**
				S-1	**2**	**H max = Ln S**	**1.099**			
				Ln(N)	**3.466**	**Equitatividad (J):**	**0.946**			
				DMg	**0.577**					

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

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 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. Gran parte de las zonas en donde existen asentamientos urbanos son lugares que han perdido gran parte de la cobertura vegetal original y que se encuentra continuamente bajo presiones negativas ocasionadas por actividades antropogénicas, como la agricultura, la ganadería y el crecimiento de los asentamientos humanos, así como la introducción de especies exóticas que desplazan a la fauna nativa ocasionando una reducción considerable de la fauna silvestre de la región. Estas afectaciones se pueden observar claramente en los alrededores de los sitios donde se construirá el puente vehicular Alcozauca, donde se ha detectado una modificación de la cobertura vegetal, lo que ha reducido considerablemente la cantidad de hábitats necesarios para la supervivencia de especies faunísticas silvestres.

El área de la construcción del proyecto presenta remanentes de vegetación secundaria lo que ha hecho que las especies de fauna silvestre se desplacen a otros sitios. Para la obtención de los datos de fauna se realizó trabajo de campo a través de observación de aves, colocación de trampas tipo tomahawk, redes de niebla, trampas tipo sherman y observación y búsqueda de anfibios, reptiles y mamíferos. Esto se realizó tanto para el área del Sistema Ambiental como para los alrededores.

Anfibios y Reptiles

México cuenta con aproximadamente el 10% de la herpetofauna mundial, de este porcentaje el 60% es endémica del País. Sin embargo, el conocimiento que se tiene sobre el impacto de las actividades antropogénicas es poco. Asociado a esto, las poblaciones de anfibios y reptiles se enfrentan a un grave deterioro del ambiente por la expansión de fronteras agrícolas, ganaderas y asentamientos humanos, lo que se ha reflejado en una notable reducción de la biodiversidad vegetal y animal, y por lo tanto la extinción de algunas especies (García-Vázquez et al., 2006). Para conocer la herpetofauna del estado de Guerrero se tomó como base el artículo de (Pérez- Ramos et al., 2000), en donde el autor menciona a 231 especies de anfibios y reptiles para la entidad, lo que representa el 20% del total de la herpetofauna mexicana. De estos, los anfibios están representados por 70 especies, mientras que los reptiles por 161 especies.

Tabla 15. Composición de la herpetofauna en el Estado de Guerrero.

Ordenes	Familias	Géneros	Especies	Subespecies	Total
8	15	104	136	95	231

Se realizó una visita de campo para conocer a las especies que actualmente habitan en la zona del proyecto; sin embargo, se debe considerar la movilidad de las especies, por lo que es difícil llegar a determinar la totalidad de los organismos presentes pues para esto sería necesario realizar muestreos durante las cuatro estaciones del año, y así intentar cubrir todos los hábitats y microhábitats donde podrían ocurrir dichas especies.

Para conocer la herpetofauna presente se realizaron muestreos del sitio, inicialmente se realizaron recorridos en todo el trazo., tomando en cuenta evidencia directa (visualizaciones y captura directa de los ejemplares). Una vez efectuado esto, se obtuvieron los registros de los ejemplares, por lo tanto, se procedió a la identificación de los organismos, por lo que se les tomaron fotografías y datos morfológicos y morfométricos que permitieran la determinación en gabinete mediante el uso de claves dicotómicas (Canseco y Gutiérrez, 2006; Canseco y Gutiérrez, 2010).

De acuerdo con la anterior metodología se obtuvo como resultado el registro de 1 especies de anfibio y 4 reptiles distribuidos en 2 familias. Es importante mencionar que ninguna de estas especies se encuentra catalogadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Tabla 16. Lista de especies de herpetofauna en el SA

NO	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	EVIDENCIA	NUMERO DE INDIVIDUOS	ESTACIONALIDAD	SOCIABILIDAD	GREMIO ALIMENTARIO	ENDEMISMO	NOM-059-SEMARNAT 2010	UICN	CITES
ANFIBIOS													
1	Anura	Bufonidae	Sapo Gigante	*Rhinella horribilis*	OD	4		Gregario	Insectívora	N	SS	LC	
REPTILES													
1	Squamata	Phrynosomatidae	Chintete	*Sceloporus siniferus*	OD	8		Gregario	Insectívora	END	SS	LC	
2	Squamata	Phrynosomatidae	Chintete	*Sceloporus horridus*	OD	10		Gregario	Insectívora	END	SS	LC	
3	Squamata	Phrynosomatidae	Chintete	*Sceloporus melanorhinus*	OD	7		Gregario	Insectívora	N	SS	LC	
4	Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija de árbol del Pacífico	*Urosaurus bicarinatus*	OD	6		Gregario	Insectívora	END	SS	LC	
AVES													
1	Columbiformes	Columbidae	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	OD	10	RP	Gregario	Granívoro		SS	LC	
2	Cathartiformes	Cathartidae	Zopilote común	*Coragyps atratus*	OD	7	RP	Gregario	Carroñero		SS	LC	
3	Cathartiformes	Cathartidae	Zopilote aura	*Cathartes aura*	OD	7	RP	Gregario	Carroñero		SS	LC	
4	Passeriformes	Tyrannidae	Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	OD	6	RP	Gregario	Insectívoro-Frugívoro		SS	LC	
5	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina alas aserradas	*Stelgydopteryx serripennis*	OD	7	RP	Gregario	Insectívoro		SS	LC	
6	Passeriformes	Icteridae	Calandria dorso rayado	*Icterus pustulatus*	OD	6	RP	Solitario	Insectívoro		SS	LC	
7	Passeriformes	Fringillidae	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	OD	9	RP	Gregario	Granívoro		SS	LC	
8	Passeriformes	Passerellidae	Gorrión pálido	*Spizella pallida*	OD	6	MI	Solitario	Granívoro		SS	LC	
9	Passeriformes	Parulidae	Chipe oliváceo	*Leiothlypis celata*	OD	7	MI	Gregario	Insectívoro		SS	LC	
10	Cuculiformes	Cuculidae	Garrapatero	*Crotophaga sulcirostris*	OD	3		Gregario	Insectívoro		SS	LC	

11	Passeriformes	Cardinalidae	Colorin	*Passerina versicolor*	OD	6		Gregario	Insectívoro		SS	LC	
12	Passeriformes	Parulidae	Chipe	*Basileuterus rufifrons*	OD	2		Gregario	Insectívoro		SS	LC	
13	Passeriformes	Tyrannidae	Papamoscas	*Sayornis nigricans*	OD	2		Gregario	Insectívoro		SS	LC	
14	Charadriiformes	Scolopacidae	Playero solitario	*Tringa solitaria*	OD	4		Gregario	Insectívoro		SS	LC	
15	Passeriformes	Thraupidae	Semillero	*Sporophila torqueola*	OD	3		Gregario	Insectívoro		SS	LC	
16	Passeriformes	Icteridae	Zanate	*Quiscalus mexicanus*	OD	2		Gregario	Insectívoro		SS	LC	
MAMIFEROS													
1	Didelphimorphia	Didelphidae	Tlacuache	*Didelphis virginiana*	OD	2		Solitario	Omnívoro		SS	LC	
2	Rodentia	Sciuridae	Cuinique	*Notocitellus adocetus*	OD	6		Solitario	Herbívoro		SS	LC	
3	Carnivora	Canidae	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	V, OD, FT	1		Solitario	Omnívoro		SS	LC	

Od) Observación Directa, (V) Vestigio (Huella, Excreta, Cadáver, Muda) (Hl) Presencia Destacada Por Habitantes Locales. En La Nom-059-Semarnat-2010, Se Catalogaron De La Siguiente Manera: Ss: Sin Estatus E, A: Amenazada Y Pr: Proteccion Especial, Ft : Fotografia, Iucn: Preocupación Menor (Lc), Vulnerable (Vu). Cites: Apéndice Ii (Aii), Endemica A Mexico (End), No Endemica (N), Cuasiendemica (Ce), Especies No Afectadas Por El Comercio (Ap.II), Especies En Peligro De Extincion Que Son O Pueden Ser Afectadas Por El Comercio.(Ap .I)

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

Tabla 17. Índice de diversidad

Selva Baja Caducifolia													
Grupo Faunistico	**Especies**	**Indice de Margalef**	**Indice de Sahnnon Equidad**			**Indice de Simpson**							
		DMg	**H'**	***H Max***	**J**	**D**	PORCENTAJE						
Anfibios	1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	4.17						
Reptiles	4	0.874	1.368	1.386	0.987	0.259	16.67						
Aves	16	3.359	2.666	2.773	0.962	0.075	66.67						
Mamiferos	3	0.910	0.849	1.099	0.773	0.506	12.50						
TOTAL	**24**						100.00						
ANFIBIOS							**Índice de Mergalef (Riqueza)**		**Índice de Shannon (Equidad)**		**Índice de Simpson (Dominancia)**		
N°	**Orden**	**Familia**	**Nombre Comun**	***Nombre Cientifico***	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Evidencia**	**ni**	**Abundancia relativa (Pi)**	**Ln (Pi)**	**(Pi)*(Ln (Pi))**	**(n)*(n-1)**	**n / N**	**(n / N)²**
1	Anura	Bufonidae	Sapo Gigante	*Rhinella horribilis*	SS	OD	2	1.000	0.000	0.000	2.000	1.000	1.000
TOTAL							**2**	**1.000**	**0.000**	**0.000**	**2.000**	**1.000**	**1.000**
							Numero total de Individuos (N)	2	Riqueza (S)	1		**D**	**1.000**
							Numero total de especies (S)	1	**H'**	**0.000**		Diversidad	0.000
							S-1	0	H Max = Ln S	0.000			
							Ln(N)	0.693	Equitatividad (J)	0.000			
							DMg	**0.000**					
REPTILES							**Índice de Mergalef (Riqueza)**		**Índice de Shannon (Equidad)**		**Índice de Simpson (Dominancia)**		
N°	Orden	Familia	Nombre Comun	*Nombre Cientifico*	NOM-059-SEMAR	Evidencia	ni	Abundancia relativa (Pi)	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln (Pi))	(n)*(n-1)	n / N	(n / N)²

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

					NAT-2010								
1	Squamata	Phrynosomatidae	Chintete	*Anolis quercorum*	SS	OD	8	0.258	1.355	0.350	56	0.258	0.067
2	Squamata	Phrynosomatidae	Chintete	*Sceloporus horridus*	SS	OD	10	0.323	1.131	0.365	90	0.323	0.104
3	Squamata	Phrynosomatidae	Chintete	*Sceloporus melanorhinus*	SS	OD	7	0.226	1.488	0.336	42	0.226	0.051
4	Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija de árbol del Pacífico	*Urosaurus bicarinatus*	SS	OD	6	0.194	1.642	0.318	30	0.194	0.037
							31	**1.000**	**5.616**	**1.368**	**218.000**	**1.000**	**0.259**
							Numero total de Individuos (N)	31	Riqueza (S)	4		**D**	**0.259**
							Numero total de especies (S)	4	**H'**	**1.368**		Diversidad	0.741
							S-1	3	H Max = Ln S	**1.386**			
							Ln(N)	3.434	Equitatividad (J)	**0.987**			
							DMg	**0.874**					

AVES							**Índice de Mergalef (Riqueza)**		**Índice de Shannon (Equidad)**		**Índice de Simpson (Dominancia)**		
N°	Orden	Familia	Nombre Comun	*Nombre Cientifico*	NOM-059-SEMARNAT-2010	Evidencia	ni	Abundancia relativa (Pi)	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln (Pi))	(n)*(n-1)	n / N	(n / N)²
1	Columbiformes	Columbidae	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	SS	OD	10	0.115	2.163	0.249	90	0.115	0.013
2	Cathartiformes	Cathartidae	Zopilote común	*Coragyps atratus*	SS	OD	7	0.080	2.520	0.203	42	0.080	0.006
3	Cathartiformes	Cathartidae	Zopilote aura	*Cathartes aura*	SS	OD	7	0.080	2.520	0.203	42	0.080	0.006
4	Passeriformes	Tyrannidae	Luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	SS	OD	6	0.069	2.674	0.184	30	0.069	0.005
5	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina alas aserradas	*Stelgydopteryx serripennis*	SS	OD	7	0.080	2.520	0.203	42	0.080	0.006
6	Passeriformes	Icteridae	Calandria dorso rayado	*Icterus pustulatus*	SS	OD	6	0.069	2.674	0.184	30	0.069	0.005
7	Passeriformes	Fringillidae	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	SS	OD	9	0.103	2.269	0.235	72	0.103	0.011

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

8	Passeriformes	Passerellidae	Gorrión pálido	*Spizella pallida*	SS	OD	6	0.069	2.674	0.184	30	0.069	0.005
9	Passeriformes	Parulidae	Chipe oliváceo	*Leiothlypis celata*	SS	OD	7	0.080	2.520	0.203	42	0.080	0.006
10	Cuculiformes	Cuculidae	Garrapatero	*Crotophaga sulcirostris*	SS	OD	3	0.034	3.367	0.116	6	0.034	0.001
11	Passeriformes	Cardinalidae	Colorin	*Passerina versicolor*	SS	OD	6	0.069	2.674	0.184	30	0.069	0.005
12	Passeriformes	Parulidae	Chipe	*Basileuterus rufifrons*	SS	OD	2	0.023	3.773	0.087	2	0.023	0.001
13	Passeriformes	Tyrannidae	Papamoscas	*Sayornis nigricans*	SS	OD	2	0.023	3.773	0.087	2	0.023	0.001
14	Charadriiformes	Scolopacidae	Playero solitario	*Tringa solitaria*	SS	OD	4	0.046	3.080	0.142	12	0.046	0.002
15	Passeriformes	Thraupidae	Semillero	*Sporophila torqueola*	SS	OD	3	0.034	3.367	0.116	6	0.034	0.001
16	Passeriformes	Icteridae	Zanate	*Quiscalus mexicanus*	SS	OD	2	0.023	3.773	0.087	2	0.023	0.001
							87	**1.000**	**46.341**	**2.666**	**480.000**	**1.000**	**0.075**
							Numero total de Individuos (N)	87	Riqueza (S)	16		D	**0.075**
							Numero total de especies (S)	16	**H'**	**2.666**		Diversidad	0.925
							S-1	15	H Max = Ln S	2.773			
							Ln(N)	4.466	Equitatividad (J)	0.962			
							DMg	**3.359**					

MAMIFEROS							**Índice de Mergalef (Riqueza)**		**Índice de Shannon (Equidad)**		**Índice de Simpson (Dominancia)**		
N°	Orden	Familia	Nombre Comun	*Nombre Cientifico*	NOM-059-SEMARNAT-2010	Evidencia	ni	Abundancia relativa (Pi)	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln (Pi))	(n)*(n-1)	n / N	(n / N)²
1	Didelphimorphia	Didelphidae	Tlacuache	*Didelphis virginiana*	SS	OD	2	0.222	1.504	0.334	2	0.222	0.049
2	Rodentia	Sciuridae	Cuinique	*Notocitellus adocetus*	SS	OD	6	0.667	0.405	0.270	30	0.667	0.444
3	Carnivora	Canidae	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	SS	V, OD, FT	1	0.111	2.197	0.244	0	0.111	0.012

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

							9	**1.000**	**4.107**	**0.849**	**32.000**	**1.000**	**0.506**
							Numero total de Individuos (N)	9	Riqueza (S)	3		D	**0.506**
							Numero total de especies (S)	3	**H'**	**0.849**		Diversidad	0.494
							S-1	2	H Max = Ln S	1.099			
							Ln(N)	2.197	Equitatividad (J)	0.773			
							DMg	**0.910**					

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

Mamíferos

La mastofauna silvestre del estado de Guerrero está conformada por al menos 149 especies. De la mayoría de las especies se conoce poco de su ecología, comportamiento e historia natural (Almazán-Catalán et al., 2005). Con base en esto, el sitio en donde se desarrollará el proyecto fue necesario realizar un muestreo el cual sirvió para determinar las especies faunísticas que podrían presentar afectaciones. Es imperativo considerar que las especies de mamíferos medianos y grandes son capaces de cubrir superficies de varios kilómetros para poder conseguir su alimento, los murciélagos son capaces de migrar hacia otros sitios donde el alimento no escasea y los mamíferos pequeños como los roedores reservan el alimento. Por lo cual, el puente vehicular no afectará de manera sustancial a este grupo de vertebrados.

Se realizaron recorridos de campo en transectos lineales y a los costados del camino actual, con la finalidad de localizar mamíferos presentes en la zona, se localizaron rastros, excretas y huellas durante los recorridos realizado, identificando por medio de estas algunas especies representativas dentro del SA.

Usos de la fauna silvestre

El conocimiento de nuestra vida silvestre, y su viabilidad de ser aprovechada de manera sustentable mediante prácticas destinadas a su conservación, manejo, sanidad, en forma solidaria, ética y organizada, representan una ventaja comparativa que está ocasionando beneficios ambientales, económicos y sociales en diferentes regiones de México. En las últimas décadas muchas especies se han extinto 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.

Los principales usos de las especies de fauna en la región son: comestibles, medicinal y de ornato.

Aves

Las aves de México son un grupo muy importante a nivel mundial. Es tal la riqueza de la avifauna nacional que, de las aproximadamente 10 000 especies, que existen en el mundo cerca de 1,060, es decir más del 10%, se han registrado en el país (Navarro Sigüenza, 2002). El estado de Guerrero ha recibido la atención de los ornitólogos desde hace muchos años, por ejemplo, hay trabajos de Salvin y Godman, 1879-1904; Nelson, 1903, Griscom,

1934, 1937; Navarro, 1986,1992, 1998; Morales y Navarro, 1991; Howell y Webd, 1994, 1995; Navarro et al., 1992a; Erickson y Hamilton1993, (Navarro y Townsend, 1999). Reportando de manera general 13 órdenes, 35 familias, 92 géneros y 117 especies aproximadamente.

Tabla 18. Composición de Avifauna del Estado de Guerrero

Ordenes	Familias	Géneros	Especies
13	35	92	117

Esta información sugiere que hay presentes en el área diferentes especies, sin embargo, es necesario mencionar que dichos organismos tienen una facilidad de movilidad inherente, además de que muchas de las especies de aves son migratorias. Es por ello que para complementar el trabajo de campo fue necesario incluir listados de especies de probable ocurrencia a partir de los trabajos de Escalante et al., 1996; Navarro y Townsend, 1999; Almazán- Núñez et al., 2009.

El registro se llevó a cabo mediante registro visual con ayuda de binoculares Mizar 8.0 x 40 y registro de voces y cantos. La determinación de las especies fue realizada usando guías de campo para la identificación de aves Howell y Webb, de 1995.



Ilustración 63. Colocación de trampas en el sitio del proyecto



Ilustración 64. Muestreos en el sitio del proyecto



Ilustración 65. Colocación de trampas para mamíferos en el sitio del proyecto

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76



Ilustración 66. Colocación de redes para aves en el sitio del proyecto



Ilustración 67. Colocación de redes de niebla para muestreo de aves

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

IV.3.1.3 Medio socioeconómico.

Demografía.

La delimitación del SA en donde se ejecutará el proyecto de construcción del puente vehicular Alcozauca se encuentra en el municipio de Alcozauca. Las principales localidades beneficiadas son: Ixcuinatoyac, Tlahuapa, San Vicente, Zoyatñán, Col. El Arenal, entre otras rancherías que se localizan dentro de la ruta.

La información proporcionada en el siguiente apartado se presentará con base a los resultados del Censo de Población y Vivienda 2020 que fue realizado por el INEGI y se muestran tanto para el municipio de Alcozauca como para la localidad de Ixcuinatoyac y Tlahuapa.

Tabla 19. Población por municipio, INEGI 2020

Clave de Entidad Federativa	04
Entidad Federativa	**Guerrero**
Clave de Municipio o Delegación	**051**
Municipio o Delegación	**Alcozauca**
Población Total	**21,225**
Población Masculina	**9,895**
Población Femenina	**11,330**

Tabla 20. Población por localidad, INEGI 2020

Clave de Entidad Federativa	12
Entidad Federativa	**Guerrero**
Municipio o Delegación	**Alcozauca**
Clave de la localidad	**0011**
Localidad	**Ixcuinatoyac**
Población Total	**1,197**
Población Masculina	**565**
Población Femenina	**632**

Tabla 21. Población por localidad, INEGI 2020

Clave de Entidad Federativa	12
Entidad Federativa	**Guerrero**
Municipio o Delegación	**Alcozauca**
Clave de la localidad	**0017**
Localidad	**Tlahuapa**
Población Total	**1,617**
Población Masculina	**741**
Población Femenina	**876**

Población indígena

En las comunidades del municipio de Alcozauca de Guerrero la presencia indígena es alta, con el 94.6 por ciento de su población total, es decir 20,071 habitantes que conviven en hogares donde al menos uno de sus miembros habla la lengua indígena. Esto nos habla de la persistencia no solo del uso de la lengua, sino también de las costumbres, creencias y mitos que en la cotidianidad reproducen la cultura Tu´un Savi. En ellos predominan los sistemas normativos internos, donde la identidad individual y colectiva los lleva a compartir una concepción del mundo y de la vida, una cosmovisión de la cultura indígena Tu'un Savi expresada en la celebración de sus fiestas patronales, celebración de bodas, bautismos, las prácticas culturales y organizativas para el trabajo cooperativo, además de otros sistemas normativos que persiguen mantener la unión y solidaridad entre las y los habitantes.

Con relación a la población que habla su lengua indígena, se tiene que de una población de 3 años y más que suma 19,406 personas, el 89 por ciento (17,275 personas) son hablantes de lengua indígena (HLI). Las mujeres en este estrato de edad suman 10,488 y la tasa de participación de HLI es de 89.75 por ciento (9,377 personas). De igual manera en este estrado los hombres suman 8,958 y los hablantes de lengua indígena representan el 88.16 por ciento (7,898 personas).

En promedio el 37.9 por ciento (6,543 personas) de un total de 17,275 HLI solo habla su lengua originaria, es decir son monolingües y el 60.6 por ciento son bilingües porque además de su lengua originaria hablan español.

La tasa de participación del total de mujeres y hombres monolingües con respecto al total de HLI es para las mujeres del 41.1 por ciento (3,856 personas) y el 34.02 por ciento de los hombres. Ello significa que de 100 mujeres 41 solo hablan su lengua originaria y de 100 hombres que HLI hay 34 que son monolingües.

El contexto lingüístico de los hablantes de lengua indígena con un porcentaje de monolingües superior a la media se expresa en las siguientes comunidades, por ejemplo, en Zaragoza el 96 por ciento de los HLI de 3 años y más son monolingües, con el 100 por ciento del total de mujeres HLI y el 93 por ciento del total de hombres HLI.

Tabla 22. Principales comunidades con una mayor proporción de monolingües con respecto al total de población de 3 años y más HLI.

Localidad	Total	Mujeres	Hombres
Zaragoza	96%	100%	93%
Col. Loma Bonita	87%	90%	84%
Col.San Antonio	78%	78%	77%
Cruz Verde	76%	79%	71%
San Miguelito	73%	75%	70%
Nuevo Zaragoza	73%	76%	69%
San Miguel el Grande	68%	72%	64%
San Martín	68%	77%	58%
San Vicente	62%	66%	57%
Melchor Ocampo	61%	62%	60%
Buena Vista	57%	62%	51%
Pueblo de Dios	40%	46%	33%
El Gitano	40%	41%	39%

Tipos de organizaciones sociales predominantes

Alcozauca Pertenece al Distrito Judicial de Morelos, con cabecera en Tlapa de Comonfort. Al 05 Distrito Electoral Federal, cuya cabecera municipal y distrital se encuentra en la ciudad de Tlapa de Comonfort.

Vivienda



Ilustración 68. Viviendas de la localidad de Ixcuinatoyac

En cuestiones de vivienda, en las localidades rurales más apartadas, éstas se caracterizan por ser de tipo rústico, mientras que en la periferia de la comunidad de Alcozauca se observan construcciones con muros de cemento y algunas casas de madera, techos de teja y cemento. Para definir la oferta y la demanda, se tomó como indicadores las viviendas propias y no propias del Censo de población y Vivienda del año 2020, en cada una de las localidades; cabe señalar que estos datos no toman en consideración otros indicadores como la calidad de la vivienda, servicios, espacio, etc. Por lo que no son un indicador totalmente confiable, sin embargo, para el proyecto en cuestión es suficiente.

Urbanización



Ilustración 69. Condiciones de las Viviendas de la localidad de Ixcuinatoyac

En el municipio de Alcozauca de Guerrero, el Censo de Población y Vivienda 2020 registra 6,695 viviendas particulares, donde solo el 60.3 por ciento (4034 viviendas) están habitadas, con un promedio de 5.22 personas por casa. El resto de ellas, son inmuebles que expresan la inversión a distancia que hacen los migrantes en el extranjero. Por otra parte, la constante salida de la población hacia otras regiones nacionales e internacionales ha generado que, 29 de cada 100 viviendas tengan una jefatura femenina, espacios donde se concentra el 24.6 por ciento de la población registrada en el año 2020.

Ciertamente, la vivienda tiene la finalidad de guarecer al ser humano y darle un espacio para la vida familiar, con las funciones genéricas de: protección, higiene, privacidad y comodidad. En términos conceptuales la protección es la capacidad de la vivienda para aislar a sus ocupantes de agentes exteriores de origen climático, residual (polvo, ruido, etcétera), o para protegerlos de la agresión directa de animales o especialmente de gérmenes patógenos.

Así de un total de 4,034 viviendas, el 22.6 por ciento tiene piso de tierra, lo que no sólo dificulta la higiene doméstica, sino que también facilita la proliferación de pulgas, chinches y piojos que afectan por igual a adultos e infantes. Más aún, se corre el riesgo de adquirir enfermedades parasitarias causadas por diferentes especies de gusanos. En su edificación 9 por ciento de las viviendas se conforman por un solo cuarto; un 20 por ciento por dos cuartos y 71 por ciento tiene 3 cuartos y más. A su interior el 40.65 por ciento de las viviendas cuentan con un solo dormitorio, situación que obliga a todos los integrantes de la familia a dormir muy cerca unos de otros, en cuartos mal ventilados, por lo que están más expuestos al contagio de infecciones transmitidas por el aire, más aún la proximidad obligada y persistente entre las y los ocupantes, propicia una constante interferencia en las relaciones de convivencia y se traduce, tanto en mayores probabilidades de transmisión recíproca de enfermedades (respiratorias, dermatológicas, etcétera) como en daños afectivos probables, es decir abuso sexual, violaciones, junto con la imposibilidad de contar con la libertad para el disfrute sexual.

Por otra parte, los organismos internacionales de la salud han demostrado que el hacinamiento, en particular cuando va unido a la pobreza y a una insuficiencia de servicios, aumenta las tasas de transmisión de enfermedades como la tuberculosis, la neumonía, la bronquitis y las infecciones gastrointestinales.

En cuanto al acceso a los servicios públicos, encontramos que se cuentan con la infraestructura para el suministro de agua y el desecho de aguas negras. Un 96.4 por ciento de las casas habitadas tienen la instalación hidráulica al interior del terreno o la vivienda y 69.4 por ciento está conectada al drenaje. El 76.55 por ciento de las viviendas particulares habitadas tienen agua entubada y se abastecen del servicio público de agua. El problema del agua se registra en el municipio de Alcozauca de Guerrero por el servicio intermitente, la contaminación y la falta de saneamiento.

Población Económicamente Activa.

La población económicamente activa (PEA) de 12 años y más suman 2,817 personas, con 635 mujeres y 2,182 hombres. Lo que se traduce que solo 20 de cada 100 Personas de 12 años y más trabajaron; tenían trabajo, pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia. El 94.3 por ciento de la PEA es población ocupada con una tasa de participación del 99 por ciento para las mujeres y el 93 por ciento para los hombres. La tasa de dependencia que registra el municipio en el 2020 es del 99 en tanto que la entidad presenta una tasa del 62.2.

Medios de Comunicación

En cuanto a servicios en la cabecera municipal de Alcozauca, la población cuenta con agencias de correos, de telégrafos y con teléfonos automáticos.

Vías de comunicación

El municipio de Alcozauca cuenta con muy pocas carreteras asfaltadas, la principal del municipio es la que comunica a la cabecera con la capital del estado y con algunas localidades importantes como Tlalixtaquilla y Xonacatlán. Desde la capital del estado (Chilpancingo de los Bravo) el acceso al lugar donde se realizará el proyecto del puente vehicular Alcozauca se realiza por la carretera federal Chilapa – Tlapa de Comonfort-Totomochapa – Alcozauca hasta llegar a Alcozauca y de ahí hacer un recorrido a la localidad de Almolonga de Ocampo y por la misma vía llegar a la localidad de Ixcuinatoyac, el punto del proyecto es en la entrada a la localidad.



Ilustración 70. Principal vía de comunicación a la localidad de Ixcuinatoyac

Educación.

Cuando las niñas, niños y jóvenes, se inscriben en ambientes de aprendizaje, como son las aulas escolares, se favorece la relación armónica del saber, el hacer y ser de las personas. Porque el aprendizaje, sea dentro o fuera de las aulas es una acción comunicativa que estimula el diálogo, la expresión de las necesidades, intereses y problemas, a partir de lo que cada uno es, siente y piensa en el mundo de la vida individual y colectiva, lo que contribuye a privilegiar la participación, la autonomía, el respeto, la subjetividad y la intersubjetividad, que parten del reconocimiento y aceptación de las culturas y lógicas diferentes de los sujetos vinculados al proceso educativo. Promoviendo con ello, la convivencia, la participación, la cohesión social, la inclusión, estimulando el sentido de pertenencia como satisfactor de la necesidad de identidad. (Ospina Rave, 2008).

Bajo esta óptica, es importante que, en nuestra administración, gestionemos y llevemos a cabo acciones de coordinación que conlleven a incrementar la permanencia de las niñas, niños y jóvenes en espacios educativos, así como su participación en eventos culturales que refuercen la identidad de la Montaña y adscripción al municipio con el rescate de nuestras tradiciones.

De acuerdo con el Censo el 30 por ciento **(541 habitantes) de los y las niñas de 3 a 5 años no acuden a la escuela**, es decir tres de cada diez niños se quedan fuera de la educación preescolar, etapa que es la base del desarrollo de la inteligencia, personalidad y comportamiento social de las niñas y los niños. Porque este nivel favorece el proceso de comunicación, el razonamiento matemático, la comprensión del mundo natural y social, así como el pensamiento crítico. A diferencia de los infantes, solo el 7.6 por ciento de las y los niños de 6 a 11 años (270 habitantes), no acuden a la escuela primaria, es de hacer notar que en esta situación se encuentran 8 de cada 100 niños y 7 de cada 100 niñas. En la etapa de la educación secundaria de 12 a 14 años, la proporción se incrementa a 23 de cada 100 niñas y 28 niños que no van a la escuela; de los 15 a 17 años solo 35 de cada 100 niñas y 34 de cada 100 niños acude a la escuela.

Con respecto a la formación educativa, se tiene que 38.7 de cada 100 habitantes de quince años y más es analfabeta (4,818 habitantes), esta condición se entiende cómo aquella persona que no es capaz de leer y escribir, en algunos casos a pesar de haber sido

escolarizado en algún momento de su vida. La tasa de analfabetismo3 es del 42 por ciento para las mujeres y del 34 por ciento para los hombres. El promedio de grados aprobados es de 4.6.

La infraestructura educativa que reporta el INEGI en el 2005 señala en el 2005 la existencia de 64 espacios educativos a donde asisten 6,147 alumnos a cargo de 255 profesores.

Tabla 23. Infraestructura educativa en el Municipio de Alcozauca de Guerrero.

Nivel	Escuelas	Profesores	Alumnos	Grupos
Prescolar	27	50	1151	78
Primaria	33	180	4379	237
Secundaria	3	17	514	15
Bachillerato	1	8	103	3
Total	64	255	6147	333

Fuente: (Guerrero Cultural siglo XXI, 2020)

Al cabo de 10 años persisten los prescolares referidos por el INEGI en el 2005. A la fecha 4 de ellos están en la cabecera municipal; en Xochapa se localizan 3; en tanto que en Almolonga y San Miguel El Grande tienen 2 cada uno y en las siguientes 16 comunidades solo cuentan con uno, espacio a donde acuden los niños y niñas de 3 a 5 años, estas son: Acametla de Bravo, Ahuejutla, Amapilca, Buena Vista, Cerro Azul, Chimaltepec, Cruz Fandango, Ixcuinatoyac, Lomazoyatl, Melchor Ocampo,

Nuevo Zaragoza, Petlacalancingo, San Martincito, Tlahuapa, Xonacatlán y Zoyatlán de Juárez.

Hay una reducción de centros educativos a nivel primaria, de un total de 33 centros educativos, hoy solo funcionan 26, con una población potencial de 3547 niños de 6 a 11 años. En el municipio hay también un incremento de 3 a 10 centros de nivel de secundaria, sea esta Secundaria general, Secundaria técnica, Telesecundaria y Secundaria para trabajadores. La misma situación se presenta a nivel de Bachillerato que pasa de 1 en el 2005 a 3 registrados para el 2025. Desde junio del 2020 abre sus puertas la Universidad Benito Juárez García (UBBJ) en Alcozauca, Guerrero, donde se ofrece la licenciatura en Medicina Integral y Salud Comunitaria.

Pobreza y Marginación.

La pobreza, en su conceptualización más completa, se relaciona con condiciones de vida material que vulneran la dignidad de los individuos, limitan sus derechos y libertades fundamentales (por ejemplo: la capacidad de las personas para permanecer vivas y disfrutar de una vida larga y saludable), imposibilitan la satisfacción de sus necesidades básicas y dificultan su plena integración social (CEPAL-UNIFEM, 2008).

La medición de la pobreza por ingresos fundamentada en las líneas de pobreza es la más utilizada en el ámbito internacional. Esto es debido a que permite comparar cifras entre diversos territorios y a que la información sobre las rentas de las personas está disponible en diversos países.

Desde esta perspectiva, se definen líneas de pobreza donde el umbral mínimo está dado por el ingreso mínimo necesario para la adquisición de productos y bienes para la subsistencia familiar. La utilidad de este indicador de pobreza es coadyuvar a la identificación de la población privada de condiciones económicas mínimas para satisfacer sus necesidades básicas (CONEVAL, 2015).

La pobreza multidimensional en el municipio de Alcozauca de Guerrero, según el Informe Anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022 (Secretaria & Bienestar, 2022), en el municipio el **59.6 por ciento de su población está en pobreza extrema6**, cifra que supera al 25.5 por ciento registrado en el estado de Guerrero y al 7.1 por ciento del país. Las personas están en una situación donde no tienen los recursos suficientes para cubrir sus necesidades básicas, lo que nos habla de una exclusión social y la acumulación de precariedades en diferentes ámbitos de la vida.

En **pobreza moderada**, que son aquellas personas que siendo pobre, no están en pobreza extrema. En esta situación se ubica el 35.2 por ciento de la población del municipio, cantidad inferior al 40.9 por ciento del Estado y al 29.3 por ciento del país.

El Consejo Nacional de Población (Conapo) refiere sobre la carencia de oportunidades sociales y la falta de acceso a bienes y servicios básicos. El municipio se califica de Muy Alto Grado de rezago social. Los datos históricos del periodo de los años 2000-2010-2024, señalan variaciones en el comportamiento de un universo de 25 de sus comunidades.

En el 2000 con una población total de 15,450 habitantes: Ocho de las comunidades se calificaron de **Muy Alto** grado de rezago social, en ellas residía el 26 por ciento (4,031 personas) del total de la población, en 16 comunidades el rezago era **Alto**, donde vivía el 59 por ciento (9,161 habitantes) de su población total y solo la cabecera municipal, tenía un grado de rezago social **Medio**, donde vivía el 15 por ciento (2,258 habitantes) de su población.

Para el 2010 con una población de 18,369 habitantes, un 8 por ciento de su población (1554 habitantes), viven en 4 comunidades de **Muy Alto** rezago social; el 36 por ciento (6,679 habitantes) de la población reside en comunidades de **Alto** rezago social; el 41 por ciento (7,591 personas) vive en comunidades con rezago **Medio** y la cabecera municipal se sitúa en un rezago bajo, donde reside el 14 por ciento (2,545 personas) de la población.

Para el 2020 con una población de 20,084 habitantes, el 9 por ciento de su población (1,781 habitantes), viven en 6 comunidades de Muy Alto rezago social; el 47 por ciento (9,495 habitantes) de la población reside en comunidades de Alto rezago social; el 28 por ciento (5,693 personas) vive en comunidades con rezago Medio y la cabecera municipal se mantiene con un rezago bajo, donde reside el 16 por ciento (3,115 personas) de la población.

El análisis de los datos históricos nos refiere que en 12 comunidades el grado de rezago social se mantuvo constante, es decir tras 20 años no muestra variación alguna. En 11 comunidades el rezago social disminuyo un grado pasando de muy alto a Alto, de Alto a Medio y de Medio a Bajo, lo que expresa un avance y por último hay dos comunidades, Lomazóyatl (Lomazoya) y Acametla de Bravo, que pasan de un grado de rezago social de Alto a Muy Alto.

Cabe hacer mención que el índice de marginación de Conapo mide la carencia de oportunidades sociales y la falta de acceso a bienes y servicios básicos. Para ello, toma en cuenta cuatro dimensiones: Educación, Vivienda, Distribución de población, Ingreso por trabajo.

Migración agrícola interna e internacional.

Diversas investigaciones dan cuenta de fenómeno de la migración en que se inscriben los pobladores de la región Montaña de Guerrero, zona con altos índices de rezago social, en salud, educación y empleo.

Desde los años 70´s del siglo pasado, los campesinos indígenas de la Montaña se vieron en la necesidad de recorrer grandes distancias e incorporarse a regímenes laborales intensivos, con salarios deprimidos y escasa cobertura de seguridad social. Los motivos por los que salían de sus comunidades obedecían a la idea de garantizar la alimentación a través de la producción de autoconsumo, sea esta en su parcela, a medias o rentada y el pensar que su empleo fuera de la comunidad era temporal el cual tenía como finalidad complementar el ingreso que demandaba la producción de la parcela.

En esos años, según menciona Lourdes Arispe, la migración familiar era por remplazo y mayoritariamente eran los hombres quienes se inscribían en las corrientes migratorias para trabajar como jornaleros agrícolas en los valles agrícolas de los estados del norte, noroeste y centro del país tales como Chihuahua, Sinaloa, Sonora, Baja California, Baja California Sur y Morelos; en la cosecha de tabaco, caña de azúcar, café, plátano, naranja y frutas en los estados de Veracruz, San Luis Potosí, Nayarit, Oaxaca, Chiapas e Hidalgo. En menor medida, los migrantes tenían como lugar de destino los centros urbanos de la ciudad de México y otras ciudades medias para emplearse en la construcción, la jardinería, el comercio informal y los servicios domésticos.

Quienes se desplazaban a las zonas agrícolas del país, lo hacían a través de la intervención de los enganchadores8 o intermediarios quienes representan un eslabón más de la compleja cadena de intermediaciones que articula las regiones de expulsión de los jornaleros migrantes con las fuentes de empleo. Los migrantes se ocupaban en la siembra, cosecha y actividades culturales que demanda la producción de cultivos intensivos en mano de obra como la caña de azúcar, el algodón, el café, el tabaco, hortalizas y frutales. En ese entonces quienes salían “enganchados” bajo la promesa de acceder a un trabajo temporal se concentraban en la cabecera municipal de Tlapa de Comonfort al margen del río seco conocido como Jale.

IV.3.1.4 Paisaje



Ilustración 71. Inclusión de caminos artesanales dentro del paisaje de la zona de estudio

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto «paisaje» como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por lo que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

La orografía del municipio de Alcozauca está integrada en un 68% por zonas accidentadas; las semiplanas ocupan un 22%, y las planas abarcan un 10%, sobresalen las elevaciones montañosas.

El potencial hidráhulico con que cuenta el municipio son básicamente es el río Ixcuinatoyac.

Visibilidad

Para el proyecto de construcción del puente vehicular la visibilidad está acotada hacia los accesos de este, ya que al encontrarse a la orilla del cauce su ubicación estará en una zona baja con curvas tanto horizontales como verticales (esta última natural) que limitan una buena visibilidad, por lo que, al construir el proyecto, se mostraría una mejora en la visibilidad frontal de los usuarios en este punto del camino.

Calidad Ecológica

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

La calidad ecológica dentro del sistema ambiental es media ya que está asociada con asentamientos humanos, zonas de cultivo, pastoreo, la cual se desarrolla principalmente en las áreas fisiográficas de las laderas bajas y en la planicie que se ha formado a lo largo del cauce del río Ixcuinatoyac, mientras la calidad ecológica baja se da en lugares con niveles de deterioro ambiental en el que interactúan múltiples factores los cuales se mencionan a continuación:

Deforestación:



Ilustración 72. Zonas impactadas por la deforestación en la localidad de Ixcuinatoyac

Las zonas alteradas se han incrementado a una tasa de 4.3% anual para la región Montaña de Guerrero. En el Sistema ambiental del proyecto el grado de deforestación es un poco notable puesto la unidad de uso de suelo que se ha expandido notablemente en los últimos años es el pastizal inducido o especies de herbáceas han dominado en área donde se construirá el puente. Además del aumento de la superficie de los asentamientos humanos el cual es el factor más importante de deforestación, aspecto que ha ido creciendo paulatinamente conforme lo realiza el aumento de la misma población de Ixcuinatoyac.

Ganadería:

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

Agricultura:

Para el desarrollo de la agricultura los lugareños se vieron en la necesidad de deforestar grandes superficies de terreno. En la actualidad la agricultura ha desaparecido en algunas zonas, sin embargo, esta superficie lejos de regenerarse se convirtió en nuevas áreas para el establecimiento de pastizales, debido a que el alquiler o renta de predios con pastos se convirtió en un ingreso familiar.

Incendios para la limpieza o desmonte

Este factor constituye la forma más cruel de alterar la ecología, debido a que consiste básicamente, en quemar todo el material vegetativo sin importar las especies vegetales; la finalidad de “limpiar o desmontar” los predios es para que brote nuevo pasto o para sembrar, sin embargo, los fuertes vientos hacen que los incendios normalmente se salgan de control.

Tala para Leña

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

Postes y madera

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

Calidad paisajística

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. El río Ixcuinatoyac representa uno de los atractivos de la zona por lo que es un punto altamente relevante, el cual no se verá afectado por la ejecución del proyecto del puente vehicular.

Fragilidad

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

La problemática ambiental en el sistema ambiental es particularmente aguda dadas sus condiciones de Fragilidad Ecológica (otorgada por la inestabilidad natural, las limitantes geomorfológicas, la impredecibilidad climática la estacionalidad y las condiciones

geológicas entre otros) y marginación social (La totalidad de localidades indígenas beneficiadas se ubican en marginación muy alta).

Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental

El mayor proceso de cambio que se genera con la introducción del mejoramiento de la infraestructura carretera como lo es el puente "Alcozauca" a poblaciones indígenas marginadas y de pobreza elevada, son un desarrollo local a través de la formación de pequeños negocios de manera local y la llegada de nuevos servicios a la comunidad. La zona en la que se desarrollara el presente proyecto se dedica principalmente a la agricultura y ganadería, dicha actividad con el desarrollo de la infraestructura carretera se espera que sea un detonante que impulse mayor intercambio de productos entre los poblados beneficiados y los pueblos más grandes y desarrollados como lo es Ixcuinatoyac y Tlahuapa. Con el desarrollo de los servicios y el crecimiento poblacional que se vienen presentando, se infiere a mediano-largo plazo mayores perturbaciones al sistema cercano a los centros de población. Pero el cambio en el sistema actual no solo dependerá de la construcción el puente, también influirán otros factores que aceleren los procesos de deterioro del entorno o cambio del entorno. Los cuales con la aplicación de las normas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial pueden en gran medida prevenir, mitigar y compensar mencionado deterioro. De manera general y con la aplicación de las medidas pertinentes de mitigación, el presente proyecto no será el principal responsable del cambio que pudiera presentarse en el entorno. Con el desarrollo del proyecto, no se detectan procesos de cambio que impacten de manera radical el sistema ambiental actual. Los cambios en la vegetación donde se pretende realizar el proyecto no son muy graves como para alterar los procesos ecológicos.

Clima

No habrá modificación del microclima

Aire

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

Agua

Durante el proceso de perforación podrán ocurrir arrastres de material debido a la corriente del agua, lo que trae consigo que los sedimentos se depositen en el área de influencia en partes bajas del cuerpo de agua, por lo cual se genera deterioro de la calidad del agua superficial.

Suelo

Aumento en la susceptibilidad a la erosión.

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

Geología y geomorfología

No habrá ninguna modificación en alguna geoforma ya que los accesos se harán sobre un camino existente en una planicie aluvial.

Medio biótico

Flora (terrestre y acuática)

Dentro de la superficie a ocupar por la estructura del puente vehicular, no se preveén afectaciones a la flora, lo cual no se contempla derribo de ningún árbol.

Fauna (terrestre y acuática)

La construcción del puente vehicular no afectará ningún tipo de vertebrado terrestre, durante el trabajo en campo se corroboro que por sus características físico-químicas y el poco cauce que tiene el río Ixcuinatoyac como lo conocen los habitantes. La profundidad del rio es baja aproximadamente 60 cm, no se observó ningún tipo de fauna de vertebrados (Peces), en algunos casos los pobladores comentan que el rio se seca en épocas de estiaje, lo que imposibilita que habiten fauna acuática, sin embargo, solo algunos macroinvertebrados que viven debajo de las rocas, piedras o arena. La Fauna terrestre que se localiza en la zona de estudio está dominada por animales domésticos como: perros, caballos, vacas, chivos, gallinas, etc, sin embargo, cabe la posibilidad de algunos animales silvestres de hábitos nocturnos habiten cerca de la zona donde se construirá el puente.

Paisaje

Con el análisis del estado actual del paisaje natural de la zona del proyecto, se concluye que el ecosistema se muestra como un mosaico de usos de suelo, el cual de manera general se describe como alterado o perturbado. La presión antrópica asociada a la explotación extensiva e intensiva de los recursos naturales muestra su efecto.

El escenario que muestra el paisaje actual definitivamente debe ser distinto a mediano y largo plazo si el deterioro y crecimiento poblacional continúa, pero el puente vehicular a construir no será la única variable a la cual se le atribuya el posterior efecto negativo al ecosistema. La construcción de puente Alcozauca no compromete la diversidad biológica del lugar ni genera un desequilibrio ecológico en las relaciones que establecen entre su hábitat y sus funciones fisiológicas.

Medio social

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

Medio económico

En cuanto a los factores económicos de la región, estos se verán beneficiados con la realización del proyecto; debido a que generarán empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local. Además, las actividades económicas de la zona tienden a mejorarse y con ello podría reestructurarse el nivel adquisitivo regional, y así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y sobre todo una mejor calidad de vida.

Alteración de la composición fisicoquímica

Otro tipo de impacto que impacte al suelo y el sistema hidrológico circundante es durante las actividades de manejo y almacenamiento de combustibles para maquinaria y equipos, debido a que durante la construcción se requiere de combustibles, y muchas veces se destinan sitios de almacenamiento para evitar recorrer grandes distancias para abastecerse. El almacenamiento inadecuado puede provocar fugas de combustible que

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

La fragilidad del paisaje es la capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares). En cuanto a este punto, es apreciable que la zona ha sido altamente impactada de manera negativa por el crecimiento desordenado de las áreas agrícolas, ganaderas y recientemente el aprovechamiento de materiales pétreos a cielo abierto, sin embargo, el deterioro visual que se pudiera suscitar por el presente proyecto una vez puesto en marcha es potencialmente asimilable por el lugar. Pero el deterioro de la cubierta vegetal se seguirá realizando gracias al crecimiento de las poblaciones existentes a lo largo del trazo.

IV.3.1.5. Diagnóstico ambiental.

Diagnóstico ambiental



Ilustración 73. Situación actual del estado de la vegetación

La radiografía del sistema ambiental a nivel local y regional, permite describir el estado actual que guarda cada uno de los elementos que conforman el sistema ambiental.

Para determinar la calidad de los sistemas ambientales, se toma como indicador la salud de las comunidades vegetales, por la relación intrínseca que se da entre los recursos bióticos y abióticos.

La cubierta vegetal, se presenta como un mosaico heterogéneo de comunidades vegetales en diferentes estados de sucesión; estas características son consecuencia de las actividades antropogénicas históricas; e inherente a este panorama, los elementos bióticos complementarios (flora y fauna) y abióticos (suelo, agua, aire, microclimas, entre otros) han sido modificados por las mismas acciones. Como resultado de tales modificaciones se presenta en la zona un aumento considerable en los procesos de degradación de la comunidad vegetal, disminución en la capacidad de absorción de agua y con ello deficiencias en la recarga de los mantos freáticos (como ejemplo directo el caudal del río Ixcuinatoyac); aumento en las temperaturas microclimaticas como resultado de la disminución de la cubierta vegetal, que traen consigo alteraciones en los ciclos biogeoquímicos a nivel microregional.

La calidad ecológica se refiere al mantenimiento de los elementos y procesos dentro de un ecosistema, o unidad natural determinada, cuando se introduce un agente de presión deteriora y modifica la estructura de los procesos, se reduce dicha calidad.

El área del proyecto presenta un estado medio a alto en la calidad ambiental ya que presenta elementos aun conservados y alteraciones que van de ligeras a medianas.

Calidad ecológica media

Se define como áreas en donde el ecosistema logra compensar la presión ejercida por el factor humano. Existiendo cambios importantes dentro de la estructura y los procesos naturales se ven afectados; sin embargo, en muchas ocasiones es posible el proceso de restauración ecológica y acciones de mejoramiento, lo que incrementa su nivel de calidad.

Para determinar la calidad de los ecosistemas ambientales, se toma como indicador la salud de las comunidades vegetales, por la relación intrínseca que se da entre los recursos bióticos y abióticos. Dentro del sistema ambiental, la cubierta vegetal, se presenta como un mosaico heterogéneo de comunidades vegetales en diferentes estados de sucesión, lo cual varía de selva baja caducifolia y vegetación de galería, estas características son consecuencia de las actividades antropogénicas de tiempo atrás, los elementos bióticos

complementarios como son la flora y fauna y abióticos como son el suelo, agua, aire se han ido modificando por las mismas acciones del ser humano.

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

Tabla 24.-Criterios de evaluación de la estructura y función del Sistema Ambiental Regional

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

Valor Ambiental (Biótico y Abiótico)

A).- Integridad ecológica (funcional):

Se relaciona con el estado del hábitat (calidad) en el que se evalúa si sus características funcionales se encuentran en o lo más cercano a su estado natural. Una alta integridad indica que el hábitat presenta sus características funcionales naturales. La integridad funcional de la zona de estudio está determinada por el grado de perturbación al que se ha sometido determinado ecosistema, ya que este factor incide de forma directa en la estructura y por lo tanto en la función de un sistema. En este caso, el grado de perturbación en la zona es de bajo a medio, ya que se presenta en algunas zonas de selva baja en donde se realizará la modificación de la estructura de la vegetación, por la conversión a terrenos destinados a la agricultura de temporal, pero gran parte del Sistema Ambiental, presenta amplias áreas de alta integridad como lo es el Bosque de encino.

Por lo tanto, se considera que la integridad de algunas funciones del ecosistema original, son alterados, pero sin perder su función. Por lo cual se califica como Importante a Alto (3).



Ilustración 74. Grado de modificación de las áreas del proyecto

B. Hábitat:

Evalúa cualitativamente la diversidad de hábitats que se encuentran representados en el área de estudio, como indicador de un mismo sitio están representados varios tipos de hábitats (cuerpos de agua, lago, reservorios, ríos, lagunas, humedales u otros).

De acuerdo a la diversidad de hábitats en la zona de influencia del proyecto, el valor asignado a ellos es Medio (2).



Ilustración 75. Cuerpo de agua en el sitio del proyecto

C. Especies amenazadas:

Evalúa la presencia de especies que presentan alguna amenaza. Indicar que especies y el agente de amenaza. No se detectaron especies amenazadas en los recorridos y muestreos en campo, pero dentro de la bibliografía consultada menciona la presencia de especies en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la principal amenaza para estas especies es el hombre y las actividades antropogénicas que realiza, como la tala de árboles, zonas agrícolas y de pastoreo, la urbanización, extracción de recursos forestales, entre otras, el valor asignado a este factor es medio (2).

D. Especies Indicadoras:

Evalúa diferentes características ya sea de distribución, abundancia, rareza, de las especies en el área como indicadoras del estado natural del ecosistema. En mayor densidad se presentan especies cuyas poblaciones se incrementan como resultado de la perturbación que experimentan los ecosistemas, y la vegetación remanente de la Agricultura de temporal, en la zona adyacente al punto de construcción del puente vehicular. El valor asignado a este factor es medio (2).



Ilustración 76. Especies localizadas en el sitio de muestreo

Riesgo y Amenazas

E. Modificación del entorno:

Se ejemplifica por actividades que generan alteración de la vegetación natural que promueve la erosión e incrementa el deterioro del ambiente, para el Sistema Ambiental se evalúa como Medio (2).



Ilustración 77. Fragmentación del hábitat

A. Aporte de sedimentos:

La formación de canales, obras de ingeniería como construcción de caminos, carreteras y puentes. Debido a la trasformación de la cubierta vegetal preexistente en la zona del proyecto, además de la existencia del camino de terracería, se puede considerar que el entorno se haya modificado, por lo que el valor asignado es Poco Importante (1).



Ilustración 78. Estado actual del camino

B. Contaminación:



Ilustración 79. Contaminación por residuos a los costados del camino actual

Evalúa la presencia de sustancias u organismos contaminantes en la zona del proyecto. Los agentes que alteran la calidad del agua pueden ser directos o indirectos: residuos sólidos como basura, aguas residuales domesticas e industriales, petróleo y sus derivados, agroquímicos, fertilizantes, residuos industriales, entre otros.

Se detectaron residuos sólidos comunes, (bolsas de platico, pañales, botellas de plástico, tela, unicel, entre otros residuos sólidos urbanos), lo cual es indicador de contaminación. No se registraron descargas residuales domésticas, tampoco residuos industriales ya que no hay fabricas cercanas a la zona de estudio. No se registraron fuentes contaminantes directas en el área del proyecto, que sea indicativo de un deterioro mayor, lo cual es indicativo de un buen estado ambiental, por lo cual se le asigna un valor Poco Importante a este indicador (1).

C. Concentración de especies en riesgo:

Puede reflejar el grado de amenaza o deterioro al que está sometida una región particular. Para el área de estudio se reporta en la bibliografía especies de fauna dentro de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe mencionar que estas especies son afectadas por las poblaciones dentro del SA, ya que las utilizan para consumo, por ejemplo, la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), e iguana verde *(iguana iguana*), el valor asignado a esta categoría es importante (2).

D. Especies introducidas o exóticas:

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

E. Prácticas de manejo inadecuadas:

Evalúa la práctica de actividades no compatibles con la conservación como uso de explosivos, violación de vedas y extracción forestal, pesca ilegal u otros. Las prácticas de manejo en la región se han desarrollado tiempo atrás por usos y costumbres y han sido básicamente en la conversión a terrenos de cultivo anual y la cacería para consumo humano. Las áreas ocupadas anteriormente por la vegetación original se han sustituido por las diferentes actividades antropogénicas para convertirlas a zonas de cultivos entre otras. Este tipo de prácticas se considera medio (2).



Ilustración 80. La agricultura es una práctica local que impacta y fragmenta el hábitat

Deforestación, Grados y modos principales

El grado de deforestación en la zona de estudio y en los alrededores es bajo a medio, ya que se observa la selva en buenas condiciones estructurales, en la zona de estudio se encuentra la problemática de la tala para el aprovechamiento maderable de manera irregular.

Establecimiento de los asentamientos humanos.

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



Ilustración 81. El establecimiento de poblaciones afecta de manera directa el hábitat natural.

Ganadería. El desarrollo de esta actividad es bajo.



Ilustración 82. Ganado localizado cercano al área del proyecto

Agricultura. Para el desarrollo de esta actividad los lugareños se vieron en la necesidad de deforestar superficies de terrenos forestales. En la actualidad la agricultura ha dejado de ser una actividad rentable para los pobladores, y las superficies se han recuperado con la introducción de algunos programas sociales por parte del gobierno federal y algunas zonas se han convertido en pastizales.

Incendios para limpieza o desmonte. Este factor constituye la forma más cruel de alterar la ecología, debido a que consiste básicamente, en quemar todo el material vegetativo sin importar las especies vegetales, la finalidad de “limpiar o desmontar” los predios es para que brote nuevo pasto o para sembrar (Tumba-roza-quema), sin embargo, muchas veces los fuertes vientos hacen que se convierta en incendio que normalmente se salen de control, ocasionando grandes pérdidas en superficie de vegetación.

Leña. Desde los primeros establecimientos humanos en la región, la utilización de la madera como combustible fue común e indispensable para vivir; hoy en día es una costumbre muy generalizada sobre todo entre las mujeres de las localidades rurales “Salir a buscar leña”, para la preparación de alimentos; esta situación obedece a que la madera no tiene ningún costo, la única labor que se requiere es cortar y acarrear al domicilio, las condiciones económicas en las localidades rurales indígenas obligan a continuar estas costumbres.

Postes de madera. La deforestación originada por la búsqueda de postes para cercado de los terrenos, y la búsqueda de maderas para la construcción tanto de muebles como de casas ha sido constante.

Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental

La zona en la que se desarrollará el presente proyecto se dedica principalmente a la agricultura de temporal e intercambio de bienes, servicios y productos locales, dicha actividad con el desarrollo de la infraestructura del puente vehicular sobre el camino actual se espera sea un detonante que impulse mayor intercambio de productos entre los poblados beneficiados y los pueblos que se localizan dentro de la vía. La construcción del puente vehicular trae consigo también desarrollo no regulado, es decir inducido por la misma vía. Lo cual puede repercutir en la calidad del sistema actual que circunda los asentamientos actuales de tal forma que el proceso de cambio se dará principalmente en el uso de suelo, el cual potencialmente cambiará a uso urbano.

De manera general y con la aplicación de las medidas pertinentes de mitigación, el presente proyecto no se detectan procesos de cambio que impacten de manera radical el sistema ambiental actual. Los cambios en la dinámica del sistema, particularmente en la zona puntual del proyecto se alterará de manera temporal, la vegetación, se pondrá especial interés para no generar contaminación en las aguas del río, para que en conjunto los impactos se reduzcan a su mínima expresión y no existan cambios en los procesos ecológicos en la zona de estudio.

Los beneficios que trae esta obra de infraestructura es salvar y no contaminar el río, son beneficios positivos a corto, mediano y largo plazo, ya que disminuyen la contaminación del mismo por el paso constante de vehículos sobre el cauce actual, así, como también disminuye el riesgo de accidentes en temporada de lluvias, por la creciente del mismo. A continuación, se describen algunos cambios en distintas variables:

Medio físico

Clima

Modificación del microclima

Ocurrirán variaciones de baja intensidad sobre el microclima sobre todo en las actividades de desmonte de la vegetación secundaria.

Durante la construcción del puente y en la operación del proyecto también se generarán alteraciones microclimáticas principalmente porque la losa de concreto absorbe mayor cantidad de calor que el suelo mismo. No obstante, este impacto se considera, en general, poco significativo debido a que ocurre de manera local y la losa del puente va separado del espejo de agua. Además de que el agua siempre va fluyendo y no se eleva la temperatura local.

Aire

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

Agua

Durante el proceso de excavación se generará material suelto directamente en el cauce del Río Ixcuinatoyac, en la temporada de lluvias va ocurrir arrastre, lo que trae consigo que los sedimentos se depositen en el curso del caudal y demás cuerpos de agua que se encuentran en las partes bajas y alrededor del proyecto generando con ello deterioro de la calidad del agua superficial. Sin embargo, se trata de impactos no significativos, debido a que el proyecto contempla muy bajo movimiento de tierras para la formación de la subestructura.

Suelo

Aumento en la susceptibilidad a la hidroerosión.

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

Por otro lado, la superficie que ha sido despojada de la cubierta vegetal y de la capa superficial del suelo, deja al descubierto el material litológico convirtiéndolo en material

fácilmente erosionable por la acción del viento y el agua. Este impacto es adverso no significativo debido a que esta actividad con la construcción del puente será en un área muy pequeña con respecto a la superficie del predio.

Alteración de la composición fisicoquímica.

Otro tipo de impacto que puede sufrir el cauce de agua es durante las actividades con la maquinaria por los combustibles, debido a que durante la construcción se requiere de combustibles.

El combustible derramado contamina el agua y también se impregna en el suelo, entre las rocas, la arena, las partículas de suelo, ocasionando trastornos en la oxigenación, afectando la fauna y la flora presentes en el sitio; el impacto resultante es adverso y puede variar en valores de poco a significativo, lo cual depende del tipo y volumen de combustible que llegara a derramarse.

Geología y geomorfología

Modificaciones en la topografía.

Durante las actividades de corte y terraplenes, habrá modificaciones en la topografía y formas del terreno, pero estas serán mínimas, ya que el proyecto no requiere de cortes ni terraplenes de acceso, ya que las obras serán la construcción de un puente.

Cambios en los procesos naturales de erosión-sedimentación.

Estos procesos se verán alterados por la pérdida de la cubierta vegetal y de la ruptura del material edáfico y litológico, así como también, por la construcción da la superficie de rodamiento de los accesos que quedará compacta e impermeable.

Medio biótico
Flora (terrestre y acuática)

Modificaciones en la densidad relativa y daños físicos individuales.

Se afectará la vegetación secundaria arbustiva y vegetación secundaria herbácea la cual se encuentra en las zonas de los costados del vado actual. Alteraciones a las formas de crecimiento. Por el estado que presenta el sitio, se determina que las alteraciones a las formas de crecimiento serán mínimas como se describió anteriormente, la superficie a ocupar y perturbar es relativamente reducida en comparación con la superficie total del predio. Lo cual permite inferir que los efectos negativos en procesos ecológicos serán

valores de importancia ecológica baja y los impactos adversos en la comunidad no será significativo. Se prevé que la sustentabilidad en el manejo de los recursos en la zona del proyecto, no presentará cambios.

Fauna (terrestre y acuática)

La construcción del Puente Vehicular “Alcozauca” no afectara de manera grave las poblaciones de especies que habitan en el cauce del Río Ixcuinatoyac o en la superficie adyacente.

Ecosistema

A nivel de ecosistema el Puente es y será un elemento extraño dentro del mismo. No habrá impactos significativos, debido principalmente a que el ecosistema en sí ha sido impactado históricamente de manera antropogénica, lo que ha repercutido en la fragmentación cada vez mayor de la cubierta vegetal, y con ello de la degradación del hábitat tanto para las especies de flora como de fauna, de manera que actualmente se tiene un ecosistema ya perturbado.

Paisaje

Una radiografía actual del estado de degradación del paisaje natural en el contexto local y regional de la zona del proyecto, muestran la intensa presión antrópica asociada a la explotación extensiva e intensiva de los recursos naturales y expansión urbanística. Ello ha generado distintos efectos sobre el paisaje, como la degradación de la cubierta vegetal natural y de la calidad del suelo y, en algunos casos, del comportamiento hidrológico, entre otros. Estas acciones antropogénicas no solo han causado estragos en los factores ecológicos, sociales y económicos, sino también en los culturales, escénicos y afectivos.

Por tal razón, el escenario que muestra el paisaje actual, permite pronosticar que las modificaciones al mismo no serán tan palpables, debido a que los cambios que se generaron por la acción antrópica histórica sobre el uso de los recursos naturales han impactado tan fuerte, que los cambios con la construcción del puente serán casi imperceptibles.

Medio socioeconómico

Medio social

El comportamiento actual de la población del Municipio de Alcozauca según su tasa de natalidad es el de incrementarse; pero con el padecimiento del alto índice del proceso

migratorio de personas de las comunidades rurales parece que el proceso se contrarresta, por lo que la realización de este proyecto no será un factor determínate o significativo en el cual haya una modificación al sistema actual de crecimiento de la ciudad; sino que influirán otros factores externos al mismo. El presente proyecto ayudara a reestructurar la planificación urbana debido a que las vías de comunicación son factores importantes en el crecimiento y en la planeación de las áreas urbanas; por lo que con el siguiente proyecto y con una buena planeación urbana; apoyándose en la infraestructura existente, ayudaran a mejorar no solo la comunicación entre las distintas poblaciones sino que mejorara la actividad económica de la región; así como mejoras en el medio social a partir de un aprovechamiento sostenible de los recursos de la región; por lo que se espera tener un incremento en los beneficios en este medio conforme transcurra el tiempo.

Medio económico

En cuanto a los factores económicos de las localidades beneficiadas, estos se verán beneficiados con la realización del proyecto; debido a que generarán empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local de la región.

Además, las actividades económicas pueden mejorarse sobre todo en el sector comercio y con ello podría reestructurarse el nivel adquisitivo regional, y así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y sobre todo una mejor calidad de vida.

Por otra parte, no se generarán alteraciones en la tenencia de la tierra y se esperan tener beneficios graduales conforme pase el tiempo, principalmente en el desarrollo de actividades productivas en el área donde se ubicará la infraestructura del puente.

CAPITULO 5

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Identificación de impactos

La identificación de los Impactos permitirá determinar las posibles afectaciones positivas o negativas a los diversos factores ambientales que podrían verse involucrados, para lo cual, primordialmente se reconocieron las cualidades físicas, y biológicas de las áreas de influencia del proyecto, así como de los impedimentos ambientales y su vinculación con los Planes de Desarrollo Estatal y Municipal proyectados para el área del Proyecto, que junto con los aspectos ambientales y económicos proveerá los elementos necesarios para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos.

Además de la consulta bibliográfica utilizada para la elaboración de la presente manifestación, se realizaron recorridos por el trazo del proyecto y en su zona de influencia, para realizar muestreos en campo con la finalidad de conocer las condiciones actuales, y posteriormente relacionarlos con las afectaciones que se originen en el entorno ambiental.

A continuación, se muestran de forma general los indicadores a evaluar de los componentes ambientales involucrados en las etapas del proyecto:

Suelo
Agentes Bióticos (flora, fauna)
Aire
Agua superficial
Agua subterránea
Paisaje
Factores Socioeconómico Potencialmente Afectables.

De acuerdo con lo que dispone la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (SEMARNAT, 1988 reformado 2024), 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:

1. 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.
2. Las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto.
3. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.
4. Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Lista indicativa de indicadores de impacto

El entorno se define con la parte del medio ambiente que interactúa con el proyecto en cuanto a fuentes de recursos y materias primas (naturales, energéticos, mano de obra), que son el soporte de los elementos físicos (edificaciones, construcciones, instalaciones, urbanización) y reciben los afluentes a través de vectores ambientales: aire, agua y suelo, así como de otros factores como el empleo, aspectos sociales, etc.

El entorno es un sistema constituido por elementos y procesos interrelacionados que denominaremos medio físico y medio socioeconómico – cultural, los que a su vez se dividen para su mejor comprensión en subsistemas ambientales, que son los medios abióticos: aire, suelo, agua. Medios bióticos: flora, fauna. Medio perceptual: paisajismo.

Medio socioeconómico – cultural; energía, transporte, población, economía, migración. Los indicadores de impactos para cada factor que pudo haber sido alterado por la construcción del Puente “Alcozauca” se muestra a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 25. Lista indicativa de Impactos.

Elemento	Indicadores ambientales
atmosfera	Calidad del aire
	Ruido y vibraciones
	desperdicios
Geomorfología	Suelo
	Drenaje natural
Hidrología	Cauce del arroyo
	Agua

Flora	Vegetación
Fauna	Anfibios, reptiles, aves y mamíferos
Dinámica ecológica	Hidrología
	Flora y Fauna
	Calidad visual
	Paisaje
Socioeconómico	Estilo de vida y patrones culturales
	seguridad
	Salud
	Impacto sobre el desarrollo económico de la región
	Patrones de empleo y desempleo

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

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 uno de los componentes ambientales afectados.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Metodología

En el presente estudio utilizaremos un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (Conesa Fernández-Vítora en 1996). En la presente metodología se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación, se subdivide en tres partes. La primera que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se avaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones. La metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas. Una definición genérica utilizada del concepto indicador establece que este es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio”.

V.2. Caracterización de los impactos

V.2.1 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.

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.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

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

A la hidrología:

1.Aumento del acarreo de sedimentos en las aguas superficiales si no se toman las medidas de mitigación necesarias.

2. Posible alteración de parámetros físicos y químicos por incorporación de residuos de lubricantes combustibles, y otras sustancias.

A los suelos.

1. Aumento de la intensidad de erosión hídrica y/o eólica.

2. Compactación del suelo en zonas de tráfico automotor y maquinaría; así como en patios de maquinaria y de vehículos.

3. Pérdida permanente de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos

4. Contaminación de los suelos por residuos como pueden ser el diésel y aceites utilizados en las maquinarias.

Al aire.

1.Aumento de los niveles de contaminación por gases provenientes del escape de vehículos y maquinaría en general.

2. 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. Aumento del riesgo de enfermedades y molestias (polvo, ruido, gases, compuestos químicos, etc.).

2.- Oportunidades de empleo temporal y extraordinario.

3.- 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.

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.

Criterios

Etapa de Preparación del Sitio.

Durante la etapa de preparación del sitio se contemplan las actividades de desmonte.

El medio físico es 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 mínimamente afectado por las actividades de desmonte, desenraice y deshierbe ya que el proyecto va sobre la línea del camino actual.
- La calidad del aire por generación de partículas durante la preparación del sitio por la operación de maquinaria.
- En lo que respecta al medio socio-económico a los impactos derivados a 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 limpieza, desazolve y obras de reconstrucción que se requieren, Por lo que los impactos esperados serán de tipos medio-altos, benéficos, locales, temporales y significativos.

Etapa de Construcción.

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 las excavaciones y actividades que incluye el proyecto.

- 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, bióxido 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. 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, 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 afectara 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.

Etapa de operación.

Durante la etapa de operación 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.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La metodología para la evaluación de los impactos ambientales deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas de construcción del proyecto. Por lo tanto, la metodología que se llevará a cabo en el presente estudio para

identificar los impactos ambientales tanto positivos como negativos que se podrían ocasionar al ambiente al llevar a cabo el proyecto, será la descripción técnica elaborada por V. Conesa Fernández-Vítora en 1996. Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

La importancia del impacto expresa la medición cualitativa del impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Criterios

A continuación, se describe cada uno de los criterios que conforman la importancia del impacto (I), en forma de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

Signo. El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), también reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I). Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La valoración de éste estará comprendida entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8),

considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, de corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor

(8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC). Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR). La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

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

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

Matriz de importancia (evaluación cualitativa)

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, realizamos la matriz de importancia, la cual nos permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una Evaluación de Impacto Ambiental. En esta fase del Estudio de Impacto Ambiental, se cruzan las acciones con los factores ambientales, con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto. Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos, cada casilla de cruce en la matriz, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (I), regenerado por una acción simple de una actividad (A) sobre un factor ambiental considerado (F).

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

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

Identificación de los impactos

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

Identificación de los componentes ambientales relevantes y /o críticos

La siguiente tabla muestra las distintas categorías de impacto, resultado de la valoración detallada, tanto cualitativa como cuantitativa de cada uno de los impactos más relevantes en cada una de las etapas del desarrollo de Construcción del Puente Vehicular “Alcozauca”, localizado en el Estado de Guerrero.

Tabla 26. Evaluación de impactos ambientales por etapa del proyecto del Puente Vehicular "Alcozauca", en el Edo. de Guerrero.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
DESMONTE													
Componente Ambiental	Impacto												
Flora	La construcción del puente vehicular "Alcozauca", requerirá de desmontar las áreas de cimentación de las pilas. Por lo que se requerirá de una superficie a ocupar de **723.90** m2 en total. La vegetación presente en el área a desmontar presenta un grado de perturbación alto y el desmonte de ella provocara una afectación mínima por tratarse de vegetación herbácea.												
Impacto 1	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	1	1	4	2	1	2	1	4	1	4	**24**	**Compatible**
Fauna	No se afectarán especies locales, ni individuos de fauna silvestre. Existen a la orilla del Río Ixcuinatoyac madrigueras de tlacuaches, roedores, nidos de pájaros, las cuales no serán afectadas, ya que no abra derribo de árboles ni arbustos en la etapa de construcción, en el caso que existiera, se removerían de sitio para no ser afectados. La aplicación de las medidas de mitigación evitara que los trabajadores o personal de la obra mate a las especies que se localicen cerca de la obra. Con el movimiento de suelo en las zonas a excavar dentro del cauce se prevé afectación a los peces que viven allí, ya que es inevitable que cierto volumen de tierra sea arrastrado. De las especies existentes y reportadas por los propios pobladores, no se localizan especies en la Norma.												
Impacto 2	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	2	4	**22**	**Compatible**

Suelo e hidrología	El desmonte deja desnuda la tierra, exponiéndola a los diversos factores erosivos existentes. Pero es por muy corto tiempo ya que se cubre de nuevo al concluir la estructura del puente. Y además es muy rápida la invasión de vegetación oportunista y secundaria en zonas desmontadas, lo cual reduce en gran medida la erosión. El terreno natural del cauce del río se afectará temporalmente, pero solo en los diámetros que van colocadas las pilas de carga. El suelo y la hidrología temporalmente afectada se recuperarán en corto tiempo.												
Impacto 3	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**23**	**Compatible**

Dinámica ecológica	Es probable que, durante la etapa constructiva, se presente turbidez del agua por el movimiento de tierra en el cauce. Es predecible que se altere la inter-relación que existe entre los organismos que habitan el cauce. Todas estas alteraciones serán de manera temporal. A nivel local, entre el cauce del Río Ixcuinatoyac y la matriz de vegetación adyacente se infiere interrupción de las actividades comunes de los individuos que habitan allí (roedores, insectos, reptiles, etc.), dado a que el ruido y la presencia de los trabajadores es un elemento nuevo en su dinámica.												
Impacto 4	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	1	4	**21**	**Compatible**

DESPALME													
Componente Ambiental		**Impacto**											
Suelo	Pérdida de suelo	El despalme consiste en remover la capa superficial del terreno natural, para alojar la subestructura y superestructura del puente, esta capa suele contener mayor humedad debido a que contiene mayor cantidad de materia orgánica. La importancia de eliminar esta capa para la cimentación de los estribos del puente, es necesaria ya que el desplante de los estribos se tendrá que realizar sobre el estrato rocoso para evitar la socavación de los estribos y con ello el daño a la estructura. El despalme se realizó cuando se construyeron los gaviones, para este caso se realizará un despalme en caso necesario.											
Impacto 5	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	1	4	**21**	**Compatible**

Flora		La vegetación a afectar en el punto de construcción del puente vehicular comprende principalmente herbáceas y plantas acuáticas. Y la afectación es mínima ya se te trata de una obra de construcción de un puente.											
Impacto 6	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**23**	**Compatible**

Fauna		La fauna que se afectará durante el desmonte y despalme, es la que vive entre la vegetación secundaría, así como la que vive en el suelo a remover (insectos, invertebrados, etc), todos ellos en su mayoría microorganismos del suelo. Dentro del cauce los peces serán los más afectados.											
Impacto 7	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	**21**	**Compatible**

Dinámica ecológica		La dinámica ecológica alterada será a nivel micro y temporal. Por lo que desafortunadamente para saber con exactitud las consecuencias debe realizarse una investigación muy puntual en este tipo de comunidad. Debe ser multidisciplinaria y con hipótesis muy específicas para cada línea ecológica. Este tipo de investigación está fuera del alcance de este estudio y sobre todo fuera de presupuesto económico.

Impacto 8	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**23**	Compatible

CAMPAMENTO		
Componente Ambiental		**Impacto**
Paisaje	Apariencia visual	Muchas obras requieren de la construcción de un campamento y de obras provisionales que forman parte del campamento (estacionamientos, bodegas, etc.), pero esto se da principalmente cuando no existen poblaciones cercanas al lugar del proyecto y cuando la obra es extensa o de mayor envergadura que este puente. En este caso la localidad cercana es Ixcuinatoyac, la cual cuenta con los servicios básicos para sobrevivir durante el tiempo de construcción del Puente. Las casas cuentan con patios para dejar estacionada la maquinaria. De esta manera la cercanía de la población soluciona el construir campamento. Por otro lado la mano de obra a contratar es de las poblaciones vecinas.
Suelo, flora y fauna		No se construirá campamento temporal, lo cual reduce las afectaciones sobre el área que potencialmente pudiera ser usada. Se propone rentar una casa de descanso o comedor en la población de Ixcuinatoyac para no ocupar espacios donde existe flora y fauna.

Impacto 9	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	**17**	Compatible

MANO DE OBRA	
Componente Ambiental	**Impacto**
Economía	El proyecto requerirá de mano de obra para el manejo de la maquinaria y equipo que se empleará para la remoción de la vegetación y de la capa de despalme, para la carga y descarga de estos residuos en los vehículos de transporte y para la instalación de las obras provisionales del proyecto. Resultará conveniente contratar la mano de obra en el poblado más cercano, ya que esto disminuye los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de que resultara una acción

	positiva sobre un área en donde las fuentes de empleo son muy reducidas por el grado de marginación.												
Impacto 10	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	+	2	1	4	2	1	2	1	4	2	2	**23**	**Compatible**

OPERACIÓN DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA PESADA														
Componente Ambiental		**Impacto**												
Atmósfera	Calidad del aire	La maquinaria pesada (cargadores frontales y retroexcavadoras para el desmonte y despalme) provocara desde su encendido la generación de partículas sólidas en forma de humo y hollín, así como altos niveles sonoros, aproximadamente una maquina pesada produce alrededor de 90db de ruido a lo que se le suman 3db más por cada máquina que se encienda de manera simultánea al primer foco emisor [*Dato tomado de la tabla de niveles de presión acústica y su equivalencia en decibelios (A) "Bilson AB" (modificada)*]. Este impacto está considerado como un impacto inevitable, ya que los impactos que provoca solo pueden ser reducidos mediante un constante mantenimiento de la maquinaría.												
	Estado acústico													
Impacto 11		NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
		-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	**20**	**Compatible**

Flora y fauna	Durante la operación de la maquinaria pesada se producen levantamientos de tierra y polvo lo cual afecta la vegetación adyacente al tramo de construcción, además de que el ruido generado provoca que la fauna se desplace a otras áreas de menor perturbación.												
Impacto 12	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	**20**	**Compatible**

RESIDUOS NO PELIGROSOS	
Componente Ambiental	**Impacto**

Paisaje	Apariencia visual	Una vez puesta en marcha esta primera etapa, se iniciará la generación de residuos sólidos no peligrosos, producto de la ingesta diaria de las personas que laboren en la obra (botellas plásticas y de vidrio, residuos de unicel, papeles, etc.) y residuos de obra como trozos de madera, bolsas plásticas y de papel, cartones. Esta generación de residuos no peligrosos se deduce como una fuente de impacto negativo al paisaje.

Impacto 13	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	2	1	2	1	4	**22**	**Compatible**

RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PELIGROSOS		
Componente Ambiental		**Impacto**
Suelo	Características fisicoquímicas	Esta acción generara cierta cantidad de residuos “peligrosos” (estopas y cartones impregnados de aceito o grasa, aceites usados, recipientes impregnados de algún tipo de combustible, etc.) que de ser dispuestos de manera inadecuada impactarían la calidad del agua del Río Ixcuinatoyac del ambiente en donde sean dispuestos, ya que las características que adquieren estos residuos modifican las características fisicoquímicas del suelo, así como en el afluente de agua.

Impacto 14	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	2	1	4	2	2	2	1	4	1	2	**26**	**Moderado**

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
CORTES, EXCAVACIONES, SUBESTRUCTURA, SUPERESTRUCTURA		
Componente Ambiental		**Impacto**
Paisaje	Relieve	El proyecto se desarrolla sobre un camino ya existente, no presenta sección de corte sobre talud, pero si presenta dos accesos, el primero será31.50 de metros de longitud y el segundo de 36.25metros. El ancho de la vía de acceso será de 7.60 metros y el ancho total del puente es de 7.0 metros, Estas acciones generarán un cambio permanente en el relieve del lugar, este tipo de impacto es mitigable.

Impacto 15	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**23**	**Compatible**

Flora y fauna	La etapa constructiva se llevará a cabo durante la temporada de secas, cuando el afluente del Río Ixcuinatoyac está más seco (Año 2027). La fauna del afluente se afectará de manera temporal con el movimiento de terreno natural. Se desviará el cauce de manera temporal. La poca agua que escurre en temporada de secas lo hará por un costado del cauce normal.												
Impacto 16	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	1	1	4	2	1	2	1	2	1	4	**22**	**Compatible**

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

Agua	Para iniciar con la construcción del puente será necesario desviar el cauce, así que temporalmente se dividirá el área del afluente del Río Ixcuinatoyac, para que el agua fluya, por un lado, mientras que en la otra parte se construya el estribo que requiere la estructura, una vez finalizada la construcción de este se moverá el caudal del agua hacia el lado contrario para poder construir el estribo restante. Se hará mediante gaviones prefabricados con rocas, se apilarán y colocaran con máquinas ubicadas desde afuera del cauce de forma cuidadosa y de no provocar movimientos de tierra del fondo del afluente del Río.												
Impacto 18	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	2	2	2	2	2	2	4	1	2	4	**29**	**Moderado**

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

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

Agua	La obra de construcción del puente requerirá de la extracción de agua, para poder realizar las mezclas de concreto y poder construir cada parte del puente. Los insumos de agua serán responsabilidad de la empresa contratista y por ningún motivo deberán ser tomados del afluente del Río Ixcuinatoyac a menos que cuenten con las concesiones previamente requeridas a la CNA, ya que generara impactos en la hidrología de este afluente, presentándose en una disminución de su caudal y en la alteración de la calidad por la presencia de maquinaría dentro del espejo de agua. Esto a su vez provocara efectos sobre las personas que usan estos afluentes para su subsistencia.												
Impacto 21	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	**No evaluado**

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

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

CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES	
Componente Ambiental	**Impacto**

Suelo	Características geomorfológ.	En esta actividad también influye la topografía del terreno. En el actual proyecto por lo plano del lugar no se requerirá de extensos terraplenes, ya que el tramo del proyecto presenta buenas condiciones de relieve.

Impacto 24	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	**22**	**Compatible**

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
CIRCULACIÓN VEHICULAR DIARIA		
Componente Ambiental		**Impacto**
Atmósfera	Calidad del aire	Una vez terminada la construcción del puente se podrá poner en marcha su funcionamiento. Esta actividad empezara a producir emisiones atmosféricas (HC´s, CO, CO_2 y NOx) y sonoras, producto de la circulación vehicular diaria. Las emisiones atmosféricas se dispersarán en la atmosfera, además que algunas de ellas serán absorbidas por las plantas presentes en los terrenos circundantes al afluente del Río Ixcuinatoyac. En cuanto a las emisiones sonoras estas producirán una alteración efímera pero continua sobre el ambiente aledaño y la fauna circundante al puente.
	Estado acústico natural	

Impacto 25	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	4	2	2	2	1	1	4	4	**25**	**Compatible**

Fauna	Permanecerá como hasta ahora lo hace con el puente existente. Se infiere que el impacto es positivo, sobre la fauna que vive en el caudal del Río Ixcuinatoyac, ya que los automóviles cruzarán el mismo sin alterar su cauce. Es menos probable que se pueda matar un organismo mediante atropellamiento.

Impacto 26	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	-	1	1	2	2	2	2	1	1	4	4	**23**	**Compatible**

Economía local	La construcción de puente mejora la eficiencia del transporte, lo cual es objetivo primordial de este proyecto. Aunado a la mejora del vado actual se espera un mayor desarrollo social y económico para las comunidades cercanas. La movilización de personas y mercancías será mejor y en todo el año. El tiempo de traslado será el mismo que se tiene a la fecha, con la diferencia de una obra más segura y que permite el paso a camiones de mayor peso.

Impacto 27	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
	+	2	2	4	4	4	2	1	1	2	2	**30**	**Moderado**

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

Aspectos sociales	La mejora de los servicios en materia de infraestructura carretera repercute de manera positiva en varios sectores. La educación en la región se pone más cerca de los pobladores al disminuir los tiempos de traslado, el turismo, ya que es paso obligado hacia las localidades circundantes. La tasa de mortalidad por causas de transporte se reducirá. Servicios de telefonía, Internet, alimentos, y otros se harán presentes con mayor seguridad. Recolección de basura en carros del municipio se harán presentes. Entre otros básicos. En resumen el aspecto social en los poblados cercanos se eleva.												
Impacto 28	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	+	2	2	4	4	4	2	1	1	4	2	**32**	**Moderado**
Salud	En este rubro se ha detectado que la infraestructura carretera trae beneficios de alto impacto positivo. Sobre todo, en regiones apartadas de las grandes ciudades. Con la construcción del Puente Vehicular se beneficia a las poblaciones cercanas al proyecto que no cuenta con servicios de salud, principalmente en el ahorro de tiempo, en el traslado hacia los centros de salud.												
Impacto 29	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	+	1	2	2	2	4	2	1	1	4	4	**27**	**Moderado**

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

V.3. Valoración de los impactos

Se identificaron y evaluaron en total 30 impactos ambientales. Son los más relevantes durante el proceso de construcción del puente. En la primera etapa del proyecto, la cual corresponde a Preparación del Sitio se presentan 14 impactos en total, de los cuales 1 corresponde a la categoría de moderado, y el resto son compatibles. En esta etapa la variable suelo en accesos y suelo dentro del cauce, es la que presenta el mayor impacto

negativo. En la siguiente fase, la cual corresponde a Etapa de Construcción, se tienen presentes 10 impactos en total, de los cuales 6 corresponden a compatibles, 1 es del orden Moderado y 3 no fueron evaluados, dado a que la empresa constructora es la responsable de explotar los bancos o comprar el material a utilizar en la obra. Durante la etapa de construcción de la subestructura y superestructura, la variable de mayor afectación negativa es el agua y el suelo. En la etapa de Operación y Mantenimiento, se presentan 6 impactos en total, de los cuales 3 impactos son los más relevantes de manera positiva (Moderados) y 3 compatibles, destacando el componente economía regional, la cual se ve detonada desde el inicio del proyecto constructivo, posteriormente el aspecto social seguido del componente salud, son detonados de forma positiva. El proyecto no presenta impactos severos al entorno.

V.4 Conclusiones

Con la construcción del presente proyecto, no se prevén impactos severos sobre el entorno. El presente proyecto de construcción de un puente vehicular se realizará en su totalidad por un camino existente, no se presentan cambios de ruta. No se consideran nuevas aperturas. Se determinó que ninguno de los potenciales impactos ambientales negativos en las etapas de preparación del proyecto será del orden SEVERO por lo que no se diagnostican cambios significativos entre el sistema ambiental actual y el escenario futuro una vez concluido el proyecto.

En atención al Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se considera que el proyecto de construcción de un puente vehicular, no ocasionará desequilibrios ecológicos al sistema ambiental circundante, ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas, por lo que se sujeta a lo dispuesto en el artículo 6° del citado reglamento. Con base en esto se solicita la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

CAPITULO 6

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

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

Programas de manejo ambiental que deben considerar para la obra de construcción

Una vez analizados los resultados de la evaluación de los impactos ambientales se presentan los programas y planes de manejo, que se proponen para la prevención, mitigación, restauración y compensación de los impactos ambientales que pudiera causar la construcción del puente vehicular.

Estos programas son una serie de medidas aisladas para resolver problemas puntuales, sino que han sido concebidos de manera que aporten una solución integral a cada uno de los problemas planteados por las interacciones proyecto-medio ambiente. En el siguiente cuadro se presenta la lista de los documentos del Plan de manejo Ambiental que involucra a la vez programas para mitigar los impactos negativos por el desarrollo del proyecto. Dichos programas y planes se manifiestan en las bases de licitación de la Comisión de Infraestructura carretera y Aeroportuaria del estado de Guerrero y los cuales son obligatorios para las empresas que ganan el concurso de obra y son requeridos por la misma dependencia.

Tabla 27. Programas del Plan de Manejo Ambiental

No.	Documento
1	Programa de vigilancia ambiental
2	Programa de reforestación en el sitio del proyecto, avalado por un especialista ambiental contratado como asesor.
3	Programa de rescate de flora y fauna silvestre, en el caso de encontrarse especies de interés y normadas.
4	Plan y procedimientos de atención a emergencias y restauración de suelos contaminados por derrames de combustible y/o aceites lubricantes.
5	Informes mensuales y carpeta de evidencia fotográfica mensual.

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

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

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

Flora

Durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se instruirá al personal que participe en la construcción del proyecto, se les prohibirá cortar árboles para uso doméstico y/o comercial. Esta medida es preventiva.

Tabla 28.- Impactos y medidas para el factor vegetación

Factor ambiental	Vegetación
Impacto ambiental	Reducción de la cobertura vegetal y diversidad
Objetivo	Compensar las afectaciones a la flora local
Actividades causales	Desmonte y despalme de vegetación
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	El retiro de vegetación se realizará estrictamente en las áreas indispensables para el óptimo desarrollo del proyecto; recordando que se afectará vegetación herbácea solamente.
	Los trabajos de reforestación promoverán la recuperación de la cubierta edáfica y vegetal de las áreas perturbadas por la ejecución del proyecto.
	Rescate y reubicación de plantas nativas de manera individual o por medio de técnicas de propagación vegetativa.
Viabilidad técnica	Es altamente viable el proyecto, ya que la empresa considera dentro de sus gastos las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se pudieran ocasionar durante la ejecución del proyecto.
Indicadores de éxito	Dentro de la reforestación, que exista un índice de recuperación vegetativa, y en la reubicación, que los individuos tengan una tasa de sobrevivencia alta.

Fauna

Se debe propiciar el desplazamiento de las especies de fauna silvestre de la zona de influencia del proyecto y de los sitios de menor afectación. Esta medida es de prevención. Durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se instruirá al personal que participe en la construcción del puente vehicular sobre la prohibición de matar, cazar, colectar especies silvestres de la zona. Esta medida es preventiva.

Tabla 29. impactos y medidas para la fauna

Factor ambiental	Fauna terrestre y acuática
Impacto ambiental	Disminución de la diversidad de especies de fauna silvestre
Objetivo	Aminorar impactos sobre la fauna local

Actividades causales	Desmonte, despalme y actividades de maniobras dentro y fuera del cauce del río
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	El retiro de vegetación se realizara estrictamente en las áreas indispensables para el óptimo desarrollo del proyecto
	Previamente al retiro de la vegetación, se desarrollará un programa de rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre en toda la superficie de ocupación del proyecto, este rescate se enfocará en ejemplares de vertebrados terrestres del grupo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, a través de técnicas de ahuyentamiento que favorezcan su desplazamiento autónomo de estas especies; únicamente en ejemplares de lento desplazamiento se empleará métodos de captura. En el caso de las aves, se procurará la recuperación de nidos y su translocación hacia áreas adyacentes de vegetación que no serán perturbadas.
	La reforestación de las áreas afectadas por el proyecto que se realizará en la etapa de cierre, promoverá a largo plazo la existencia de condiciones favorables para el repoblamiento natural de individuos de fauna silvestre de especies poco tolerantes al disturbio.
Viabilidad técnica	Es altamente viable ya que la empresa considera dentro de sus gastos operativos, la implementación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales.
Indicadores de éxito	Implementar correctamente el programa de fauna silvestre, que los individuos sean manejados de una forma adecuada y con menor daño posible.

Suelo

Durante la etapa de construcción de terracerías, el material de corte que no sea utilizado en la conformación de las capas de los accesos, deberá trasladarse a sitios de tiro previamente seleccionados por la empresa encargada de la construcción. Esta es una Medida Preventiva.

Los conductores de los vehículos transportistas acatarán las rutas, velocidades máximas, horario de tránsito y acceso al sitio, con el objeto de reducir afectaciones al tráfico y a la vialidad de la región. Esta medida es de tipo preventiva reductiva.

Colocar contenedores adecuados de desechos sólidos. La colecta y limpieza de la zona será periódica. Esta medida es de tipo preventiva y de reducción.

Tabla 30. Impactos y medidas para el suelo

Factor ambiental	Suelo
Impacto ambiental	Modificación de la topografía
Objetivo	Disminuir las afectaciones por cortes en el relieve
Actividades causales	Desmonte y despalme Recuperación y almacenamiento de suelo fértil Nivelación, compactación e impermeabilización
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	En el acondicionamiento de los accesos no se requerirá cortes del terreno. Reforestación de áreas colindantes al camino mediante un programa de reforestación con obras de conservación de suelo. Establecimiento de un muro de retención para evitar rodamientos y asolvamientos en el cauce del río.
Viabilidad técnica	La viabilidad es alta ya que la empresa responsable del proyecto considera dentro de sus pagos la implementación de las medidas de mitigación y el programa de reforestación y conservación y estabilización de suelos.
Indicadores de éxito	La buena implementación de estrategias de los programas y un adecuado manejo en la maquinaria a ocupar.

Hidrología

Se evitará de manera radical hacer cambios de aceite, tirar basura, verter material de corte o cualquier otro tipo de acción que por su naturaleza pueda generar contaminación y afectar el cauce del río. Se implementa una Medida Preventiva.

Se colocará en caso de ser necesario 1 letrina por cada 10 trabajadores en el sitio del proyecto, con la finalidad de evitar que defequen el cualquier sitio y las heces fecales se vuelvan un foco de infección y también que puedan ser arrastradas al cauce del río. El manejo de las letrinas debe estar a cargo de una empresa la cual debe dar mantenimiento y desinfección periódica. Esta Medida es de tipo Preventiva.

Tabla 31. Impactos y medidas para el agua

Factor ambiental	Agua superficial
Impacto ambiental	Alteración de la calidad de agua superficial
Objetivo	Evitar la contaminación del cauce del río en el punto obligado del proyecto.
Actividades causales	Desmonte y despalme Preparación y construcción
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	El desmonte que sea necesario se realizara de manera programada, evitando en lo posible dejar áreas de terreno expuestas innecesariamente y que faciliten la formación de escorrentías descontroladas en la época de lluvias. Durante las obras se colocarán una malla tipo mallasombra a fin de retener partículas y evitar aumentos en la turbidez y ensuciar lo menos posible en cauce del río de la misma manera se colocará geomembrana para evitar cualquier desecho sea vertido sobre el cuerpo de agua.
Viabilidad técnica	La viabilidad es alta ya que la empresa responsable del proyecto considera dentro de sus pagos la implementación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales.
Indicadores de éxito	Monitoreo constante en el cauce del río y verificar las medidas sean aplicadas de la manera adecuada y correcta.

Restaurar y limpiar las áreas circundantes del sitio de los trabajos.

No permitir el acceso de maquinaria al cauce del río, sin antes haber revisado su estado, y tomar las medidas preventivas adecuadamente.

Paisaje

Desde el punto de vista ético la obra representa un componente conspicuo, el cual es opuesto al paisaje natural existente. Aunque los impactos por la introducción de este nuevo elemento al paisaje son irreversibles, mediante la ejecución de tareas adecuadas de reforestación se podrá atenuar el efecto adverso. Esta medida es de tipo compensación y remediación.

Tabla 32. Impactos y medidas para paisaje

Factor ambiental	Paisaje
Impacto ambiental	Deterioro de la estructura y calidad del paisaje
Objetivo	Aminorar las afectaciones al entorno
Actividades causales	Preparación, construcción y operación
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	Se colocarán letreros ilustrativos fomentando el cuidado del medio ambiente Cuida la Flora y Fauna No Cazar No quemar residuos Prohibido tirar basura Implementar el programa de reforestación
Viabilidad técnica	La viabilidad es alta ya que la empresa responsable del proyecto considera dentro de sus pagos la implementación de las medidas de mitigación y el programa de reforestación y mitigación de los impactos ambientales.
Indicadores de éxito	La buena implementación de estrategias de los programas y reporte de los letreros colocados y de las medidas implementadas.

Calidad del aire

Los vehículos y la maquinaria que se van a emplear para la construcción del puente vehicular, deberán contar con su respectivo mantenimiento. Esta medida es de tipo preventiva.

Evitar la propagación de partículas al entorno, mediante riego con agua al camino de tránsito y colocación de lonas a los vehículos de transporte de material. Esta medida es preventiva y reductiva.

Tabla 33. Impactos y medidas para el factor aire

Factor ambiental	Aire
Impacto ambiental	Deterioro de la calidad del aire
Objetivo	Disminuir la contaminación atmosférica
Actividades causales	Desmonte y despalme Apertura y acondicionamiento de accesos. Circulación de maquinaria.
Medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental	Se procurará el riego de caminos y áreas del terreno expuestas que lo requieran.

	Toda maquinaria, equipo y vehículos se sujetarán a un programa de supervisión operativa y de mantenimiento preventivo que asegure su correcto funcionamiento en condiciones oprimas para cumplir con los estándares de las normas en materia de emisiones. El desmonte que sea necesario se realizara de manera programada, evitando en lo posible dejar áreas de terreno expuestas innecesariamente. El suelo fértil de las áreas de ocupación del proyecto, se recuperará y almacenará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para que el material no se disperse en el aire. Se aplicará un programa de monitoreo ambiental que considerará entre otros rubros la evaluación de la calidad del aire en relación con la concentración de partículas suspendidas totales.
Viabilidad técnica	La viabilidad es media-alta ya que dependerá de la capacidad económica del contratista, pero es viable debido a la duración del proyecto debido a que las obras de construcción son de periodos cortos.
Indicadores de éxito	Se presentará un reporte de la evaluación de la calidad del aire que se encuentre por debajo de los límites que marca la norma, y un reporte de riesgo ambiental.

Evitar la quema de la vegetación que será desmontada

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

Medidas particulares de mitigación por etapa

Tabla 34. de medidas de mitigación de la etapa de preparación de sitio

Etapa de preparación del sitio		
Elemento	**Impactos detectados**	**Medidas de mitigación**
agua	La calidad del agua se verá afectada de manera adversa, pero local y temporalmente ya que en el área del proyecto donde se construirá el puente podría afectar el cauce del río.	El proyecto no deberá realizarse en época de lluvias para evitar el arrastre de material geológico y minerales que puedan modificar los procesos naturales de eutrofización de la corriente, además este río es muy bajo en la época de estiaje. Se evitará que el cauce se contamine con fluidos de las maquinas como son aceites y lubricantes o combustibles, evitando la contaminación del río. Esta medida es preventiva. Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tito o escombros de la construcción del puente a las orillas del río. Esta medida es preventiva.
Suelo	El suelo se verá afectado por las actividades de desmonte, despalme, excavaciones, compactación y relleno, ya que el material vegetal y geológico será removido o extraído por dichas actividades, provocando erosión en sitios circundantes a las obras que se ejecutarán. Las capas geológicas características del sitio. Se verán afectadas por las actividades de excavación y relleno que se requieran al ejecutar la obra.	Se aplicará un programa de reforestación para mejorar y recobrar en la mayor parte la apariencia actual. No almacenar materiales pétreos y asfalticos fuera del derecho de vía. Esta medida es de tipo preventiva.
Aire	La calidad del aire se verá afectado por los impactos	Los vehículos y maquinaria que empleen combustibles derivados

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

	temporales, los cuales son ocasionados por el uso de maquinaria durante las actividades de preparación de sitio, ya que se generarán polvos suspendidos totales, monóxido de carbono, dióxido de carbono, entre otras partículas. Estos impactos son mitigables si se implementan programas de mantenimiento preventivo para la maquinaria utilizada. Se tendrá ruido en el sitio del proyecto durante la etapa de construcción del puente vehicular. Dicho ruido será provocado por la utilización de maquinaria pesada, durante esta etapa, la cual es solo de manera temporal, no significativa y mitigables por el uso de la maquinaria que se someterá a constante mantenimiento preventivo y continuo, para evitar ruidos excesivos.	del petróleo, contaran con su respectivo mantenimiento en filtros de gases y partículas, el mantenimiento debe de ser periódicamente para mantener los filtros en condiciones adecuadas. Esta medida es de tipo preventiva. Durante las actividades de excavaciones y manejo de materiales, se regarán las áreas circundantes de trabajo, para mantener húmedo el medio y evitar tolvaderas y partículas suspendidas a la atmosfera. Esta medida es de tipo preventiva. Todos los camiones que se empleen para transportar los materiales como producto de excavación, demolición o materiales de banco para la construcción del puente se deberán cubrir estos con una lona para evitar la liberación de partículas. Se deberá contar con riego constante en la zona de trabajo para evitar el polvo se disperse en el ambiente. Las actividades no deberán sobrepasar las ocho horas diarias, ni seguir trabajando por la noche para evitar el ruido y efectos a los animales de actividad nocturna. Efectuar campañas constantes de inspección que eviten que los usuarios rebasen lo permitido por las normas oficiales. Esta medida es de tipo preventivo.

Flora	Habrá remoción de estrato de herbáceas y pequeños arbustos, esto no significa un impacto mayor por ser un índice bajo de especies a afectar.	El desmonte se debe realizar de forma manual, quedando prohibido utilizar fuego o sustancias químicas. El desmonte debe limitarse al área del proyecto del puente vehicular. Los operadores deberán de tener cuidado de no dañar la vegetación aledaña al sitio de trabajo.
Fauna	La fauna de la zona se verá afectada temporalmente por la construcción del puente, ya que la fauna se desplaza de manera fácil cuando se ven amenazadas por alguna circunstancia, también dentro del programa de rescate se ahuyentarán previo a los trabajos y durante serán ahuyentadas por el propio ruido de la maquinaria que se encuentre operando.	Antes de comenzar la obra, se ahuyentará a la fauna presente en el sitio del proyecto. No deberá efectuarse actividades en el ocaso, noche o amanecer, ya que algunos animales son de actividad nocturna o diurna.
Paisaje	El paisaje se verá afectado de manera poco significativa durante la etapa de preparación del sitio, ya que se cuenta con antecedentes de una construcción de un camino, previo a la construcción del puente vehicular.	El diseño del puente vehicular buscara la afectación mínima y la integración al paisaje del lugar de manera armoniosa al finalizar el proyecto. Esta medida es preventiva. Se debe implementar el programa de reforestación de la forma adecuada para promover el mejoramiento y la continuidad del paisaje. Esta medida es de compensación.
Economía y aspecto social	Esta etapa requerirá la contratación de personal de las localidades circunvecinas principalmente en las diferentes etapas de construcción dl puente	Emplear preferentemente a gente de las localidades cercanas al proyecto. Todos los trabajadores tendrán y harán uso de equipo de protección personal como son: cascos, botas, mascarillas, lentes, guantes. Esta medida es preventiva.

Tabla 35. de medidas de mitigación de la etapa de construcción

Etapa de construcción		
Elemento	**Impactos detectados**	**Medidas de mitigación**
agua	La calidad del agua se verá afectada de manera adversa, pero local y temporalmente ya que en el área del proyecto donde se construirá el puente podría afectar el cauce del río. Se puede ver afectado por azolves, derrames accidentales de sustancias peligrosas durante la etapa de construcción.	Evitar que la maquinaria escurra líquidos, fluidos o combustible al cauce agua, evitar en lo posible que la maquinaria pesada permanezca dentro del cauce del río o cruce directamente. Esta medida es preventiva. Colocar una malla para evitar la caída al cauce, material no deseado como basura, botes de aceite o material pétreo. Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo dentro del cauce del río. No se podrá desviar el cauce del río, si es necesario solamente y de forma temporal podrá reducirse el cauce, el cual deberá quedar restablecido a su cauce natural al terminar la etapa de construcción.
Suelo	La composición de las capas geológicas del sitio se ven impactadas por las actividades de construcción de las terracerías que se requieran y del material proveniente de los bancos.	Solo se permitirá el uso de bancos de materiales en uso y autorizados por las autoridades competentes. En caso de utilizar nuevos bancos de material se pedirá la autorización correspondiente, estos se trabajarán en terrazas y se aplicara un programa de reforestación al finalizar su explotación.
Aire	La maquinaria y equipo que se ocupara en la obra requiere de combustibles (gasolina y diésel), estos combustibles en el proceso de combustión generan gases de hidrocarburo como son dióxido de	Los vehículos y maquinaria que empleen combustibles derivados del petróleo, contarán con respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el

	carbono, monóxido de carbono, los cuales afectan la calidad del aire de la zona, estos impactos son temporales y mitigables. La maquinaria y equipo presentan emisiones de ruido que implican impactos temporales locales que son mitigables.	mantenimiento adecuado. Esta medida es de tipo preventiva. Durante las actividades de excavación y manejo de materiales, se regará el sitio para tener un medio húmedo y evitar tolvaderas y partículas suspendidas a la atmosfera. Esta medida es de tipo preventiva. Todos los camiones que se empleen para transportar los materiales como producto de excavación o materiales de banco para la construcción del puente vehicular se deberán cubrir estos con una lona para evitar la liberación de partículas. Se deberá contar con riego constante en la zona de trabajo para evitar polvo en el ambiente. Todos los equipos y maquinaria deberán contar con un programa de monitoreo de ruido que se genere, para no sobrepasar los permitidos por las normas oficiales mexicanas. Esta medida es de reducción.
Flora	Se afectara solamente vegetación herbácea que se encuentra presente en el área de construcción del puente vehicular	Se implementará un programa de reforestación, en la zona de construcción del puente vehicular. Los materiales productos del desmonte y despalme se acamellonarán cerca de las zonas donde se pretende reforestar para que haya regeneración natural y sirva como capa natural fértil para las especies que se reforesten.
Fauna	La fauna de la zona se verá afectada temporalmente por las actividades de desmonte y despalme.	Antes de comenzar los trabajos, se ahuyentará la fauna presente en la zona de trabajo. Esta medida es preventiva.

		Queda absolutamente prohibido la cacería, pesca o captura de especies silvestres. Esta medida es preventiva.
Paisaje	Durante la construcción de estructuras se modificará el paisaje del sitio, sin embargo, el puente es una construcción que impactara poco el paisaje ya que se construirá sobre un camino que fue construido hace algún tiempo y la obra beneficiara y salvara el cauce del río.	El diseño del puente buscara la integración de manera armoniosa al paisaje para finalizar el proyecto. Esta medida es preventiva.
Residuos	En la obra se generarán residuos de tipo domésticos generados por los empleados que pueden ser orgánicos e inorgánicos, no peligrosos y peligrosos, estos últimos son el combustible y los residuos sólidos manejo especial derivados líquidos como el aceite, estopas impregnadas de aceite y escombros.	El combustible y los residuos sólidos y líquidos peligrosos como el aceite, el líquido de frenos, estopas impregnadas con alguna sustancia mencionada deberán ser colocados en contenedores con tapa y rotulados dentro del almacén mientras son entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos y así dar cumplimiento de la NOM-052-SEMARNAT-2005. Separar los residuos generados en la obra, como orgánicos e inorgánicos. Los residuos orgánicos deberán enterrarse en un pozo de 50 cm de profundidad y cubrirse con tierra, el resto de los residuos deberán colocarse en botes rotulados, estos residuos deberán llevarse a la cabecera municipal ya que solamente ahí se cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos urbanos. Los residuos peligrosos confinados en

		un almacén especial deberán ser utilizados con precaución y el debido cuidado. Esta medida es preventiva.
Economía y aspecto social	En la etapa de construcción la economía se verá beneficiada por las actividades de construcción del puente, debido a que se generará una derrama económica local. El empleo de mano de obra local beneficiara a los pobladores contratados. La infraestructura y los pocos servicios con los que se cuenta en la actualidad, el puente será un detonante que beneficiará significativamente y permanente a las comunidades beneficiadas por esta construcción.	Se empleará preferentemente gente de la zona para que trabajen en la construcción del puente vehicular. Todos los trabajadores tendrán las medidas de seguridad correspondiente como son cascos, guantes, botas, mascarillas y lentes. Esta medida es de tipo preventiva. Se establecerá en la obra señalamientos de seguridad para evitar accidentes a los usuarios y a los trabajadores, tales como: cuidado en la obra, obra en construcción, paso de camiones, límites de velocidad, cuidado a peatones, precaución, entre otros. Esta medida es de tipo preventiva.
Salud e higiene	Los trabajadores están expuestos a actividades riesgosas como son las enfermedades gastrointestinales, por la ingesta de comida que pudiera llegar a contaminarse con partículas de polvo o alguna otra sustancia.	Contar con un botiquín para primeros auxilios y de emergencia, tener identificados los centros de salud u hospital más cercano, así como establecer la ruta de accesos más corta y segura. Los trabajadores deberán usar equipo de protección. Se proporcionará a los trabajadores agua potable y de garrafón para su consumo, se instalarán sanitarios si así se llegara a requerir y contratar a una empresa para su limpieza. Esta medida es preventiva.

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

Tabla 36. de medidas de mitigación de la etapa de operación y mantenimiento

Etapa de operación y mantenimiento		
Elemento	**Impactos detectados**	**Medidas de mitigación**
Aire	Contaminación por aumento de tránsito vehicular.	Se deberá de reforestar con árboles nativos.
Agua	Los vehículos al utilizar el puente evitaran el contacto con el agua como sucede en la actualidad, lo que es un impacto benéfico para la hidrología del sitio.	Dar mantenimiento necesario al puente para que la vida útil de estese extienda y se mantengan sus beneficios.
Socioeconómico	La operación del puente vehicular representa un impacto benéfico en la región debido a que se considera de vital importancia en las vías de comunicación de las localidades beneficiadas que necesitan trasladarse a la cabecera municipal que es el principal centro de desarrollo de la región, así como de servicios, favoreciendo el traslado en menor tiempo, traslado de bienes y servicios de productos agrícolas, beneficiando la economía de los pobladores. Por otro lado, el mantenimiento o conservación de la infraestructura, traerá beneficios a la economía de la región por la continuidad en el tránsito de vehículos y por requerimiento de mano de obra para realizar las actividades de construcción del mismo.	Se mantendrá libre de basura, con el propósito de proteger la integridad del cuerpo del puente. Esta medida es de tipo preventiva. Se deberá de considerar la instalación de señales restrictivas para el depósito de residuos sólidos.

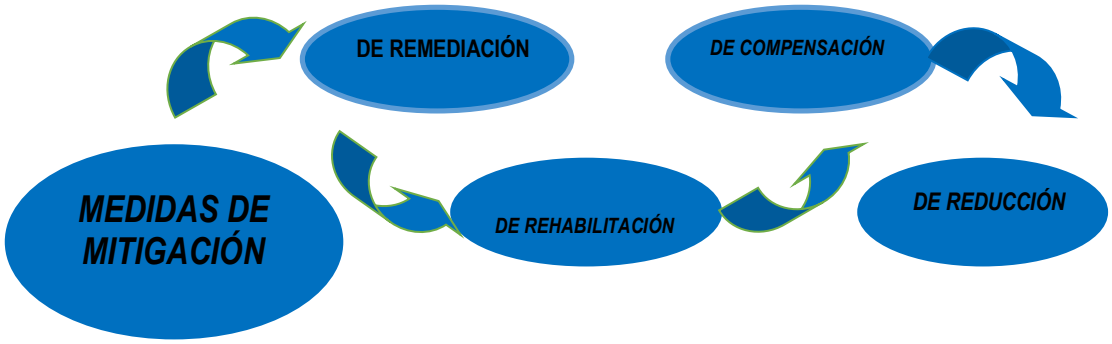
Medidas preventivas

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental). La aplicación de estas medidas evitara la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.

Medidas de mitigación

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental).

Las medidas de mitigación se clasificarán de acuerdo con el siguiente esquema:



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

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

Medidas preventivas

Agua

- Restaurar y limpiar las áreas circundantes del puente
- No permitir el acceso de máquinas al lecho, no sin antes haber desviado el cauce del mismo, de tal manera que se trabaje en una zona seca.

Suelo

- Evitar el uso de herbicidas para realizar el desmonte en las zonas con maleza.
- Retirar todo el material producto de las excavaciones para la construcción de pilotes, zapata y pilas. No se debe dejar el material excavado en el afluente del Río Ixcuinatoyac. Antes de cambiar el cauce del afluente del Río Ixcuinatoyac se debe retirar todo el material residual del mismo, hacer limpieza y colocar una cama de rocas para evitar el arrastre del material residual que pudiese quedar.
- En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales. Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. El almacenamiento de combustible se deberá de realizar en un área dentro del almacén y bajo la sombra.
- La maquinaria que participe en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá utilizar únicamente el camino existente para llegar al sitio puntual y por ningún motivo deberán circular abriendo nuevos caminos.
- Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaría, forzosamente deberán de efectuarse en el sitio destinados a taller. Estos sitios deberán ser totalmente impermeables y deberán estar equipados con desarenadores y trampas de aceite y grasas.
- Los frentes de trabajo (obras provisionales) deben ser provistos de sistemas de saneamiento básico, con la adecuada disposición de sus excretas (sanitarios portátiles) y residuos sólidos (contenedores con tapa). En este proyecto no será necesario.
- En un área dentro de la zona de trabajo se colocarán contenedores impermeables con tapa, para almacenar temporalmente los residuos peligrosos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, para posteriormente ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por

la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- La empresa constructora deberá elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.

- La disposición de los sobrantes de mezcla asfáltica y concreto hidráulico deberán recogerse y en camiones de volteo retornarse a la planta de asfalto, para su reciclado o disposición definitiva.

Atmósfera

- Evitar la quema de la vegetación que será desmontada.

- El transporte de material geológico y residual, se deberá de realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30 cm de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la perdida por caída de material. No será necesario en este proyecto.

Flora

- La empresa constructora a cargo, deberá capacitar a sus trabajadores mediante cursos de educación ambiental para aprender a respetar la flora silvestre.

- No desmontar en áreas que no lo requieran, solamente desmontar la parte a utilizar en la construcción de los estribos.

Fauna

- Colocar en los accesos del puente señales que indiquen el cruce de ganado o la presencia de fauna silvestre, para prevenir riesgos de atropellamientos, durante la etapa de operación.

- No permitir cacería furtiva durante la etapa constructiva.

Paisaje

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

Socioeconómico

- Se recomienda instalar 1 letrina por cada 12 trabajadores, los desechos provenientes quedarán a cargo de la empresa contratada, ya que este es un servicio pagado por lo que la empresa deberá de realizar el mantenimiento adecuado a los sanitarios portátiles. Esta medida en caso de que las poblaciones no renten alguna casa para pernoctar.
- Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.
- Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura.
- El personal que trabaje durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con un equipo protector de ruido.
- Promover las ofertas de empleo para las actividades de construcción (incluye la etapa de preparación del sitio) y mantenimiento, en la localidad de Ixcuinatoyac y Tlahuapa.

Medidas de rehabilitación

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

Flora

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

Medidas de compensación

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

Flora

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

Atmósfera

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

Medidas de reducción

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

Atmósfera

- Se recomienda regar la superficie a escavar a fin de evitar la propagación de polvo.

- Autocontrol de emisiones por los operadores de la maquinaria y vehículos empleados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.

- Acatamiento de la NOM-045-SEMARNAT-2006, para unidades que utilizan diésel como combustible.

- Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-2003 y NOM-081-SEMARNAT-1994.

Socioeconómico

- El personal que trabaje durante la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, deberá contar con equipo de protección nasal y bucal, así como protectores de ruido.

Impactos residuales

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

Suelo: La superficie del mismo se verá impactada de forma adversa significativa, debido a las actividades de limpieza y preparación del sitio. Compactación de las diferentes capas y movimientos de tierra. Las cuales alteraran la composición físico-química del mismo, principalmente en la entrada y salida del puente (terraplenes).

Agua: el escurrimiento de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos, etc, pueden afectar y contaminar el cauce del río.

Geología y geomorfología: Principalmente por las actividades de corte en el suelo y remoción del mismo para la construcción de estribos en la base del puente, así como en la construcción de los accesos, tanto en la entrada como en la salida del puente.

Contaminación atmosférica: la calidad del aire prevaleciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones por los contaminantes emitidos por la maquinaria

y vehículos automotores en la etapa de operación. Estos contaminantes son monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, entre otros.

Vegetación: se afectará con el uso del puente ya que se generarán polvos y cubren el follaje de la vegetación circundante.

Programa de rescate y reubicación de especies de flora del proyecto, en caso de localizar especies en la normatividad vigente.

El presente programa, así como los subsecuentes se presenta como medida y estrategia de prevención y mitigación de impactos. En caso de que durante el desarrollo de la obra se localice alguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La supervisión y/o ejecución del presente programa estará a cargo de especialistas en la materia por parte de la empresa promovente del proyecto en cuestión y por el prestador de servicios ambientales para cumplir con la normatividad ambiental vigente.

Objetivos del programa de rescate

General.

Rescate y reubicación de plantas que se encuentre en el área a impactar por el proyecto de construcción de un puente vehicular, mediante el rescate, extracción y reubicación de los individuos seleccionados que se proponen, proporcionándoles las condiciones y cuidados adecuados para su óptimo desarrollo.

Particulares

Compensar a través de medidas de mitigación y control de impactos ambientales negativos del proyecto a la biodiversidad de la zona, en forma paralela al desarrollo de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto mediante la reubicación y rescate de especies.

Áreas propuestas de la reubicación

Se propone que la reubicación sea en un área sin degradación y conservada, que no presente problemas de contaminación o erosión, con el fin de compensar el área de afectación.

Metodología

Este punto incluye criterios y metodología a emplear para el rescate de los tipos de plantas a extraer, equipos y herramientas de trabajo a utilizar, estrategias de almacenamiento y manejo de plantas de forma temporal, métodos de trasplante a utilizar, y las estrategias de reubicación final, el seguimiento de actividades mediante el uso de bitácoras de registro y control. Los resultados de los muestreos realizados en campo de forma previa al rescate de las plantas, se señalará la ubicación y cantidad de planta, en base a estos datos se procederá a planear las actividades del rescate, el personal y equipó a utilizar; así como las dimensiones y ubicación de las áreas propuestas para el manejo y la reubicación de las mismas.

Materiales a utilizar

Los insumos, equipos y herramientas para rescate, así como el material y equipo necesario para su manejo es el siguiente:

- Bitácora de campo
- Guantes de carnaza
- Cintillas o pintura para señalizar ejemplares a rescatar en sitios no visibles.
- Flexómetro
- Guías de campo
- Palas
- Azadones
- Machete
- Etiquetas
- Cubeta
- Sacos
- Costales de ixtle o yute para transportar ejemplares
- Carretillas
- Soga de ixtle o lazo
- GPS
- Cámara fotográfica
- Brújula
- Tabla de registros
- Malla sombra

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

- Bomba para fumigar
- Picos
- Barreta

insumos agrícolas para fertilizar, enraizar, fumigar

materiales diversos para el área de almacenamiento temporal

- Agua potable
- Camioneta pick up
- Pipa de agua
- Alambre de púas
- Postes metálicos para cercado
- Enraizador

Forma de colocar la planta en el hoyo

Consiste en hacer una apertura de suelo de 40 cm de largo por 40 cm de ancho y 40 cm de profundo, depositando a un lado de la cepa la tierra de los primeros 20cm (es la tierra más fértil) y, en el otro lado, la tierra de los 20 cm más profunda.

Programa de actividades

El cronograma de actividades propuesto para el presente programa de rescate y reubicación de flora será el siguiente. Cabe mencionar el plazo para realizar el rescate de la vegetación será durante la etapa del proyecto y un año y más de mantenimiento dependiendo de los recursos.

Tabla 37. Programa de actividades

Actividad	**Ejecución del programa de rescate de flora y reforestación**											
	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificación de especies												
Rescate de ejemplares												
transporte												

Reubicación de individuos												
Reforestación con especies nativas												
Actividades de mantenimiento en campo (riego, deshierbe, fertilización, etc.)												
Monitoreo de sobrevivencia												
Seguimiento 1 año y más												
Tiempo de labores de 1 año y más												

El monitoreo de las especies trasplantadas deberá realizarse cada mes, establecida la de reubicación, de los cuales deberá entregar informes semestrales de avances de las actividades realizada.

1.- Mantenimiento y Seguimiento

La fecha del trasplante e muy importante, ya que determinara las actividades a realizar para el mantenimiento de las plantas; si es temporada de lluvias se considera como una época idónea.

2.- Labores de protección de los ejemplares

Se deberá hacer monitoreo de plagas y enfermedades por lo menos 2 veces al mes, en los meses de julio a septiembre se aumenta a 3 o 4 veces, ya que la incidencia de plagas en esos meses se incrementa.

Fauna

Estas medidas deberán estar justificadas en función de las especies faunísticas que serán protegidas y conservadas en la zona de influencia directa del proyecto (incluir casos de éxito y/o bibliografía). Todas las medidas deberán indicar su ubicación, numero, diseño y/o características. Las acciones propuestas deberán de ir acompañadas con una relación de indicadores de seguimiento a utilizar para evaluar el éxito y desempeño, así como del umbral de alarma.

Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre

Etapa de aplicación: preparación del sitio, construcción y operación

Fauna:

1. Previo al inicio de las actividades de preparación del sitio se llevará a cabo un Programa de rescate de Fauna silvestre, principalmente aquellas que se encuentren en algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o de alta importancia en los ecosistemas presentes.

Programa de rescate, reubicación y manejo de fauna bajo estatus de alguna categoría de riesgo

Tabla 38. Cronograma de actividades para el programa de fauna

Etapa	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate y recolocación de flora y fauna silvestre	■	■	■									
Captura de vertebrados terrestres de los cuatro grupos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Traslado, liberación y reubicación de flora y fauna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capacitación a los trabajadores de la obra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión de obra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Documentación de la acciones	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bitácoras y registros fotográficos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboración de informes mensuales	■		■		■		■		■		■	
Elaboración e integración del informe final	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Descripción del sitio seleccionado para realizar la reubicación de la fauna

Para el caso de que durante el muestreo de campo que se realice se encuentren ejemplares de las especies de reptiles y fauna menor que se encuentran incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tiene previsto realizar su captura viva e inmediata liberación en áreas conservadas y adyacentes al proyecto. El sitio en donde se liberen las especies rescatadas será informado a la autoridad mediante georreferenciación en las bitácoras de campo.

Metodología

Técnicas de captura y reubicación

Se recomendará a la empresa realizar un intenso monitoreo de campo que permita asegurar el retiro de cualquier individuo de talla chica y mediana, bien por ahuyentamiento o por captura directa y su reubicación, para proporcionarle mejores oportunidades de sobrevivencia, antes de que se inicien las actividades constructivas en el sitio.

Medidas preventivas de protección ambiental

Las medidas de protección ambiental que a continuación se enlistan serán observadas por las empresas contratistas responsables de la construcción de puente vehicular, en las diferentes etapas de ejecución del proyecto. Previamente al inicio de los trabajos de preparación y construcción en el predio, los empleados de las empresas contratistas deberán ser capacitados e informados sobre la obligatoriedad de cumplir con todas las medidas de protección ambiental.

Las empresas contratistas mantendrán una supervisión permanente del cumplimiento de las medidas que se indican a continuación, mientas duren los trabajos para los cuales han sido contratados.

1.- Se prohibirá estrictamente a todo el personal realizar actividades de caza, captura o matar cualquier animal, situación que será prevista en el programa y capacitación por parte de los especialistas en la materia.

2.- En caso de que durante las actividades de preparación del sitio (despalme, desmonte y nivelación), se encontrara algún animal en el sitio, se deberá dar aviso de inmediato a las brigadas para que sea capturado y reubicado en los sitios ya previstos.

3.-El trabajo de preparación del sitio deberá atender a un modelo secuencial de intervención del terreno, que permita que los animales que aún se encontraran presentes en el sitio se desplacen por sus propios medios, evitando la caza, captura o daño. Únicamente se capturarán ejemplares cuando la especie y condiciones del animal lo requiera y siempre con supervisión de personal especializado.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

Programa de vigilancia ambiental

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

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

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

1. Seguimiento de las emisiones de ruido

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

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

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

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de sonoras se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

2. Seguimiento de afecciones sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo, las actividades de despalme y excavaciones de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará:

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

detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

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

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

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

Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de vigilancia ambiental

Cada 2 meses, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

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

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

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

a) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción

b) Sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.

c) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

d) En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

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

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

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

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

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

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada vía está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles. Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente, se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución.

Nota:

La supervisión ambiental la realiza el O.P.D. CICAEG a través de las distintas residencias en el estado, con base al dictamen de la DGIRA, para de esa manera hacer cumplir a la empresa que realiza la obra, debiendo registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, por lo tanto, esta actividad la deberá de realizar una persona con él perfil más indicado dentro de la empresa, siendo un Biólogo el profesionista idóneo para verificar que las medidas de mitigación recomendadas en la presente MIA-P se realicen de la manera más efectiva.

CAPITULO 7

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

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El punto de partida del análisis son las condiciones actuales presentes en el sitio del proyecto, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del proyecto en el medio.

La situación ambiental actual de la zona del proyecto y del sistema ambiental, es representada por zonas conservadas de vegetación, zonas con impacto agrícola y ganadero, zonas impactadas por la presencia de zona urbana, zonas con un impacto significativo, que con el paso del tiempo los procesos naturales han ido restaurándose y mejorando la calidad paisajística de la zona de estudio.

Tabla 39. Análisis del escenario sin proyecto.

ESCENARIO	
FACTOR	**ACTUAL**
AIRE	La calidad del aire en la zona de estudio no es significativa, ya que no existen fuentes de contaminación cercanas al proyecto.
SUELO	Los suelos presentes en la zona del proyecto, presentan diferentes horizontes que van desde suelos erosionados a suelos con un grado alto de materia orgánica, algunos han sido modificados por las actividades de agricultura y ganadería que se presenta en el lugar.
AGUA	El sitio del proyecto forma parte de una Región Hidrología importante que presenta una gran dinámica hidrológica y que los cuerpos de agua cercanos están relacionados. Los recursos hidrológicos superficiales de la región se aprovechan para abastecimiento de agua a los núcleos de población más cercanos, pero la mayoría de estos son con fines de uso doméstico.
FLORA Y FAUNA	La zona presenta diferentes tipos de vegetación, las cuales se representan zonas muy conservadas con presencia de individuos de Selva baja caducifolia y zonas que fueron removidas en su totalidad de la vegetación y son ocupadas como zonas agrícolas y de ganadería por lo que ya existió un impacto significativo.

PAISAJE	Existe una fragilidad visual y paisajística dentro de la zona de estudio, ya que la vulnerabilidad del área del proyecto ya ha sido impactada con anterioridad, esto significa que existe un paisaje alterado y sujeto a cambios significativos de un momento a otro, dentro de la zona.
ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMÍA DE LA REGIÓN	Las actividades económicas de la zona se encuentran principalmente en la cabecera municipal, lo que la gente emigra para buscar mejores condiciones para poder vivir.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Los ríos o cauces de agua perennes son generalmente sistemas cuyo equilibrio es frágil, sin embargo, en el caso de este proyecto y los procesos constructivos, se considera un proyecto compatible con el entorno ya que los trabajos serán muy puntuales.

Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario actual y los trabajos proyectados, el medio no será alterado o modificado en su totalidad, por lo cual existirán elementos nuevos que integren el paisaje de la zona.

Tabla 40.- Análisis del escenario con proyecto.

ESCENARIO	
FACTOR	**CON PROYECTO**
AIRE	La calidad del aire se verá afectada durante el periodo que duren las actividades de construcción del proyecto, las cuales producirán emisiones a la atmosfera y levantamiento de partículas de polvo, así como el ruido por la utilización de equipo y maquinaria menor, así como por los vehículos que transporten el material recabado en las zonas del proyecto.
SUELO	El suelo es un factor importante ya que en las zonas donde se pretenden realizar los trabajos, parte del suelo se verá removido por la excavación de zanjas, por donde pasará la red de drenaje.
AGUA	El cauce del agua se verá afectado temporalmente con la construcción del puente, se tomarán medidas para desviar el cauce durante la operación y construcción.
FLORA Y FAUNA	El impacto a la Flora y Fauna es mínimo, ya que los trabajos a realizar van sobre un camino existente, no existirá derribo de árboles, las afectaciones que pudieran ocasionar los trabajos serian en el retiro de hierbas y arbustos que se localicen sobre las orillas del camino, la fauna

	no será afectada, ya que los animales se desplazan con el ruido, las madrigueras y nidos se encuentran sobre los troncos y copas de los árboles y los cuales no serán afectados con los trabajos propuestos.
PAISAJE	El paisaje no será afectado con los trabajos, ya que no existirán elementos que cambien o modifiquen el entorno, tampoco varia la presencia de contaminación en la zona, por ser una zona rural.
ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMÍA DE LA REGIÓN	En este factor no se verá afectado de manera negativa, al contrario, existe beneficio hacia los pobladores que pudieran trabajar en las obras que se pretenden realizar, la economía local se vería beneficiada por el consumo que podrían llegar a realizar el personal de trabajo, y por los servicios que pudieran utilizar por la realización de dicha obra.

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

Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

En este punto podríamos pronosticar un escenario amigable tanto para el ecosistema, como para los pobladores, tomando en cuenta e implementando las **medidas de prevención, mitigación y compensación,** ya mencionadas en el presente estudio, obtendríamos un sistema ambiental ligeramente modificado de manera estructural, el cual no alteraría sus componentes ambientales. Proyectando un escenario final, se puede decir que la ejecución del presente proyecto mejorara la funcionalidad del sistema ambiental y el territorio local, y **no se convertiría en un elemento desarticulador de la funcionalidad actual del sistema natural que tiene actualmente el territorio regional (SA), el territorio local y puntual;** en los trabajos de construcción del Puente Alcozauca, de lo cual se pretende dar mantenimiento y mejorar la escorrentía y volumen del cauce actual.

Programa de vigilancia ambiental

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

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

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

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

1. Seguimiento de las emisiones de ruido

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

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

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

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de sonoras se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

2. Seguimiento de afecciones sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo, las actividades de despalme y excavaciones de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Durante las visitas se observará:

- La vigilancia en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo.

- Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para la regeneración de los taludes de corte y terraplén en las laderas del puente. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.

- Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al puente, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.

- Los posibles cambios detectados en el entorno del puente se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

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

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

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

Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de vigilancia ambiental

Cada 2 meses, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

6. Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
7. Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
8. Seguimiento de los niveles sonoros.

9. Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.

10. Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.

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

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

e) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción

f) Sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.

g) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

h) En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

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

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

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

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

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

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada vía está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles. Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente, se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución.

VII.4. Pronóstico ambiental

Con la operación del proyecto **"Construcción del puente vehicular "Alcozauca", en el municipio de Alcozauca, Estado de Guerrero."** y después de aplicar cada una de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo anterior, se pretende obtener un proyecto que forme parte del paisaje natural, con buen funcionamiento y en armonía con todos sus elementos.

El objetivo de cumplir con la aplicación de cada una de las medidas de mitigación durante las etapas de ejecución de la obra es la obtención de un escenario que funcione de la mejor manera, sin alterar radicalmente la dinámica que existe, antes de la realización de los trabajos de construcción de un puente vehicular.

VII.5. Evaluación de alternativas

Se tomó en cuenta el no perjudicar los arboles ni vegetación existente sobre las márgenes del camino. Acto seguido se procedió con el análisis de la de los beneficios técnicos, económicos y sociales, para este proyecto no se contemplan más alternativas, ya que el proyecto tiene que ir sobre el camino existente y no existe otra alternativa de construcción.

VII.6. Conclusiones

Con la Construcción del Puente "Alcozauca", el cual presenta una longitud total de 27.50 m, se contempla tener impactos negativos y positivos al entorno.

De acuerdo al estudio de campo y desde el punto de vista biológico el sitio puntual presenta un caudal de aguas perennes, en el cual existe poca vegetación, localizamos, algas, fitoplancton del cual dependen animales invertebrados y peces pequeños, Pastos y otras especies raparías. El Caudal del Río Ixcuinatoyac presenta un grado de contaminación Media, ya que la gente lava ropa, lava trastes, se baña, defeca en las orillas del caudal y los animales se meten al cauce, generando contaminantes coliformes. La vegetación de Galería se encuentra alterada a lo largo de ambas orillas del caudal. A nivel paisaje el área de estudio se ve como una matriz de zona urbana, cultivos, área de pastizal, manchones de vegetación aislados, zona urbana y un caudal perenne. El incremento de la población humana en Ixcuinatoyac, podría incidir en la introducción de una red de drenaje, cuyas aguas negras terminarían por seguirse descargando al caudal, esta actividad afectaría gravemente la biodiversidad acuática que depende del cauce. En aspectos

socioeconómicos no alteraría las actividades que se llevaban a cabo en el caudal como es la pesca. La mejor medida compensatoria o de mitigación será la promoción y la ejecución de tareas que contribuyan a disminuir y prevenir la contaminación del ecosistema.

La construcción del puente no implicará la introducción de especies exóticas ni a la comunidad vegetal ni al cauce, puesto a que ya se encuentran algunas especies exóticas de peces y de plantas que fueron introducidas con anterioridad y estas ocasionan daño al ecosistema natural, introduciéndose muchas veces como plaga. Los impactos negativos generados por el desarrollo del proyecto, que en su mayoría son compatibles con el entorno, serán mitigados con las medidas propuestas en este estudio, de tal forma que el puente se integre de manera natural al sistema actual. Los impactos positivos por la construcción del puente son muy evidentes en las variables sociales, económicas y de servicios en general. El objetivo primordial del puente es mejorar la infraestructura para su buen funcionamiento y de esta manera beneficiar a las comunidades indígenas de la región principalmente a las localidades de Ixcuinatoyac, Tlahuapa, San Vicente Zoyatepec, Col. El Arenal, entre otras.

Con la Construcción del Puente vehicular “Alcozauca”, el cual presenta 37.50 metros de longitud total con dos accesos y 7.60 metros de ancho total del puente y 7.0 metros de ancho de corona. Durante el recorrido en la zona de estudio donde se pretende construir el nuevo puente, pudimos constatar por medio de la gente y durante el recorrido que un área de más de mil metros el río no alberga fauna acuática debido a que la profundidad del cauce del rio varía de 20 a 60 cm de profundidad, sin embargo, aun durante la época de lluvias el cauce del río sube y arrastra materiales sólidos (arena, grava, piedra, etc). Pero a pesar de esto no descartamos la idea de que en la capa edáfica o por debajo de las piedras del cauce vivan pequeñas poblaciones de invertebrados.

Cabe señalar que ninguna de las especies localizadas en el área de estudio en lo referente a plantas y fauna del río Ixcuinatoyac no se encuentran en las listas de la NOM-059-ECOL-SEMARNAT-2010.

CAPITULO 8

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

VIII.1 Presentación de la información

Formatos de presentación

- Impreso
- UBS

VIII.1.1 Cartografía

Planos definitivos

- Se anexan

VIII.1.2 Fotografías

- Se anexa álbum fotográfico

ÁLBUM

FOTOGRÁFICO



Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76



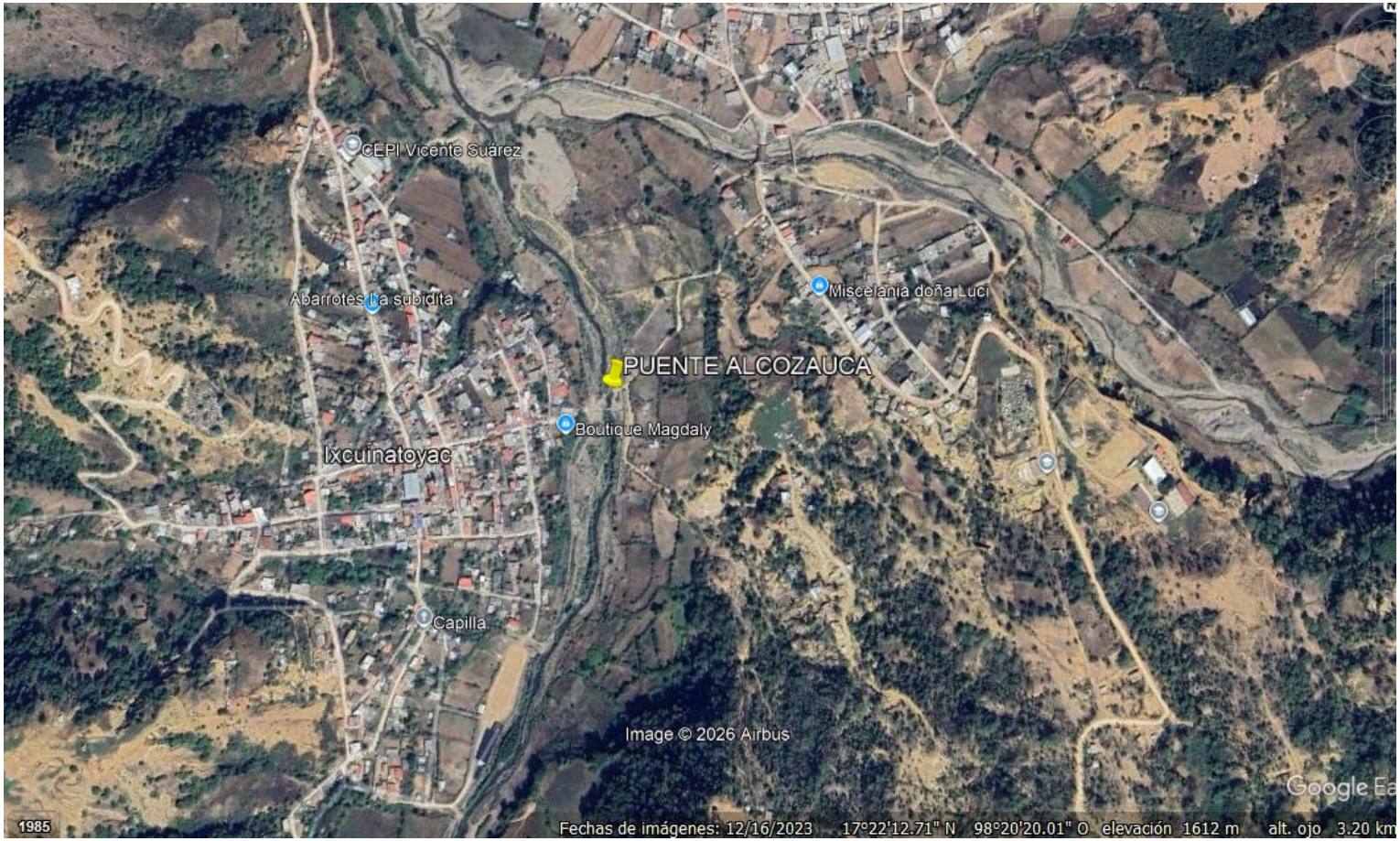
Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76



Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76



Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero

Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

Muestreo en la zona del proyecto



Equipo de Muestreo en la zona del proyecto



Muestreo en la zona del proyecto, colocación de trampas Tomahawk



Identificación de la Flora existente en la zona de estudio



Recorrido en la zona del proyecto para identificar la fauna presente

VIII.1.3 Videos

- No se incluyen

VIII.2 Otros anexos

- Planta general del Puente
- Plano de Losa
- Plano de Nervaduras
- Plano de Guarnición y Parapetos
- Plano de Caballetes ejes 1 y 2
- Plano de Muros Aleros ejes 1 y 2
- Plano de Acceso 1
- Plano de Acceso 2

Dirección: Ave. Ruffo Figueroa No. 9, Colonia Burócratas,
CP. 39090, Chilpancingo, Guerrero
Teléfonos: 747 472 37 08 / 747 472 30 76

VIII.3 Glosario de términos ambientales

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.

Área de estudio: El sitio donde se desarrollará el proyecto, más la zona de influencia de este.

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.

Cobertura vegetal: Plantas que revisten o cubren una superficie y la protegen.

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.

Contaminación del aire: Se define como la adición de cualquier sustancia que altere en cierto grado las propiedades físicas, químicas y biológicas del aire.

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.

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.

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.

Erosión: El movimiento de los componentes del suelo de un lugar a otro; en especial del suelo superficial; causado por la acción del agua y/o del viento.

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.

Fragilidad visual: Corresponde con la capacidad de absorción visual, entendida como "aptitud del territorio para absorber visualmente modificaciones y alteraciones sin detrimento de su capacidad paisajística".

Fuente emisora de ruido: Toda causa capaz de emitir al ambiente ruido contaminante.

Hábitat: El sitio especifico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

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

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

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

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

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

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

Ley: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Secretaria: La Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales.

Sistema ambiental: La interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bioticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

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.

Visibilidad: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

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

Bibliografía

Baesso, D. P. y F. L. Gonzáles. 2003. Caminos rurales. Técnicas adecuadas de mantenimiento. Forianapolis, DER.

Casanellas Porta, J., Lopez-Acevedo, Roquero de Laburu., Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

Ceballos, G. y Galindo, C. L. 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Ed. Limusa.

Clutton-Brock J. 2004. Mammals. Smithsonian Handbooks.

Coates-Estrada R. y Estrada. 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología "Los Tuxtlas". Instituto de Biología. UNAM.

Comisión Nacional del Agua. 2003a. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Balsas, Región IV.

Comisión Nacional del Agua. 2003b. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Pacífico Sur, Región V.

CONAPO. 2010. Índices de marginación. Guerreo.

Consejo regional de desarrollo rural sustentable de la sierra de Guerrero; Universidad Autónoma de Guerrero y Secretaría de la Reforma Agraria; 2005.

Edmundo Pérez-Ramos, Lucia Saldaña de la Riva, Zeferino Uribe-Peña, A Checklist of the reptiles and amphibians of Guerrero, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, serie zoología 71 (1): 21-40. 2000, México, DF.

Fitz Patrick, E. A., 1980. Suelos: Su formación, clasificación y distribución. CECSA. México, D.F.

Gobierno del Estado de Guerrero. 2001. Catálogo Así Somos. Edición especial 1991-2000. Ediciones Sanley.

Howell, N.G.S. and S. Webb. 1995. A guide to The Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

INEGI. 2015. Catálogo de integración general de localidades del estado de Guerrero. SPP y gobierno del estado, Geografía física del estado de Guerrero.

INEGI. 2015. Anuario Estadístico del Estado de Guerrero.

INEGI. 2015a. Cuaderno estadístico municipal.

Lozano-Guzmán, F. 1983. Estudios preliminares acerca de la fauna del estado de Guerrero (vertebrados terrestres). Serie técnico científica.

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.

Pennington, T. D. y J. Sarukhan. 2005. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. UNAM, México.

Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, Gobierno del Estado de Guerrero.

Programas estatales de Ordenamientos Territoriales. Caracterización y diagnósticos sectoriales del estado de Guerrero. Subsistema Social y Urbano-Regional. Instituto de Geografía de la UNAM.

Ramírez-Bautista A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Instituto de Biología. UNAM.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. D. F.

Roger Tory Peterson & Edward L. Chalif. 1989. Guía de Campo Aves de México.

Vaughan T. A. 1988. Mamíferos. Interamericana-McGra