

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

MODALIDAD: PARTICULAR



Guerrero
GOBIERNO DEL ESTADO



COMISION DE INFRAESTRUCTURA CARRETERA Y AEROPORTUARIA

Proyecto:

***Puente Vehicular
"Cuyuxtlahuaca"***

Alcozauca de Guerrero, Gro.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA MODALIDAD PARTICULAR PARA DAR CUMPLIMIENTO A LO SEÑALADO EN LOS ARTICULOS 1,2,5 X, 12X, 28 I, 30, 31 I, 32 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE, Y 1, 2, 5 B), 9, 10 12 DE SU REGLAMENTO.

**Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.
Mayo del 2010.**

INDICE

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	7
1.1.1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)	
1.1.2. Nombre del Proyecto	
1.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto	
1.1.4. Ubicación del proyecto	8
1.1.5. Tiempo de vida útil del proyecto (Acotarlo en años o meses)	10
1.1.6. Presentación de la documentación legal	11
1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE O REPRESENTANTE LEGAL PARA OÍR Y RECIBIR	12
1.2.1. Nombre o razón social de la empresa	
1.2.2. R.F.C.	
1.2.3. Nombre del representante legal	
1.2.4. Cargo del representante legal	
1.2.5. RFC del Representante legal	
1.2.6. Clave única de Registro de Población CURP) del representante legal	
1.2.7. Domicilio para oír y recibir notificaciones	
1.3. DATOS DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	13
1.3.1. Nombre o Razón Social	
1.3.2. Registro Federal de Causantes	
1.3.3. Registro Federal de Causantes	
1.3.4. Clave única de Registro de Población CURP) del representante legal	
1.3.5. Cédula Profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio	
1.3.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones	
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
2.1. Información General Del Proyecto	
2.1.1. Naturaleza Del Proyecto	
2.1.2. Selección Del Sitio	16
2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	17
2.1.4. Inversión Requerida	21
2.1.5. Dimensiones Del Proyecto	
2.1.6. Uso Actual Del Suelo Y/O Cuerpo De Agua En El Sitio Del Proyecto Y En Sus Colindancias	23
2.1.7. Urbanización Del Área Y Descripción De Servicios Requeridos	24
2.2. Características Particulares Del Proyecto	24
2.2.1. Programa General De Trabajo	25
2.2.2. Preparación del sitio	26
2.2.3. Descripción De Obras Y Actividades Provisionales Del Proyecto	27
2.2.4. Etapa de construcción	
2.2.5. Etapa De Operación Y Mantenimiento	35
2.2.6. Sustancias Peligrosas	39
2.2.7. Descripción De Obras Asociadas Al Proyecto	
2.2.8. Etapa De Abandono De Sitio	40
2.2.9. Utilización De Explosivos	
2.2.10. Generación, Manejo Y Disposición De Residuos Sólidos, Líquidos Y Emisiones A La Atmósfera	
2.2.11. Infraestructura Para El Manejo	

3.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	42
3.1.	Plan Estatal De Desarrollo 2005-2011	42
3.2.	Ley del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Guerrero	46
3.3.	Programa Especial De Estudios Y Proyectos, Estado De Guerrero	48
3.4.	Normas Oficiales Mexicanas de Aplicación	53
4.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	58
4.1.	Delimitación del área de estudio	
4.2.	Plano sistema ambiental	60
4.3.	Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental	61
4.3.1.	Aspectos abióticos	61
4.3.2.	Aspectos Bióticos	82
4.3.3.	Medio Socioeconómico	89
4.4.	Servicios	91
4.4.2.	Medios de comunicación	95
4.4.3.	Medios de transporte	97
4.5.	Actividades económicas	100
4.5.1.	Agricultura	
4.5.2.	Ganadería	101
4.5.3.	Pesca	
4.5.4.	Minería	102
4.5.5.	Comercio	
4.5.6.	Industria.	103
4.5.7.	Población Económicamente Activa por Sector	104
4.6.	Cambios Sociales y Económicos (Debido a la obra)	
4.7.	Diagnóstico ambiental	105
4.7.1.	Integración e interpretación del inventario ambiental	
4.8.	Síntesis del inventario	106
5.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	108
5.1.	METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
5.1.1.	Indicadores de impacto	109
5.1.2.	Lista indicativa de indicadores de impacto	111
5.2.	Evaluación del impacto Global del Proyecto	114
5.2.1.	Indicadores característicos (IC)	115
5.2.2.	Factor de Peso	118
5.2.3.	Valor de Impacto	
5.2.4.	Valor Integrado Global de Impactos Ambientales (VIGIA)	119

5.2.5. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	120
5.2.5.1. Factores Abióticos	121
5.2.5.1.1. Agua Superficial	
5.2.5.1.2. Agua Subterránea	
5.2.5.1.3. Calidad del Aire	122
5.2.5.1.4. Microclima	
5.2.5.1.5. Características del Suelo	123
5.2.5.1.6. Erosión del Suelo	
5.2.5.1.7. Drenaje del Suelo	124
5.2.5.1.8. Uso Actual del Suelo	
5.2.5.1.9. Uso Potencial del Suelo	
5.2.5.2. Factores Bióticos	
5.2.5.2.1. Flora	125
5.2.5.2.2. Fauna	
5.2.5.2.3. Salud Pública	126
5.2.5.2.4. Factores Socioeconómicos	127
5.2.5.2.5. Factores Estéticos	129
5.2.5.2.6. Factores de incidencia	
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	133
6.1. Medidas Generales	
6.2. Etapa De Planeación	
6.3. Etapa De Preparación Del Sitio Y Construcción	
6.3.1. Factores Abióticos	134
6.3.2. Factores Bióticos	135
6.4. Etapa De Operación	139
6.4.1. Factores Abióticos	
6.4.2. Factores Bióticos	140
6.5. Impactos residuales	143
7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	146
7.1. Pronóstico del escenario	
7.2. Programa de vigilancia ambiental	146
7.2.1. Componente Manejo y Conservación de Aguas y Suelos	
7.2.2. Componente de Actividades Productivas Alternativas y Tradicionales	147
7.2.3. Componente de Desarrollo Comunitario y Asentamientos Humanos	148
7.2.4. Componente Turismo y Uso Público	
7.2.5. Componente Conservación de Agua y Suelos	149
7.2.6. Subprograma Cultura	
7.2.7. Componente de Difusión, Identidad y Divulgación	150
7.2.8. Componente de Educación, Capacitación y Formación para Residentes y Usuarios	
7.2.9. Componente de Sensibilización, Conciencia Ciudadana y Educación Ambiental.	151
7.3. Conclusiones	152
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFRAESTRUCTURA SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	157
8.1. Formatos de presentación	157
8.2. Planos definitivos	158
8.3. Fotografías	169
8.4. Situación Legal del Predio	174
8.5. Acuerdo de Factibilidad	175
8.6. Bibliografía	176

CAPITULO I

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

La diversidad social, étnica y cultural de Guerrero complica la problemática del uso de sus recursos naturales, ya que se manifiesta en dos grandes extremos económicos: el de una sociedad en extrema pobreza, que por necesidades de sobrevivencia destruye y deteriora el medio ambiente y en el otro extremo, una sociedad consumista que dilapida recursos y energía y contribuye a la rápida degradación y destrucción de los ecosistemas.

Dentro del contexto del desarrollo regional en el cual convergen cambios en los ámbitos económico, político, social, ambiental, tecnológico y territorial, y por lo cual se le asocia a procesos y cuestiones, como el crecimiento de la producción y progreso técnico.

Es un hecho que el fenómeno migratorio de la población rural a la urbana, representa graves problemas para la ciudad porque incrementa la demanda de equipamiento, infraestructura y servicios para la población, por lo que es imperativo dotar de infraestructura necesaria a las poblaciones para lograr su desarrollo y evitar la migración a los centros de poblacionales ya saturados.

El programa de obra para el habilitado del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca* contempla seguir los lineamientos ambientales vigentes para evitar y en su caso mitigar las alteraciones que se pudiesen ocasionar por el desarrollo de la obra. La apropiada ejecución del mismo, permitirá el adecuado aprovechamiento de las áreas potenciales. Lo que compensará el impacto de las actividades del proyecto sobre la vegetación y restaurará y mejorará las condiciones de la flora existente en el predio antes de la implementación del proyecto.

El presente Manifiesto General de Impactos Ambientales, del Organismo Público Descentralizado Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria de Guerrero tiene como objeto primordial, evaluar los impactos ambientales que generó el proyecto, para describir y conocer el tipo de medidas de mitigación que se recomendarán al desarrollar las obras y procesos.

La elaboración de este documento se lleva al cabo con base a lo establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero, en el cual se determinan los aspectos requeridos para el análisis de este tipo de estudios.

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría).

1.1.2. Nombre del Proyecto

"Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca"

1.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto

1.1.3.1. Sector

Vías de Comunicación

1.1.3.2. Subsector

Carreteras y autopistas

1.1.3.3. Tipo de proyecto

El Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca cruzará el río el Salado o Alcozauca, permitiendo con esto una mejor interconexión entre la población de Alcozauca y Cuyuxtlahuac, mejorando los tiempos de traslado y proporcionando una vía de comunicación más eficiente a los pobladores del Municipio de Alcozauca de Guerrero en general.

1.1.4. Ubicación del proyecto.

El proyecto para la construcción del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca se llevará a cabo en el Municipio de Alcozauca de Guerrero que está ubicado en la porción oriental del Estado, dentro de la región geoeconómica denominada montaña.

Se localiza entre los paralelos 17°31' y 17°17' de latitud norte y los meridianos 90°20' y 98°31' de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich.

Figura 1. Estado de guerrero

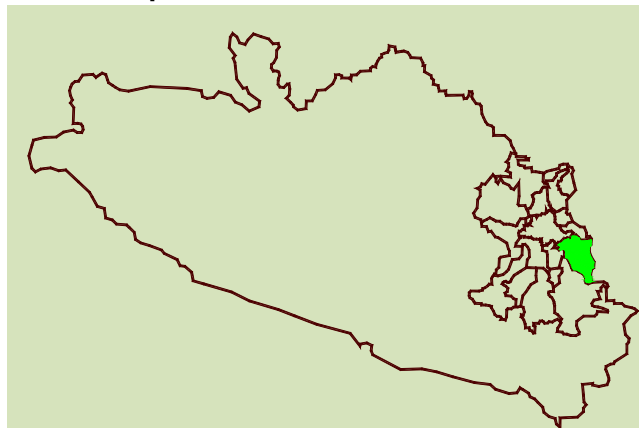


Fuente: SIEM

Figura 2. Regiones, Estado de Guerrero



Figura 3. Ubicación física del proyecto. Puente Cuyuxtlahuaca, Municipio de Alcozauca de Guerrero



El municipio se ubica sobre la vertiente del Balsas de la Sierra Madre del Sur, al este de la capital guerrerense a 240 kilómetros de distancia aproximadamente, sobre la carretera Chilpancingo-Tlapa y precisamente en esta última ciudad donde se localiza la desviación, hacia la parte alta de la montaña.

Colinda al norte con el municipio de Tlalixtaquilla; al sur con el municipio del Metlatónoc; al este con el estado de Oaxaca y al oeste con el municipio de Tlapa. La cabecera municipal se encuentra ubicada a 1,130 metros sobre el nivel del mar.

Figura 4. Ubicación geográfica del proyecto. Puente Cuyuxtlahuaca

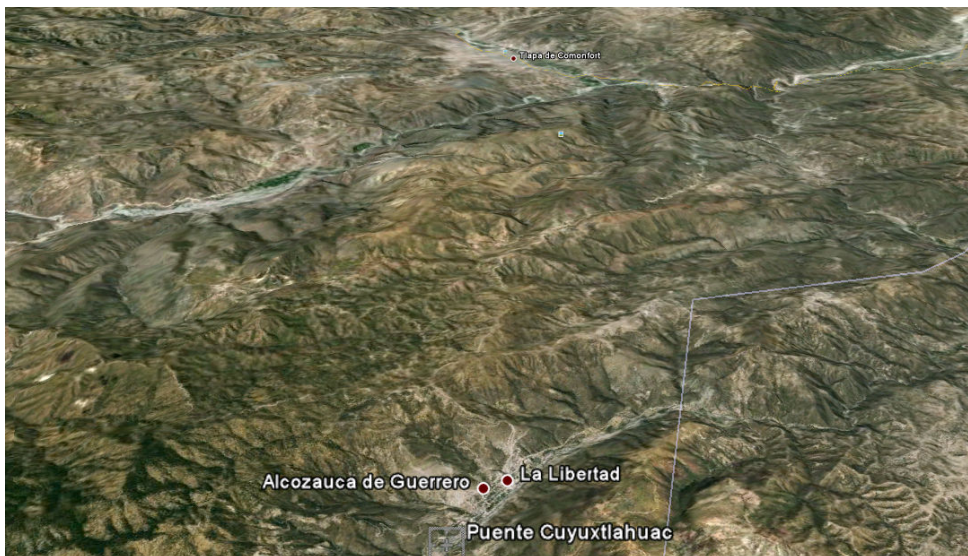


Figura 5. Croquis de localización del proyecto. Puente Cuyuxtlahuaca

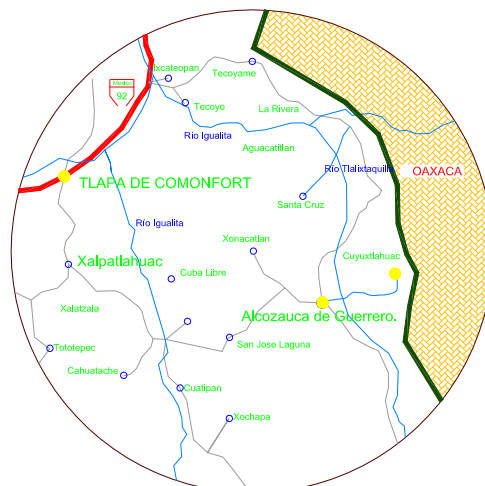
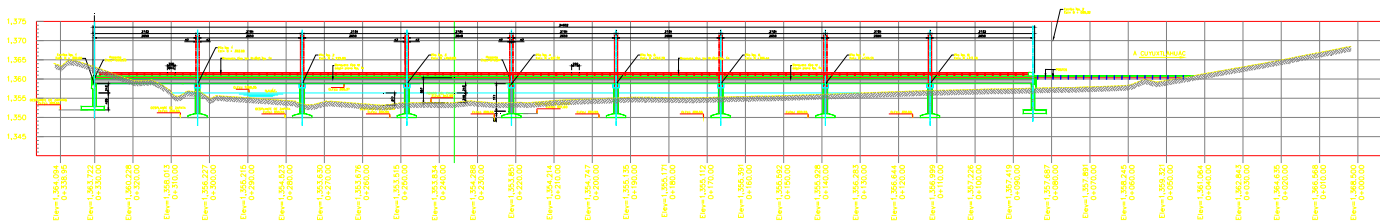


Figura 6. Características del Proyecto

Tipo de obra	Puente Cuyuxtlahuaca
Dimensiones	Longitud : 246.02 [m]
Tipo de Camino	Tipo de camino A2
Ancho de calzada	9.0 [m]
Losa de concreto	0.18 [m] de espesor
Apoyos	8 pilas con 4 columnas cada una y 2 estribos
Carga de diseño móvil	IMT-66.5
Procedimiento constructivo de	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2000).

Figura 7. Sección lateral del cuerpo del Puente Cuyuxtlahuaca



1.1.5. Tiempo de vida útil del proyecto (Acotarlo en años o meses).

El tiempo de vida útil de la obra está dado considerando los factores para la implementación del proyecto y es de 100 años. Estas variables están condicionadas de acuerdo a los factores involucrados en el medio, considerando que la obra dará el servicio de cruce sobre el Río Salado, el cual presenta gasto total de 282.33 [m³/s].

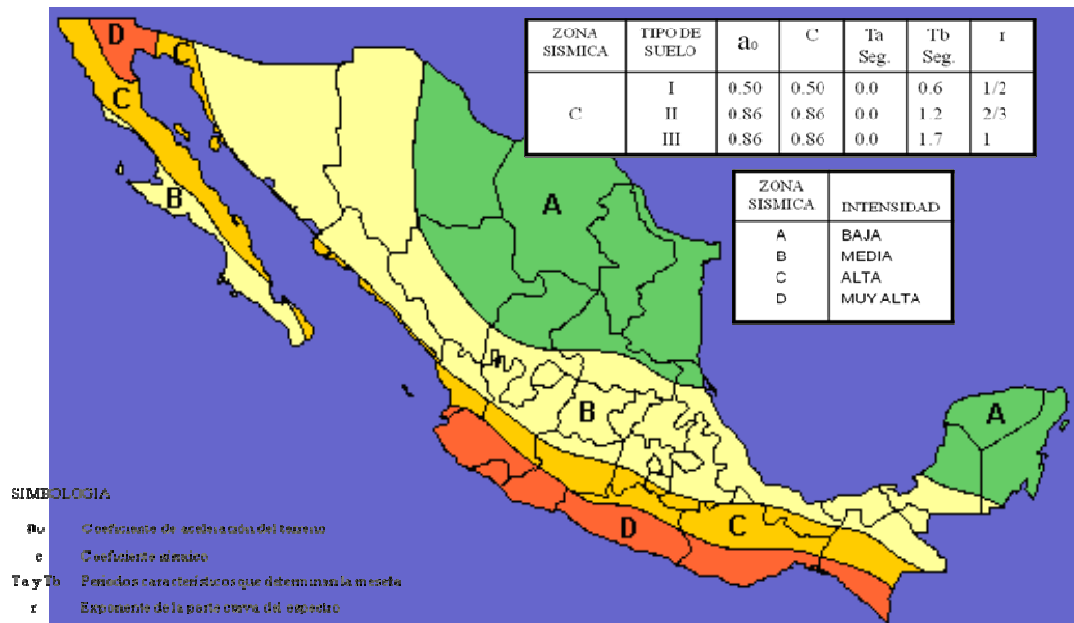
Al realizar los cálculos de acuerdo a un período de retorno de 50 años, nos indica que cuando menos en ese lapso de tiempo las avenidas ordinarias y extraordinarias (históricas) nos proporcionan la información para proyectar la obra, y que la misma tenga una vida útil de ese lapso de tiempo, considerando los flujos que transitarán en el cauce de esa corriente federal.

La orografía y morfología topográfica por tratarse de una zona sísmica, es otra condicionante que incidirá como variable, sin embargo está fuera del alcance el pronosticar su frecuencia y carácter.

De acuerdo a los estudios de sismicidad realizados para el área del proyecto en específico, se obtuvo que se encuentra en una zona tipo "C" o de alta sismicidad; el tipo de suelo en la zona, es de tipo FIRME con clasificación "I" o tipo "A".

Dicho estudio expresa que los cálculos para el diseño de la estructura deben de considerar un coeficiente de aceleración del terreno de $a_0 = 0.50$, un coeficiente sísmico $C = 0.50$, un $Ta \text{ Seg.} = 0.00$, $Tb = 0.6$ y un $r = 1/2$.

Figura 8.- Mapa de ubicación sísmica de acuerdo con la C.F.E.



Fuente: C.F.E.

1.1.6. Presentación de la documentación legal

Por tratarse de un área federal que ocupará la obra, se realizarán los trámites ante la autoridad de la Comisión Nacional del Agua, misma que será la encargada de evaluar el área por ocupar, la sección hidráulica, y obras de protección. Así mismo deberá de entregar el Permiso y Título de Concesión respectivo.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE O REPRESENTANTE LEGAL PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES

1.2.1. Nombre o razón social de la empresa:

Organismo Público Descentralizado Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria del Estado de Guerrero

1.3. DATOS DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

1.3.1. Nombre o Razón Social



1.3.2. Registro Federal de Causantes

BIP 010219-3S0

CAPITULO II

CAPITULO II

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información General Del Proyecto

2.1.1. Naturaleza Del Proyecto

La construcción del proyecto Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca tiene como meta ser parte del mejoramiento de la infraestructura carretera que brinde un servicio de calidad al Municipio de Alcozauca de Guerrero y a sus alrededores, motivando el desarrollo urbano y la calidad de vida de los pobladores de la región.

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio de Alcozauca de Guerrero contaba con un total de 16,237 habitantes, que se dedican a la agricultura (maíz, frijol, sandía, tamarindo, guayaba y zapote), a la ganadería de bovinos, porcinos, caprino y equino; y al ganado menor como pollos de postura, guajolotes, así como colmenas, al comercio (establecimientos comerciales privados, también se cuenta con bodegas para almacenar fertilizantes para compra y almacenamiento del sombrero de palma, mercado municipal y tiendas rurales) y a los servicios; por lo que es necesario lograr una mejor intercomunicación entre los centros poblacionales, con vías de comunicación que estén a la altura de las solicitudes presentes y futuras de la zona, satisfaciendo las necesidades para el desarrollo rural del área.

Así que la construcción del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca proveerá de mejor accesibilidad y disminuirá el tiempo de recorrido de los habitantes de la zona.

El Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca tendrá una longitud total de 330.0 metros y una longitud de claro de 246.02 [m], un ancho de calzada de 7.0 metros y un ancho total del 9.0 metros con dos carriles de flujo vehicular, uno para cada sentido; y como apoyo contará con dos estribos y una pila intermedia. La elevación del NAME es de 1356.35 [m] y la carga viva de diseño será de IMT-66.5.

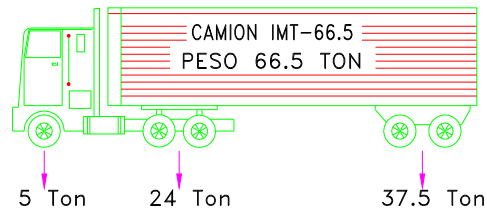
Figura 9.- Zona de proyecto. Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



Figura 10.- Carga Viva de diseño. Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca

CARGA VIVA DE DISEÑO

LAS CARGAS VIVAS DE DISEÑO SON LAS SIGUIENTES:



2.1.2. Selección Del Sitio

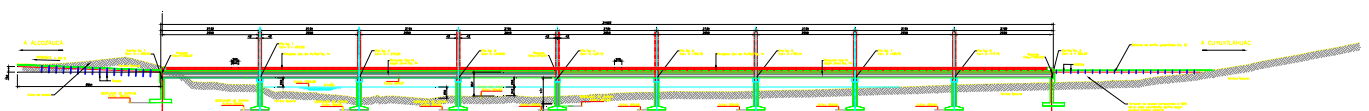
Para la obtención de la ubicación del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca, se realizaron estudios en los cuales se definieron parámetros de diseño hidrológicos, mecánica de suelos, topográficos, aforo vehicular y ambientales, etc; de tal modo que el proceso de construcción de desplante de la superestructura tenga los mínimos efectos adversos al medio ambiente local.

Uno de los parámetros técnicos de diseño fue el tránsito de avenidas críticas del río Salado, ya que de ello depende la seguridad y funcionalidad de la superestructura en las diferentes épocas del año y eventos climatológicos extraordinarios; aunado a la seguridad de los habitantes de la zona de influencia de la estructura.

Otro parámetro de diseño fue el aforo vehicular del lugar, ya que la ubicación geográfica se muestra y se proyecta para crecer en los próximos años, por lo que la afluencia de vehículos automotores es considerable y lo seguirá siendo de acuerdo a las proyecciones realizadas para este estudio.

Es importante resaltar que se cuenta con el aval de la Comisión Nacional del Agua para la realización de esta edificación, siendo esta el órgano rector cuya jurisdicción entran las obras en corrientes, cauces y cuerpos de agua federales, como también de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en el aspecto del diseño del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca.

Figura 11.- Sección Estructural, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto para la construcción del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca se llevará a cabo en el Municipio de Alcozauca de Guerrero que está ubicado en la porción oriental del estado, dentro de la región geoeconómica denominada montaña.

Se localiza entre los paralelos 17°31' y 17°17' de latitud norte y los meridianos 90°20' y 98°31' de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich.

El municipio se ubica sobre la vertiente del Balsas de la Sierra Madre del Sur, al este de la capital guerrerense a 240 kilómetros de distancia aproximadamente, sobre la carretera Chilpancingo-Tlapa y precisamente en esta última ciudad donde se localiza la desviación, hacia la parte alta de la montaña.

Colinda al norte con el municipio de Tlaxiaguilla; al sur con el municipio del Metlatónoc; al este con el estado de Oaxaca y al oeste con el municipio de Tlapa. La cabecera municipal se encuentra ubicada a 1,130 metros sobre el nivel del mar.

El sitio en la cual se encontrará la estructura del puente está ubicado sobre el cauce del río Salado, que es un escurrimiento perenne con diferentes afluentes que nacen al Este de la región de la montaña alta del Estado de Guerrero y que a la vez el cruce comunica a las localidades de Alcozauca y Cuyuxtlahuac del mismo Estado.

La zona aledaña al proyecto es escarpada tipo cañada, con montañas de altura considerable, con pendiente en el cauce del río de 1 al 2% aproximadamente, dirigida aguas abajo rumbo al Nor-oeste donde entronca con el río Tlapaneco.

El área donde será construido el puente corresponde a una zona abierta, con un cauce amplio, con un ancho de más de 200.00 [m] con paredes de pendientes pronunciadas de 4.00 a 8.00 [m] de altura en algunas zonas. Presenta materiales homogéneos, clasificados en el estudio geológico como material aluvial compuesto por gravas, arenas, cantos rodados y boleos que se han depositado con el arrastre de la corriente del río. Subyaciendo a este material aluvial se tiene un material rocoso compuesto por boleos de 12" a mayores y en los extremos del cauce fronteriza con materiales rocosos calizos que a continuación se describen de manera litológica.

Geológicamente la zona del proyecto está compuesta principalmente por rocas calizas del cretácico inferior en la parte norte y sur de la localidad, así como areniscas y conglomerados del terciario superior. Pero en el cauce del río se podrá encontrar material aluvial del periodo cuaternario, muy abundante en la zona y comercialmente activo en cuanto a sus agregados.

La estructura ocupará un área de aproximadamente 349.73 metros de longitud por 9.00 metros de ancho del cuerpo del puente sobre el cauce del río Salado, la coordenadas geográficas del desplante del puente vehicular son latitud 17°27' 08" N y longitud 98°22' 37" W con una altitud de 1354 msnm, cuyas coordenadas UTM son 1929691.49m N y 566160.98 m E.

Figura 12.- Ubicación estatal del proyecto, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



Figura 13.- Ubicación regional del proyecto, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca

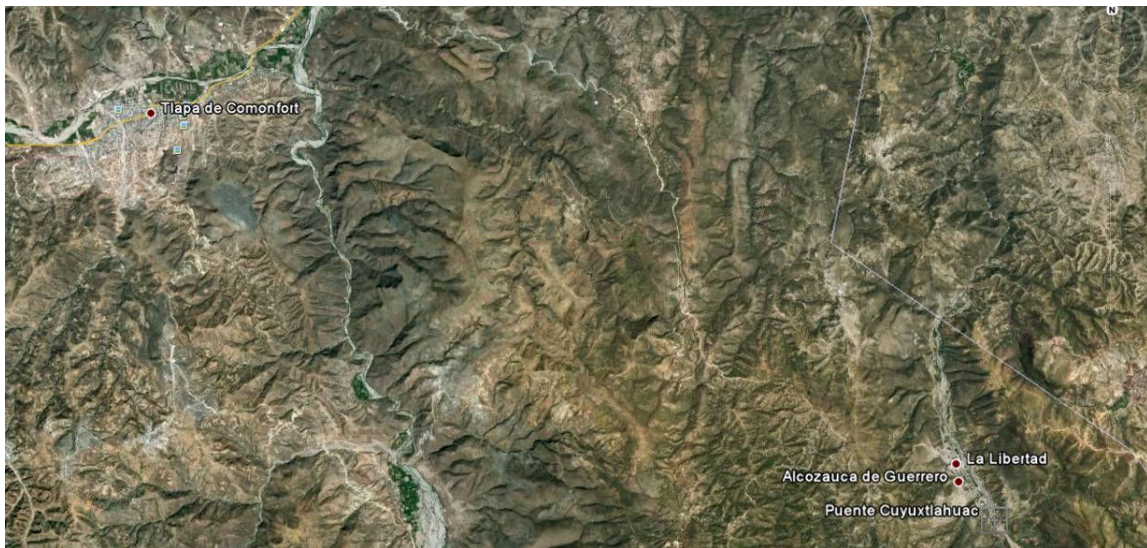


Figura 14.- Ubicación municipal del proyecto, Puente Vehicular Cuyuxtlaahuaca

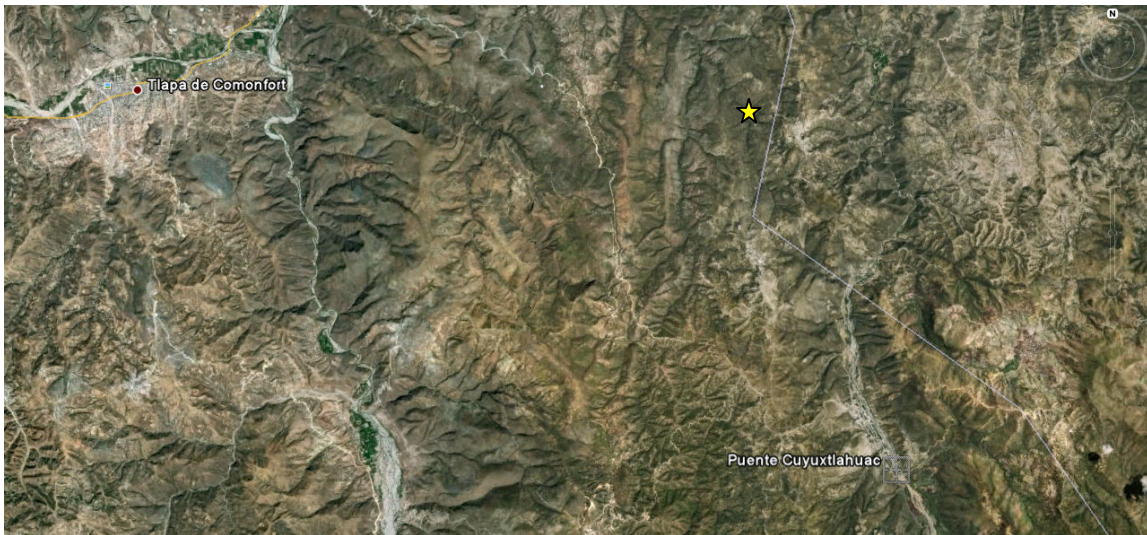


Figura 15.- Área del proyecto, Puente Vehicular Cuyuxtlaahuaca

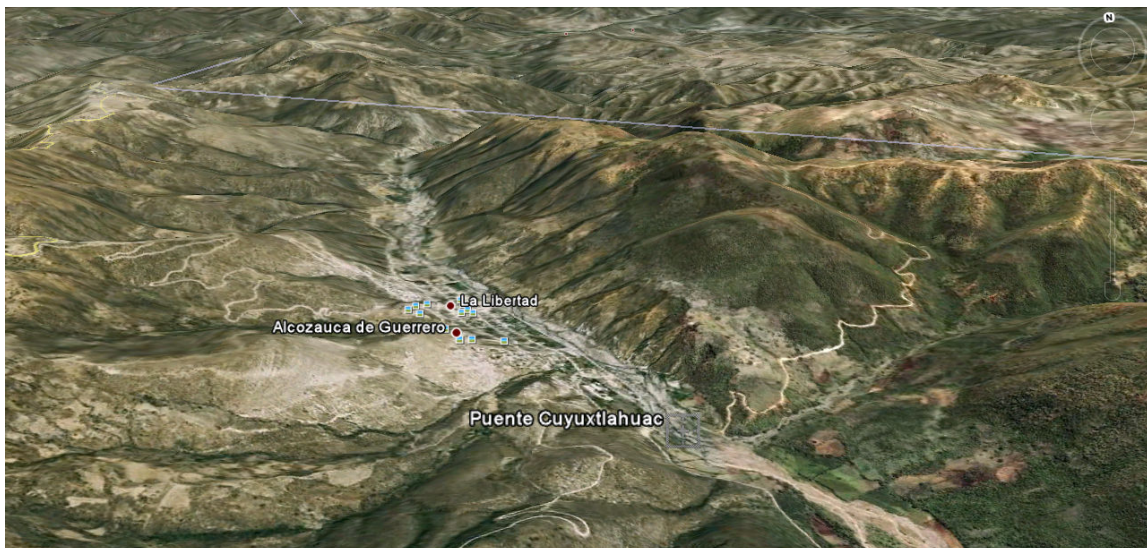
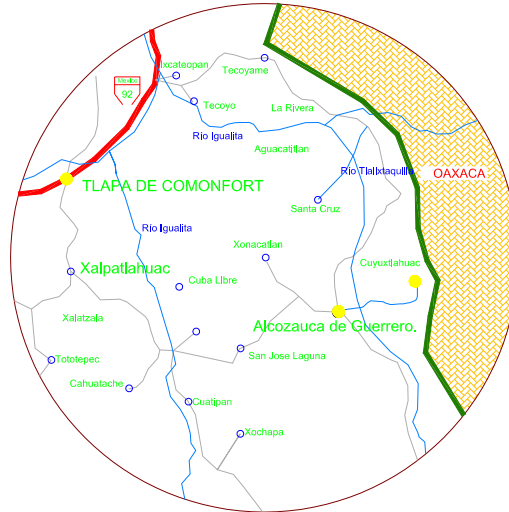
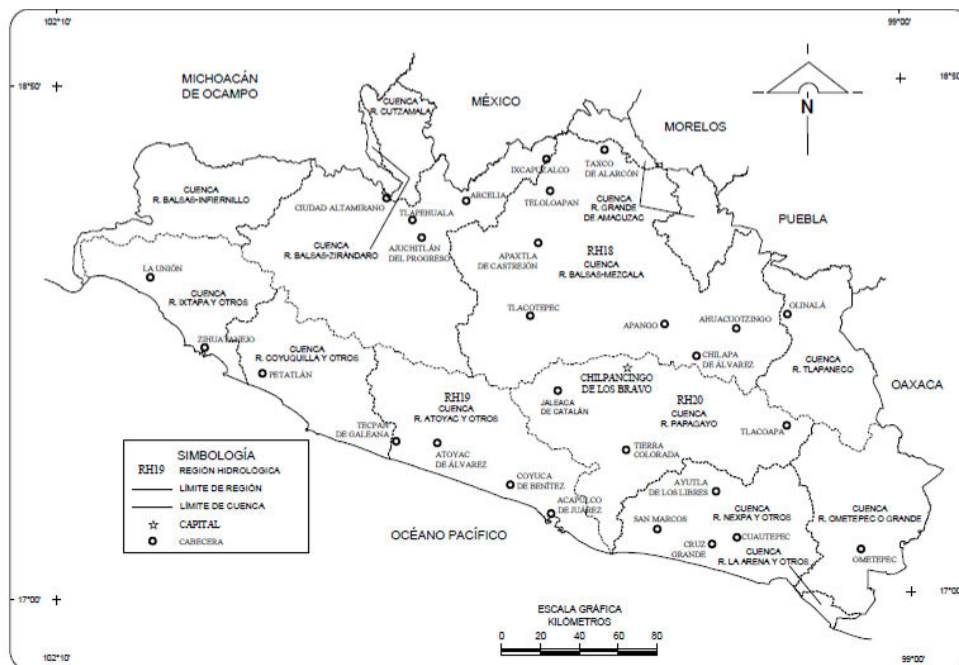


Figura 16.- Croquis de localización del proyecto, Puente Vehicular Cuyuxtlaahuaca



La zona del proyecto está ubicada en la región hidrológica número 18 llamada Cuenca del Río Balsas-Mezcala.

Figura 17.- Regiones y cuencas hidrológicas, estado de Guerrero



Fuente: INEGI

2.1.4. Inversión Requerida

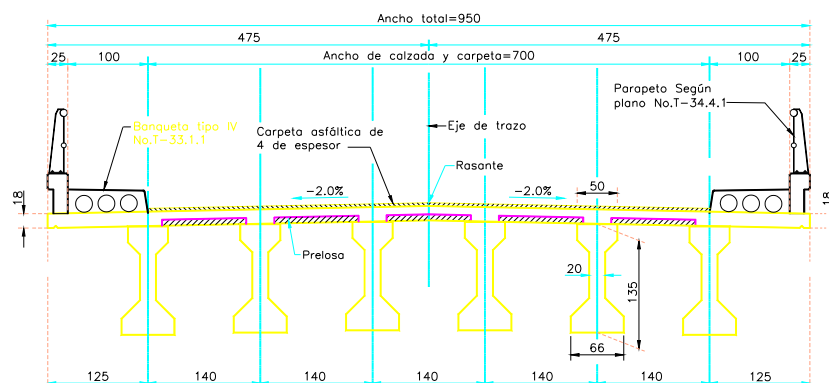
La inversión requerida para la realización del proyecto del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca será \$ 35,000,000.00 y estará a cargo del Fondo de Aportaciones de las Entidades Federativas (FAFEF) por lo que la aportación será de tipo federal.

Cabe señalar que cada etapa del proyecto tiene implicados costos asociados a pagos por mano de obra, y este es un impacto social positivo directo a la población local, ya que mediante la ejecución de este proyecto se podrán asegurar ingresos que permitan mejorar, de una forma notable, las percepciones monetarias de la población económicamente activa elevando con esto la calidad de vida de los habitantes.

2.1.5. Dimensiones Del Proyecto

El proyecto para la construcción del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca, está diseñado para satisfacer las necesidades de tránsito presentes y futuras, ya que, debido al aumento de la población y a las acciones por parte del gobierno municipal, en los próximos años será necesario que esta estructura sea capaz de satisfacer a los usuarios y sus solicitudes de infraestructura; todo lo anterior sin perder de vista los factores importantes de diseño para cubrir las solicitudes extraordinarias a la estructura debido a los movimientos telúricos o a lluvias excesivas.

Figura 18.-Sección transversal de la superestructura, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



La obra comprenderá los siguientes elementos:

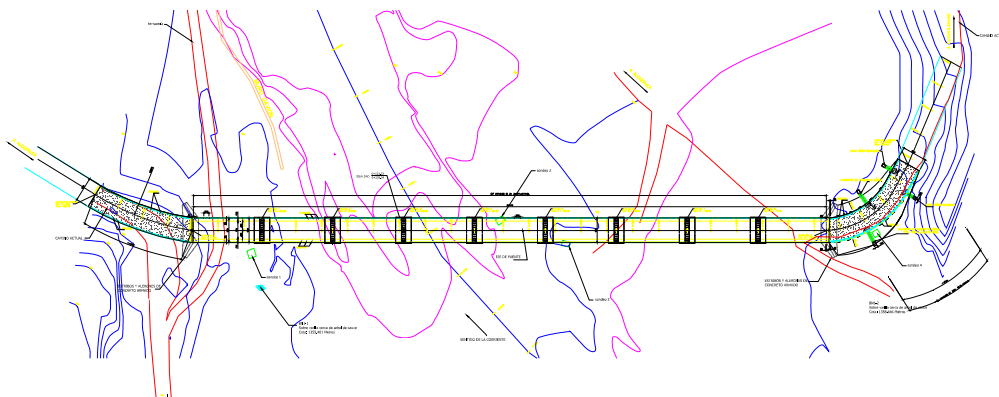
- ▶ Accesos. Carriles
 - Terraplén
 - Carpeta asfáltica
 - Lavaderos
 - Cajas amortiguadoras
- ▶ Parapeto
- ▶ Pilastras

- ▶ Superestructura
 - Losas
 - Diafragmas
 - Apoyos
 - Prelosas
 - Trabes postensadas
- ▶ Apoyos
- ▶ Guarnición
- ▶ Juntas de dilatación
- ▶ Subestructura
 - Pilas
 - Zapatas
 - Cabezales
 - Columnas
 - Placa de neopreno
 - Apoyos móviles
- ▶ Losa de protección de desplante de puente
- ▶ Cuerpo de puente de 2 carriles de 3.5 metros de ancho cada uno, para cada sentido.
- ▶ Losa de rodamiento
- ▶ Línea de pilotes

El área total aproximada del proyecto será de 3,156.30 metros cuadrados, de los cuales 942.3 metros cuadrados corresponden a los accesos a la superestructura, mientras que el área del puente será aproximadamente de 2,214 metros cuadrados.

El área que circunda al proyecto es de tipo rural, pero debido a las actividades económicas que se desarrollan en la región el entorno se ha visto desgastado a tal punto que el grado de afectación del proyecto en la zona es bajo.

Figura 19.- Sección planta, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



La carga viva de diseño bajo la cual se proyectó el *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca* es de 66.5 toneladas, que corresponde a la de un camión IMT-66.5.

2.1.6. Uso Actual Del Suelo y/o Cuerpo De Agua En El Sitio Del Proyecto Y En Sus Colindancias

En el municipio de Alcozauca de Guerrero el 30.07 % de la superficie pertenece al régimen ejidal, el 33.56 % al comunal y el 36.35 % al régimen de la pequeña propiedad.

El municipio cuenta con 29,898 hectáreas de agostadero y sus prácticas son extensivas, aunque con bajos rendimientos. El 75% de la superficie es de pastos naturales y el 25% es de pastos cultivados en temporal.

La superficie destinada a la agricultura es de 3,585 [ha] de la extensión territorial municipal total, de las cuales el 98.5% es de temporal y solo el 1.47% de las hectáreas son de riego.

De acuerdo a las observaciones realizadas en las diferentes visitas de campo a la zona del proyecto, el uso de suelo actual del área ha sido destinado a la agricultura, como se puede observar en las diversas fotografías y en los demás elementos gráficos, aunque en su mayor parte son terrenos sin actividad definida, con vegetación local sin características o usos comerciales.

Figura 20.- Perspectiva municipal del proyecto, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



Figura 21.- Zona del proyecto, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



2.1.7. Urbanización Del Área Y Descripción De Servicios Requeridos

La zona en la que está ubicado el proyecto para la construcción del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca es de tipo rural, por lo que cuenta con los servicios de: panteón, energía eléctrica, agua potable, seguridad pública, transporte, parques, jardines y vialidades.

En la cabecera municipal la población tiene el servicio de comunicación básica, como son: oficinas de correos, telégrafos, radiotelefonía y teléfonos.

En lo que respecta al traslado de personas este se realiza por medio de camionetas que dan servicio colectivo en la zona.

Los servicios necesarios para llevar a buen término el proyecto son abastecimiento de agua potable o que cumpla con el grado de calidad estipulada en las normas para la construcción; abastecimiento de combustibles y lubricantes, proveedores de acero, cemento, y demás insumos; capacidad para la proveeduría de alimentos y posible hospedaje para los trabajadores que no sean contratados en las poblaciones aledañas al área del proyecto.

2.2. Características Particulares Del Proyecto

El Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca tendrá una longitud total de 330.0 metros y una longitud de claro de 246.02 [m], un ancho de calzada de 9.0 metros y un ancho total del 9.50 metros con dos carriles de flujo vehicular, uno para cada sentido. La elevación del NAME es de 1356.35 [m] y la carga viva de diseño será de IMT-66.5.

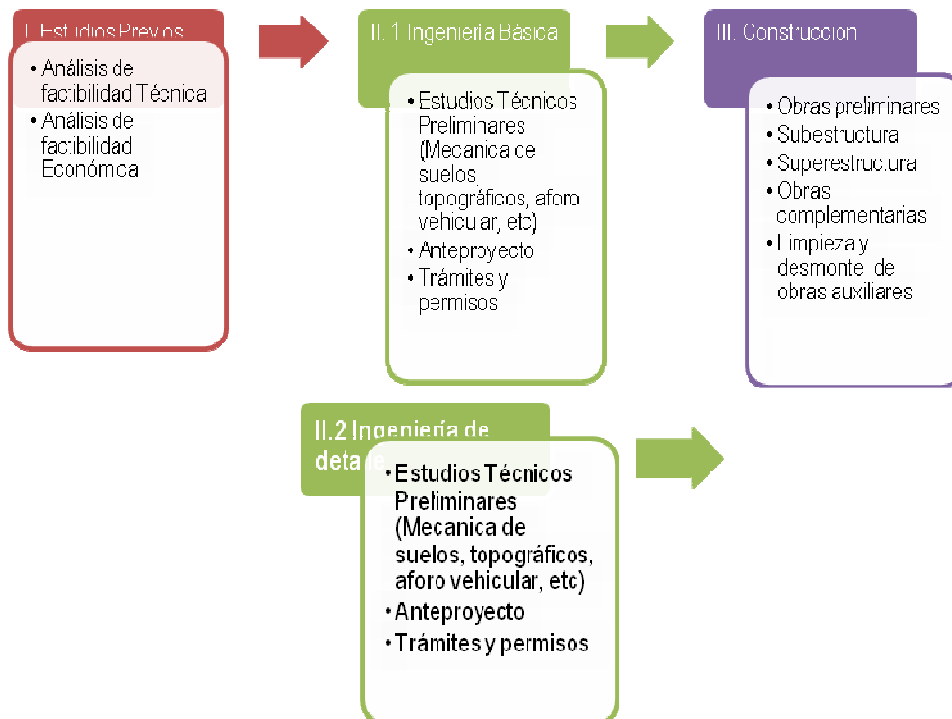
Las especificaciones particulares del proyecto son los siguientes:

Tipo de obra	Puente Cuyuxtlahuaca
Dimensiones	Longitud : 246.02 [m]
Tipo de Camino	Tipo de camino A2
Ancho de calzada	9.0 [m]
Losa de concreto	0.18 [m] de espesor
Apoyos	8 pilas con 4 columnas cada una y 2 estribos
Carga de diseño móvil	IMT-66.5
Procedimiento constructivo de acuerdo a su clasificación	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2000). N.CTR.CAR.1.04.006/00. Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente.

2.2.1. Programa General De Trabajo

El programa de trabajo propuesto para la edificación de la obra Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca se estructura según el esquema siguiente.

Figura 22 Programa general de trabajo, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



La ejecución del proyecto se divide por procesos así que la calendarización fue hecha basándose en los tiempos y actividades inherentes a dichas etapas.

Figura 23.- Cronograma de actividades, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca

Concepto	Meses											
	1-2			3-4			5-6			7-8		
Deslinde y trazo												
Terracerías y nivelación conforme a proyecto												
Devío de cauce												
Cortes y cimentaciones												
Subestructura												
Superestructura												
Pavim. cord. Y ban, canal.												
Señalización												
Limpieza y desmonte												

2.2.2. Preparación del sitio.

Debido a la diferencia de cotas presente en la zona se procederá a nivelar los márgenes del río con y los extremos del cuerpo carretero de acuerdo a las solicitudes de proyecto para la puesta en marcha de los trabajos constructivos; de tal modo que no se tengan que realizar trabajos extra en el cuerpo de la vialidad.

En este caso particular, debido a la anchura del cauce del río, no será necesario hacer desvío del río para el hincado o vaciado de los estribos y demás apoyos del puente.

Se estabilizarán los taludes cercanos a la estructura para evitar puntos de falla y zonas de cortantes entre la estructura y el terraplén. También en las márgenes del río, cercanas al puente, se compactará el suelo para evitar el fallo de las paredes del río.

Se limpiará y desazolvará el área circundante a la obra para evitar malos olores y focos de infección.

En términos generales la zona no se verá impactada de un modo excesivo por los trabajos derivados de la construcción del Puente Vehicular, debido a que ya presentaba signos de una degradación del ambiente natural local.

Figura 24.- Zona del proyecto, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



2.2.3. Descripción De Obras Y Actividades Provisionales Del Proyecto

Se implementará un almacén en el cual se pondrán a resguardo los consumibles, materiales y herramientas menores que se ocuparán a lo largo de la obra. También se construirá de forma provisional una zona de administrativa, en la cual se ubicará la oficina de campo o camper, la enfermería, los sanitarios y demás servicios necesarios en el frente de trabajo.

2.2.4. Etapa de construcción.

2.2.4.1. Recursos Que Serán Alterados

Antes de empezar con los trabajos de construcción se necesita hacer una limpieza y nivelación de terreno en el sitio en el cual se realizará el desplante de la estructura, el área de dicho sitio es de alrededor de 3,156.30 m². La zona del proyecto como ya se ha mencionado anteriormente es de tipo rural, con altos impactos en la zona debido a las actividades económicas que se desarrollan en los alrededores, por lo que, las posibilidades de afectación al entorno se reducen a la remoción de la poca flora existente en las márgenes del río, las partículas suspendidas debido al movimiento de tierras y transporte de materiales, el ruido debido a las actividades inherentes a la construcción de una obra de dichas características y el aumento de personas en la zona.



Vista de alrededores del cauce del río



Vista de muro de gaviones cercano al río

2.2.4.2. Equipo Utilizado

El equipo necesario para realizar las actividades correspondientes al programa de trabajo es diverso en naturaleza y en estadía en el lugar de la obra, ya que las horas de uso de dicho equipo no serán continuas o de uso recurrente.

A continuación se enlistará la maquinaria pesada y el equipo a utilizar en el proyecto de edificación del [Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca](#).

- ▶ **Maquinaria pesada.**
 - Motoniveladora 16G
 - Retroexcavadora 446
 - Camión revolvedor (Variable)
 - Bulldozer
 - Asfaltadora*
 - Pavimentadora de asfalto*
 - Compactador asfalto*
 - Grúa 15 ton.*

- ▶ **Equipo**
 - Compactador vibratorio
 - Camión de volteo 14 M3
 - Camión pipa 14,000 Lts.
 - Camioneta pick up
 - Revolvedora de sacos
 - Camión 3 ton.
 - Malacate
 - Bomba para concreto

Nota:

Los equipos marcados con un asterisco (*) son aquellos cuyo uso no será continuo en el proceso constructivo del puente.

A lo anterior hay que sumar el equipo menor y/o herramienta como son palas, botes, cuerdas, picos, etc. que no se enlistaron pero que su uso es implícito en cada actividad propuesta.

2.2.4.3. Materiales

Los materiales a utilizar en la obra para la construcción del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*, fueron clasificados según el elemento en el cual fueran a ser utilizados, para una mejor administración de obra por etapas.

▶ Parapeto, Banquetas Y Guarniciones

Longitud total _____	494.04	m
Acero de refuerzo de L.E. ≥ 4000 Kg/cm ² en remates _____	368	Kg
Concreto de f'c=250 Kg/cm ² en remates _____	2.60	m ³
Longitud total guarnicion _____	494.04	m
Acero de refuerzo de L.E. ≥ 4000 Kg/cm ² _____	20256	Kg
Concreto de f'c=250 Kg/cm ² _____	49.4	m ³
Longitud total banqueta _____	494.04	m
Concreto de f'c=150 Kg/cm ² _____	88.9	m ³
Tubo de cartón comprimido de 21 ϕ _____	1482.1	m
Tubo de acero galvanizado de 7.6 ϕ Cédula 40 _____	5583	Kg
Tubo de acero galvanizado de 5.1 ϕ Cédula 40 _____	2668	Kg
Tubo de acero galvanizado de 6.4 ϕ Cédula 40 _____	157	Kg
Tubo de acero galvanizado de 3.8 ϕ Cédula 40 _____	73	Kg

▶ **Pilastras**

Acero estructural A-36 _____	6832 Kg
Pernos de 2.54 ϕ x20 con tuerca _____	976 pzas

▶ **Superestructura, losa y diafragmas**

Acero de refuerzo de L.E. ≥ 4000 Kg/cm ² _____	36522 Kg
Varillas "C y C1" con rosca estandar en sus extremos de L.E. 4000 Kg/cm ² _____	1224 Kg
Acero estructural A-36 (Placas, tuercas y rondanas) _____	360 Kg
Concreto de f'c=250 Kg/cm ² _____	398.7 m ³
Concreto asfáltico _____	77.4 m ³
Ductos de plástico de 2.5 ϕ x0.90m _____	180 pzas.
Ductos de plástico de 2.5 ϕ x1.20m _____	180 pzas.
Drenes de 7.6 de ϕ _____	180 pzas.

▶ **Superestructura, losas precoladas**

Acero de refuerzo de L.E. ≥ 4000 Kg/cm ² _____	15975 Kg
Concreto de f'c=250 Kg/cm ² _____	83.34 m ³
Espuma de Plietireno de alta densidad de 3.8x2.0cm. _____	2115 mL

▶ **Super estructura, trabes post tensadas**

Acero de presfuerzo, torones de 1.27 ϕ con L.R. 19,000 Kg/cm ² de Baja Relajación _____	51570 Kg
Acero de refuerzo de L.E. ≥ 4000 Kg/cm ² _____	54270 Kg
Cables tipo "CASCABEL" galvanizado serie 6-37 con alma de acero de 2.20 ϕ de L.R. ≥ 31.4 ton/cable para izado _____	2376 Kg
Concreto de f'c=350 Kg/cm ² _____	853.2 m ³

▶ **Apoyos**

Neopreno ASTM D 2240, Dureza Shore 60 (ft=100 Kg/cm ²) _____	54 dm ³
Acero estructural A-36 _____	660 Kg

▶ **Juntas de dilatación**

Acero de refuerzo de L.E. ≥ 4000 Kg/cm ² _____	696 Kg
Acero estructural A-36 _____	1296 Kg
Sikaflex 1-A ó similar de 4 de espesor _____	108 dm ²
Cartón asfáltado de 4 de espesor _____	7.6 m ²

► Subestructura

Acero de refuerzo de L.E. ≥ 4000 Kg/cm ² (estribos y pilas)	_____	171462	Kg
Concreto de $f'c=250$ Kg/cm ² en:			
Corona, aleros, diafragma, bancos y topes (en estribos)	_____	365.2	m ³
Cabezal, bancos, topes y pantallas (en pilas)	_____	866.7	m ³
Excavaciones	_____	5990	m ³
Neopreno ASTM-D2240, dureza 60 (ft=100 Kg/cm ²)	_____	54	dm ³

► Junta de dilatación en estribos

Acero de refuerzo de L.E. ≥ 4000 Kg/cm ²	_____	76	Kg
Acero estructural A-36	_____	108	Kg

► Accesos

Corte (excavación)	_____	1800	m ³
Terraplen	_____	800	m ³
Carpeta asfáltica	_____	32	m ³
Concreto de $f'c=250$ Kg/cm ² en postes	_____	2.5	m ³
Concreto de $f'c=250$ Kg/cm ² en guarniciones	_____	8.4	m ³
Concreto de $f'c=150$ Kg/cm ² en cunetas	_____	16.5	m ³
Acero de refuerzo de L.E. ≥ 4000 Kg/cm ²	_____	1741	Kg
Defensa de lámina galvanizada	_____	1002	Kg
Acero estructural galvanizado	_____	143	Kg
Tubo de acero galvanizado	_____	24	Kg
Lavaderos de concreto simple	_____	10	m ³

Se hace resaltar que se tendrá un almacén en donde se podrá resguardar el equipo menor, las herramientas y los insumos que por naturaleza propia no puedan estar a la intemperie como son el cemento, tuberías, etc. Para el resto de los materiales que puedan estar a cielo abierto, sin que con esto, su calidad y/o características se vean comprometidas habrá un área exclusiva para su almacenaje a la intemperie, ya que ningún insumo propuesto corre el riesgo de esparcirse de forma incontrolada o peligrosa y contaminar el ambiente.

Se procurará en mayor medida a lo largo del proceso de construcción, no tener en almacén de campo demasiados insumos, esto es, para evitar cualquier riesgo o problemas en su almacenaje y minimizar riesgos al medio ambiente.

Los materiales necesarios para realizar las obras propuestas no serán extraídos de un banco de materiales, si no de las mismas excavaciones y acomodo de taludes, de tal modo que el material de recorte sea aprovechado minimizando con esto los costos, tiempos de traslado e impactos extra debido a la explotación de materiales a la zona del proyecto.

2.2.4.3.1. Obras Y Servicios De Apoyo

Se tendrán los servicios de apoyo indispensables para cualquier obra civil como son:

- ▶ Oficinas
 - Para contratistas
 - Para la supervisión
- ▶ Almacén de materiales y herramienta menor
- ▶ Enfermería
- ▶ Servicios Sanitarios

2.2.4.4. Personal Requerido

El personal necesario para realizar las actividades propuestas en el programa de obra van de acuerdo a las etapas planteadas en él. La plantilla de recursos humanos se puede clasificar en 2 tipos que son: los trabajadores provisionales o de planta.

Se estima que el número de gente a emplear sea de alrededor de 53 personas aproximadamente de planta y/o provisionales; el número exacto dependerá directamente del avance de obra y de los rendimientos presentados por los trabajadores.

Figura 25.- Personal, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca

CANTIDAD	PUESTO	ETAPA DEL PROYECTO	TIPO DE MANO DE OBRA	TIPO DE EMPLEO	DISPONIBILIDAD
1	SUPERVISOR DE OBRA	TODAS LAS DEL PROYECTO	CALIFICADA	TEMPORAL	NO
1	TOPOGRAFO	CONSTRUCCIÓN	CALIFICADA	TEMPORAL	NO
1	CABO	CONSTRUCCIÓN	CALIFICADA	TEMPORAL	NO
2	CADENERO	CONSTRUCCIÓN	NO CALIFICADA	TEMPORAL	SI
2	ESTADALERO	CONSTRUCCIÓN	NO CALIFICADA	TEMPORAL	SI
2	OPERADOR DE MAQUINA MAYOR	TODAS LAS ETAPAS	CALIFICADA	TEMPORAL	NO
3	OPERADOR DE MAQUINA MENOR	TODAS LAS ETAPAS	CALIFICADA	TEMPORAL	NO
2	CHOFER	TODAS LAS ETAPAS	NO CALIFICADA	TEMPORAL	SI
3	CUADRILLAS DE HERRERÍA	CONSTRUCCIÓN	CALIFICADA	TEMPORAL	NO
4	CUADRILLAS DE ALBAÑILERIA	CONSTRUCCIÓN	CALIFICADA	TEMPORAL	SI
3	CARPINTERO OBRA NEGRA	CONSTRUCCIÓN	CALIFICADA	TEMPORAL	SI
2	PINTOR	CONSTRUCCIÓN	CALIFICADA	TEMPORAL	NO
4	AYUDANTE GENERAL	TODAS LAS ETAPAS	NO CALIFICADA	TEMPORAL	SI
2	VELADOR	TODAS LAS ETAPAS	NO CALIFICADA	TEMPORAL	SI

2.2.4.5. Requerimientos De Energía

La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, ocupados en algunas obras de drenaje y alumbrado se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna, dicho sistema deberá cumplir las solicitudes de potencia de 2,500 [W] y un voltaje de 220 [V].

2.2.4.6. Requerimientos De Combustibles

El combustible a utilizar será básicamente gasolina y diesel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo.

El combustible empleado para el funcionamiento la maquinaria y de equipos, que así lo requieren, se transportará en recipientes de metal con tapa hermética a fin de evitar las pérdidas por evaporación y fugas; se tendrá cuidado de verificar la generación de gases y sobrepresiones para evitar explosiones.

Se estima que el consumo aproximado será de 3,000 lts/mes/máquina de diesel. No se tiene la estimación final de diesel, gasolina, aceites y lubricantes ya que será variable según los rendimientos de los vehículos en el lugar.

El combustible se dotará de las gasolineras más cercanas a la zona del proyecto. Se espera no sea necesario almacenar combustible, la maquinaria y equipo se dotarán directamente de la marimba o camión surtidor de gasolina.

2.2.4.7. Requerimientos De Agua

El consumo de agua para el proceso, se obtendrá de las fuentes indicadas por las autoridades municipales y tendrá que cumplir con la normatividad aplicable para ser utilizada en la elaboración de concretos específicamente.

Para el proceso constructivo se requerirán volúmenes significativos. Un estimado del volumen de agua requerido para la compactación de los terraplenes, así como del riego para evitar la liberación de polvos es aproximadamente 80 m³ ocupados en diferentes tiempos de acuerdo al programa de obra. Para el resto de la obra se requerirán de agua potable suficiente para el servicio de las personas de servicio y para la cuadrilla de mantenimiento siendo aproximadamente de 5 m³/d.

El agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en garrafones de plástico de 20 lts para el uso de los trabajadores. Se estima que durante la construcción se requerirán 4 garrafones por día aproximadamente

Cabe señalar al emplear personal de las localidades, el uso de servicios básicos en el frente de trabajo será de menor magnitud y este será proporcionado por la empresa constructora. El campamento funcionará solamente durante el día, ya que los trabajadores no pernoctarán en el frente de trabajo, por lo que no es necesaria la instalación de regaderas; solo cabe mencionar que por motivo de seguridad se contará con dos vigilantes que resguardarán las instalaciones por las noches.

2.2.4.8. Residuos Generados

2.2.4.8.1. Residuos sólidos

Se consideran residuos sólidos a los residuos de suelo y restos vegetales producto del despalme. Otro tipo de residuo serán los productos de los cortes, una parte de esto se utilizará para la construcción de terraplén y los sobrantes se depositarán según se indica en el párrafo siguiente.

El material de despalme se utilizará, para arropar los taludes que se dejen de la rehabilitación de los tramos que queden en desuso. En cuanto al material pétreo producto de los cortes se va a destinar para formar los taludes de los tramos rehabilitados.

Se asume que el 80% de los trabajadores serán contratados en el área de estudio y sólo el 20% se contratará fuera. Considerando el factor de generación de basura de 0.450 kg/persona/día, los desechos domésticos que se generarán se estiman en unos 23.85 kg.

En el frente de obra se pondrán dos botes de basura con tapa (residuos orgánicos e inorgánicos), mismos que serán entregados cada segundo día al camión recolector de basura de los pueblos vecinos. Se prevé la generación de residuos como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; así como latas vacías o con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas. No se consideran residuos peligrosos por su volumen (se generarán menos de 15 a 50 m³ durante toda la construcción) de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y las NOMSEMARNAT-052-1993 y NOM-SEMARNAT-053-1993.

Los residuos industrializados se generarán en los talleres de reparación de automotores que operan de forma comercial en las poblaciones cercanas al frente de trabajo, se verificará que dichos talleres traten los residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, así como la NOM-003-SCT2-1994 y la NOM-011-SCT2-1994, dichos talleres deberán ser embalados y puestos a disposición de una empresa autorizada por SEMARNAT para la disposición definitiva de estos materiales peligrosos.

En cualquier caso la generación de este tipo de residuos en el área del proyecto será mínima, se estima que podrá ser entre 5 y 10 Kg/mes, adicionalmente estos materiales serán residuos de materiales de operación o de mantenimiento emergente de la maquinaria lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y agua, por lo mismo con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente. Estará estrictamente prohibido hacer cualquier reparación mayor de la maquinaria en el frente de obra o fuera de talleres autorizados, incluyendo actividades como cambio de aceite, ya que cualquier fuga llegaría directamente al suelo.

Otro tipo de residuos sólidos serán los dejados en el cuerpo carretero. Normalmente, estos consisten en papel, latas de aluminio, restos de alimentos, bolsas de plástico, etc. Estos desechos tendrán que ser recogidos periódicamente y trasladados a sitios que cumplan la normatividad para la disposición final de residuos domésticos.

2.2.4.8.2. Residuos líquidos

Las descargas relacionadas con la higiene y uso sanitario pueden ser de hasta 100 l/día/trabajador. Las localidades de la zona aledaña al proyecto no tienen la capacidad para el tratamiento de aguas residuales, de manera que recurren a medidas deficientes, como la canalización a fosas de desecación, o descarga hacia cañadas. A pesar de lo anterior, la preocupación sanitaria no es muy grande, pues las reducidas poblaciones y la baja industrialización permiten que las descargas se traten básicamente de aguas jabonosas.

En específico, para este proyecto, como medida de mitigación para el correcto manejo de desechos sanitarios, se establece que en los frentes de obra se instalarán sanitarios que serán secos y portátiles (tipo sanisecos o SIRDO), y la empresa que rente el servicio deberá dar mantenimiento a su equipo disponiendo de los residuos de acuerdo a la Normatividad vigente.

2.2.4.8.3. Emisiones a la atmósfera

Durante la construcción, se van a generar polvos durante casi todas las actividades, estos polvos van a ser dispersados en el aire y depositados en los alrededores. También habrá emisiones a la atmósfera por parte de los automotores, pero estas van a ser pocas en comparación con las que se generen durante la operación del trazo.

En conclusión, se prevé que en el área de estudio las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmósfera y que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al medio, que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para manejar el impacto.

2.2.4.9. Políticas De Crecimiento A Futuro

La zona en la cual la estructura está proyectada es una zona de tipo rural por lo que tiene amplias posibilidades de desarrollo en un futuro, esto está en función del Programa de Desarrollo Urbano Municipal y de los distintos proyectos que se tengan para el área en particular por parte de las distintas entidades de gobierno o particulares. Por lo que el proyecto tiene la capacidad de satisfacer las actuales y futuras necesidades de infraestructura de la población en un horizonte de tiempo suficiente para justificar las inversiones a realizar.

Así que el proyecto no contempla adecuaciones al cuerpo de la estructura ni al cuerpo vial que la aloja.

2.2.4.10. Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.

Como parte del proceso constructivo del puente vehicular, se contempla el desmantelamiento de las distintas obras auxiliares para evitar cualquier tipo de retrasos. Estos desmantelamientos se van realizando conforme se terminan de utilizar los distintos elementos de apoyo, por lo que al final de la construcción de la obra, solo quedará por desmantelar lo que haya sido de apoyo para las últimas fases del programa de obra. Los elementos que comprenden la infraestructura de apoyo que estén en buen estado serán aprovechados para otros proyectos siguiendo las políticas internas de optimización de recursos de la empresa contratista.

2.2.5. Etapa De Operación Y Mantenimiento

2.2.5.1. Programa De Operación

La operación de la estructura construida quedará a cargo del municipio de Alcozauca de Guerrero y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), de tal modo, que su integración a la red vial municipal y carretera sea completa, para su adecuada administración y mantenimiento, y con esto garantizar el buen estado de la infraestructura, instalaciones y servicios que la edificación presta a la ciudadanía.

2.2.5.2. Recursos naturales del área que serán aprovechados.

Los recursos naturales propensos a ser aprovechados en esta obra serán los que tengan origen rocoso como son las gravas, arenas y gravillas y demás productos que se encuentran en los bancos de materiales; con la visión de optimizar al máximo los materiales de la localidad y evitar transportarlos de otros puntos, originando con esto gastos innecesarios de recursos materiales y energéticos.

Por otra parte los recursos naturales como la flora serán aprovechados como punto de referencia de los procedimientos para el rescate y/o reimplantación de las especies locales en la zona del proyecto y su mantenimiento en la vida útil del puente.

2.2.5.3. Requerimientos de energía.

Los requerimientos de energía eléctrica específicamente, serán las necesarias para alimentar el alumbrado ubicado en el puente vehicular y sus accesos, el cual estará conectado a la red municipal de alumbrado público, por lo que no necesitará de otros elementos que alimenten las luminarias instaladas.

2.2.5.4. Residuos generados.

Debido a la naturaleza operativa de la estructura, no se contempla la generación de ningún tipo de residuo (sólidos urbanos, peligrosos ó descargas aguas residuales) durante su funcionamiento. Solo se tendrá la captación de agua pluvial, por parte de los drenes, durante la temporada pero estas serán descargadas directamente al cuerpo del río ya que no presentarán ningún contaminante o residuos que haga esto inaceptable de acuerdo a la normatividad vigente en la materia.

2.2.5.5. Utilización De Explosivos

No se contempla el uso de explosivos en este proyecto

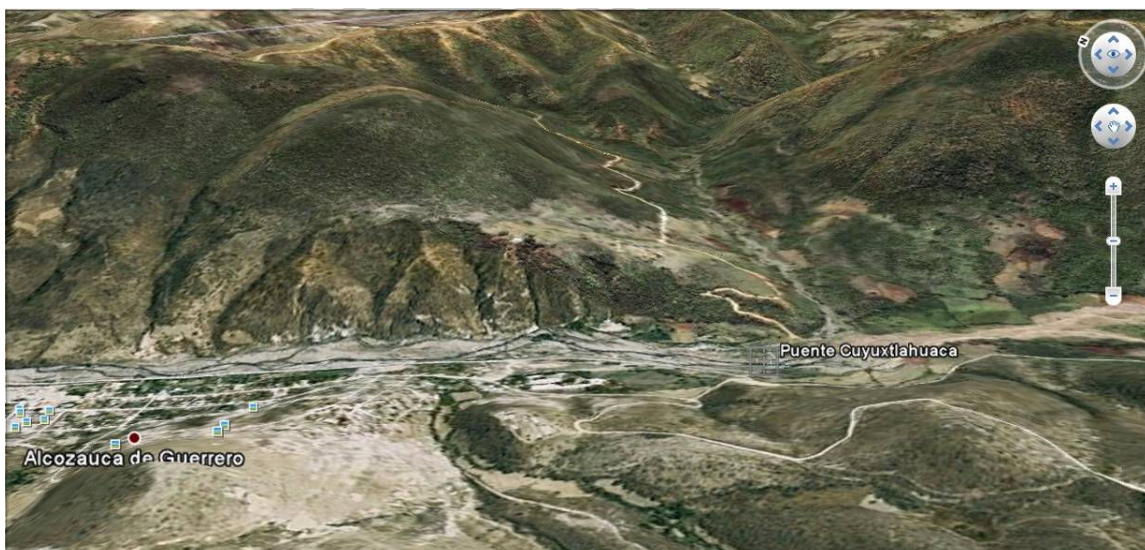
2.2.5.6. Posibles Accidentes Y Planes De Emergencia

En el caso de posibles accidentes viales o siniestros que sucedan en el cuerpo del puente o accesos, estos serán atendidos por Protección Civil municipal u otra dependencia encargada de la solución de estos sucesos.

2.2.5.7. Colindancias Del Predio

La zona del proyecto está ubicada en las cercanías de la población de Alcozauca de Guerrero.

Figura 26.- Ubicación geográfica de la zona del proyecto.
Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



2.2.5.8. Vías De Acceso Al Área Del Proyecto

El proyecto para la construcción del Puente Cuyuxtlahuaca se llevará a cabo en el municipio de Alcozauca de Guerrero en la porción oriental del estado, dentro de la región geoeconómica denominada montaña.

Se localiza entre los paralelos 17°31' y 17°17' de latitud norte y los meridianos 90°20' y 98°31' de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich.

El municipio se encuentra sobre la vertiente del Balsas de la Sierra Madre del Sur, al este de la capital guerrerense a 240 kilómetros de distancia aproximadamente, sobre la carretera Chilpancingo-Tlapa y precisamente en esta última ciudad donde se localiza la desviación, hacia la parte alta de la montaña.

Colinda al norte con el municipio de Tlalixtaquilla; al sur con el municipio del Metlatónoc; al este con el estado de Oaxaca y al oeste con el municipio de Tlapa. La cabecera municipal se encuentra ubicada a 1,130 metros sobre el nivel del mar.

En el municipio de Alcozauca de Guerrero la población cuenta con dos caminos de terracería, uno de ellos de aproximadamente 70 km y la carretera federal número 93.

Figura 27.- Infraestructura para el transporte estatal, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca

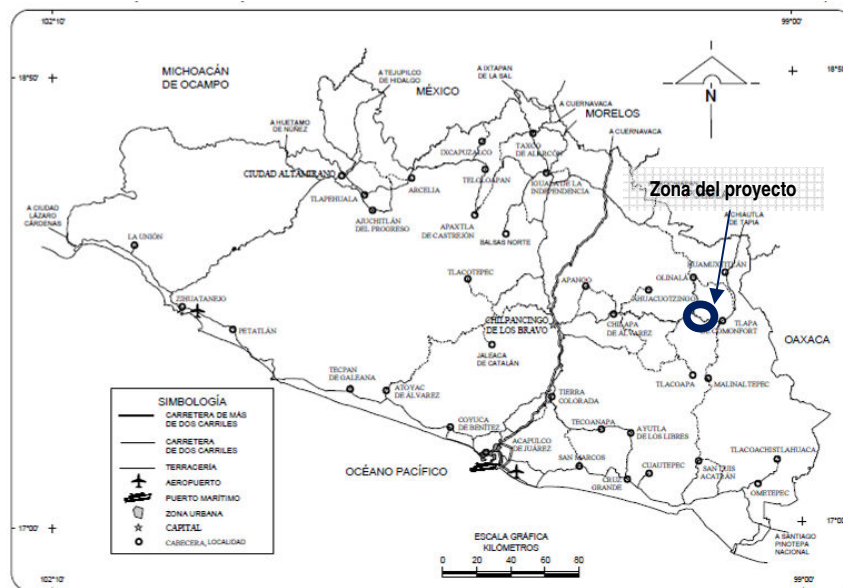
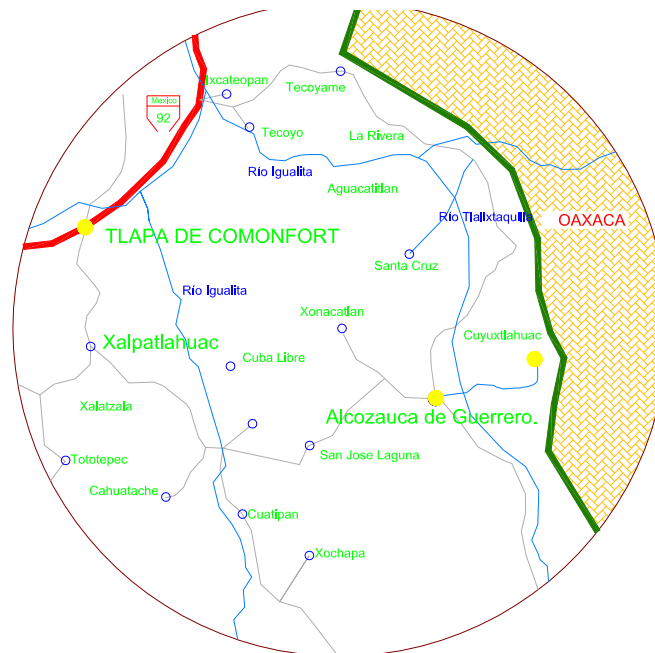


Figura 28.- Infraestructura para el transporte regional, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



Figura 29.- Infraestructura para el transporte zona del proyecto, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



2.2.5.9. Sitios Alternativos Que Fueron Evaluados

Debido a las características específicas del trazo carretero existente, en el cual es necesario salvar el obstáculo que presenta el río, se hizo ineludible proyectar el puente en el sitio en el cual se ubico; por lo que no hubo sitios alternativos a considerar.

2.2.6. Sustancias Peligrosas

En el proyecto para la construcción del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca no se tienen contempladas sustancias peligrosas, por lo que en este documento el apartado no aplica.

2.2.7. Descripción De Obras Asociadas Al Proyecto

El diseño del proyecto Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca, incluye la consideración de factores de sismo, viento, gastos extraordinarios de avenidas críticas, con las respectivas variaciones de la sección hidráulica del tramo y un periodo de retorno de 50 años, todo esto de acuerdo a las características históricas de la corriente, conforme a lo estipulado por las autoridades federales como son la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) , la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Las obras asociadas al proyecto son:

- ▶ Implementación de terraplén en ambos márgenes de la corriente, para evitar la erosión y posibles fallas en la zona de contacto con la estructura
- ▶ Nivelación de la plantilla del camino de acceso al puente en los márgenes
- ▶ Estabilización de suelos para evitar deslizamientos y deformaciones graves en la estructura del cuerpo de agua en la zona del proyecto.
- ▶ Desazolve y retiro de residuos de áreas aledañas a la obra

2.2.8. Etapa De Abandono De Sitio

El proyecto de la construcción del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca tiene una estimación de vida media de 100 años, pero estos pueden ser variables en función del mantenimiento correctivo y preventivo que se le administre a lo largo de su vida útil. Aunado a lo anterior, la estructura es de uso y servicio público municipal, por lo que no se contempla como opción viable su abandono, por ser un conducto vial importante para los pobladores del lugar; así que el abandono total del sitio o de la estructura no es una opción a considerar en este caso particular.

2.2.9. Utilización De Explosivos

No se contempla el uso de explosivos en este proyecto

2.2.10. Generación, Manejo Y Disposición De Residuos Sólidos, Líquidos Y Emisiones A La Atmósfera

No aplica para este proyecto

2.2.11. Infraestructura Para El Manejo

No aplica para este proyecto

CAPITULO III

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

El proyecto del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*, está encaminado a cubrir la demanda de infraestructura asociada a la zona del Municipio de Alcozauca de Guerrero, fincando sus bases para el presente proyecto, en la necesidad de infraestructura debido al crecimiento urbano y viabilidad ambiental. Al tratarse de un nuevo proyecto sobre una carretera local, en una zona rural altamente impactada debido a la presencia de comunidades que modifican y alteran los alrededores, debido a los usos dados en la zona y la erosión causada por la deforestación, las alteraciones que se lleguen a generar serán mitigables, de acuerdo a las medidas que se lleven a cabo, tratando de cumplir con las normas y criterios ambientales y ecológicos, integrando las medidas al mejoramiento y cuidado de la zona.

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

- ▶ Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011
- ▶ Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.
- ▶ Programa Especial de Estudios y Proyectos, Estado de Guerrero
- ▶ Clasificación de Municipios de la República Mexicana de Acuerdo con la Regionalización
- ▶ Sísmica
- ▶ Normas Oficiales Mexicanas de Aplicación

3.1. Plan Estatal De Desarrollo 2005-2011

La disparidad y el rezago que presenta el estado son alarmantes. Con un nivel de escolaridad que apenas alcanza los seis años y que en las zonas con alto grado de marginación es menor de tres años, muy por debajo de la media nacional de nueve años.

Guerrero ocupa los últimos lugares en cuanto a desarrollo humano, bienestar social y económico, así como en salud y cobertura de saneamiento, mientras que ocupa los primeros lugares en marginación, pobreza y analfabetismo.

La planeación cobra mayor importancia en sociedades como la nuestra, en la que nuestras particularidades, complejidades y el bajo aprovechamiento de los recursos naturales y escasos recursos económicos de su gobierno, obliga a ser en extremo cuidadosos en la asignación de estos recursos, a fin de acelerar el proceso de desarrollo, abatir los índices de pobreza y reducir las desigualdades de desarrollo entre las regiones.

Por ello un correcto ejercicio de planeación para nuestro estado debe incluir reconocimiento y respeto a una sociedad multicultural y multiétnica, con una perspectiva de género y un aprovechamiento responsable de sus recursos naturales. Así el fin último de todo gobierno es el de elevar la calidad de vida de la sociedad de la cual emana.

El Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2005-2011 funde los intereses colectivos de la sociedad guerrerense y será guía cotidiana del quehacer público y social para los actores de un estado que tiene sed de progreso, de justicia y de trato igualitario.

En Guerrero conviven regiones de marginación y pobreza extrema con polos internacionales de desarrollo turístico lo que implica niveles de desigualdad superiores al promedio del país. Así, en el contexto nacional, Guerrero aparece como la entidad federativa con más pobres. En 1990 ocupaba el tercer sitio después de Chiapas y Oaxaca, sin embargo, en el transcurso de esa década el nuevo modelo económico, la crisis económica y las medidas de ajuste incrementaron la pobreza.

En específico el municipio de Alcozauca de Guerrero presenta los siguientes datos:

Población total	16,237	
Número total de localidades activas		30
Total de localidades de muy alta marginación	24	80.00% del total mun.
Total de localidades de alta marginación	3	10.00% del total mun.
Total de localidades de media marginación	0	0.00% del total mun.
Total de localidades de baja marginación	0	0.00% del total mun.
Total de localidades de muy baja marginación	0	0.00% del total mun.
Población total en localidades de muy alta marginación	13,225	81.45% del total mun.
Población total en localidades de alta marginación	2,991	18.42% del total mun.
Población indígena de 5 años y más	12,466	89.64% phli
Grado de marginación municipal		Muy alto
Lugar que ocupa en el contexto estatal		10
Lugar que ocupa en el contexto nacional		25
Grado de rezago social municipal		Muy alto
Programas o estrategias que tienen participación en el municipio		PDZP, Estrategia 100x100
Número total de claves inactivas o dadas de bajas		8

Fuente: INEGI. Catálogo General de Localidades, Febrero 2010.

3.1.1. Crecimiento y Desarrollo Poblacional

El alto crecimiento demográfico que presentó la entidad de 1940 y hasta 1970 se desaceleró a partir de esta última y hoy se tiene una de las tasas más bajas del país debido principalmente a la fuerte emigración. Durante el periodo de 1995-2000, la tasa de crecimiento media anual fue de 1.28. De mantenerse constante esta tasa la población del estado se duplicaría en 55 años, es decir, en el año 2060 se estima que serán 6.6 millones de habitantes. Lo que significa que no sólo hay que duplicar lo que hoy se tiene, sino superar las actuales condiciones de vida de todos los guerrerenses.

En el año 2011, al concluir el presente sexenio habrá 250 mil guerrerenses más y en el año 2025 la población se incrementará en alrededor de un millón más que en el 2005.

3.1.2. Infraestructura para el desarrollo

En la integración del Estado de Guerrero a la dinámica del desarrollo económico del país, ha faltado la ampliación, modernización y conservación de la infraestructura productiva, que impulse un crecimiento equilibrado entre las distintas regiones de la entidad, con el firme propósito de mejorar las condiciones de vida y bienestar social.

Actualmente para el aprovechamiento de las actividades agrícolas y para la generación de energía eléctrica, existen en el estado 23 presas importantes mayores de 0.5 millones de metros cúbicos de almacenamiento, de las cuales 15 tienen el propósito de ser utilizadas para riego, cuatro para almacenar agua de consumo humano y cinco para la generación de energía eléctrica.

3.1.3. Agentes económicos del desarrollo

Entre los agentes económicos del desarrollo en la entidad se encuentran las micro, medianas y pequeñas empresas, la industria, agroindustria y la artesanía industrial.

Por actividad económica, la minería aportó al PIB estatal el 0.41 por ciento; la industria manufacturera el 5.27 por ciento; la construcción el 3.42 por ciento, electricidad, gas y agua el 6.17 por ciento.

3.1.4. Ordenamiento ecológico territorial

La falta de un ordenamiento territorial y planes de desarrollo urbano actualizado provocaron el cambio de los usos de suelo en forma irracional, con el consecuente aumento de la deforestación, la erosión del suelo, contaminación del agua y suelo, la explotación irracional de importantes recursos pesqueros en las principales cuencas hidrológicas y áreas costeras.

Además existe una severa distorsión en el ordenamiento del territorio con relación a la diversidad regional de los recursos naturales.

La pérdida y deterioro de la cubierta vegetal y los suelos provocaron que en el estado de Guerrero por lo menos 79 especies de plantas vasculares (23 de ellas endémicas a México) se encuentren en peligro, así como 326 especies de vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces de agua dulce), 114 de ellos endémicos a México se encuentran en peligro.

3.1.5. Conservación, prevención y control de la contaminación ambiental

En el caso de las emisiones por sector, el de los transportes representa el 38 por ciento de las emisiones de Guerrero por consumo de combustibles fósiles, seguido por el de la generación eléctrica (35 por ciento) y la industria (27 por ciento). El sector del transporte es también el principal contribuyente a las emisiones a la atmósfera.

Otro de los problemas ancestrales en el estado es el de la disposición final de los residuos municipales. Actualmente sólo se cuenta con un relleno sanitario que se encuentra en la Ciudad de Acapulco, y por lo general, los restantes municipios disponen sus residuos a cielo abierto con la consecuente quema, lo que genera problemas serios de contaminación al suelo, aire y acuíferos.

Con relación a los residuos peligrosos, la elevada generación de estos y su manejo inadecuado son los graves problemas ambientales que actualmente padece el estado, acentuándose con el incremento poblacional y los patrones de producción y consumo.

3.1.6. Ordenamiento territorial urbano y servicios públicos

La orografía y condicionantes topográficos en la entidad son factores importantes que inciden de manera directa en la consolidación de las poblaciones marginadas que se localizan geográficamente en zonas de difícil acceso y comunicación, lo que provoca que sus habitantes denoten diferencias y desigualdades en su desarrollo social creando dinámicas socioculturales y particularidades con carácter regional.

3.1.7. Vivienda y dispersión poblacional

Existen 651,149 viviendas de las cuales el 83 por ciento se tienen en propiedad y el 6.7 por ciento en renta, lo que significa el 85.79 por ciento y el 14.21 por ciento de población ocupante respectivamente.

Del total de viviendas, 389 mil 829 disponen de agua entubada, 348 mil 773 disponen de drenaje y 581 mil disponen de energía eléctrica.

El crecimiento de las zonas urbanas sigue siendo una constante en el proceso de ordenamiento del territorio en el estado. A pesar de que las localidades de mayor importancia cuentan con sus instrumentos de planeación para el desarrollo, estos no son debidamente aplicados, normados y puestos en operatividad por las autoridades municipales correspondientes lo que origina que se rebasen los límites de crecimiento propuestos en sus proyectos de planeación urbana y que sus políticas de crecimiento se cumplan de manera satisfactoria.

3.1.8. Modernización de la infraestructura y mejoramiento de los servicios públicos

Objetivo:

- ▶ Coordinar bajo planes rectores de desarrollo el crecimiento, equipamiento y mejora de la imagen urbana.

Estrategias y líneas de acción:

- ▶ Fomentar la planeación territorial en todos los asentamientos humanos que permitan sustentar el crecimiento ordenado de los servicios públicos.
- ▶ Los planes de desarrollo urbano y ordenamientos territoriales deberán ser instrumentos de planeación cuya definición inicie y culmine fundamentalmente mediante estrategias de consulta ciudadana y elevado a norma jurídica para su debido cumplimiento.
- ▶ Promover que todos los municipios actualicen o elaboren sus planes de desarrollo urbano y territorial para determinar las áreas susceptibles para crecimiento urbano y de aprovechamiento sustentables de los recursos naturales.
- ▶ Priorizar la problemática urbana de las cabeceras municipales para definir la ejecución de acciones en los rubros de equipamiento e infraestructura urbana.
- ▶ Realizar obras regionales de alto desarrollo y bajo costo social y ecológico en los servicios públicos.

- ▶ Establecer la coordinación entre los tres niveles de gobierno y los sectores privado y social para generar condiciones de acceso y mejoramiento de la vivienda.
- ▶ Instrumentar políticas claras y transparentes entre los distintos niveles de gobierno que permitan atender las necesidades de vivienda y evitar los procesos de corrupción y clientelismo en este sector.
- ▶ Implementar programas especiales de créditos para la vivienda en apoyo a las mujeres en condiciones de desventaja y exclusión social.
- ▶ Desgravar y desregular la construcción de vivienda popular y de interés social e incentivar al sector social a través de la aplicación de programas de autoconstrucción y mejoramiento de la vivienda en el medio rural.
- ▶ Instrumentar programas de mejoramiento de la vivienda para personas con discapacidad, con la dotación de materiales y de accesorios adecuados a las discapacidades específicas de ese universo poblacional.
- ▶ Seguir una política de responsabilidad en la adquisición de suelo y reservas territoriales, siempre y cuando estas no afecten las reservas ecológicas ni a propiedad de uso comunal y ejidal. En caso de afectar a la propiedad privada los propietarios serán indemnizados con estricto apego a las leyes correspondientes.
- ▶ Construcción de nuevos sistemas de agua potable y alcantarillado, ampliación y rehabilitación de los sistemas ya existentes.

3.2. Ley del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Guerrero.

ARTICULO 1o.- La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases para:

- I.- Regular las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el Estado de Guerrero;
- II.- La competencia y concurrencia del Estado y los Municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como la participación de estas órdenes de Gobierno con la Federación en esta materia;

ARTICULO 3o.- La aplicación de esta Ley será para todo el territorio del Estado de Guerrero, y estará a cargo del Gobierno del Estado, por conducto de la Secretaría de Planeación, Presupuesto y Desarrollo Urbano; y de los Ayuntamientos Municipales, de acuerdo a las competencias que establece la presente Ley y las demás disposiciones legales aplicables.

ARTICULO 5o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XXI.- Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

ARTÍCULO 6.- Corresponde al Gobierno del Estado:

XIV.- La evaluación del impacto ambiental respecto de la realización de las obras o actividades a que se refiere esta Ley;

ARTÍCULO 8.- Corresponde a los Municipios del Estado, dentro de sus respectivas jurisdicciones:

La Evaluación, en coordinación con el Gobierno del Estado, del impacto ambiental de obras o actividades que vayan a realizarse dentro del territorio municipal correspondiente, que puedan alterar el equilibrio ecológico o el ambiente del Municipio y, en su caso, condicionar el otorgamiento de autorizaciones para uso del suelo o de las licencias de construcción y de fraccionamientos, al resultado satisfactorio de dicha evaluación;

ARTÍCULO 13.- Para los efectos de esta Ley, se consideran instrumentos de la política ecológica los siguientes:

IV.- La evaluación del impacto ambiental

REGULACION ECOLOGICA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

ARTÍCULO 30.- La regulación ecológica de los asentamientos humanos consiste en el conjunto de normas, disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda que lleva a cabo el Gobierno del Estado, para mantener, mejorar o restaurar el equilibrio de los asentamientos humanos con los elementos naturales y asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

ARTICULO 33.- En el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Rural, se incorporarán los siguientes elementos ecológicos y ambientales:

- I.- Las disposiciones que establece la presente Ley en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente;
- II.- La observancia del ordenamiento ecológico del territorio;
- III.- El cuidado de la proporción que debe existir entre las áreas verdes y las edificaciones destinadas a la habitación, los servicios y en general otras actividades;
- IV.- La conservación de las áreas agrícolas fértiles evitando su deterioro y su fraccionamiento para fines del desarrollo urbano y rural;
- V.- La integración de inmuebles de alto valor histórico, arquitectónico y cultural con áreas verdes y zonas de convivencia social;
- VI.- Las limitaciones para crear zonas habitacionales en torno a industrias, y
- VII.- La conservación y desarrollo de las áreas verdes existentes evitando ocuparlas con obras o instalaciones que se contrapongan a su función.

EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 35.- La realización de obras y actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos al rebasar los límites y condiciones señalados en las disposiciones aplicables, deberán sujetarse a la autorización previa del Gobierno del Estado, siempre que no se trate de obras o actividades que competa regular a la Federación o estén reservadas a ella. Asimismo, deberán cumplir con los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieran ocasionar sin perjuicio de otras autorizaciones que correspondan otorgar a las autoridades competentes.

ARTICULO 36.- cuando se trate de la evaluación del impacto ambiental por la realización de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de recursos naturales, se requerirá a los interesados que en la manifestación del impacto ambiental correspondiente, se incluya la descripción de los posibles efectos de dichas actividades en el ecosistema de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que serían sujetos de aprovechamiento.

ARTÍCULO 37.- Corresponderá al Estado evaluar el impacto ambiental a que se refieren los artículos de esta Ley particularmente tratándose de las siguientes materias:

I.- Obra Pública Estatal y Municipal;

II.- Caminos Rurales;

III.- Industrias y actividades que no sean consideradas altamente riesgosas por la Federación.

IV.- Exploración, extracción y procesamiento de minerales o sustancias que constituyen depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos;

3.3. Programa Especial De Estudios Y Proyectos, Estado De Guerrero

El Programa Especial de Estudios y Proyectos es el instrumento de planeación que complementa y detalla las estrategias adoptadas en el apartado de desarrollo urbano y mejoramiento de servicios públicos, contemplado en el Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011, sustentado en lo establecido en el artículo 117, tercer párrafo de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Guerrero; los artículos 7, 34 y 44 de la Ley Orgánica de la administración pública del Estado de Guerrero y los artículos 5, 7, 12, 13, 23, 24, 25, 33, 51 y 51 bis de la Ley de Planeación del Estado de Guerrero. El objetivo que persigue la elaboración del Programa Especial de Estudios y Proyectos, es integrar un banco de estudios y proyectos que dé la oportunidad a las dependencias y/u organismos integrados al subcomité especial de estudios y proyectos de acceder al financiamiento de programas federales y de organismos financieros internacionales.

El Programa Especial de Estudios y Proyectos 2006-2011 se estructura en 7 apartados como se describe a continuación:

Apartado I.- Este apartado describe la filosofía institucional de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, que justifica y norma el comportamiento, modo de actuar y de realizar las actividades dentro del sector, para esto plantea su visión, la misión y el objetivo institucional.

Apartado II.- Contiene el diagnóstico realizado al sector desarrollo urbano, en lo concerniente a la situación actual de los estudios y proyectos.

Apartado III.- Plantea los objetivos principales que se persiguen con la implementación del programa especial de estudios y proyectos, para atender los diferentes aspectos del desarrollo urbano que demanda la población.

Apartado IV.- Plantea las metas que se requieren alcanzar para lograr un banco de estudios y proyectos para la captación de recursos financieros.

Apartado V.- Plantea una estrategia a través de la participación conjunta de las dependencias integradas al subcomité, mediante la conformación de un banco de estudios y proyectos.

Apartado VI.- Describe las actividades de gran impacto que llevara a cabo la secretaría de desarrollo urbano y obras públicas con la finalidad de impulsar un desarrollo sustentable en la entidad.

Apartado VII.- Plantea una propuesta de inversión para el periodo 2006-2011 en el rubro de estudios y proyectos, para atender los diferentes aspectos del desarrollo urbano.

- I. **MISIÓN** La Secretaria de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Gobierno del Estado de Guerrero, es el órgano encargado de ordenar los asentamientos humanos, regular el desarrollo urbano, además de normar y ejecutar las obras públicas en el estado. Para cumplir con esta misión se apoya en los instrumentos más consistentes de que dispone un gobierno: las políticas de desarrollo urbano y los ejercicios de la obra pública, con el objeto de promover un desarrollo social más equitativo, propiciar una distribución de la riqueza más justa y alentar la convivencia comunitaria que se traduzca en la participación de todos.
- II. **OBJETIVO INSTITUCIONAL** Cumplir la función normativa en cuanto a la conducción del desarrollo urbano; y rectoría del ordenamiento territorial y de los asentamientos humanos, mediante el cumplimiento de las atribuciones que le confiere la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Guerrero no. 433 relativas a:
 - ▶ Normar, promover y vigilar el desarrollo y crecimiento de las diversas comunidades y centros de población del estado, mediante una adecuada planificación y zonificación;
 - ▶ Proyectar, ejecutar, mantener y operar, en su caso, directamente o por adjudicación a particulares, las obras publicas que no sean de la competencia de otra dependencia, así como la remodelación y modernización de la infraestructura de poblados, conservación de inmuebles públicos y, en su caso, zonas arqueológicas
 - ▶ Prestar asesoría a las dependencias y entidades públicas en la realización de obras públicas y demás actividades relacionadas con los asentamientos humanos;

▶ OBJETIVOS

● OBJETIVO GENERAL

Incrementar la capacidad de respuesta de los gobiernos estatal y municipal a través de la integración de un banco de estudios y proyectos, para la atención de las necesidades y demandas de la población en materia de equipamiento, infraestructura, vivienda, suelo urbano, servicios públicos, saneamiento, proyectos productivos, etc., con la finalidad de elevar los índices de bienestar.

● OBJETIVOS PARTICULARES

Formular los estudios específicos (planes de desarrollo urbano, plan de infraestructura carretera, educativa, de salud, de agua potable, de vivienda, etc.); que arrojen los proyectos puntuales para la atención de las necesidades de la población.

Integrar un banco de estudios y proyectos que evite duplicidad de esfuerzos entre las dependencias de gobierno.

Diseñar una estrategia de actuación para gestionar recursos que garanticen un techo financiero permanente para la formulación de estudios y proyectos.

Promover una coordinación interinstitucional para sumar esfuerzos en materia de formulación de estudios y proyectos.

Difundir los proyectos existentes con carencia de techo financiero para llevarlos a cabo.

1. Por su género

- a) Proyectos técnicos. los cuales se integraran por planos técnicos, presupuesto, programa de obra, fotografías.
- b) Proyectos productivos. los cuales se integraran por estudios descriptivos, anexo fotográfico, reportes valuatorios, alcances, metas, objetivos.

2. Por sus alcances

- a) Estudios y proyectos iniciados.
- b) Estudios y proyectos terminados.
- c) Estudios y proyectos suspendidos.
- d) Estudios y proyectos en proceso.
- e) Estudios y proyectos viables a ejecutarse en el próximo ejercicio

► METAS

- Conformar en un plazo inmediato un banco de información con los estudios y proyectos que posea cada dependencia.
- Promover a corto plazo la formulación de los estudios y programas específicos en el área de sistemas carreteros, educación, salud, agua potable, vivienda, recreación y deporte, seguridad, transporte; que arrojen los proyectos prioritarios puntuales para atender las necesidades mas apremiantes de la población.
- Gestionar una apertura programática dentro del presupuesto de egresos del estado que cubra exclusivamente el financiamiento de la elaboración de proyectos.
- Buscar los instrumentos financieros que hagan posible llevar a cabo la ejecución de los proyectos.
- Realizar la evaluación de los proyectos de inversión para priorizar acciones

► ESTRATEGIA

Impulsar la conformación de un banco de estudios y proyectos, entre las dependencias y organismos que forman parte del subcomité especial de estudios y proyectos; fomentando la formulación permanente de estudios y proyectos específicos conforme a las prioridades programáticas que establezcan los instrumentos rectores de planeación. Una vez conformado el banco de estudios y proyectos, se seguirán los pasos necesarios para buscar financiamiento a través del banco mundial, el banco interamericano de desarrollo, organismos privados, así como buscar ser respaldados con recursos de programas federales.

Para cumplir con este propósito se plantea llevar a cabo una recopilación de los estudios y proyectos, clasificándolos en dos vertientes: por su género y por sus alcances.

1. Por su género

- a) Proyectos técnicos. los cuales se integraran por planos técnicos, presupuesto, programa de obra, fotografías.
- b) Proyectos productivos. los cuales se integraran por estudios descriptivos, anexo fotográfico, reportes valuatorios, alcances, metas, objetivos.

2. Por sus alcances

- a) Estudios y proyectos iniciados.
- b) Estudios y proyectos terminados.
- c) Estudios y proyectos suspendidos.
- d) Estudios y proyectos en proceso.
- e) Estudios y proyectos viables a ejecutarse en el próximo ejercicio

VI. ACTIVIDADES DE ALTO IMPACTO

Como producto del diagnóstico de desarrollo urbano de las cabeceras municipales elaborado en el año 2005, se tienen detectadas 2983 acciones necesarias en las cabeceras municipales, correspondiendo 307 a planeación, 370 a comunicaciones, 166 a educación, 213 a agua, 414 a saneamiento, 83 a salud, 422 a cultura, recreación y turismo, 188 a comercio y abasto y 165 a vivienda; quedando 327 acciones para otros rubros.

Dentro de estas acciones el gobierno estatal elaborará las de mayor impacto regional correspondiente a las siguientes: En el área de planes y programas se encuentra la elaboración de estudios concernientes al plan estatal de desarrollo urbano y ordenamiento del territorio, el programa estatal de ordenamiento territorial, los planes de ordenamiento regional de las 7 regiones, el plan estatal del sector de infraestructura para el desarrollo 2030, programas sectoriales por componente, la actualización de planes municipales de desarrollo urbano, la elaboración de planes de zonas conurbadas, la elaboración de planes de desarrollo urbano de centros de población, el mejoramiento de imagen urbana de ciudades prioritarias, estudios y proyectos para el mejoramiento y conservación de sitios de valor ambiental entre otros; Como obras prioritarias regionales se tiene la construcción y rehabilitación de carreteras regionales, mejoramiento de accesos carreteros, el mejoramiento y modernización de caminos, el mejoramiento y modernización de instalaciones educativas, la construcción de plantas potabilizadoras, la construcción de sistemas integrales de alcantarillado sanitario, construcción y rehabilitación de lagunas de oxidación, saneamiento de ríos, construcción de rellenos sanitarios municipales e intermunicipales.

Tabla 1. Acciones en Cabeceras Municipales

Concepto	No. Acciones						Total
	Norte	Tierra Caliente	Centro	Montaña	Costa Grande	Costa Choca	
Planeación	40	26	69	118	21	33	307
Comunicaciones	76	45	51	79	46	73	370
Educación	16	5	40	60	13	32	166
Agua	40	15	33	59	22	44	213
Saneamiento	57	27	97	144	30	59	414
Salud	10	5	15	22	11	20	83
Cultura, Recreación y Deporte	36	20	107	189	16	54	422
Imagen Urbana	32	18	38	51	31	80	250
Turismo	17	11	14	27	4	5	78
Comercio y Abasto	34	15	34	75	7	23	188
Vivienda	8	6	30	62	22	37	165
Otros	27	16	74	146	19	45	327
Total	393	209	602	1,032	242	505	2,983

CLASIFICACIÓN DE MUNICIPIOS DE LA REPÚBLICA MEXICANA DE ACUERDO CON LA REGIONALIZACIÓN SÍSMICA

La clasificación de municipios, según el grado de peligro al que están expuestos, se realizó tomando como base la Regionalización Sísmica de la República Mexicana publicada en el Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, capítulo de Diseño por Sismo (1993).

Dicha regionalización incluye cuatro zonas llamadas A, B, C y D que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro.

Tabla 2. Regionalización sísmica

Zona	Municipio	Habitantes	%
A	338	13,057,575	14.33
B	1080	54,158,973	59.44
C	576	8,974,368	9.85
D	333	7,019,667	7.70
A/B	15	1,523,919	1.67
B/C	56	5,438,576	5.97
C/D	30	947,364	1.04
TOTAL	2,428	91,120,433	100

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. 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. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Aunque la Ciudad de México se encuentra en la zona B, pueden esperarse grandes aceleraciones del terreno, particularmente en la zona de lago, a pesar de encontrarse lejos de los epicentros de grandes temblores. Esto debido a la amplificación de las señales sísmicas, ocasionada por las condiciones del subsuelo del valle.

MUNICIPIO EN ZONA C	
HABITANTES	MUNICIPIO
16,237	Alcozauca de Guerrero

Figura 30. Mapas de Regionalización sísmica de México



Figura 31. Mapas de Regionalización sísmica de México



3.4. Normas Oficiales Mexicanas de Aplicación

RESIDUOS SÓLIDOS DE MANEJO ESPECIAL

El proyecto por implementar, estará supeditada a la generación de residuos procedentes de las actividades ordinarias de la obra los cuales acorde a la NOM-083-SEMARNAT-2003 son considerados Residuos de Manejo Especial.

Residuos de Manejo Especial: "son aquellos generados en procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos". Son responsabilidad de las entidades federativas y de los municipios. Se clasifican en:

- a) residuos de las rocas o de los productos de su descomposición;
- b) residuos de servicios de salud, con excepción de los biológico-infecciosos;
- c) residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de insumos;
- d) residuos de los servicios de transporte generados en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias, aduanas;
- e) lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
- f) residuos de tiendas departamentales o centros comerciales;
- g) residuos de la construcción, mantenimiento y demolición;
- h) residuos tecnológicos provenientes de la industria de la informática, electrónica, vehículos automotores, y
- i) otros que determine la SEMARNAT y entidades federativas.

Aún, sin embargo por tratarse de residuos derivados de la construcción no se tiene contemplado que se emitan cantidades representativas, en caso de no contarse con tratamiento adecuado para su valorización se deberán de disponer sólo en sitios permitidos para este tipo de residuos.

Por otro lado la generación de residuos peligrosos (RP) los cuales han sido identificados por poseer alguna característica corrosiva, reactiva, explosiva, toxica, inflamable o que contengan agentes infecciosos, son responsabilidad de la federación con excepción de los microgeneradores. Algunos de este tipo de residuos son aceites, grasas, pintura, solventes, lodos de procesos, etc, por lo que aún y cuando se consideran residuos "limpios" o "no peligrosos" se deberá de considerar por exclusión de acuerdo al listado y criterios marcados en la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 para su correcto manejo y disposición final en su caso.

La norma de aplicación, los criterios estatales y municipales para recolección de residuos fundamentarán los lineamientos de manejo, para en su caso, evitar y cuidar el medio ambiente, aún así hay que hacer referencia que en la actualidad existe un sin fin de empresas dedicadas a la recuperación de materiales o sustancias para reciclar en mayor medida una gran variedad de sustancias, para tal caso, la Norma enuncia los siguientes puntos esenciales:

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Considerando

Que los residuos peligrosos en cualquier estado físico por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, venenosas biológico infecciosas representan un peligro para el equilibrio ecológico, por lo que es necesario definir cuáles son esos residuos identificándolos y ordenándolos por giro industrial y por proceso, los generadores por fuente no específica, así como los límites que hacen a un residuo peligrosos por su toxicidad al ambiente.

Objeto.

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

Campo de aplicación.

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la definición y clasificación de residuos peligrosos.

Flora- Fauna

Para el caso del presente proyecto, la Norma Oficial Mexicana de aplicación NOM-059-SEMARNAT -2001, permitirá conocer la situación de la presencia de flora y fauna en el predio, las posibilidades de perturbación, si existen especies consideradas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial.

Bajo estas consideraciones se pretende desarrollar el proyecto, siempre y cuando se determine que no existan elementos bióticos bajo las consideraciones anteriores, permitiendo alinear el proyecto con el marco ambiental existente en el predio y la zona. En cuanto a las especies de flora y fauna que pudiesen haber ocurrido en el predio y que aún y cuando de acuerdo a los lineamientos establecidos no se encuentren en el listado de riesgo, se procurará su conservación. Cabe hacer mención que el predio donde se desarrollará el proyecto la flora original ya ha sido alterado.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 Protección ambiental –especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio –lista de especies en riesgo.

1. Objetivo.

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

2. Campo de aplicación

La presente norma es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta norma.

El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.

3 Definiciones.

3.1 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.

3.2 Categoría de riesgo

- 3.2.2 En peligro de extinción. Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUCN).
- 3.2.3 Amenazadas. Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN).
- 3.2.4 Sujetas a protección especial. Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

3.3 Especie endémica

Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

3.4 Especie en riesgo

Aquella incluida en alguna de las categorías mencionadas en el punto 3.2.

CAPITULO IV

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

4.1. Delimitación del área de estudio

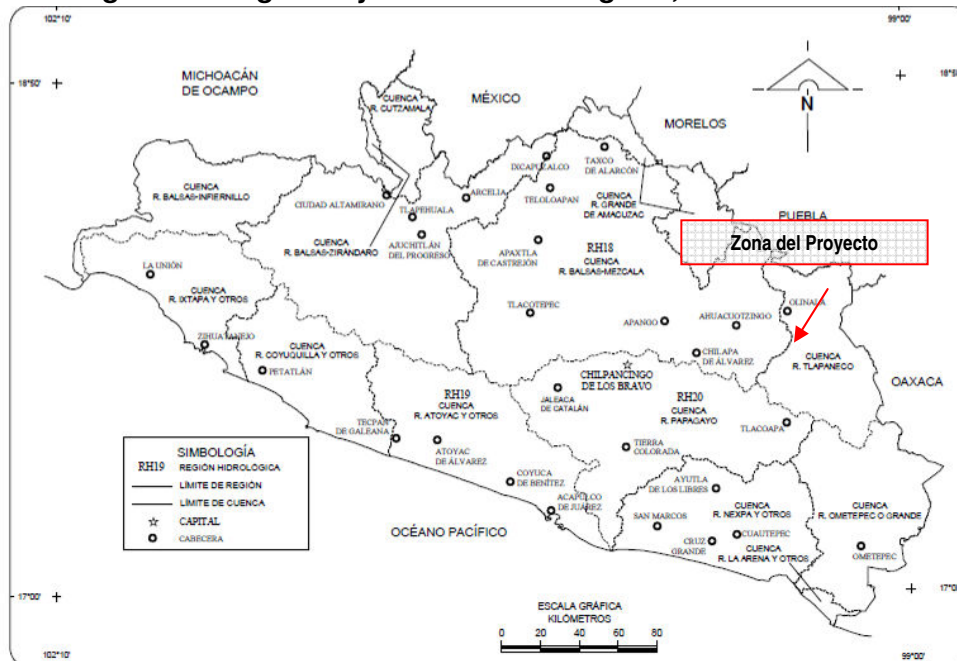
El área del proyecto está ubicada en el municipio de Alcozauca de Guerrero en la porción oriental del estado, dentro de la región geoeconómica denominada montaña.

Se localiza entre los paralelos 17°31' y 17°17' de latitud norte y los meridianos 90°20' y 98°31' de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich.

El municipio se encuentra sobre la vertiente del Balsas de la Sierra Madre del Sur, al este de la capital guerrerense a 240 kilómetros de distancia aproximadamente, sobre la carretera Chilpancingo-Tlapa y precisamente en esta última ciudad donde se localiza la desviación, hacia la parte alta de la montaña.

Colinda al norte con el municipio de Tlaxiaguilla; al sur con el municipio del Metlatónoc; al este con el estado de Oaxaca y al oeste con el municipio de Tlapa. La cabecera municipal se encuentra ubicada a 1,130 metros sobre el nivel del mar.

Figura 32. Regiones y cuencas hidrológicas, estado de Guerrero



El presente proyecto denominado proyecto *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*, correspondiente al municipio de Alcozauca de Guerrero, de carácter puntual y localizado, tiene como objeto principal salvar el obstáculo que se convierte el río Jale en temporada de lluvias y aún en temporada de estiaje, mejorando la comunicación de los habitantes de ambos márgenes. El

proyecto obedece a dotar de la más elemental necesidad de comunicación de los habitantes aportando plusvalía a la zona, con una visión estratégica acorde a los planes de manejo de la zona o del Estado de Guerrero.

El sitio en estudio se encuentra localizado en una zona en donde el índice de marginación se encuentra en el status de muy alto, lo cual implica que las necesidades de la población en materia de educación, vivienda e ingresos monetarios están cubiertas de forma muy somera. Por lo que es necesario realizar actividades que cambien este parámetro para mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de Alcozauca de Guerrero y del Estado en general.

El área que se propone para el desarrollo de la obra ocupará una superficie de total de 3725.78 metros cuadrados.

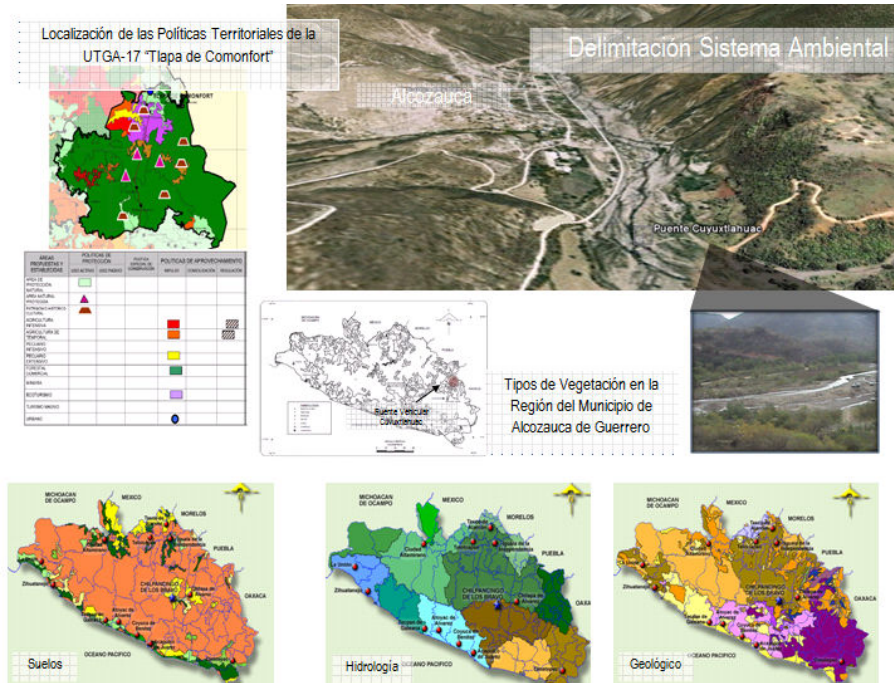
Cabe señalar que la zona en la que estaría ubicado el [Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca](#) se observa altamente erosionada y alterada, al presentarse caídas de material.

Considerando los factores referidos el área de estudio o sistema ambiental, éste se encuentra delimitado local o puntualmente, al tratarse de una obra nueva de servicio fija sobre el Río Jale el cual tendrá una capacidad de sección hidráulica idónea con material de concreto y acero, no requiriendo modificar el trazo del cuerpo carretero que lo alberga ya que se adecuarán los accesos de entrada, por lo que la obra tendrá un impacto temporal (construcción), no derivando efectos posteriores, al corresponder a una obra física fija. El área de afectación estará restringida a la zona de edificación y áreas adyacentes, puesto que se desviará parcialmente el flujo del río Jale, sobre su mismo cauce, por lo que su flujo (gasto) permanecerá intacto. El área está conformada por la propia barranca orográfica donde se sitúa el asentamiento local; por lo que se establece el sistema ambiental conforme a este tramo de cuenca natural y sistema orográfico puntual.

Sin embargo por tratarse de un obra puntual, considerando los usos dados, los factores bióticos y abióticos y la orografía del área, se delimitó el área de acuerdo al sitio proyectado, motivado a que aún y cuando se tiene un espectro amplio del flujo del cauce (cuenca), por las características del proyecto ([Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca](#)), preparación y operación, el impacto será localizado temporalmente en el área de influencia del sitio a desarrollar, conformado por el propio puente a construir y la zona de perturbación debido a los movimientos y edificación temporal de las actividades constructivas.

Por lo que la zona de estudio se delimita definiendo e incluyendo los componentes ambientales, sociales, económicos y culturales interactuantes y susceptibles de ser influenciados por el proyecto. En el área geográfica en la cual los efectos del proyecto sobre cada uno de los componentes es identificable, y significativa en términos de variación de las condiciones del sistema.

4.2. Plano sistema ambiental



El programa de obra para el habilitado del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca* contempla seguir los lineamientos ambientales vigentes para evitar y en su caso mitigar las alteraciones que se pudiesen ocasionar por el desarrollo de la obra. La apropiada ejecución del mismo, permitirá el adecuado aprovechamiento de las áreas potenciales, lo que compensará el impacto de las actividades del proyecto sobre la vegetación y restaurará y mejorará las condiciones de la flora existente en el predio antes de la implementación del proyecto.

Para definir los límites de dicha zona de estudio se define la extensión a ser influenciada por el desarrollo del proyecto, incluyendo todos los elementos bióticos y abióticos en el sitio de afectación directa y aquellos que pueden ser modificados indirectamente de manera permanente o temporal. Dicha delimitación se basa entonces en las condiciones de funcionalidad y efectos socioeconómicos, dada la ausencia de instrumentos de normatividad y planeación ambiental para la zona.

Se consideraron los siguientes parámetros para encuadrar, analizar las características del proyecto y establecer los límites de interacción:

- ▶ Se define la extensión del Sistema Ambiental Susceptible, debido a las características propias de la obra, los factores bióticos y abióticos del ecosistema, la orografía e hidrografía característica de este Estado.
- ▶ La clasificación del estrato vegetal de la zona de influencia directa, dado su dinámica, distribución, densidad, desarrollo, presencia.
- ▶ Componentes ambientales importantes para el desarrollo económico y social susceptibles de ser afectados por el desarrollo y operación del proyecto

(demografía, infraestructura, organización, conflicto social, sistemas productivos, proyectos, comunidades rurales e indígenas.

- ▶ La interacción de los recursos naturales del área de influencia del proyecto y su importancia para el desarrollo económico y social.
- ▶ Efecto en los principales aspectos sociales, culturales y económicos por el desarrollo del proyecto.

Los parámetros descritos conforman y determinan el marco ambiental localizado, donde las variables de fauna sufrirán el corrimiento o desplazamiento hacia aguas arriba y/o aguas abajo de la corriente, debido a los movimientos de anclaje en el propio cauce, al realizar la desviación temporal del flujo en el mismo cauce, sin alterar el gasto de escurrimiento, lo que provocará el desplazamiento temporal de la fauna acuática residente o de paso en el cuerpo de agua.

Las alteraciones provocadas por fenómenos antropogénicos, es decir, ligados a la presencia del hombre y alteraciones naturales como erosión de laderas, sismos y estiajes del río que ha sufrido la zona de estudio son variables que dan la orografía que integra el tramo en estudio de la cuenca del río sobre el cual el proyecto está ubicado.

Por lo anteriormente descrito se considera que para el proyecto del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*, el área de estudio abarca un radio aproximado de 60m aguas arriba y aguas abajo del sitio proyectado.

4.3. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

4.3.1. Aspectos abióticos

4.3.1.1. Clima

▶ Guerrero

Guerrero presenta una variada gama de climas en su territorio, así tiene climas cálidos, semi-cálidos, templados, semi-secos y secos. El clima que predomina para esta zona del país es el cálido subhúmedo, coincide en su mayor parte con altitudes que van desde el nivel del mar a los 1 000 m. Los semi-cálidos se distribuyen a lo ancho de la entidad paralelos a la línea de costa, pero entre los 1 000 y 2 000 msnm; particularmente los semi-cálidos subhúmedos se extienden además hacia la región este del Estado y en menor proporción al norte. Las zonas más elevadas de la entidad, con altitudes de 2 000 y 3 000 m tienen climas templados subhúmedos principalmente y templado húmedo en el municipio de Chilpancingo de los Bravo. El clima semi-seco se ubica en proporciones representativas en el centro-oriente del Estado y en el noroeste. En esta última zona, en el área de colindancia con el Estado de Michoacán de Ocampo, se presenta el clima seco.

El estado se caracteriza por tener su época de lluvias durante la mitad calurosa del año, que abarca del mes de mayo al de octubre. Durante el verano la precipitación puede ser abundante o escasa, dependiendo de la localidad, pero siempre se alterna con un periodo extremadamente seco, ubicado en la mitad fría del año, de noviembre a abril durante el invierno. Esto se refleja en el hecho de que la mayor parte de las localidades del estado de Guerrero reciben menos de un 5% de la cantidad total de sus lluvias en esta época.

La estación húmeda está determinada en gran medida por las masas marítimas tropicales y los ciclones que se forman en el verano, aún cuando el norte de Guerrero recibe probablemente la influencia de los vientos del Golfo de México.

En gran parte del estado existe una gran sequía de medio verano, o sea una pequeña temporada menos húmeda que se presenta en la mitad caliente y lluviosa del año y que se manifiesta como una merma en las cantidades de lluvia en los meses de esa estación.

Existen dos periodos máximos de precipitación que por lo general acontecen en el mes de septiembre, durante el cual los ciclones dejan sentir con mayor intensidad su influencia.

Figura 33.- Climas, estado de Guerrero



► **Municipio de Alcozauca de Guerrero**

En el Municipio de Alcozauca la distribución climática está determinada por la altitud, de tal manera que a medida que ésta es mayor, los climas se hacen más frescos y húmedos; se distingue los subhúmedos cálidos, subhúmedos semicálido y subhúmedos templados.

La temperatura media anual es de 22°C con un régimen de lluvias que abarca los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

4.3.1.2. Fenómenos climatológicos

► **Guerrero**

El estado de Guerrero es una entidad altamente propensa a los fenómenos naturales, enclavado en una zona de gran actividad sísmica, además de ser un estado costero susceptible de ser azolado por fenómenos hidrometeorológicos, lo que hace a la población sumamente vulnerable.

Los incendios forestales provocan en la entidad daños económicos, afectación ecológica al medio ambiente y las especies en extinción que posiblemente habitan en sus bosques y selvas.

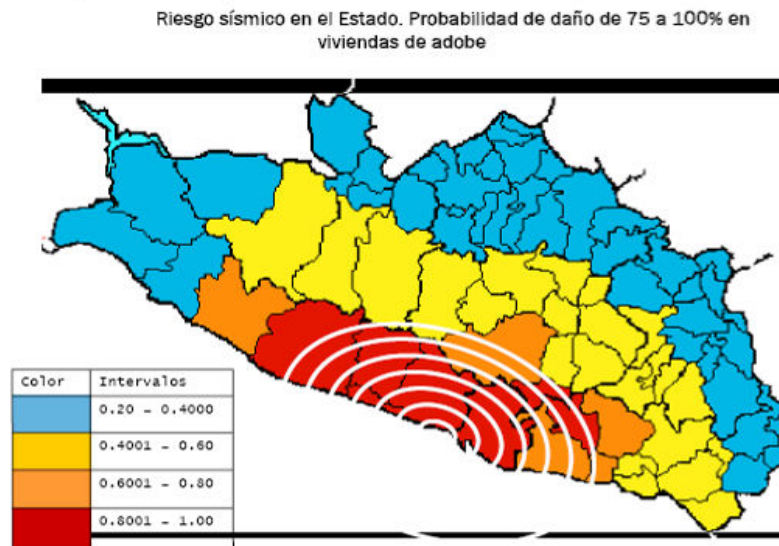
En el periodo de 1995-2004 en promedio se registraron 334.4 incendios por año, lo que significó el siniestro de aproximadamente 9,059 hectáreas por año.

En relación a fenómenos de contaminación del aire generada por residuos peligrosos entre 1997 a 2003 se registró un promedio de 122 casos de residuos peligrosos industriales y 189 casos de residuos peligrosos biológicos infecciosos, reportados a protección civil.

En el periodo 1995-2004 en la entidad se han registrado 5 mil 420 fenómenos naturales, siendo los más recurrentes sismos y huracanes; de ellos, por su magnitud 25 tuvieron graves consecuencias para la población, habiéndose reportado 2 mil 020 damnificados y pérdidas por más de 23 millones de pesos.

En el 2004, se registraron en total 315 sismos, de los cuales 192 fueron de 3 grados; 119 fueron de 4 grados y tres de 5 grados en escala de Richter. En los primeros meses del 2005 se registraron 22 hechos telúricos, de las cuales 18 han sido de 3 grados en escala de Richter y cuatro de 4 grados en escala de Richter.

Figura 34. Riesgo sísmico en el estado, estado de Guerrero



En cuanto a eventos hidrometeorológicos, en el año 2003 afectaron a un total de 66 personas de las cuales el 81.8 por ciento sufrió heridas y 19.1 por ciento fallecieron; para el año 2004, resultaron afectadas 19 persona, de las cuales más de la mitad falleció.

Existen asentamientos humanos en zonas de alto riesgo, lo que provoca la afectación de las viviendas debido a estos fenómenos. Tan sólo en el 2003 resultaron afectadas 627 viviendas por fenómenos hidrometeorológicos, de las cuales el 60.7 por ciento resultaron sin daños mayores, el 32.8 por ciento fueron inundadas, el 6.3 por ciento resultaron destruidas. En el mismo año, también se vieron afectados 22 edificios públicos.

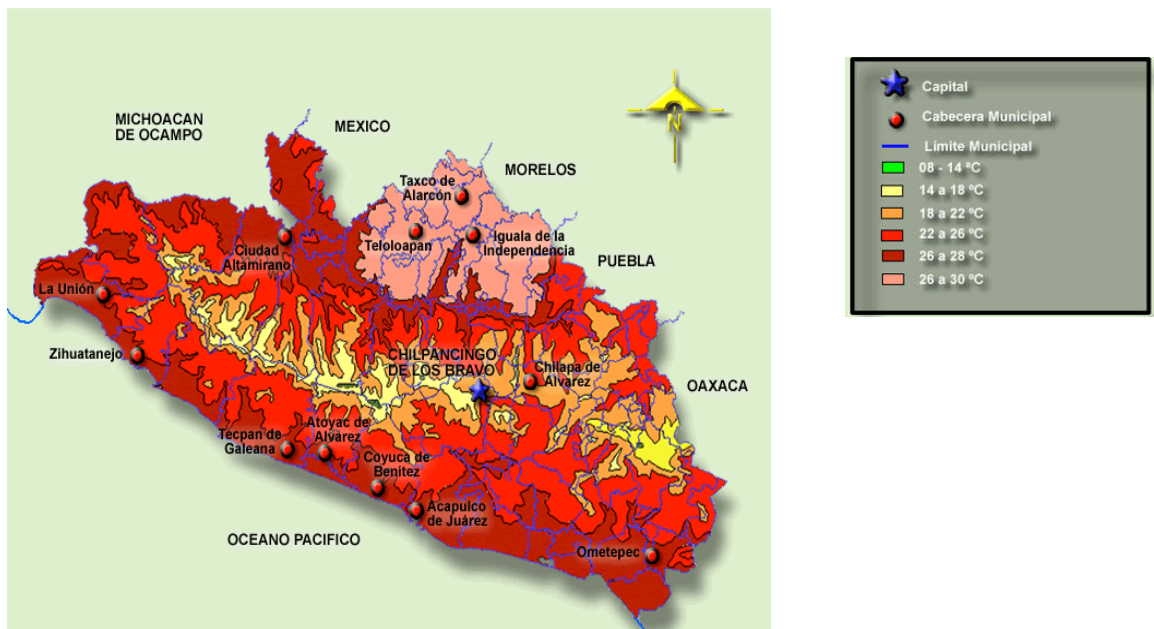
Para el 2004 se afectaron 408 viviendas, de las cuales el 43.6 por ciento resultaron con afectaciones menores, el 53.9 por ciento inundadas y 2.5 por ciento destruidas en el año 2003.

La vulnerabilidad ante fenómenos naturales está fuertemente correlacionada con la marginalidad imperante en los municipios y en las comunidades, parte debido a la ubicación de las viviendas y a los materiales y técnicas de construcción.

4.3.1.3. Temperatura

Las llamadas isotermas, son líneas que unen puntos que tienen una misma temperatura media anual, se muestran a manera de curvas con valores en grados centígrados. La isoterma menor presente en el mapa del estado de Guerrero es la de 14°C, incrementándose hasta llegar a la isoterma de 26°C. En el mapa se puede apreciar que las temperaturas más bajas están asociadas en general, a zonas con altitudes que van de 2 000 a 3 000 m; mientras que las temperaturas más altas, se presentan en la franja cercana a la costa del estado, y en algunas áreas de la depresión del Balsas, al noroeste del estado; así como en algunos valles ubicados al centro norte del estado; presentándose en las zonas con climas cálidos subhúmedos, semisecos y secos de la entidad.

Figura 35.- Rangos de temperaturas, estado de Guerrero



Datos de estaciones meteorológicas, estado de Guerrero

Estación	Período	Temp. Promedio	Temp. del año mas frío		Temp. del año mas caluroso	
			Año	Temp.	Año	Temp.
Acapulco	1973-1999	27.9	1981	27.1	1994	29.0
Sto. Domingo	1962-1996	23.4	1996	22.6	1970	24.2
Chilpancingo	1966-1999	21.9	1978	20.6	1996	23.0
Aratichanguio	1958-1996	29.5	1992	28.3	1994	30.4

Fuente: CNA

4.3.1.4. Geomorfología, Geología y Suelos

I. Geomorfología General y Fisiografía

▶ Guerrero

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

▶ Provincia de la Sierra Madre Sur.

Esta provincia limita al norte con la del Eje Neovolcánico, al este con la Llanura Costera del Golfo Sur, las Sierras de Chiapas y la Llanura Costera Centroamericana del Pacífico, y al sur con el Océano Pacífico. Abarca parte de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y todo el estado de Guerrero. Está considerada como la más completa y menos conocida del país, y debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de cocos. Esta es una de las placas móviles que integran la litósfera o corteza exterior terrestre; emerge a la superficie del fondo del Océano Pacífico al suroeste y oeste de las costas, hacia las que se desplaza lentamente dos o tres centímetros al año para encontrar a lo largo de las mismas el sitio llamado "desubducción" donde buza nuevamente hacia el interior de la Tierra. A ello se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaquenses, siendo la trinchera de Acapulco una de las zonas más activas. Esta relación es la que seguramente ha determinado que alguno de los principales ejes estructurales de la provincia -depresión del Balsas cordilleras costeras, línea de costa, etc.- tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia del Eje Neovolcánico, y que contrasta con la predominante orientación estructural noroeste-sureste del norte del país. La provincia tiene una litología muy completa en la que las rocas intrusivas cristalinas, especialmente los granitos y las metamórficas, tienen más importancia que en la mayoría de las provincias del norte. Los climas subhúmedos, cálidos y semi-cálidos imperan en gran parte de la provincia, pero en ciertas regiones elevadas, incluyendo algunas con extensos terrenos planos como los Valles Centrales de Oaxaca, los climas son semi-secos, templados y semi-fríos, en tanto que al oriente, en los límites con la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semi-cálidas.

La vegetación que predomina en la depresión del Balsas en las regiones surorientales de la provincia es la selva baja caducifolia, los bosques de encinos y de coníferas ocupan las zonas más elevadas, y la selva mediana subcaducifolia, se extiende sobre toda la franja costera del sur. Aparte de esta vegetación hay en la provincia una de las comunidades florísticas más ricas

del mundo. La región manifiesta, además, un alto grado de endemismo (riqueza en especies exclusivas del lugar).

En la provincia, el sistema fluvial más grande es el Tepalcatepetl; otro importante, es el Río Balsas, uno de los siete mayores del país. En el extremo oriente nacen importantes afluentes del Papaloapan y del Tehuantepec. Sobre la vertiente sur de la provincia descende un buen número de Ríos cortos del Océano Pacífico. Pocos de ellos, como el Armería, el Coahuayana y el Papagayo nacen al norte de la divisoria de la sierra costera y el Atoyac baja desde el Valle Central de Oaxaca.

Figura 36.- Mapa de Fisiografía del Estado de Guerrero



► Fisiografía Regional

Presenta características accidentadas y abruptas, típicas de la montaña; el relieve está compuesto por tres tipos: las zonas accidentadas tienen un 60 por ciento de superficie; sus alturas varían de 250 a 2,000 metros sobre el nivel del mar; las zonas semiplanas ocupan un 25 por ciento y las zonas planas ocupan un 15 por ciento del territorio municipal. Las elevaciones que más destacan son los cerros de la Lobera, Polantitlán, Xumilzin y Teshuayo.

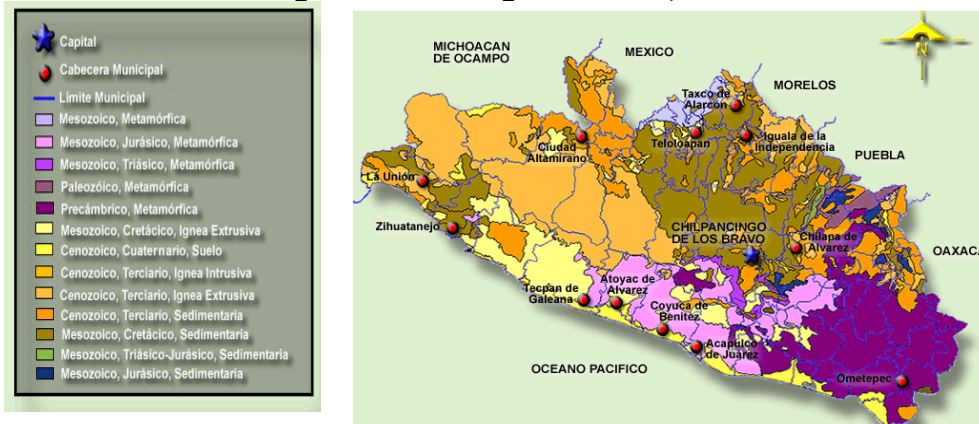
► Geología

● Geología Histórica

El material geológico en el estado de Guerrero es de origen predominantemente sedimentario (35.8%), le sigue el metamórfico (28.62%), la ígnea extrusiva (23.54%), la ígnea intrusiva (8.02%) y el suelo con 4.02%, de la superficie estatal. Las rocas más antiguas son metamórficas del Precámbrico con una edad aproximada de más de 600 millones de años, se ubican al sureste de la entidad, ocupan 16.28%; el Periodo Terciario queda representado en mayor proporción al noroeste, con rocas ígneas extrusivas, y hacia el noreste con rocas sedimentarias;

los suelos del periodo Cuaternario, se ubican a lo largo de la costa central de la entidad; cabe señalar que los suelos de este periodo como las rocas ígneas del anterior son los más jóvenes y pertenecen a la Era del Cenozoico (aproximadamente 63 millones de años) con 40.47% de ocupación territorial. La Era del Mesozoico cubre la mayor parte del estado; de sus periodos el más extenso es el Cretácico (135 millones de años aproximadamente) con 31.1%, le sigue el Jurásico (180 millones de años) con 9.77%, el Triásico (225 millones de años) con 0.90% y el Triásico-Jurásico (200 millones de años) con 0.30%; las principales rocas de estos periodos son de origen sedimentario (21.73%), ubicados al centro y norte del estado, metamórficos (11.27%) al centro y sur e ígneas intrusivas (7.86%), extrusivas (1.21%) al oeste-suroeste. La Era del Paleozoico (375 millones de años), cubre 1.18% de la superficie estatal, sus rocas son de origen metamórfico e ígnea intrusiva, se localizan al noreste del estado cerca del límite estatal con Puebla.

Figura 37.- Geología histórica, estado de Guerrero



► Estratigrafía

Las formaciones o paquetes litológicos más importantes existentes en la región; considerándose en orden, de las más antiguas a las más recientes, son:

- Precámbrico.

Las rocas más antiguas se encuentran al sureste del estado; se trata de gneis bandeados y metamorfizados del Precámbrico, pertenecientes al complejo Oaxaqueño. De manera general, puede decirse que la mayor extensión de estas rocas está situada desde los poblados de San Marcos y Cruz Grande, hacia el este, hasta continuarse en el estado de Oaxaca y se extienden más al norte de Tlacoapa y Malinaltepec y por el sur llegan hasta el Océano Pacífico, el este de Copala y Punta Maldonado.

- Paleozoico

Al noroeste del estado, en la región de La Montaña, se encuentra una extensión de rocas metamórficas que se desarrollan a partir del poblado de Ahuacutzingo hacia el noroeste, internándose en el estado de Puebla, entre el cual se encuentra el municipio de Tlapa de Comonfort. Estas rocas pertenecen al complejo Acatlán, el cual se ubica estratégicamente en el período Cámbrico del Paleozoico Inferior, se trata de depósitos marinos deformados y metamorfizados por una orogenia del tipo alpino. Estas rocas constituyen la base sobre la cual se asienta, de manera discordante, la plataforma Morelos-Guerrero.

- **Mesozoico**

Yaciendo en discordancia con las anteriores rocas del período Cámbrico, se encuentran lutitas, areniscas y conglomerados del Triásico-Jurásico, al noroeste de Zitlala. Al sur de Quechultenango, entre Cualac y Olinalá, así como al noroeste de esta última localidad, existen lutitas y areniscas del Jurásico Inferior y Medio. También del Jurásico son los esquitos y gnesis que se desarrollan en ambas costas y al sur de la región central del estado y que pertenecen al complejo Xolapa.

El evento termal más antiguo fue reconocido en el Jurásico por medio de los métodos Urani-Plomo. Estas rocas del complejo Xolapa presentan batolitos graníticos intrusivos del Mesozoico Superior y aún del Cenozoico. Los troncos intrusivos ácidos forman el anfiteatro de Acapulco. Aparecen en el norte de Atoyac de Alvarez, en alrededores de Tierra Colorada junto al Km. 55 de la carretera estatal México-Acapulco y entre Teconapa y Ayutla, así como en una gran extensión de la Costa Grande que comienza en Tecpan de Galeana y se extiende hacia el noroeste.

- **Cenozoico**

En el Cenozoico se produce un cambio fundamental con neta preponderancia de depósitos sedimentarios continentales en el norte y occidente del estado. Existe una serie de rocas llamadas El Grupo Balsas, que son rocas de litología extremadamente variada, cuyos afloramientos en el estado se distribuyen en manchones irregulares por la mitad norte de la entidad en una franja extendida en sentido noroeste-sureste, desde el límite con Michoacán hasta Oaxaca.

- **Terciario**

Todos los autores coinciden en señalar una edad Eocénica Superior-Oligocénica Inferior para estos depósitos que en sus conglomerados muestran clásticos y guijas provenientes sobre todo de las formaciones del suelo del estado de Morelos y la población de Mezcala. Por otra parte, la gran variedad de litologías va desde avaporitas y conglomerados de grano grueso, hasta sedimentos clásicos de grano fino, tovas y corrientes lávicas. Rocas ígneas extrusivas intermedias cubren gran parte del territorio guerrerense, sobre todo en la región de la Tierra Caliente y al norte de la Costa Grande. Estos derramos lávicos asociados al nacimiento del Eje Volcánico Transmexicano datan de fines del Plioceno. Del Terciario Indiferenciado son las rocas ígneas intrusivas ácidas que se presentan en el noroeste del estado en el límite entre las regiones de Tierra Caliente y Costa Grande.

- **Cuaternario**

Estos depósitos rellenan las partes bajas de los valles, como el de Chilpancingo, Tixtla, Santa Catarina, Huamuxtitlán e Iguala. Son el mayor parte depósitos fluviales aportados por las corrientes de drenan dichos valles. Por lo que se refiere al sismicidad, es estado se encuentra dentro de la zona conocida como El Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, que se caracteriza por ser una de las zonas más sísmicas del planeta ya que aproximadamente en la zona que bordea el Océano Pacífico se libera un 85% del total de la energía producida por los movimientos telúricos o terremotos en el mundo. Estos, así como los volcanes y las orogenias intensas, son fenómenos característicos de los bordes de la placa.

Frente a las costas de la entidad se localiza la llamada Fosa de Acapulco, formando parte de la Trincher Mesoamericana que alcanza una profundidad de 5,300 metros. Dicha fosa marca la zona donde la Placa Ártica (Placa de Cocos), comienza a unirse por debajo de la Placa Continental y poco a poco sus materiales constituidos se integran a la astenósfera.

► Geología.

La geología del estado de Guerrero es muy compleja, ya que la entidad se encuentra dividida en diferentes terrenos tectono estratigráficos, con estratigrafías variadas, pertenecientes a cuencas de depósito, unidades corticales y oceánicas de tamaño, litología, deformación y edad variables. Además debido a que esta región está situada en el borde suroccidental de la placa Norteamericana, donde en la región de la fosa de Acapulco, se sumerge y sumergieron placas oceánicas, se han formado durante su historia geológica depósitos relacionados con arcos insulares y mares marginales, dando origen a varios tipos de depósitos vulcano sedimentarios y sedimentos marinos y continentales (terrenos Guerrero, Oaxaca, Tehuantepec y otros).

Geológicamente la zona del área de estudio está compuesta principalmente por rocas calizas del cretácico inferior en la parte norte y sur de la localidad, así como areniscas y conglomerados del terciario superior. Pero principalmente por material aluvial en el cauce del periodo cuaternario, muy abundante en la zona y comercialmente activo en cuanto a sus agregados. Las principales unidades litológicas son las siguientes: tobas y breccas volcánicas, que ocupan 17,794 hectáreas; areniscas y lutitas 5,505; calizas y yesos 2,721; calizas 2,582 areniscas de cuarzo 2,259; limolitas y yesos 1,672 hectáreas.

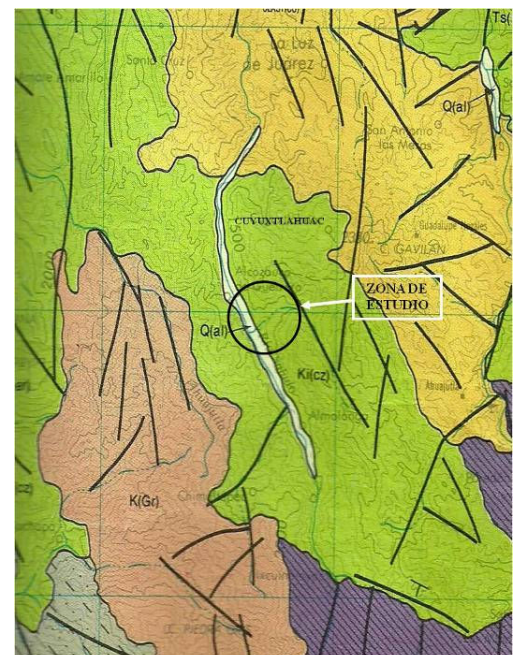
Además existen, en menor importancia en cuanto a superficie, los siguientes tipos de roca: dentro del grupo volcánico, breccas volcánicas intermedias, andecitas y basaltos.

Dentro del grupo sedimentario conglomerado de cuarzo, hematita y lutitas y yesos; aluviones, caliches y travertinos, estas rocas contienen algunos minerales susceptibles de ser explotados.

Entre los metálicos destacan los sulfuros de plomo y plata que se encuentran cercanos a Zoyatlán y que anteriormente ya fueron explotados.

Entre los minerales no metálicos se incluyen los afloramientos de onix y travertino en Almolonga, piroclástico, cerca de Zoyatlán y los estratos delgados de bentonita y yeso.

Figura 38.- Carta geológica de la zona del proyecto

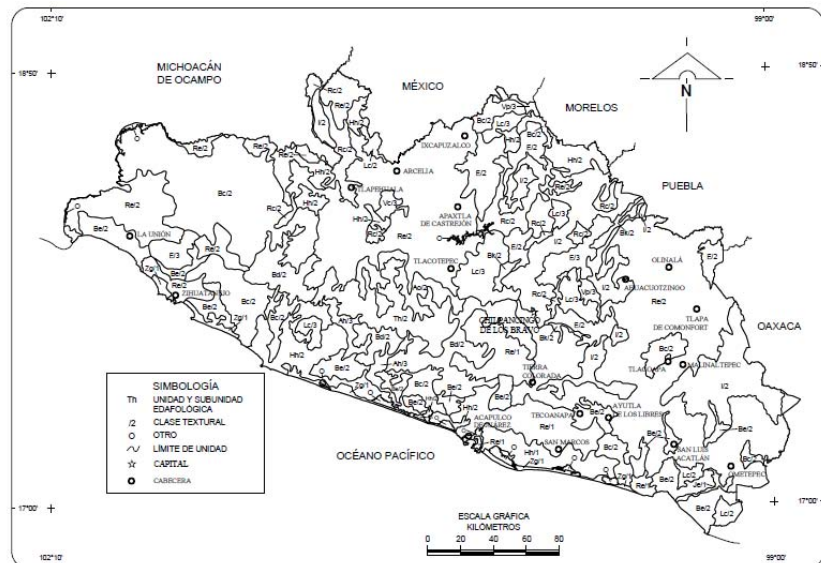


4.3.1.5. *Uso de Suelo*

El estado de Guerrero tiene una superficie de 64 282 km², que equivalen al 3.3% del territorio nacional. De esta superficie, el 77.3% está clasificado como no apto para la agricultura, el restante 22.7% está considerado productivo. De este porcentaje, sólo el 16% está dedicado a la agricultura, el 8.7% son pastizales, el 35.2% es bosque, el 38.8% es selva y el 1.3% tiene otro uso.

Figura 39.- Suelos dominantes, Estado de Guerrero

Generalmente el suelo más común es el chernozem o negro, sin embargo estudios más profundos indican la existencia de estratos constituidos por un conjunto de rocas volcánicas.



El 30.07 por ciento de la superficie municipal pertenece al régimen ejidal, el 33.56 por ciento comunal y el 36.35 por ciento el régimen de la pequeña propiedad. El municipio cuenta con 29,898 hectáreas de agostadero y sus prácticas son extensivas, aunque con bajos rendimientos; El 75 por ciento son pastos naturales y el 25 por ciento pastos cultivados en temporal.

La superficie destinada a la agricultura es de 3,585 de la extensión territorial municipal, de las cuales el 98.5 por ciento son de temporal, el 1.47 por ciento hectáreas de riego.

4.3.1.6. *Estratigrafía y tipo de formación de suelos en el área de estudio*

Con el fin de determinar el perfil estratigráfico en la zona en la cual se llevará a cabo el proyecto se excavaron pozos a cielo abierto, en los cuales se recuperaron muestras alteradas de cada uno de los estratos localizados para su clasificación respectiva en el laboratorio; estas mismas muestras se utilizaron para determinar sus propiedades índice y mecánicas. Las excavaciones fueron realizadas con retroexcavadora Caterpillar, en un tiempo de dos horas.

Para conocer las propiedades índice de los estratos, a las muestras alteradas se les realizaron las siguientes pruebas, identificación de campo, densidad de sólidos, contenido de agua natural, pesos específicos, prueba de expansión libre y análisis granulométrico.

La realización de las pruebas, se basó en las especificaciones del Manual de Mecánica de suelos, edición de la Comisión Nacional del Agua y la clasificación se efectuó de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. (SUCS).

A continuación se describe el perfil estratigráfico de los pozos a cielo abierto, y se indican los resultados obtenidos en el laboratorio, de sus propiedades Físicas y Mecánicas.

Figura 40.- Carta topográfica de zona del proyecto

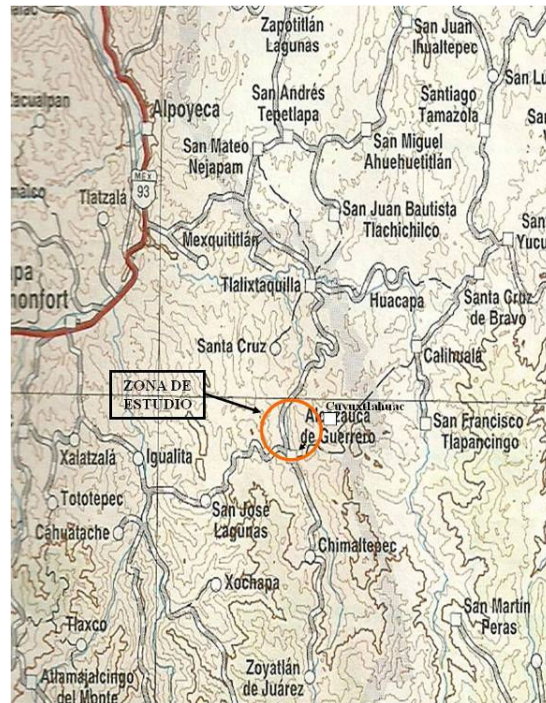
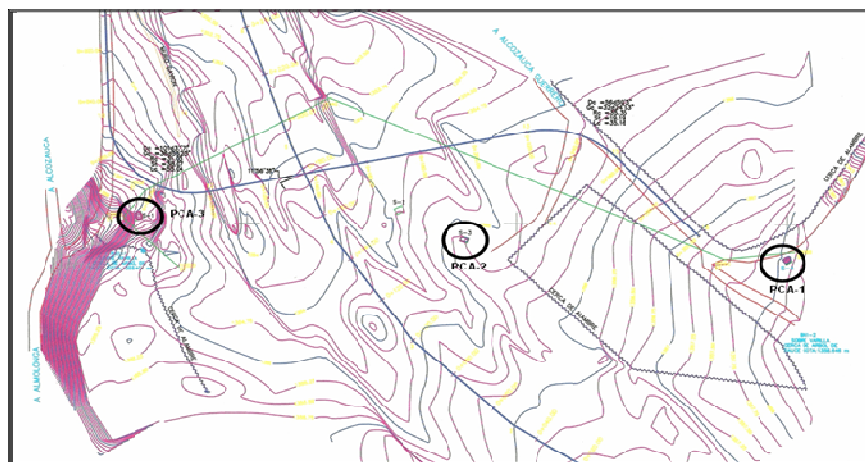


Figura 41.- Ubicación de los sondeos



► POZO A CIELO ABIERTO (PCA) UNO.

De 0.00 a 2.50 mts. se tiene material aluvial, compuesto de grava bien graduada (GW) limpia y boleas con tamaños mayores de 12" en el fondo. Cuyas características físicas son:

Contenido de agua natural (w%)	27.09 %
Densidad de sólidos (Ss) Gravas	2.53
Peso Volumétrico	2.09 Ton/m ³
Capacidad de Carga estimada	23.00 Ton/m ²

Figura 42 Ubicación de Pozo a cielo abierto1, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



● CLASIFICACION GRANULOMETRICA Y PORCENTAJES

Gravas =	77.01 %	
Arena =	21.66 %	GW - Grava bien graduada de forma sub-redondeada.
Finos =	1.33 %	

● CLASIFICACION DE LA PARTE FINA

Limite Liquido =	28.48 %	
Limite Plástico =	25.5 %	ML – Limo inorgánico de baja compresibilidad de color café.
Índice Plástico =	2.98	

Análisis granulométrico de P.C.A. 1



Estudios y Servicios Profesionales
 Integrados

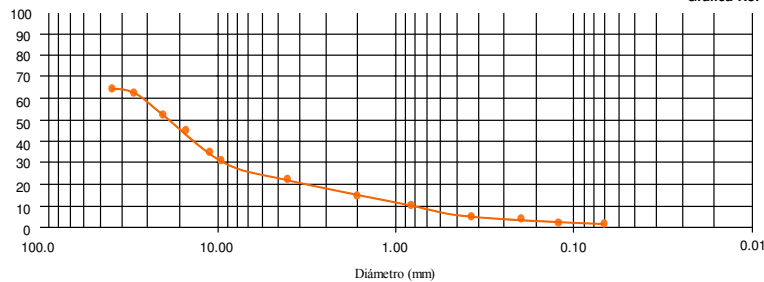
OBRA: PROYECTO DE PUENTE VEHICULAR
 LOCALIZACIÓN: CUYUXTLAHUAC. GRO.
 ENSAYE No.: _____ P. CA. 1
 MUESTRA No.: FONDO PROF. 2.50 MTS.
 DESCRIPCIÓN: GW - GRAVA BIEN GRADUADA
 PESO DE LA MUESTRA: 7,700.00 gr.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

FECHA: 15 DE FEBRERO DE 2010
 OPERADOR: F.G.P.
 CÁLCULO: F.G.P.

Malla No.	Abertura mm	Peso Suelo retenido gr.	Porcentaje retenido parcia %	Porcentaje que pasa %	Malla No.	Abertura (mm)	Peso Suelo retenido gr	Porcentaje retenido parcia %	Porcentaje que pasa %
3"	76.00				10	2.000	374.30	8.60	14.38
2"	50.80	2730.00	35.45	64.55	20	0.840	189.00	4.34	10.04
11/2"	36.10	150.00	1.95	62.60	40	0.420	196.50	4.52	5.52
1"	25.40	790.00	10.26	52.34	60	0.250	104.50	2.40	3.12
3/4"	19.05	510.00	6.62	45.71	100	0.149	53.00	1.22	1.90
1/2"	12.70	880.00	11.43	34.29	200	0.074	24.90	0.57	1.33
3/8"	9.52	290.00	3.77	30.52	Pasa 200		57.80	1.33	0.00
No. 4	4.75	580.00	7.53	22.99	SUMA		1000.00		
Pasa No. 4		1770.00	22.99	0.00					
SUMA		7700.00	0.61						

Gráfica No. 1

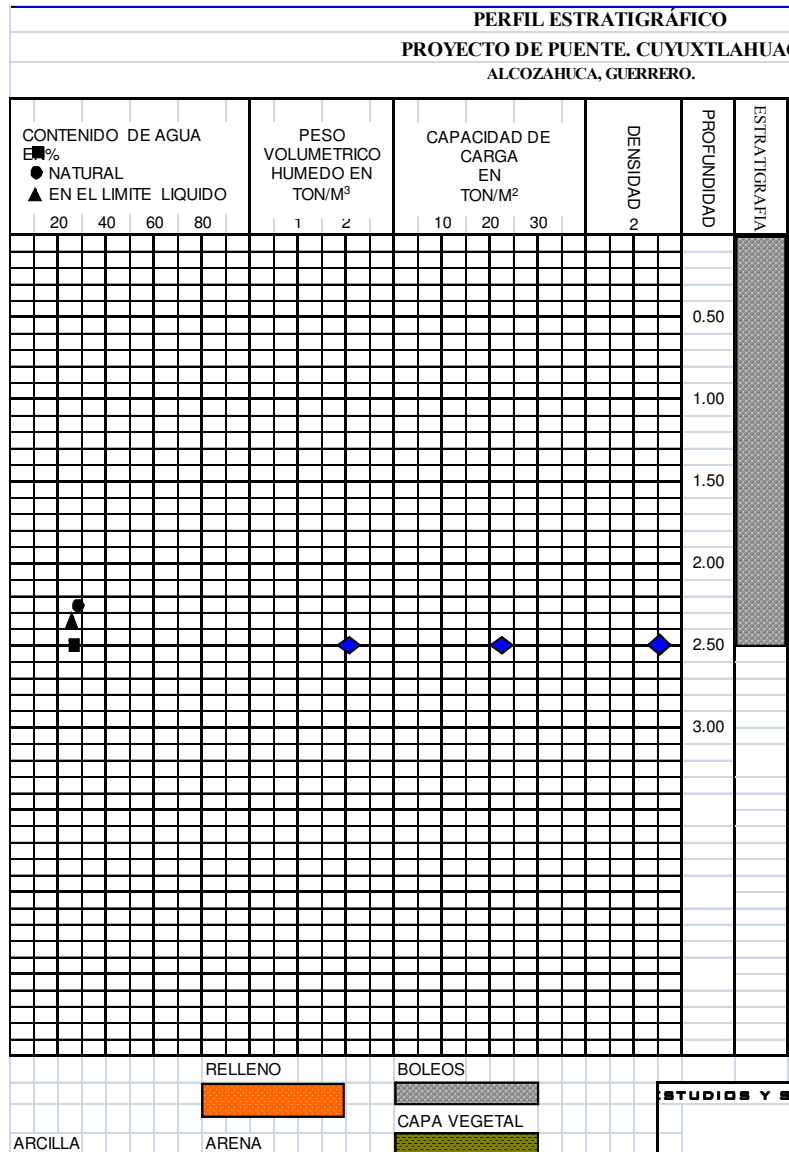


$D_{10} = 0.83$ mm. $C_u = D_{60}/D_{10} = 37.35$ $>3" =$ _____ %
 $D_{30} = 9.6$ mm. $G = 77.01$ %
 $D_{60} = 31$ mm. $C_c = (D_{30})^2/D_{10}D_{60} = 92.16 / 25.73 = 3.58$ $S = 21.66$ %
 $F = 1.33$ %

Clasificación SUCS: (GW) GRAVA BIEN GRADUADA DE FORMA SUB-REDONDEADA

Observaciones: _____

Perfil estratigráfico de P.C.A. 1



► POZO A CIELO ABIERTO (PCA) DOS.

De 0.00 a 2.50 mts. se tiene material aluvial, compuesto de grava bien graduada (GW) limpia y boleos con tamaños mayores de 12" en el fondo. Cuyas características físicas son:

Contenido de agua natural (w%)	27.05 %
Densidad de sólidos (S _s) Gravas	2.54
Peso Volumétrico	2.11 Ton/m ³
Capacidad de Carga estimada	22.70 Ton/m ²

Figura 43 Ubicación de Pozo a cielo abierto 2, Puente Vehicular Cuyuxtlaahuaca



- CLASIFICACION GRANULOMETRICA Y PORCENTAJES

Gravas = 64.43 %
 Arena = 32.15 %
 Finos = 3.41 %

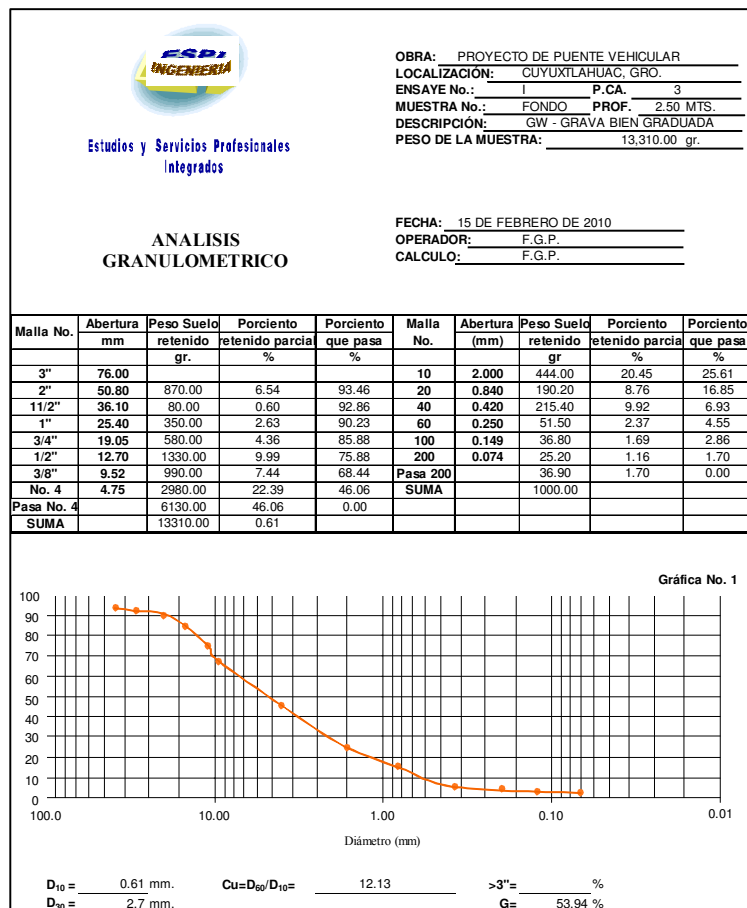
GW (Grava bien graduada color café de forma redondeada)

- CLASIFICACION DE LA PARTE FINA

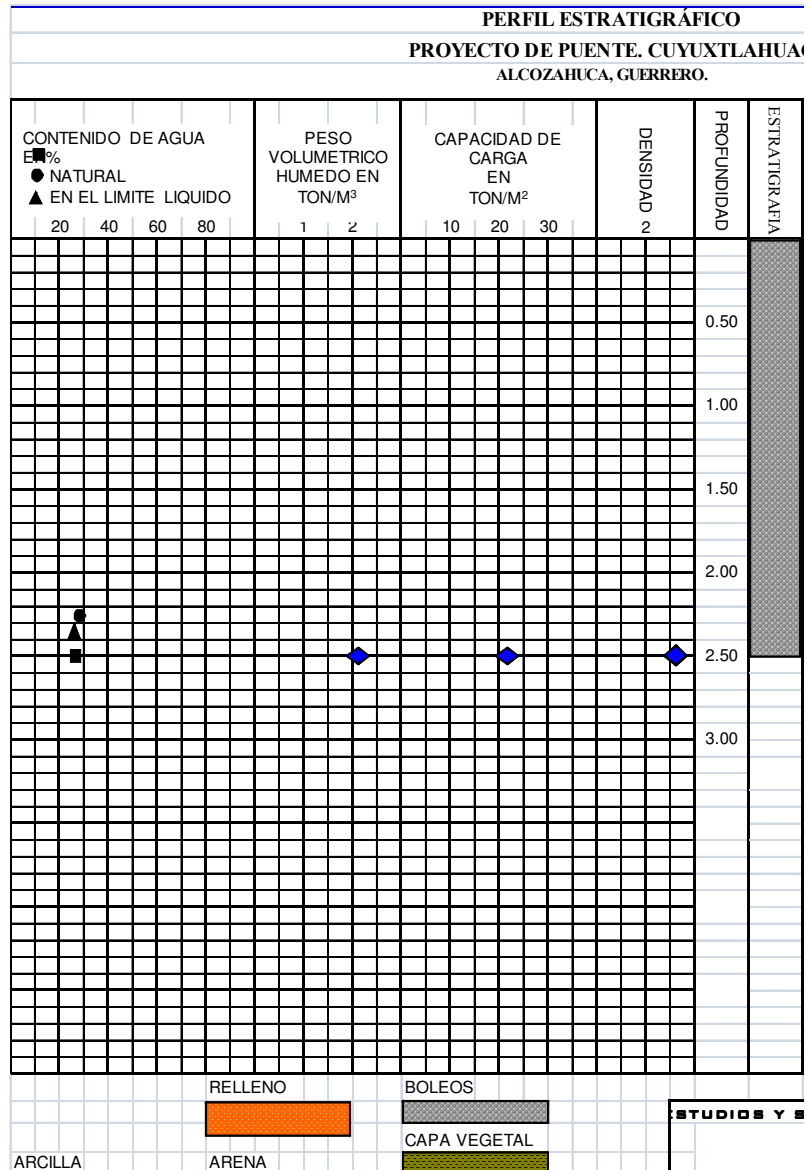
Limite Liquido = 29.50 %
 Limite Plástico = 26.00 %
 Índice Plástico = 3.50

ML – Limo inorgánico de baja compresibilidad de color café.

Análisis granulométrico de
 P.C.A. 2



Perfil estratigráfico de P.C.A. 2



► POZO A CIELO ABIERTO (PCA) TRES.

De 0.00 a 2.50 mts. se tiene un estrato de suelo calizo de color amarillo, que deriva o intemperiza en una arcilla inorganica de aja plasticidad (CL) de consistencia dura. Cuyas características físicas son:

Contenido de agua natural (w%)	5.87 %
Expansión Libre	10.00 %
Densidad de sólidos (Ss)	2.73
Peso Volumétrico	2.10 Ton/m ³
Capacidad de Carga estimada	27.50 Ton/m ²
Limite Líquido	32.32 %
Limite Plástico	15.01 %
Índice Plástico	17.31

CL – Arcilla inorgánica de baja plasticidad de color amarillo y consistencia dura.

Análisis granulométrico de P.C.A. 3



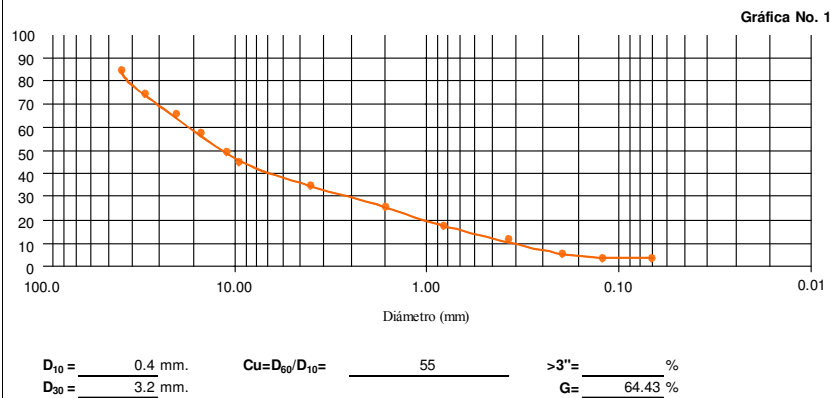
Estudios y Servicios Profesionales Integrados

OBRA: PROYECTO DE PUENTE VEHICULAR
 LOCALIZACIÓN: CUYUXTLAHUAC, GRO.
 ENSAYE No.: 1 P.C.A. 2
 MUESTRA No.: FONDO PROF. 2.50 MTS.
 DESCRIPCIÓN: GW - GRAVA BIEN GRADUADA
 PESO DE LA MUESTRA: 17,770.00 gr.

FECHA: 15 DE FEBRERO DE 2010
 OPERADOR: F.G.P.
 CALCULO: F.G.P.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Malla No.	Abertura mm	Peso Suelo retenido gr.	Porcentaje retenido parcial %	Porcentaje que pasa %	Malla No.	Abertura (mm)	Peso Suelo retenido gr	Porcentaje retenido parcial %	Porcentaje que pasa %
3"	76.00				10	2.000	263.60	9.38	26.19
2"	50.80	2680.00	15.08	84.92	20	0.840	196.80	7.00	19.19
1 1/2"	36.10	1820.00	10.24	74.68	40	0.420	226.70	8.06	11.13
1"	25.40	1470.00	8.27	66.40	60	0.250	119.00	4.23	6.90
3/4"	19.05	1260.00	7.09	59.31	100	0.149	63.20	2.25	4.65
1/2"	12.70	1530.00	8.61	50.70	200	0.074	34.80	1.24	3.41
3/8"	9.52	840.00	4.73	45.98	Pasa 200		95.90	3.41	0.00
No. 4	4.75	1850.00	10.41	35.57	SUMA		1000.00		
Pasa No. 4		6320.00	35.57	0.00					
SUMA		17770.00	0.61						



Perfil estratigráfico de P.C.A. 3

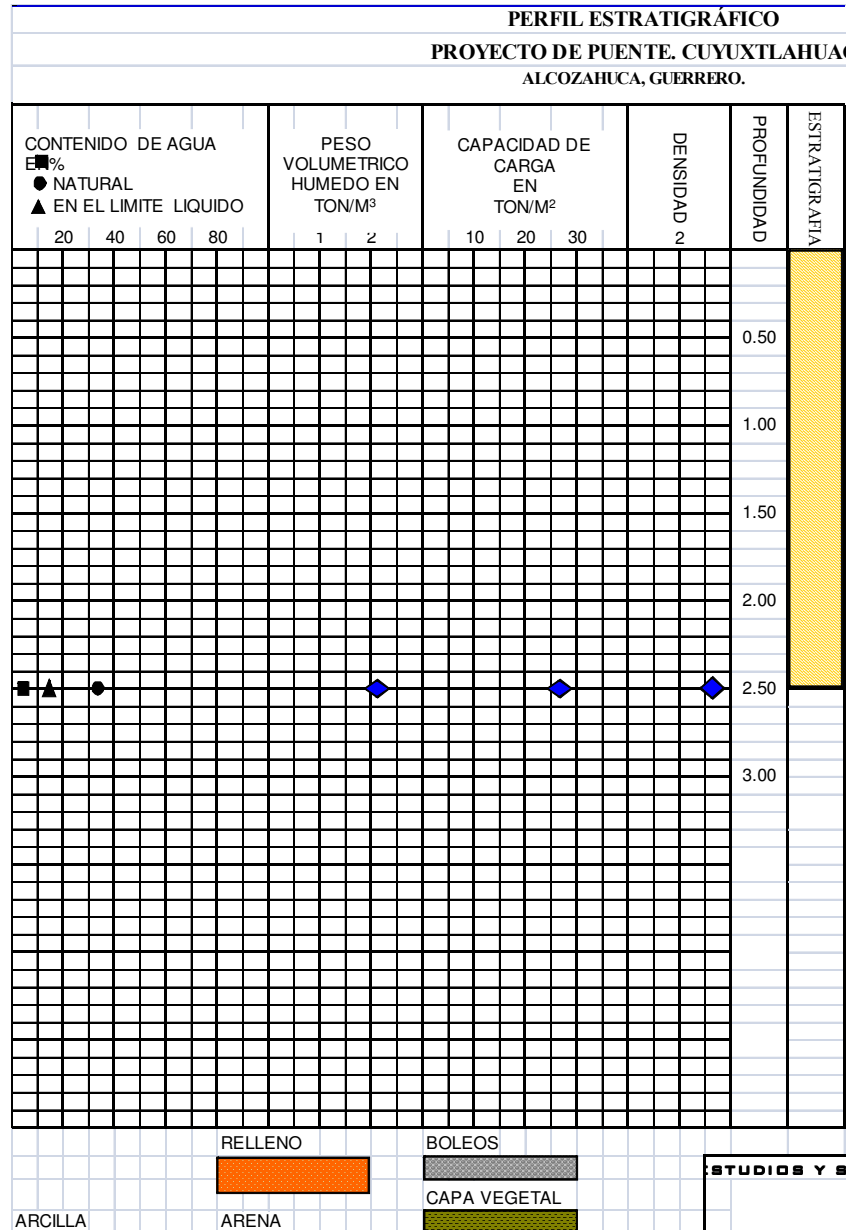
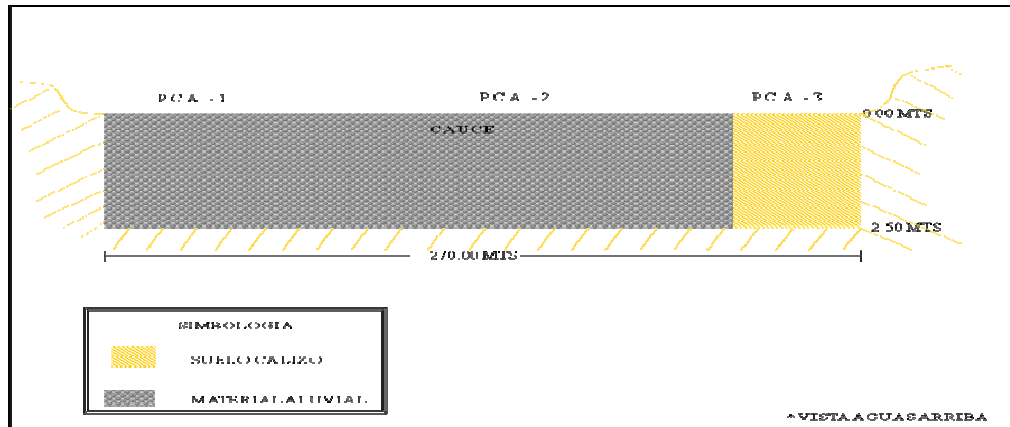


Tabla 3.- Capacidad De Carga Para Cada Uno De Los Sondeos

POZO A CIELO ABIERTO	PROFUNDIDAD	CAPACIDAD DE CARGA
P.C.A. – 1	2.50 MTS.	23.00 Ton/m ²
P.C.A. – 2	2.50 MTS.	22.70 Ton/m ²
P.C.A. - 3	2.50 MTS.	27.50 Ton/m ²

Figura 44.- Corte estratigráfico de los sondeos



4.3.1.7. Uso Potencial

Guerrero presenta en su territorio cinco clases y dos subclases de uso potencial agrícola en donde la agricultura mecanizada continua con 7.0%, se distribuye a lo largo de la línea de costa, así como en los municipios de Ajuchitlán del Progreso e Iguala de la Independencia principalmente. La agricultura Mecanizada estacional, con un porcentaje pequeño del 1.0%, se encuentra en la costa central del estado; mientras que la Tracción animal continua abarca 1.5%, localizada en los municipios de Azoyú, Ometepec, Ayutla de los Libres, Tecoanapa y Coahuayutla de José María Izazaga. La agricultura de Tracción animal estacional representa 2.7%, distribuida en la costa central de la entidad, pero además en el municipio de Unión de Isidoro Montes de Oca. En cuanto a la agricultura Manual continua, la mayor concentración se localiza en los municipios de José Azueta y Petatlán, cerca de Zihuatanejo con 2.2%. La agricultura Manual estacional cubre 8.0%, comprendida en los municipios de Tixtla de Guerrero, Chilapa de Alvarez, Cutzamala de Pinzón y Taxco de Alarcón, entre otros. Finalmente los terrenos No aptos para la agricultura, con 77.0% del total de la entidad.

Figura 45.- Posibles usos de suelo, Estado de Guerrero



Figura 46.- Uso potencial agrícola, Estado de Guerrero

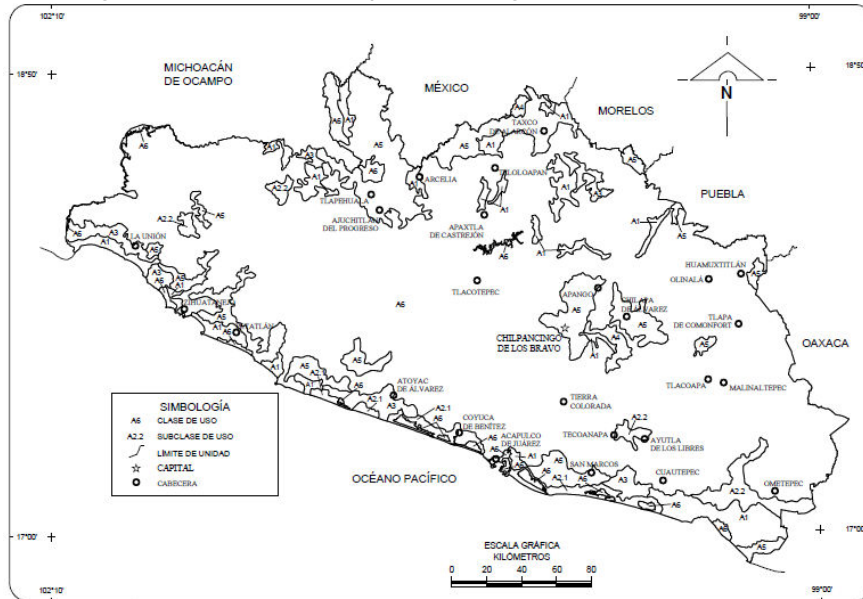
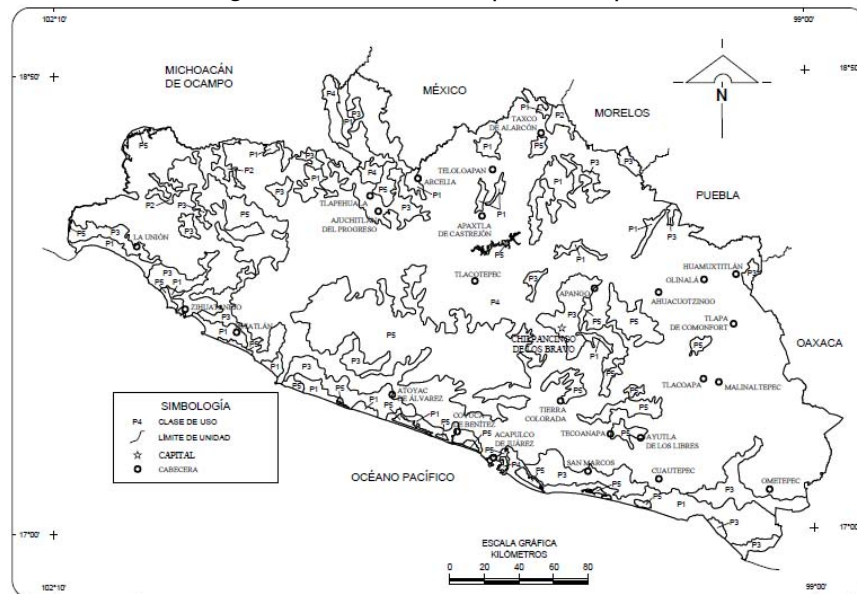


Figura 47.- Uso potencial pecuario



4.3.1.8. Hidrología superficial y subterránea

► Hidrología Superficial

Dentro de la República Mexicana, el estado de Guerrero ocupa el 12^º sitio en cuanto a disponibilidad acuífera, su aprovechamiento es de 602,626 millones de m3.

De acuerdo con los usos específicos del agua a nivel nacional, es estado se coloca en el 11º lugar en el uso doméstico, el 16º sitio en el uso público, mientras que en el pecuario ocupa el último puesto, junto con otras entidades. El 9º sitio en el uso agrícola; el 15º en el industrial y el 2º en hidroeléctrico, después de Chiapas, estado que tomó importancia desde 1972 con el funcionamiento de la presa de Chicoasén.

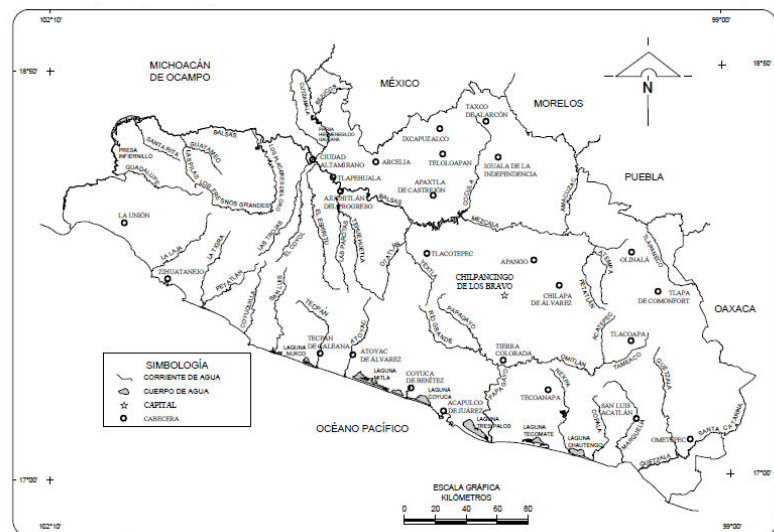
La Sierra Madre del Sur divide al estado en dos vertientes la del sur y la del norte. La primera descarga directamente en el Océano Pacífico y la segunda al río Balsas, que a su vez vierte sus aguas en el Pacífico.

En relación a los recursos hidrográficos en el municipio de Alcozauca, básicamente se compone de arroyos, entre los que destacan el Igualita y Ahuejutla y los ríos Alcozauca, Grande, Bravo y Atlacostic que dan sustento a la actividad agrícola de riego en pequeña escala.

Figura 48.- Regiones hidrológicas, Estado de Guerrero



Figura 49.- Corrientes y cuerpos de agua, Estado de Guerrero



4.3.2. Aspectos Bióticos

4.3.2.1. Vegetación

Pertenece a la región Mesoamericana de Montaña, que es la transición del reino holártico con el Neotropical.

Figura 50.- Divisiones florísticas de México



Fuente: CONABIO

El Reino Neotropical incluye la mayor parte del territorio del país al sumarse en él las porciones de clima caliente y las de clima seco y semiseco. Dentro del territorio neotropical de México se reconocen dos regiones de importancia un tanto desigual: la Mesoamericana de Montaña y la Caribe.

La Región Caribe, además de ocupar una porción de México, se extiende a Centroamérica y al extremo norte de Sudamérica. Corresponde en general a áreas con clima cálido y húmedo a semihúmedo, que en conjunto constituyen la "tierra caliente". Presenta una flora variada y rica, sobre todo en especies arbóreas y arbustivas, que son las que dominan en la mayor parte de su territorio. Entre otras, las siguientes familias tienen en México su distribución restringida a esta región: Connaraceae, Hippocrateaceae, Julianiaceae, Lacistemaceae, Myristicaceae, Trigoniaceae, Vochysiaceae.

Dada la complejidad de la Región Caribe, cabe dividirla en varias subregiones, de las cuales probablemente una corresponde a México y parte de Centroamérica. En esta subregión, que no se define formalmente aquí, sin mermar la preponderancia de elementos de afinidad neotropical, forma parte de la flora un grupo de géneros mayormente holárticos, como por ejemplo: *Salix*, *Quercus*, *Populus*, *Platanus*, *Pinus*, *Fraxinus* y algunos otros.

La región Caribeña en su parte correspondiente a México es claramente susceptible de dividirse en unidades florísticas menores, pero en virtud de la escasez de información disponible, su exacto número y extensión quedan aún por determinarse. Se reconocen tentativamente 6 provincias, el área de estudio está dentro de la provincia de la costa pacífica.

La provincia de la Costa Pacífica se extiende en forma de una franja angosta e ininterrumpida desde el este de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas, prolongándose a lo largo de la misma vertiente hasta Centroamérica. A grandes rasgos le corresponde el clima caliente y semihúmedo, tendiendo a veces a semiseco; el bosque tropical caducifolio y subcaducifolio son los tipos de vegetación más frecuentes. Presenta un número relativamente elevado de especies endémicas, aunque muchas de ellas penetran también a la depresión del Balsas. La familia Leguminosae está particularmente bien representada y al menos en muchas comunidades clímax predomina en lo que toca al número de especies sobre todas las demás familias. Como géneros aparente endémicos pueden anotarse *Amphipterygium*, *Eryngiophyllum*, *Plocosperma*, *Riesenbachia*, *Soderstromia*.

Dentro del conjunto de los tipos de vegetación de las zonas de clima caliente de México y siguiendo el gradiente de mayor a menor humedad, al tipo de vegetación que se describe le corresponde el lugar entre el bosque tropical subcaducifolio y el bosque espinoso. En la mayoría de los casos es bastante fácil distinguir el bosque tropical caducifolio de las demás comunidades vegetales, tanto por su fisonomía y fenología peculiares, como por su composición florística.

En cuanto a su distribución geográfica, esta formación es particularmente característica de la vertiente Pacífica de México, donde cubre grandes extensiones prácticamente ininterrumpidas desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y se continúa a Centroamérica. El área que ocupa este tipo de vegetación puede calcularse en 8% de la superficie de la república.

El *Bosque tropical caducifolio* (Selva Baja Caducifolia), se desarrolla en México entre 0 y 1900 m de altitud, más frecuentemente por debajo de la cota de 1500m. Un factor ecológico de mucha significación que define la distribución geográfica del *Bosque tropical caducifolio* es la temperatura y en especial la temperatura media anual es del orden de 20 a 29° C, siendo más alta en algunas depresiones interiores y no necesariamente al nivel del mar.

Siguiendo la clasificación de Koeppen (1948) el tipo de clima más común correspondiente a esta formación vegetal es el Aw aunque también hay algunos sitios con clima BS y Cw..

Una característica sobresaliente de esta formación vegetal es que a mediados o fines de la época de sequía, cuando la temperatura alcanza sus valores máximos anuales, muchas especies leñosas se cubren de flores, ya que numerosas plantas de esta comunidad nunca poseen hojas y flores al mismo tiempo.

En cuanto a la estructura del *Bosque tropical caducifolio* (Selva Baja Caducifolia), lo más frecuente es que haya un solo estrato arbóreo, aunque puede también haber dos, sin contar las eminencias, que en general son demasiado aisladas para poder considerarlas como formadoras de un piso aparte.

Las trepadoras y epifitas son en general escasas en el *Bosque tropical caducifolio* y solo se encuentra con cierta abundancia en sitios protegidos, sobre todo en cañadas o exposiciones favorables.

Una forma biológica interesante la constituyen las cactáceas columnares y candelabriformes que se presentan a menudo, sobre todo en las fases más secas de este bosque.

Las briofitas son poco frecuentes en este tipo de vegetación, al igual que los helechos y demás pteridofitas, aunque a veces se encuentran con cierta abundancia especies xerófilas sobre taludes rocosos.

En la depresión del Río Balsas, el *Bosque tropical caducifolio* (Selva Baja Caducifolia), es el tipo de vegetación más extendido. En esta región las preponderantes son especies del género *Bursera* que localmente se conocen como "cuajotes", de donde deriva el término "cuajiotal". Las especies dominantes con mayor frecuencia en la parte oriental de la Cuenca son: *Bursera morelensis*, *B. longipes*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. copallifera*, *B. glabrifolia*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *Pseudosmodinigium perniciosum*, *Amphipterygium adstringens*, *Lysiloma microphylla*, *Ceiba parvifolia*, *Cyrtocarpa procera*, *Hauya rusbyi*, *Ipomoea spp.* y en ocasiones *Conzattia multiflora*. Las cactáceas columnares o candelabriformes también pueden hacer acto de presencia, influyendo mucho en la fisonomía de las comunidades; las más comunes pertenecen a los géneros *Lemaireocereus*, *Neobuxbaumia*, *Pachycereus* y *Cephalocereus*.

Figura 51.- Tipos de ecosistemas, Estado de Guerrero

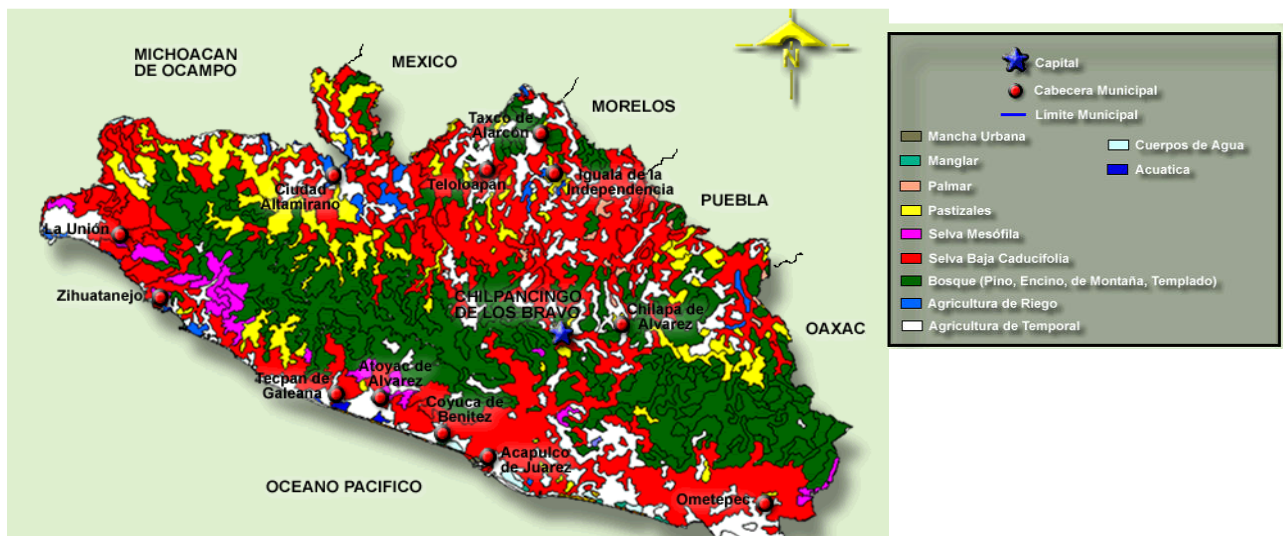


Tabla 4.- Especies vegetales representativas

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>
Cazahuate	<i>Ipomoea arborescens</i>
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>
Platano	<i>Musa cavendishii</i>
Coma	<i>Bumelia sp</i>
Colima	<i>Zanthaxylum fagara</i>
Chaparro Prieto	<i>Acacia rigidula</i>
Palmito	<i>Dioon spp</i>
Guayacán	<i>Guayacum coulteri</i>
Palo Morado	<i>Peltogyne mexicana</i>
Magnolia	<i>Magnolia grandiflora</i>
Habillo	<i>Hura poyandra</i>
Palma Camedora	<i>Chamaedorea spp</i>
Helechos arborescentes	
Orquídeas	
Bromelias	
Palmas, Cactáceas y Hongos	

Específicamente el municipio de Alcozauca presenta una vegetación que incluye diversos tipos y asociaciones, como: bosque de pino-encino, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, vegetación riparta y bosque de junípero.

4.3.2.2. Especies de Interés Comercial

Desde el punto de vista de la explotación forestal, este tipo de vegetación es de escasa importancia, pues el tamaño y la forma de sus árboles no presentan características deseables para el comercio. Localmente, sin embargo, a falta de materiales mejores, se usa la madera de muchos de sus componentes para la construcción, para la fabricación de objetos de artesanía, muebles y utensilios diversos, así como para postes, combustible y otros propósitos.

Cabe destacar que la zona del proyecto no es utilizada como soporte comercial de especies vegetales anteriormente mencionadas, por lo que no se generan ingresos por este concepto, de tal manera que no impactará en la economía de la población aledaña a la zona propensa a modificación.

4.3.2.3. Especies Endémicas y/o en Peligro de Extinción

El bosque tropical caducifolio (Selva Baja Caducifolia), es el tipo de vegetación más extenso en la región, pero ha sido fragmentada por el desarrollo urbano, encontrándose aún varios cientos de hectáreas en buen estado de conservación, en las que se han registrado 208 especies de plantas vasculares, de un total estimado de por lo menos 800 especies, que representan a 70 familias y 175 géneros.

Se encuentran representadas al menos 38 especies de plantas vasculares pertenecientes a 37 géneros y 27 familias. De las cuales *Astronium graveolens*, *Spondias radlkoferi*, *Bursera arborea*, *Peltogyne mexicana*, *Licania arborea* y *Zamia loddigesii* se encuentran en la categoría de amenazada de la NOM-059-ECOL-2001, especies del estrato superior que tienen los valores de importancia más altos en la comunidad.

Entre las especies de flora endémicas destacan *Bursera arborea* y *Oncidium andreanum* esta última, especie de distribución restringida y endémica de la costa del Pacífico.

En el área del proyecto y con base en las observaciones de campo y levantamiento de información biológica del predio, **no se han detectado especies de flora y fauna silvestres terrestres o acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras o sujetas a protección especial**; que hayan sido señaladas en las Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) o de aquellas sujetas a protección especial por decreto del titular del Ejecutivo Federal como las mencionadas en el párrafo anterior.

4.3.2.4. Áreas Naturales Protegidas y Parques Nacionales

Las Áreas Naturales Protegidas son áreas que conservan la diversidad biológica y los procesos naturales en su estado original. Sus funciones son:

- ▶ Conservación de la biodiversidad
- ▶ Conservación de los procesos naturales
- ▶ Conservación del suelo
- ▶ Conservación de cuencas hídricas
- ▶ Conservación de pautas culturales
- ▶ Creación de sitios para el desarrollo turístico
- ▶ Creación de sitios para la educación ambiental
- ▶ Provisión de elementos y de procesos para el desarrollo de investigaciones científicas

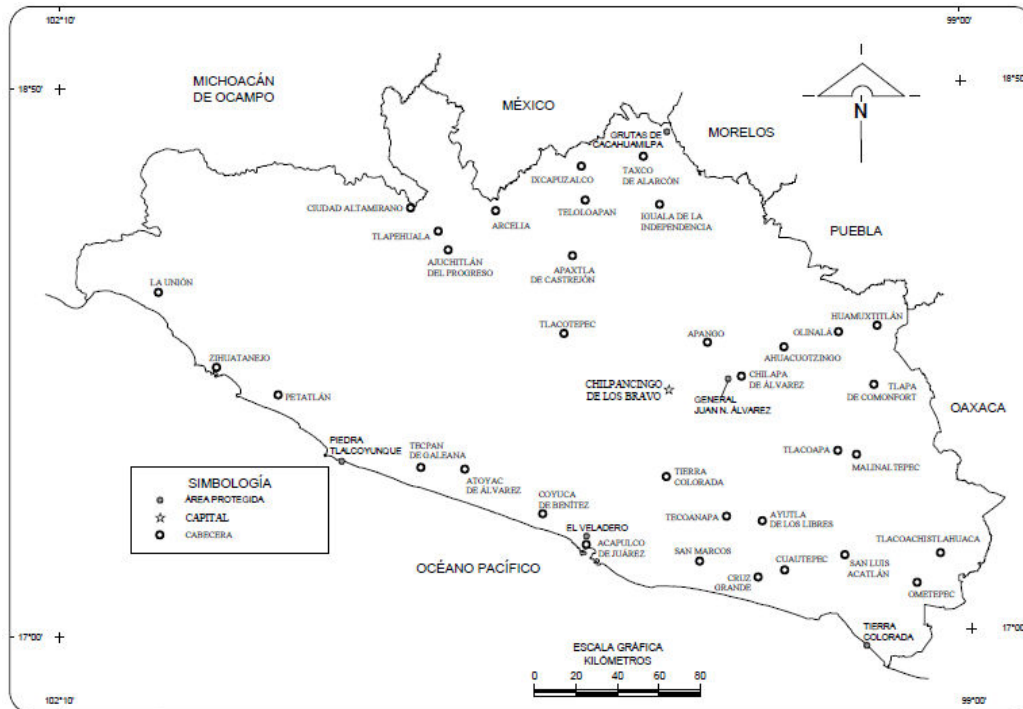
En cuanto, a las áreas naturales protegidas que se tienen registradas en el Estado, se tienen las siguientes:

Tabla 5.- Áreas naturales protegidas en el Estado de Guerrero

CONCEPTO	Unidad de Medida	Total
Parque El Veladero	Has.	3,159
Grutas de Cacahuamilpa	Has.	1,600
Parque Nacional Juan N. Álvarez	Has.	528
Santuario Piedra de Tlalcoyunque	Has.	2,500

Existen otras dos áreas susceptibles a decretarse como parques nacionales, sin serlo oficialmente, éstas son el Parque Omiltemi en Chilpancingo de los Bravo con 3,968 hectáreas y la Isla la Roqueta en Acapulco de Juárez con 45 hectáreas.

Figura 52.- Áreas naturales protegidas, Estado de Guerrero



Es importante señalar que el Área Natural Protegida General Juan N. Álvarez a pesar de encontrarse en la región del proyecto, no está dentro del área de influencia del mismo, por lo que no representa un obstáculo para la construcción del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*.

4.3.2.5. Fauna

En México se estima que existen cerca 4,667 especies de vertebrados (de las cuales, 704 son reptiles [11 y 48% del total mundial según el grupo], 1,060 aves [10.6% del total mundial] y 491 mamíferos [11 y 48% del total mundial para mamíferos terrestres y marinos respectivamente]) 2,506 de arañas, 2,780 de homópteros (cigarras, pulgones, piojos de las plantas), 2,344 de curculionidos (gorgojos), 1,805 de abejas y 1,816 de mariposas.

México ocupa el cuarto lugar en el mundo de anfibios, el segundo en mamíferos, y el primero en reptiles.

La fauna presente en el área de construcción del proyecto la constituyen especies como: conejo, liebre, tuza, gato montés, tigrillo, puma, lobo, coyote, zorro, paloma, zopilote y chachalaca.

4.3.2.6. Paisaje

El paisaje en la zona de estudio no presenta actualmente características excepcionales o únicas en cuanto a flora y fauna. Está configurado por asentamientos humanos de tipo rural en sus cercanías.



Aun se pueden observar algunos elementos de la zona compuesta por Selva Baja caducifolia, como mezquites y huizaches.

Para poder determinar el nivel de afectación que sufrirá la zona es necesario contestar los siguientes cuestionamientos.

- ¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?

Sí. Se modificará temporalmente al desviarse el curso del río dentro del mismo cauce, sin embargo no se afectará el flujo o gasto natural del mismo ya que los escurrimientos tenderán a fluir en las zonas en las que no se estén efectuando trabajos de construcción o movimiento de tierras.

- ¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de Flora y Fauna?

Sí. Todo cambio en un ecosistema modificará la dinámica natural de las comunidades, no siendo la excepción para este proyecto, que contempla el desvío temporal del flujo del río. Lo importante es prever la capacidad de amortización del ecosistema. Las especies animales tienen capacidad de movimiento por lo que tenderán a desplazarse; con lo que respecta a la flora de la zona, el área fuera de aprobación actuará como barrera o área de transición con los terrenos en breña adyacentes.

- ¿Crearán barreras físicas que limiten el desplazamiento de la Flora y la Fauna?

No.

- ¿Se contempla la introducción de especies exóticas?

No.

- ¿Es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales?

No.

- ¿Es una zona considerada como atractivo turístico?
 No.

- ¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?
 No.

- ¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?
 No.

- ¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?
 Sí. La construcción de estructuras en el área modificará la armonía visual y creará un paisaje artificial; no obstante, tal modificación no ocasionará erosión del suelo.

4.3.3. Medio Socioeconómico

4.3.3.1. Población

4.3.3.2. Población total

La población total del estado es de 3,115,202 habitantes (Censo General de Población y Vivienda 2005), distribuidas en 6,008 localidades dentro de siete regiones : Costa Chica, Costa Grande, Montaña, Tierra Caliente, Centro, Norte y Acapulco, en donde se distribuyen 81 municipios.

Datos tabulados del estado de Guerrero

Año	Población total			Hombres (%)	Mujeres (%)
	Total	Participación en el total estatal (%)	Lugar estatal		
2005	214,219	6.87	2	47.6	52.4

En 1990, la población por grupo de edad, de 0 a 14 años fue de 47.9 por ciento, de 15 a 64 años de 48.5 por ciento, de 65 años a más de 3.2 por ciento y no especificado fue de 0.4 por ciento.

En el Municipio de Alcozauca la población total según el INEGI de acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2000, fue de 15,828 habitantes, de los cuales 7,475 eran hombres y 8,353 eran mujeres, representados por 47.0 y 53 por ciento respectivamente. Representa el 0.51% con relación al número total de habitantes en el estado.

La tasa de crecimiento intercensal 1995-2000 es de 0.41%. La densidad de población en el municipio es de 28.69 habitantes por kilómetro cuadrado.

Evolución de la Población en el Municipio

Año	Población
1960	8,068
1970	9,060
1980	11,765
1990	15,058
1995	15,502
2000	15,828

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 16,237 habitantes.

4.3.3.3. Empleo

La principal actividad económica del estado de Guerrero es la agricultura, pues representa el 85% de todos los municipios y su producción. Sin embargo, en la mayoría de los casos, es para autoconsumo. Solamente en algunos municipios de las costas y Tierra Caliente comercializan excedentes hacia otros mercados, ya que en su mayor parte la cosecha es de temporal.

La segunda actividad económica es el comercio local y después está la actividad ganadera, basado en el número de municipio donde se practica (principalmente de ganado vacuno). La actividad ganadera se desarrolla en la Costa Chica y en la región de La Montaña; este último es para autoconsumo.

La ciudad de Chilpancingo de los Bravo, capital del estado, se sustenta en gran medida en el servicio público.

La industria maquiladora está representada en los municipios de Buenavista de Cuéllar y Leonardo Bravo y artesanalmente se localiza en Olinalá, Zitlala, Xochistlahuaca y Tetipac.

Los municipios de las regiones costeras realizan de manera incipiente la actividad pesquera (pesca ribereña), ya que su producción es para consumo local. Sin embargo en la laguna de Chautengo se ha instalado el proyecto para cultivo de camarón blanco.

► Salario Mínimo Vigente

De acuerdo con datos del INEGI y a la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, el municipio de Alcozauca de Guerrero, pertenece al área geográfica "C" con un **Salario Mínimo Vigente** general para la población económicamente activa s de \$ 54.47 pesos.

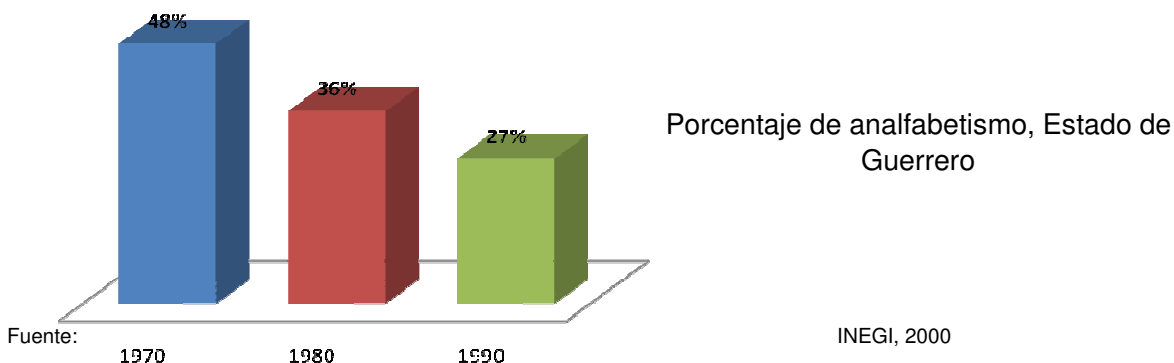
Resumen municipal, Alcozauca de Guerrero

Población total	16,237	
Número total de localidades activas	30	
Total de localidades de muy alta marginación	24	80.00% del total mun.
Total de localidades de alta marginación	3	10.00% del total mun.
Total de localidades de media marginación	0	0.00% del total mun.
Total de localidades de baja marginación	0	0.00% del total mun.
Total de localidades de muy baja marginación	0	0.00% del total mun.
Población total en localidades de muy alta marginación	13,225	81.45% del total mun.
Población total en localidades de alta marginación	2,991	18.42% del total mun.
Población indígena de 5 años y más	12,466	89.64% phli
Grado de marginación municipal	Muy alto	
Lugar que ocupa en el contexto estatal	10	
Lugar que ocupa en el contexto nacional	25	
Grado de rezago social municipal	Muy alto	
Programas o estrategias que tienen participación en el municipio	PDZP, Estrategia 100x100	
Número total de claves inactivas o dadas de bajas	8	

4.4. Servicios

4.4.1.1. Educación

El analfabetismo en el Estado se ha visto reducido en un porcentaje importante a lo largo de las últimas dos décadas, pero desgraciadamente no se erradicado, por lo que es necesario brindarle más recursos, humanos y materiales, para que los porcentajes sigan decreciendo cada año más para beneficio de la población guerrerense.



En el año 2000, los municipios que presentaron menores índices de analfabetismo fueron Acapulco de Juárez e Iguala de la Independencia con 12.4% y 13.7% respectivamente, mientras que los Municipios con grandes índices de analfabetismo fueron Metlatonoc con 80.6% y Tlacoachistlahuaca con 73.3%.

De la población de 6 a 14 años de edad, el 80% de esta, sabe leer y escribir correspondiendo una proporción ligeramente mayor a las mujeres.

De acuerdo a datos estadísticos socio demográficos del 2000, se obtuvo que la población analfabeta a nivel estado es de 396,498 habitantes que representa el 21.55%, y la población alfabeta es de 1, 441,829 habitantes, esto es con respecto a la población de 12 años o más. Cabe señalar que el cincuenta por ciento de la población indígena es analfabeta, hecho que se ve incrementado en los municipios con mayor grado de marginación como son San Marcos con un 88%, Metlatónoc con el 71% de su población, Ahuacuotzingo con el 67% de su población y Xochistlahuaca con 65%.

Infraestructura Educativa en el Estado de Guerrero

Nivel	Escuelas	Profesores
Preescolar	3,194	7,096
Primaria	5,113	23,596
Secundaria	1,011	7,015
Profesional medio	27	809
Bachillerato	214	5,642
Total	9,559	44,239

Fuente: INEGI, 2000

Guerrero es el segundo estado con mayor índice de analfabetismo en las mujeres (más del 23%, comparado con un 9,5% a nivel nacional; Chiapas ocupa el primer lugar con un 25,5 %, y Oaxaca el tercero con un 22%). Y en el Estado se tiene que el 45,4% de la población indígena (1 de cada dos personas) de más de 15 años no pasó por la escuela (mujeres en mayoría).

En Guerrero, para muchas personas, sobre todo indígenas o habitantes de comunidades apartadas, y aún más, mujeres, el derecho a la educación no se cumple por varios motivos. La situación de pobreza obliga a los niños a trabajar para mejorar la economía familiar. Aunado a esto muchas comunidades aisladas no cuentan con la infraestructura adecuada para brindar la educación (falta de aulas, mobiliario, libros, servicios básicos, falta de maestros, clases sobrelLENas, etc.).

Con respecto a la educación el municipio de Alcozauca de Guerrero cuenta con la infraestructura adecuada para la impartición de educación en los niveles preescolar, primaria y secundaria; además de albergues estudiantiles. En el municipio sólo el 40 por ciento habla el idioma español.

En 1990, la población analfabeta fue de 5,434 habitantes y la alfabetada de 2,308 habitantes; esto con respecto a la población de 15 años y más.

Infraestructura Educativa en el Municipio

Nivel	Escuelas	Profesores
Preescolar	27	47
Primaria	29	143
Secundaria	2	12
Prof. Medio	-	-
Bachillerato	-	-
Total	58	202

4.4.1.2. Salud

La asistencia médica es proporcionada por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto Mexicano de Seguridad y Servicio Social de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), la Secretaría de Salud (SSA), Forestal Vicente Guerrero (FVG), Instituto Nacional Indigenista (INI), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), y de la Secretaría de Marina (SM). Estos servicios se encuentran por lo regular en las zonas urbanas, por lo que aún es deficiente la infraestructura para cubrir las necesidades de las zonas marginadas o de poca comunicación.

Las enfermedades que más predominan entre la población son la enteritis, las enfermedades respiratorias, los padecimientos del corazón, las complicaciones del parto, la avitaminosis, la amibiasis, así como sarampión y la tosferina.

Para el año 1999, el Estado tenía en su infraestructura un total de 990 clínicas, de las cuales 28 era del IMSS, 51 del ISSSTE y 911 de la SSA.

El 96% de la población indígena en Guerrero no tiene acceso a servicios de salud por falta de hospitales con personal calificado y con equipamientos básicos: la Montaña cuenta con un hospital general en Tlapa para atender a 300, 500 personas repartidas en 17 municipios (con sólo 3 ginecólogos, dos anestesistas y un pediatra contratados para cubrir un solo turno); 6 hospitales básicos comunitarios (sin especialistas ni equipamientos básicos); y unas 166 unidades de salud, de las cuales más de la mitad no cuentan ni siquiera con la presencia de un médico general (funcionan sólo con enfermeras y otro tipo de personal menos calificado).

En Guerrero se encuentran 22 municipios con elevados porcentajes de desnutrición en la población.

La mortalidad infantil es particularmente elevada en algunos municipios: en Chilapa (Guerrero, zona centro, colindando con la Montaña) mueren 89 niños por cada 1000 nacidos vivos, mientras el promedio es de 28 en México y de 6 en los países industrializados. Muchos niños mueren de enfermedades fáciles de curar en países del primer mundo.

La mortalidad materna es de las más elevadas en el mundo: en Guerrero, 281 mujeres indígenas mueren por cada 100 000 recién nacidos, mientras el promedio es de 151 en las mujeres indígenas en México y de 51 en las mujeres mexicanas.

Falta de atención a las mujeres en su edad fértil:

- ▶ En México, 1 ginecólogo tiene que atender a 2 414 mujeres en edad fértil
- ▶ En Guerrero, 1 ginecólogo tiene que atender a 4 132 mujeres en edad fértil
- ▶ En la Montaña de Guerrero, 1 ginecólogo tiene que atender a 17 654 mujeres en edad fértil (hay 5 ginecólogos por 88 277 mujeres)

Infraestructura en Salud. Unidades Médicas en Servicio de las Instituciones Públicas por Nivel de Operación 1999, Estado de Guerrero

Clave	Municipio	Seguridad Social						Asistencia Social			Total		
		IMSS			ISSSTE			SSM					
Nivel de operación													
	Estado de Guerrero	22	6	-	48	3	-	79	876	34	1	911	990

Fuente: INEGI, 2000

En el municipio la asistencia médica es proporcionada por la Secretaría de Salud (SSA), contando al año 1999 con 12 centros de atención a la salud.

4.4.1.3. Vivienda

De acuerdo a lo reportado en el Censo General de Población y Vivienda 2000, el estado de Guerrero cuenta con 651,149 viviendas, de las cuales 462,315 disponen del servicio de agua potable, 349,015 cuentan con el servicio de drenaje y 462,315 cuentan con energía eléctrica.

Y en el año 2005 en el II Conteo de Población y Vivienda, se reportó que en el estado se cuentan con un total de 689,108 viviendas de las cuales 639,729 son particulares.

Viviendas Ocupadas Particulares, Ocupantes e Índice de Hacinamiento en el 2000, Estado de Guerrero

Clave	Municipio	Viviendas			Habitantes			Índice de hacinamiento
		Total	Casa sola	Edificio y otros	Total	Casa sola	Edificio y otros	
	Estado de Guerrero	657577	595662	61915	3079649	3067257	12392	4.68

Fuente: INEGI, 2000

Según datos obtenidos en el 2000 por parte del INEGI, se tiene que:

- ▶ Guerrero ocupa el 2do lugar nacional a nivel de marginación por sus viviendas (Fuente: INEGI 2000)
- ▶ Entre el 80 y 100% de las viviendas en los municipios indígenas de Guerrero no cumplen con las condiciones mínimas de una vivienda digna

- ▶ El 40% de las viviendas tienen piso de tierra
- ▶ El 29% de las viviendas (por un 72% en la Montaña) no tienen agua entubada, y más de 500 comunidades (un 56%) carecen del suministro de agua entubada en un entorno donde las fuentes de agua son pocas y alejadas
- ▶ El 47% de las viviendas no tienen drenaje (por un 97% en la Montaña de Guerrero)

Según el INEGI en el Censo General de Población y Vivienda del 2000, el municipio de Alcozauca de Guerrero contaba con 2,649 viviendas de las cuales el 72.03% contaban con agua entubada, 8.98% disponen de drenaje y 88.6% disponen de energía eléctrica.

Por lo que corresponde al derecho de la propiedad el 95% de las viviendas son propias y el 5% son rentadas.

Con respecto a los asentamientos humanos, presentan las siguientes características:

- ▶ El 68.48% son de adobe,
- ▶ el 28.16% de cemento,
- ▶ el 1.85% de madera o de asbesto y
- ▶ el 1.51% no especificado.

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio cuentan con un total de 2,764 viviendas de las cuales 2,746 son particulares.

4.4.2. Medios de comunicación

El estado de Guerrero cuenta ya en sus cabeceras municipales y en algunas de sus comunidades más importantes con los servicios mínimos indispensables para establecer comunicación efectiva a través del correo y por radio a nivel nacional e inclusive, con el extranjero. Se ofrece a través de la red de telecomunicaciones servicios de telégrafo, télex, banda civil, prensa, telefonía celular, comunicación a través de redes internacionales conocido como: Internet; y recepción de señal de televisión, sobresaliendo en este último aspecto, los municipios de Chilpancingo, Acapulco de Juárez y Coyuca de Benítez, ya que cuentan con televisión local.

El municipio de Alcozauca de Guerrero cuenta con oficinas de correos, telégrafos, radiotelefonía y teléfonos; para el traslado de personas es por medio de camionetas que dan servicio colectivo.

4.4.2.1. Radio

Guerrero cuenta con 36 radiodifusoras, de las cuales 25 son de amplitud modulada y 11 de frecuencia modulada. Del total, 29 están concesionadas y 7 premisionadas en sus diferentes modalidades de frecuencias.

En gobierno del estado creó Radio Guerrero, como un sistema radiofónico destinado a difundir los valores y tradiciones culturales. Esta estación nació en la ciudad de Chilpancingo y actualmente se ha extendido sobre la Costa Chica y Costa Grande, cuenta con estaciones filiales en Acapulco, Tierra Caliente, Coyuca de Catalán y Ometepec. También difunde algunos

programas que se transmite en la televisión. De reciente creación está la estación Radio y Televisión de Guerrero (RTG), constituida por el gobierno del estado y que llega a casi todas las poblaciones de la entidad.

4.4.2.2. Correo.

Servicio conformado por un total de 368 oficinas postales, de las cuales 56 son administraciones y 312 son agencias de correos. El correo opera en los 81 municipios de Guerrero y en varios de los ejidos o colonias que los conforman.

4.4.2.3. Télex.

En relación al servicio de Télex, se cuenta con 6 centrales ubicadas en 5 municipios, que son: Acapulco con 2 centrales, Chilpancingo, Iguala, José Azueta y Taxco cuentan con una central. Se encuentran instaladas 300 líneas y solamente están ocupadas 253, representando el 84% del aprovechamiento de las líneas disponibles.

4.4.2.4. Televisión.

Actualmente funcionan en el estado 13 estaciones televisoras, de las cuales 12 son repetidoras y 1 es local: Radio y Televisión de Guerrero (RTG); de estas 13 estaciones 11 son concesionadas y 2 permisionadas.

El canal local de Televisa produce y transmite también programas filmados en Acapulco, con una cobertura que llega a esta ciudad. La televisora de RTG tiene producción propia.

Además se cuenta con los servicios de Televisión por cable en las siguientes ciudades: Acapulco, Iguala, Taxco, Chilpancingo, existiendo el proyecto para introducir este servicio a la ciudad de Zihuatanejo.

4.4.2.5. Prensa.

Este medio de comunicación se constituye como una de los más utilizados en el estado y mejor repartido a lo largo de la entidad.

- ▶ **Acapulco:** Novedades de Acapulco, Diario del Pacífico, El Gráfico, Diario 17, El Sol de Acapulco, La Verdad de Guerrero, El Trópico, Prensa Libre, El Observador, El Sur y El Suplemento Pacífico Sur de El Financiero.
- ▶ **Zihuatanejo:** El Diario de Zihuatanejo, La Voz de Zihuatanejo, Enlace y Cada Lunes.
- ▶ **Chilpancingo:** Vértice, Pueblo y Palabra, Diario del Centro, Diario de Guerrero, El Sol de Chilpancingo, El Reportero, Expresión Popular, El Primero de Guerrero y El Suariano.
- ▶ **Iguala:** Diario de Iguala, El Correo, Diario 21, La Voz de Taxco, El Platero y Diario de Taxco.
- ▶ **Chilapa:** La Voz de Chilapa.
- ▶ **Teloloapan:** Diario de Teloloapan y La Voz Campanera.
- ▶ **Ometepec:** La Voz de Ometepec.
- ▶ Tecpan de Galeana: Opina.
- ▶ **Arcelia:** Despertar del Sur.
- ▶ **Tlapa de Comonfort:** El Nacimiento de Guerrero y Últimas Noticias.

4.4.2.6. Internet.

De reciente introducción al mercado de la comunicación por computadora, con el primer nodo de acceso a la red nacional e internacional en todo el estado, la compañía de BTU Comunicación S.A. de C.V. inició operaciones el 1º de abril de 1996.

Cuenta con un enlace RDI (Red Digital Integrada), es decir, comunicación vía Fibra Óptica, con 16 líneas de acceso y enlace a la red OPENNet de IBM que garantiza una conexión directa y segura a la red mundial.

4.4.3. Medios de transporte

4.4.3.1. Carreteras.

Dada su orografía, la comunicación por caminos y carreteras en el estado ha resultado sumamente complicada y por lo tanto costosa; esto provoca que 23 municipios no tengan acceso por vías pavimentadas, situación que provoca el rezago que prevalece en el desarrollo del estado.

Existe comunicación por carretera a las siete regiones del estado; y de Guerrero con los estados colindantes: Morelos, Oaxaca, Michoacán, Puebla y Edo. de México.

En el municipio de Alcozauca de Guerrero la población cuenta con dos caminos de terracería, uno de ellos de aproximadamente 70 km y la carretera federal número 93.

El tipo de servicio para trasladarse al municipio de Alcozauca es por medio de camionetas que dan servicio colectivo y en época de lluvias menores cuentan con el servicio de autobús. También se dispone de servicio diario de las avionetas que comunican con Tlapa y Huayapan de León.

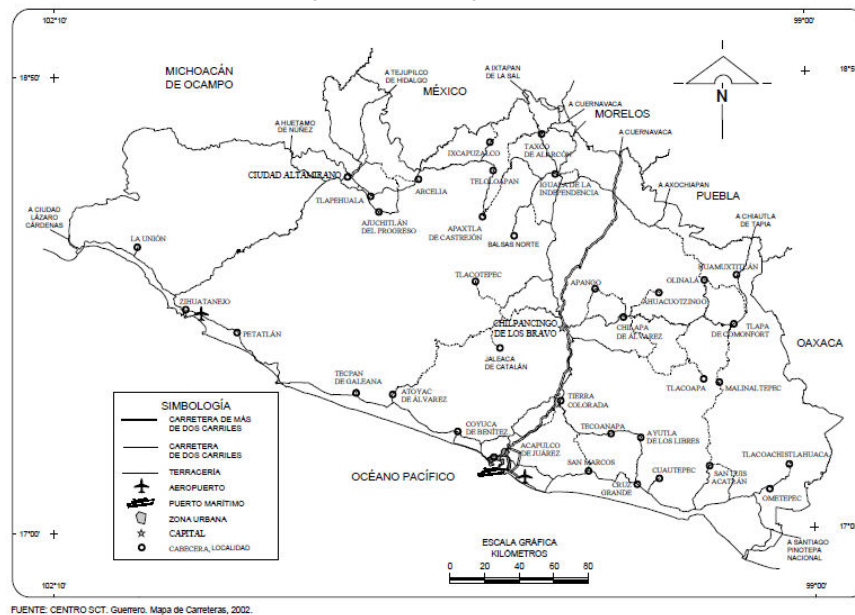
Red Carretera del Estado de Guerrero.

Tipo de Camino	Tramo	Número
Autopista	Cuernavaca-Acapulco	Concesionada
Autopista	México-Iguala	95 A
Carretera	Federal México-Acapulco	95
Carretera	Federal Iguala-Cd. Altamirano	51
Carretera	Federal Toluca-Zihuatanejo	134
Carretera	Federal Toluca-Iguala	55
Carretera	Federal Acapulco-Lázaro Cárdenas	200
Carretera	Federal Acapulco-Pinotepa Nacional	200
Carretera	Federal Atoyac de Alvarez-Puerto del Gallo	196
Carretera	Federal Chilpancingo-Puebla	93

Infraestructura Carretera del Estado de Guerrero

Tipo de Carretera	Longitud (km)	Porcentaje.
Pavimentada	2,856.0	33.28
Revestida	3,761.3	45.71
Terracería	1,521.2	17.73
Brecha	281.5	3.28
Total	8420.0	100.00

Infraestructura para el transporte, Estado de Guerrero



4.4.3.2. Ferrocarriles.

El estado de Guerrero acusa un considerable rezago en materia de desarrollo ferroviario, ya que a nivel nacional ocupa el último lugar en infraestructura instalada con sólo 109.2 kilómetros. (En Baja California Sur y Quintana Roo no existe aún este medio de transporte).

1. Cuenta con cuatro estaciones de pasajeros en:
 - a. Buenavista de Cuéllar.
 - b. Naranjos (municipio de Iguala).
 - c. Iguala.
 - d. Apipilulco (municipio de Cocula).
2. Una estación de carga en Iguala.

La entidad cuenta con una sola línea férrea que partiendo de la ciudad de México pasa por Cuernavaca, Zacatepec y Jojutla en el estado de Morelos. Se interna a Guerrero por el municipio de Buenavista de Cuéllar, llega a la ciudad de Iguala y termina en la estación del Balsas. Tiene una extensión de 109 kilómetros y su recorrido es casi paralelo a la carretera federal No. 95.

4.4.3.3. Aeropuertos.

El estado cuenta con dos aeropuertos internacionales, ubicados en las ciudades de Acapulco y Zihuatanejo; tiene también 50 aeródromos distribuidos en 37 municipios del estado.

El aeropuerto Internacional Juan N. Álvarez de Acapulco, está construido en una superficie de 464 hectáreas y funciona las 24 horas del día. Cuenta con un edificio terminal y torre de control, además está equipado con dos pasillos telescópicos en la sala de última espera, estacionamiento para 267 automóviles, camino de acceso, plataforma para cuarenta aparatos de aviación general, calles de rodaje, camino perimetral, cercados e iluminación, zona para almacenamiento de combustibles y área verde.

Tiene dos pistas, una de 1,700 metros y otra de 3,300 metros de longitud hechas de concreto hidráulico. Actualmente operan 5 compañías comerciales internacionales y 4 nacionales.

El aeropuerto internacional de Zihuatanejo cuyo nombre oficial es el del mismo puerto, se encuentra ubicado a 12 kilómetros de la ciudad, es de tipo turístico, esta construido sobre una superficie de 558 hectáreas y su elevación es de 6 metros sobre el nivel del mar.

Cuenta con una autopista de 2,500 metros de longitud por 60 metros de ancho, tiene dos plataformas, una para aviación comercial y otra para la aviación general con 4 y 25 posiciones respectivamente, también posee edificio terminal comercial y edificio para la aviación general, cada uno con estacionamiento propio; torre de control, casa de máquinas y zona de combustible.

4.4.3.4. Puertos.

El estado de Guerrero cuenta con una infraestructura portuaria que se encuentra por cinco puertos ubicados en los municipios de Acapulco, Zihuatanejo y Tecpan de Galeana.

Puerto de Acapulco: Se considera como puerto de altura con un muelle de 554 metros lineales, para barcos de calado de 9 metros. Su primordial cualidad es ser uno de los puertos turísticos más importantes de la costa del Pacífico Mexicano.

Sus servicios se enfocan en la atención a pasajeros en cruceros turísticos y como muelle de altura al manejo semiespecializado de contenedores y carga general. Dentro de su infraestructura cuenta con 5,700 metros cuadrados de bodega y 8,300 metros cuadrados de patios de almacenamiento.

Las obras de atraque de uso público se atienden a través de 7 muelles para uso turístico, carga general, frutícola y pesquera; mientras que las obras de uso exclusivo se atienden en los muelles de PEMEX y La Armada-Astillero Icacos, para el suministro de combustible y operaciones militares respectivamente.

Adicionalmente, existen el Club de Yates y La Marina Acapulco para el anclaje de embarcaciones de descanso, recreo y deporte.

Servicios Públicos Portuarios.

- Agua potable: Suministrado por 3 tomas localizadas en los muelles de pasajeros, fiscal y de cabotaje. (Servicios Portuarios de Acapulco, S.A.)
- Amarre: Servicio que se presta en los muelles de recinto fiscal del sindicato de la C.R.O.M.
- Avituallamiento: Servicio prestado por empresas particulares.
- Combustible: Se suministra por medio de pipas a mercantes y la gasolina del malecón provee a embarcaciones menores.
- Descarga de desechos: Los agentes navieros proporcionan este servicio a sus propias embarcaciones a través de la cooperativa 1o. de Junio.
- Fumigación: Son realizadas por las agencias consignatarias a sus embarcaciones.
- Lanchage: Servicio que realiza la cooperativa 1o. de Junio, tanto a pasaje como a pilotos.
- Pilotaje: Servicio prestado por el Sindicato Nacional de Pilotos. Existen tres pilotos para dar este servicio las 24 horas.
- Reparaciones Navales: Existen astilleros y varaderos para prestar este servicio a embarcaciones pesqueras o turísticas, siendo el más importante el astillero de la Secretaría de Marina.
- Vigilancia: Se encuentra en el recinto fiscal, apoyados por la Policía Municipal, la Capitanía de Puerto y la Policía Federal de Caminos y Puertos.
- Carga y Descarga de Embarcaciones: Este servicio se presta en los muelles del recinto fiscal por la empresa Servicios Portuarios de Acapulco, S.A.
- Transporte Terrestre de Carga: Existen en el puerto aproximadamente 20 compañías privadas para prestar este servicio.

Puerto de Ixtapa (puerto en construcción). Se encuentra en construcción y ofrecerá servicios turísticos. En la ciudad de Ixtapa se cuenta ya con una marina privada en operación que aloja embarcaciones de recreo y deporte.

Puerto Marques (Acapulco). Puerto Marqués proporciona servicios para barcos de bajo calado particularmente para servicios turísticos.

Puerto Vicente Guerrero. Opera en una mínima escala para lanchas de pesca riverseña, está diseñado como puerto pesquero y no está totalmente concluido. Aparentemente no existe un programa definitivo que señale finalmente que uso habría de dársele y cuándo se continuará con su construcción.

Puerto de Zihuatanejo. Se considera puerto turístico y cuenta con tres marinas para amarre de 475 embarcaciones. Actualmente se ha iniciado la operación de una marina privada, también con fines recreativos.

4.5. Actividades económicas

4.5.1. Agricultura

El estado de Guerrero cuenta con 1 millón 247 mil 652 hectáreas de terreno cultivable, de las cuales 93 mil 997 hectáreas disponen de infraestructura de riego y el resto son de temporal. Los principales cultivos de la entidad son maíz, frijol, sorgo, arroz, ajonjolí, jitomate, melón, limón, mango, jamaica, café, cocotero y plátano. Los municipios con mayor potencial agrícola son

Acapulco, Ayutla, Cuajinicuilapa, Azoyú, Coyuca de Benítez, Cutzamala, Chilpancingo, Chilapa, Huamuxtlán, Juan R. Escudero, Ometepec, Petatlán, Quechultenango y Tecpan de Galeana.

El café se cultiva en 13 de los 81 municipios guerrerenses, donde existen 108 núcleos agrarios cafetaleros con 10,586 productores y 50,770 has. sembradas, de las cuales 84% corresponden a Costa Grande principalmente al municipio de Atoyac de Alvarez, que aporta 85% del grano guerrerense.

La Montaña y San Luis Acatlán en la Costa Chica son regiones productoras que participan con volúmenes menores de grano, destacando la producción de chile, cebolla, camote, maíz y frijol.

A nivel municipal en la actividad agrícola destaca la producción de: maíz, frijol, sandía, tamarindo, guayaba y zapote.

4.5.2. Ganadería

Actualmente el Estado de Guerrero cuenta con más de un millón de cabezas de ganado bovino. De éstas, el 35% corresponde a ganado de doble propósito; el 50% es ganado de carne; el 5% se destina a las tareas del campo y el 10% es ganado especializado en producción de lácteos, sin contar con que Guerrero produce el 3.5% del total de la carne en canal de bovino que se consume en el país. La superficie dedicada a la ganadería es de 2.5 millones de hectáreas, principalmente en la Costa Chica, Costa Grande y Tierra Caliente.

Guerrero, ocupa lugares importantes entre las entidades del país en materia de inventarios de pequeñas especies, el estado ocupa el séptimo lugar en inventario caprino y porcino, así como el sexto apícola.

Se cuenta con 698 mil cabezas de ganado caprino, número que es el séptimo lugar entre los estados del país. Este inventario creció en un 2% anual y produjo 3,138 toneladas de carne, un incremento del 6.6%. Asimismo aumentó en un 13.4% la producción de leche de cabra, para obtener en un año 3.5 millones de litros.

En el Municipio de Alcozauca de Guerrero existen especies pecuarias tanto de ganado mayor como de ganado menor, de los primeros destacan los bovinos, porcinos, caprino y equino; respecto al ganado menor existen pollos de postura, guajolotes, así como colmenas.

4.5.3. Pesca

Para la explotación pesquera en el Estado de Guerrero está concentrada a las costas y embalses de agua dulce, cuenta con 500 kilómetros de litoral, una plataforma continental de 5 mil 402 kilómetros cuadrados, 22 mil 700 hectáreas de lagunas costeras y 50 mil 800 hectáreas de cuerpos de aguas continentales. Las especies más importantes son tilapia, huachinango, bagre, ostión de concha, jurel y camarón. Los principales centros pesqueros son Acapulco, Zihuatanejo, Petacalco, Barra de Potosí, Puerto Escondido, Barra de Tecoaapa y Punta Maldonado; las principales lagunas son la de Coyuca, Chautengo, Tres Palos, Potosí, Nuxco y Tecomate.

4.5.4. Minería

El estado de Guerrero presenta manifestaciones de mineralización prácticamente en todo su territorio. Existen 12,954 kilómetros cuadrados concesionados por denuncios mineros distribuidos en 464 concesiones de exploración y 182 de explotación; es decir, un 20% del territorio estatal. La entidad cuenta con siete distritos y dos zonas mineras, de las que sólo están en explotación los de Taxco y Mezcala.

El potencial de Guerrero se divide en dos grupos: los minerales metálicos y los minerales no metálicos.

De los minerales metálicos destacan los yacimientos de oro, plata, cobre, plomo, hierro, zinc, mercurio, antimonio y tungsteno, seguido por los metales no metálicos como barito, fluoospato, grafito, cuarzo, calcita, dolomita, puzol, toba, mármol, yeso, amatista, caliza, granito y titanio, así como cobalto, níquel, cromo, potasio y sal. Estas riquezas se extienden sobre el 38% del territorio guerrerense.

Taxco es el principal centro minero, sin embargo también existen metales preciosos en la zona de reserva minera nacional de Morelos, la zona de Azulaquez, desde Campo Morado (situado en la región de Tierra Caliente) hasta Campo Seco (río Balsas), Placeres del Oro, San Nicolás del Oro, Tlalchapa y Tetipac-Zacualpan, la zona de Teotepec, El Violín, Mochitlán, Quechultenango, Mezcala Municipio de Eduardo Neri, Puerto de Gallo, Filo Mayor y Linda Vista, y en Tierra Caliente hay muchos yacimientos de cobre.

De acuerdo con una declaración del subsecretario de Desarrollo Económico del Estado de Guerrero, Odilón Domínguez, tan sólo en la región de La Montaña se han detectado yacimientos minerales incluso con vetas más grandes que las de Campo Morado, considerado actualmente como el proyecto más importante de América.

Para la Secretaría de Planeación y Presupuesto del Estado, en La Montaña se calculan reservas de al menos 80 500 toneladas, sólo de minerales metálicos.

Actualmente existen fundos con explotación menor en Atlixnac, Tlapa de Comonfort, Zapotitlán, Acatepec, Olinalá, y Huamuxtitlán, de los que se extraen plomo, plata y zinc. En Cualac y Xochihuehuetlán se han detectado reservas de carbón. En Ixcateopan hay extracción de cuarzo y amatista, y existe una planta de reducción de plomo y plata en el municipio mixteco de Malinaltepec.

4.5.5. Comercio

•

En Guerrero se apoya el fomento de la actividad comercial, por lo que se realizan visitas a empresas exportadoras o potencialmente exportadoras para difundir los programas de fomento que se diseñaron en coordinación con el gobierno federal. A la fecha, se cuenta con 54

empresas clasificadas como altamente exportadoras (ALTEX) y con 25 empresas que se cobijan en los programas PITEX; es decir, empresas que se benefician de la devolución de impuestos por concepto de compra de insumos en el exterior y en el mercado nacional. Así, pese a lo incipiente de las exportaciones en la entidad, éstas han crecido significativamente año con año. De los productos que Guerrero exporta destacan en orden de importancia: textiles, joyería de plata, cantera, mármol, melón, madera, metal dore, mango, artesanías, entre otros.

La actividad comercial mantiene un dinamismo creciente, toda vez que ahora se cuenta con 41 mil establecimientos comerciales que dan empleo a 81,230 trabajadores, un 11.5% más que en 1996.

En cuanto a infraestructura comercial, se construyeron los mercados de Ometepec, de San Luis Acatlán, la segunda etapa del central de Acapulco y se remodeló el mercado municipal de Iguala, además de que se construyó el Mercado del Sombrero en Tlapehuala.

En el municipio de Alcozauca de Guerrero podemos encontrar establecimientos comerciales privados, se cuenta con bodegas para almacenar fertilizantes para compra y almacenamiento del sombrero de palma, mercado municipal y tiendas rurales.

4.5.6. Industria.

Históricamente, en el estado de Guerrero la industria no ha tenido un desarrollo dinámico, debido fundamentalmente a la falta de orientación de inversiones. Ello ha dado lugar a la existencia de pequeños establecimientos a nivel artesanal como son platerías, talleres de costura, herrerías, carpinterías, fábricas de sombreros, rebozos, ropa típica, artículos de palma, trapiches, entre otros productos, contrastando con un reducido número de maquiladoras de prendas de vestir de exportación.

En la entidad contamos con 10 hectáreas para los parques industriales de Zihuatanejo, Acapulco e Iguala, este último ocupa una superficie de 3.6 millones de metros cuadrados, cuenta con energía eléctrica, pavimentación, drenaje, alumbrado público y caseta de vigilancia; además con línea de ferrocarril, un pequeño aeropuerto y una central de abastos medianamente utilizada. Este parque industrial es un lugar propicio para el asentamiento de nuevas industrias, porque se ubica a una distancia aproximada de 179 kilómetros del Distrito Federal y a 230 kilómetros del puerto de Acapulco.

Dadas las características de la economía guerrerense, la agroindustria en la entidad juega un papel fundamental, por lo que conjuntamente con el sector social, se revitalizaron los programas de aprovechamiento de la copra, limón y jamaica, entre otros productos. Se Han promovido proyectos para el establecimiento de nuevas agroindustrias, entre las que destacan la de arroz en La Montaña, jamaica en la Costa Chica, mezcal en la zona Centro, beneficiadoras de fruta en la Costa Grande y Tierra Caliente.

4.5.7. Servicios

Específicamente en el municipio de Alcozauca de Guerrero se pueden encontrar restaurantes, transporte, tiendas de abarrotes y farmacias.

4.5.8. Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio se presenta de la siguiente manera:

Actividades económicas, Alcozauca de Guerrero

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	60.09
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	16.21
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	21.45
Otros	2.25

4.6. Cambios Sociales y Económicos (Debido a la obra)

Se señala con una cruz la obra o actividad que se creará:

- Demanda de mano de obra.
- Cambios demográficos (migración, aumento de la población).
- Aislamiento de núcleos poblacionales.
- Modificación en los patrones culturales de la zona.
- Demanda de servicios:
- Medios de comunicación.
- Medios de transporte.
- Servicios públicos.
- Zonas de recreo.
- Centros educativos.
- Centros de salud.
- Vivienda.

4.7. Diagnóstico ambiental

4.7.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

Las variables ambientales de la zona de influencia en el sistema ambiental donde se pretende desarrollar el Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca, están enmarcado por variables modificadas y alteradas por el propio uso dado por los habitantes de las localidades cercanas a la zona del proyecto.

El área en la cual el proyecto estará ubicado es de tipo rural y con un grado de marginación alto, pero al realizar inversiones en infraestructura carretera se espera que la zona presente un aumento en sus actividades económicas al verse mejoradas sus vías de comunicación por lo que el tránsito de vehículos particulares y de carga ocasionará alteraciones debido a la emisión de gases de combustión, suspensión de partículas (polvo), generación de ondas sonoras (ruido), factores que alteran el cuadro ambiental a lo largo del corredor que conforma este conducto vial, no siendo la excepción el área de influencia del proyecto.

De igual forma la zona presenta alteraciones que se reflejan en el entorno del lugar, como lo son la alta erosión en el área circundante al poblado, los incrementos de temperatura en épocas de verano, períodos de estiaje reflejados en los flujos de manantiales, arroyos y ríos de la zona, y presencia de sismos como fenómenos extraordinarios.

Para tal caso las afectaciones ocasionadas en la zona de influencia estarán dadas principalmente con el movimiento de tierra para anclaje de la obra, terraplén para caminos de acceso, desvío temporal del flujo del río dentro del mismo cauce, habilitación de acceso al cuerpo del puente, depósito de residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

La necesidad y requerimiento de los habitantes del municipio de Alcozauca de Guerrero, en busca de mejores condiciones para el desarrollo como lo son las vías de comunicación, son elementos que forjaron y recrean la necesidad de este tipo de proyectos como especiales para la comunicación de la población residente en áreas urbanas.

El integrar todas la variables en el entorno ambiental del lugar, da una gran significancia, puesto que es notorio que el entorno natural ha sido alterado en todos sus sentidos en mayor o menor medida. No siendo la excepción el sitio del proyecto. Por lo que la edificación en el área proyectada, con las maniobras por realizar no motivará un cambio drástico al pretenderse la realización en un área modificada, integrándose al mismo cuerpo de las calles existentes.

La riqueza biótica del lugar ha sido altamente azorada debido a las actividades humanas propias de la zona.

4.8. Síntesis del inventario

Como parte del interés que gobierno estatal tiene en desarrollar el potencial de cada uno de sus municipios, principalmente de los que sufren de mayor rezago, se presenta el proyecto para la construcción del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca, que dará servicio a la zona y mejorará la intercomunicación entre las poblaciones del Municipio de Alcozauca de Guerrero, y que por medio de la infraestructura adecuada, tenga un desarrollo sustentable logrando la diversificación de actividades y un mercado de trabajo que permitirá una sociedad más equitativa.

El área de influencia muestra signos de alteraciones por lo cual no presenta una diversidad de vida silvestre perceptible notoria en los diferentes recorridos de la zona, debido a las actividades humanas.

No se registró actividad de especies faunísticas en el área de forma permanente o intermitente.

El Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca será parte de la red de infraestructura que da servicio a la población del municipio de Alcozauca y sus alrededores, permitiendo con esto una mejor interconexión entre los centros de población de la zona, mejorando los tiempos de traslado y proporcionando una vía de comunicación más eficiente a los pobladores del Municipio de Alcozauca de Guerrero.

CAPITULO V

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La protección al ambiente debe iniciar con la prevención de daños innecesarios, por lo que es de suma importancia considerar este aspecto durante el diseño y construcción del proyecto. Una adecuada planeación permite no solo minimizar el impacto sobre los factores ambientales, sino también, en ciertos casos, contribuir a la restauración parcial o total de las condiciones perdidas antes de la implementación del proyecto. En el presente caso, podría lograrse el mejoramiento de ciertos aspectos del entorno ambiental, mediante la implementación de las medidas de mitigación descritas en el presente estudio.

5.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental son herramientas que ayudan a la identificación, medida, interpretación y/o comunicación de los diferentes impactos ambientales que se asocian a un proyecto o actividad que se vaya a realizar en un cierto espacio - tiempo. Su implementación tiene como finalidad principal la previsión de las posibles afectaciones negativas que puedan surgir en las diferentes fases de un proyecto y la evaluación de las diferentes alternativas del mismo. Entre las metodologías más comunes se pueden señalar las listas de chequeo, matrices, superposición de mapas y redes, en las cuales se deben considerar:

- I. Todos los aspectos claves del ambiente y del proyecto,
- II. Que sirvan como guías para la búsqueda - generación de información básica del ambiente del proyecto,
- III. Que sirvan para la evaluación de alternativas sobre una base común;
- IV. Que se puedan utilizar en la evaluación de las medidas de mitigación en términos de costo - efectividad de los diferentes impactos negativos detectados.

Se ha considerado identificar y evaluar los impactos ambientales causados por el proyecto mediante una combinación de las metodologías con las consideraciones que a continuación se enlistan:

Listas de verificación, consistentes en un desglose de las actividades típicas de los proyectos y los componentes medio ambientales más importantes de acuerdo a como sigue, de entre las cuales se seleccionaron y marcaron con el símbolo los aplicables al presente estudio.

Considerando que el medio físico, biológico y social, en cada uno de los sitios en los que se pretende realizar el proyecto, presentan características propias, se ocasionarán impactos particulares de acuerdo al entorno que los rodea.

Para la identificación de impactos, se seleccionó una variante de la Matriz de Leopold, que consiste en correlacionar las actividades que se realizarán durante la obra con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columnas y renglones determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto.

Matriz de Interacciones de Leopold, en la que se considerarán las etapas más significativas del proyecto (en la parte de columnas) y los elementos más relevantes del medio en sus componentes física, biológica y social.

Por su parte, en los renglones de la matriz, se incluyen los atributos ambientales y sociales que pudieran tener alteración con la ejecución de las obras implicadas en el proyecto. Para el llenado de la matriz se utilizó la siguiente simbología:

- A = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.
- a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.
- B = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.
- b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

La identificación de los impactos que se presentarán con la ejecución del presente proyecto se desarrollará en la siguiente secuencia de matrices:

1. Matriz de interacción de factores ambientales y actividades proyectadas
2. Matriz de identificación de impactos

Análisis estadístico, con el cual se pretende establecer cuales áreas o etapas del proyecto o componentes del ecosistema merecen atención por sus impactos que generarán o recibirán, respectivamente.

5.1.1. Indicadores de impacto

Lista de verificación para componentes y variables del medioambiente

Físicos

Aqua Subterránea

	Alteración del Flujo
	Dinámica Hidráulica
✓ <u>h</u>	Cambios de Calidad

Aqua Superficial

	Características del drenaje
✓	Calidad del agua
✓ <u>h</u>	Variación de flujo

Ruido

✓	Intensidad
✓	Duración
✓ <u>h</u>	Periodicidad

Suelo

✓	Características
✓	Erosión
✓ <u>h</u>	Uso Potencial
	Asentamiento y Compactación
	Drenaje Superficial
	Características Físicas únicas
✓	Compatibilidad del uso de suelo
	Características geomorfológicas

Aire

✓	Calidad del aire
✓	Microclima
	Alteración de régimen de vientos

Factores Bióticos

Fauna Terrestre o acuática

✓	Peces
✓	Anfibios
✓	Reptiles
✓	Aves
✓	Mamíferos
	Especies en peligro de extinción
	Especies raras, amenazadas y/o endémicas
	Especies de interés comercial
	Fauna menor (insectos, vermes, artrópodos)

Vegetación

✓	Enraizada en el fondo
✓	Sumergida
	Flotante
✓	Herbáceo
✓	Arbustiva
✓	Arbórea
✓	Abundancia
	Especies en peligro de extinción
	Especies raras, amenazadas y/o endémicas
	Especies de interés comercial

Factores Sociales

Culturales

	Salud pública
✓	Impacto Visual
	Inconformidad Pública
✓	Calidad Ambiental

Económicos

✓	Ingresos Públicos
✓	Plusvalía
✓	Demanda Servicios
✓	Empleo
	Facilidad de Recreación
✓	Impacto Vial
✓	Tenencia de la tierra

5.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Los impactos ambientales ocasionados por el proyecto son identificados a partir de un análisis matricial de Leopold, mediante el cual es posible ubicar las distintas etapas del mismo y relacionarlas con los componentes y variables ambientales que resultan afectados. En esta matriz se relaciona una lista de actividades del proyecto con áreas donde pueden manifestarse impactos ambientales.

En primera instancia se hace un análisis a grosso modo de los impactos, en segunda se analiza más finamente. En primer lugar se enumeran las actividades de las cuatro fases principales del proyecto de desarrollo:

- ▶ Localización y preparación del sitio donde se sentará la obra
- ▶ Construcción
- ▶ Operación y mantenimiento
- ▶ Actividades futuras y relacionadas

Esta matriz también identifica las áreas generales en las que pueden presentarse efectos ambientales:

- ▶ Área Físico – Química
- ▶ Área Ecológica
- ▶ Área Estética
- ▶ Área Social

Los criterios para realizar el cribado son:

- ▶ Magnitud
- ▶ Durabilidad
- ▶ Plazo y frecuencia
- ▶ Riesgo
- ▶ Importancia
- ▶ Mitigación

La interacción de factores ambientales y las actividades proyectadas con la finalidad de la implementación de la infraestructura del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuca* se visualizan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Matriz de interacción de factores ambientales y actividades proyectadas

FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES														
		PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
		Levantamiento topografico	Estudios	Desmonte	Nivelación, trazo,	Terracería Acceso	Desvío Flujo	Excavación Estribos	Estribos	Cuerpo Puente	Acarreo Material	Pavimentación y Guarniciones	Disp. Escombro	Trans. Vehicular	Frecuentación	Mantenimiento
ABIÓTICOS	Atmósfera															
	Calidad del aire			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Microclima			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ruido			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Agua															
	Calidad del agua			X	X	X	X				X		X			X
	Infiltración			X	X	X					X		X			X
	Características del drenaje natural			X	X	X		X			X	X	X			X
	Suelo															
	Uso de suelo			X	X	X			X	X	X	X	X		X	X
Características del suelo			X	X	X		X			X	X	X			X	
Erosión			X	X	X	X	X		X	X	X	X			X	
Explotación de bancos de material				X	X				X	X	X	X			X	
Generación de residuos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
BIÓTICOS	Flora															
	Reforestación			X	X	X	X	X						X		X
	Formación de habitat			X			X	X						X		X
	Fauna															
Afectación a la fauna			X	X	X	X	X				X	X	X	X		
Formación de habitat			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
SOCIOECONÓMICOS	Ecosistema y paisaje															
	Modificación del relieve			X	X	X		X			X					
	Modificación del paisaje			X	X	X	X	X			X	X	X			X
	Factores sociales y económicos															
	Mano de obra	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Demanda de servicios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cambio de calidad de vida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Salud Ocupacional			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
	Servicios de Salud	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	Riesgos	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Plusvalía de la zona											X			X	X	
Demografía														X	X	
Economía local y regional	x	x	x	x	x										X	

La mayor cantidad de posibles interacciones proyecto - ambiente se dan en la etapa de las acciones de construcción del proyecto.

Los impactos se darán en diversas formas, que a este nivel no se clasificarán de adversos o benéficos, distribuyéndose en orden de importancia sobre los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos.

La tabla siguiente muestra identificación de los impactos detectados, empleando la clasificación de impactos adversos y benéficos, tanto significativos como poco significativos, descritas de acuerdo a las etapas de obra previstas.

Tabla 2. Matriz de identificación de impactos ambientales

FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES																
	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
	Levantamiento topográfico	Estudios	Desmonte	Nivelación, trazo,	Terracería Acceso	Desvío Flujo	Excavación estribos	Estribos	Cuerpo Puente	Acarreo Material	Pavimentación y Guarniciones	Disp. Escombro	Trans. Vehicular	Frecuentación	Mantenimiento		
ABIOTICOS	Atmósfera																
	Calidad del aire			a	a	a		a	a	a	a	a	b	a		b	
	Microclima			a	a	A	a	a		a	b	a	b	a		b	
	Ruido			a	a	a	a	a	a	a	a		a			a	
	Agua																
	Calidad del agua			a	a	a	a				b		b				b
	Infiltración			a	a	a							b				b
	Características del drenaje natural			a	a	a		a			b	a	b				b
	Suelo																
	Uso de suelo			a	a	a			b	b	b	B	b			B	b
	Características del suelo			a	a	a		a			b	b	b				b
	Erosión			a	a	a	a	a		a	b	b	b				b
Explotación de bancos de material								a	a	a	a					a	
Generación de residuos			a	a	a	a	a	a	a	a	a	a				a	
BIOTICOS	Flora																
	Reforestación			A	a	a	a	a			b	A	b	a	a	b	
	Formación de habitat			a			a	a					a			a	
	Fauna																
	Afectación a la fauna			a	a	a	A	a				A	a	a	a		
Formación de habitat			a	a	a	A	a			b	A	b	a	a		b	
SOCIOECONOMICOS	Ecossistema y paisaje																
	Modificación del relieve			a	a	a		a			a						
	Modificación del paisaje			a	a	a	a	a			a	a	a				b
	Factores sociales y económicos																
	Mano de obra	b	b	b	b	b	b	B	B	B	B	B	B			B	B
	Demanda de servicios	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	A	a	a		a	a
	Cambio de calidad de vida	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b		B	B
	Salud Ocupacional			a	a	a	a	a	a	a	a	a	a				b
	Servicios de Salud	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a			a	a
	Riesgos	a		a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a			
	Plusvalía de la zona											b				B	B
Demografía															B	B	
Economía local y regional	b	b	b	b	b												b

5.2. Evaluación del impacto Global del Proyecto

Con base en el panel experto del área específica de incidencia, se propone la metodología de evaluación de impacto ambiental, que más se apege a las características del proyecto y entorno ambiental. En este caso se optó por la metodología de Indicadores Característicos (Lizárraga, Jorge 1981), adaptada a las características particulares del proyecto. En forma posterior, de los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos ambientales identificados, se establecen las medidas generales y específicas de prevención y/o mitigación que la realización del proyecto requiere para mitigar los impactos adversos y acrecentar los positivos.

5.2.1. Indicadores característicos (IC)

Los impactos ambientales, no importa cuál sea su origen, presentan una serie de características que son comunes a todos ellos; a dichas características se les pueden asignar valores numéricos que sirven para cuantificar su importancia, tanto adversa como benéfica hacia el ambiente. Las principales características de cualquier tipo de impacto que se puede presentar en el ambiente son:

- ▶ **Efecto a corto plazo.** Los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.
- ▶ **Efectos a largo plazo.** Es necesario que pase un período de tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.
- ▶ **Efectos directos.** El impacto produce efectos directos en la calidad del ambiente que son imputables a él.
- ▶ **Efectos indirectos.** Los efectos que se presentan son causados indirectamente por el impacto, pero su relación con él está claramente establecida.
- ▶ **Efectos acumulativos.** El impacto produce efectos que vienen a sumarse (ya sea aritméticos o inergísticamente) a condiciones ya presentes en el ambiente
- ▶ **Reversibilidad.** Un efecto puede ser reversible, parcialmente reversible o irreversible.
- ▶ **Controlabilidad.** Los efectos que se presentan pueden ser controlables, parcialmente controlables o no controlables.
- ▶ **Radio de acción.** Los efectos pueden manifestarse en parte o en toda la zona en estudio, e incluso pueden sobrepasar las fronteras físicas de ella.
- ▶ **Implicaciones económicas.** Cualquier tipo de impacto producirá efectos que pueden tener o no costos económicos imputables a él.
- ▶ **Implicaciones socio-culturales.** El costo sociocultural de un impacto puede ser desde nulo hasta severo.
- ▶ **Implicaciones políticas.** Los efectos del impacto pueden tener implicaciones políticas desde nulas hasta severas.

La escala de valores asignados (unidades de importancia) a los indicadores característicos va de -5 a + 5, de acuerdo con la magnitud e importancia para las siguientes características de los impactos:

- ▶ Efectos a corto plazo

Efectos a largo plazo

Efectos directos

Efectos indirectos

Efectos acumulativos

De la misma manera, a las siguientes características se les asignan los valores de unidades de importancia indicados:

- ▶ Reversibilidad:
 - Completamente reversible: 0
 - Parcialmente reversible: ± 1

Controlabilidad:

- Totalmente controlable: ± 1
- Parcialmente controlable: ± 2
- Incontrolable: $\pm 3, 4$ o 5 (dependiendo de la importancia del impacto)

Radio de acción:

- Puntual dentro de la zona en estudio: ± 1
- Regional dentro de la zona en estudio: ± 2
- Dentro y fuera de la zona en estudio: $\pm 3, 4$ o 5

Implicaciones económicas, socioculturales y políticas:

- Nulas: 0 -Ligeras: ± 1
- Medias: ± 2
- Severas: $\pm 3, 4$ o 5

Para cada impacto se asigna a sus características un valor negativo para diferentes grados de adversidad, o uno positivo para efectos benéficos. La asignación de los valores numéricos de las unidades de importancia a cada una de las características se realiza considerando el proyecto en su totalidad, es decir se involucra en la evaluación las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Para tal fin, a través de la opinión de los diversos profesionistas que participan en el estudio, se asignaron los valores a cada característica cuyos resultados se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 3. Indicadores Característicos del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*

	IMPACTOS	Efectos a corto plazo	Efectos a largo plazo	Efectos directos	Efectos indirectos	Efectos acumulativos	Reversibilidad	Controlabilidad	Radio de acción	Implic. econ. soc.cul. polit.	Indicador característico	Factor de peso	Valor del Impacto	
ABIOTICOS	Atmósfera											1		
	Calidad del aire	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	0	-10	0.4	-4	
	Microclima	-1	-2	-1	-1	0	-2	-1	-1	0	-9	0.3	-2.7	
	Ruido	-2	-2	-2	0	0	0	0	0	-1	-1	-8	0.3	-2.4
	Agua											0.9		
	Calidad del agua	-2	4	2	0	-1	-2	-1	-2	-2	-4	0.3	-1.2	
	Infiltración	-2	2	-2	0	2	1	-1	1	1	2	0.3	0.6	
	Características del drenaje natural	-3	2	1	0	1	1	-2	-1	0	-1	0.3	-0.3	
	Suelo											0.8		
	Uso de suelo	-1	4	3	0	0	-1	-1	2	2	8	0.2	1.6	
Características del suelo	-2	-1	-2	0	0	-1	-1	2	2	-3	0.1	-0.3		
Erosión	-3	3	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4	0.3	-1.2		
Explotación de bancos de material	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Generación de residuos	-2	2	2	0	2	2	1	1	-2	2	6	0.2	1.2	
BIOTICOS	Flora											0.8		
	Reforestación	-3	2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-13	0.3	-3.9	
	Formación de habitat	-3	4	2	-1	-1	1	-1	1	2	4	0.5	2	
	Fauna											0.6		
	Afectación a la fauna	-1	1	1	0	-2	-1	-1	-1	1	-3	0.3	-0.9	
Formación de habitat	-1	1	1	1	-2	-1	-1	-1	1	-2	0.3	-0.6		
SOCIOECONOMICOS	Ecosistema y paisaje											1		
	Modificación del relieve	-2	1	-1	-1	0	-2	-1	1	2	-3	0.3	-0.9	
	Modificación del paisaje	-3	3	4	2	1	-2	-1	2	2	8	0.7	5.6	
	Factores sociales y económicos											1		
	Mano de obra	5	3	3	3	3	1	2	2	4	26	0.3	7.8	
	Demanda de servicios	-2	-1	-2	0	-2	-1	-2	-2	-2	-14	0.05	-0.7	
	Cambio de calidad de vida	-1	4	3	2	2	2	1	2	4	19	0.1	1.9	
	Salud Ocupacional	-2	3	-3	-1	0	-1	1	-1	1	-3	0.1	-0.3	
	Servicios de Salud	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-8	0.05	-0.4	
	Riesgos	-2	2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-8	0.1	-0.8	
	Plusvalía de la zona	-1	4	3	2	1	-1	-1	2	3	12	0.1	1.2	
Demografía	-1	3	2	1	1	2	1	2	2	13	0.1	1.3		
Economía local y regional	-2	1	1	1	1	1	-1	1	2	5	0.1	0.5		

Después, se sumaron los valores asignados a cada una de las características que describen al impacto, obteniéndose así el valor del indicador característico del impacto analizado. Es decir: $ICi = \sum \square$ Unidades de importancia del impacto i . Los valores extremos que se pueden obtener del indicador característico son:

- ▶ Para el caso más adverso: $Ic\ adv = -55$ y
- ▶ Para el más benéfico $Ic\ ben = + 55$

Cabe señalar que en una modificación al método se integran en una sola columna las implicaciones económicas, sociales y políticas, lo que nos modifica los valores más adversos a -45 y el más benéfico a +45.

5.2.2. Factor de Peso

Los factores de peso son valores asignados a la prioridad de los objetivos de planeación en el proyecto; la única condición es que la suma de los factores de peso sea igual a la unidad para cada grupo de impactos ambientales.

Para el estudio se pueden considerar los siguientes objetivos: a) conservación del medio; b) desarrollo económico de la región; c) salud y bienestar de la comunidad, y d) aprovechamiento de recursos naturales.

A cada uno de éstos componentes se les asigna un factor de peso menor a la unidad pero cuya suma total sea la unidad. La asignación de dichos factores se hizo en función de los intereses del proyecto a través de la discusión en panel de los participantes en el estudio. El factor de peso total es igual a la suma de los factores de peso aplicables al impacto analizado.

$$FPI = \sum \square FP \text{ aplicables}$$

Por FP aplicables debe entenderse aquellos factores de peso de los componentes de la estrategia que pueden ser afectados por el impacto particular analizado.

5.2.3. Valor de Impacto

El valor de cada impacto ambiental considerado se obtiene con el producto del factor de peso total para el valor del indicador característico, o sea:

$$Vli = ICi \times Fpi$$

Los valores extremos de VI serán:

$$\begin{aligned} V\text{adv} &= -45 \times Fpi, \\ V\text{ben} &= + 45 \times Fpi. \end{aligned}$$

Los valores registrados en el extremo derecho de la tabla siguiente, son los valores de impacto individuales obtenidos en el análisis.

5.2.4. Valor Integrado Global de Impactos Ambientales (VIGIA)

Para la evaluación global de impactos ambientales se procede a obtener cada uno de los valores de los impactos ambientales identificados y seleccionados y al final se suman todos estos valores, obteniéndose el Valor Integrado Global de los Impactos Ambientales (VIGIA).

El cual es:

$$VIGIA = \sum_{i=1}^n VI_i$$

donde: VI_i = Valor del impacto i n = Número de impactos analizados El VIGIA obtenido en la evaluación de los impactos representa el resultado final de la evaluación de los impactos ambientales identificados y nos indica si la obra presenta mayores beneficios que impactos adversos. Para este caso específico el resultado final fue de +2,5 que nos indica que el proyecto presenta en conjunto más aspectos positivos que negativos, sin considerar las medidas de restauración y mitigación. Las cuales modifican estos aspectos incrementando lo positivo del proyecto. De acuerdo con la forma de obtención del VIGIA, los valores extremos, adversos y benéficos que se pueden obtener son:

$$VIGIA = \sum_{i=1}^n (IC_{adv}) * F_{pi}$$

donde $IC_{adv} = -45$; por tanto el valor más adverso será:

$$VIGIA_{adv} = -45 \sum_{i=1}^n F_{pi}$$

donde n es el número de impactos analizados.

De la misma forma, el valor más benéfico del VIGIA será:

$$VIGIA_{ben} = +45 \sum_{i=1}^n F_{pi}$$

Estos dos valores del $VIGIA_{adv}$ y $VIGIA_{ben}$, marcan los valores de evaluación de impactos globales más adversos y más benéficos respectivamente que en un momento dado podrían presentarse por la implantación del proyecto con " n " impactos identificados y seleccionados.

Con los valores obtenidos, tabla anterior, se pueden jerarquizar los impactos de forma que se defina si son relevantes, modificadores de estrategias regionales o sobresalientes. Es decir, un valor del $F_{pi} >$ implica que el impacto analizado es importante como posible modificador de las estrategias regionales. Por otro lado, si el valor del indicador característico de un impacto es mayor o igual al 60% del valor del IC extremo (adverso o benéfico), o sea $IC \geq 27$, dicho impacto deberá ser clasificado como modificador importante de las condiciones ambientales. Si estas dos condiciones se presentan simultáneamente, el impacto analizado será importante para los dos aspectos descritos, entonces, dicho impacto será clasificado como sobresaliente; es decir, si $VI_i = 20$, el impacto " i " deberá ser considerado en forma especial.

El valor integrado global de impactos ambientales obtenido a partir de la evaluación realizada, nos indica que el proyecto presenta en su conjunto mayores impactos positivos que negativos.

De esta manera de los indicadores característicos obtenidos, los que presentan valores positivos más altos son los factores sociales y económicos que incluyen los aspectos relativos a mano de obra requerida, cambio de calidad de vida y repercusiones a la salud de la población (suman un valor de 10.5), mientras que los indicadores ambientales afectados negativamente fueron los aspectos relacionados con las características atmosféricas (-9.1) y a las características de la flora (-1.9).

5.2.5. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La mayoría de los impactos, y los más adversos, serán generados durante las etapas de construcción de la obra proyectada, en la cual se desarrollarán los carriles de acceso siguiendo el derecho de vía (40 ml) y el cuerpo del puente (100.00 ml), por tanto las etapas de mantenimiento y conservación de la superficie de rodamiento no son consideradas dentro de las actividades impactantes y los impactos detectados son generalmente muy escasos y poco significativos.

En el presente trabajo, el cual se ha centrado en analizar los impactos generados en estas etapas iniciales de la construcción del puente, se han identificado impactos, algunos de los cuales tienen su origen desde la construcción del cuerpo del puente y se ven reafirmados cuando se tiene la superficie de rodamiento y se pone en operación.

A continuación se describe los impactos de acuerdo a la etapa en que se presentan, la actividad que los genera y las medidas de mitigación correspondientes, en los casos que los impactos no sean mitigables se plantea la medida compensatoria que puede implementarse.

Cabe hacer mención que la obra se centrará en el sitio seleccionado en la cimentación, y carriles de acceso al cuerpo del puente (40 m de cada margen) y ancho total de 10 m, para tal caso será removida la vegetación de esos sitios. Hay que tener en cuenta que las áreas de acceso al cuerpo del puente se encuentran erosionadas con vivibles muestras de erosión tanto antropogénica (principalmente) como natural.

Otro factor que incidirá en el proyecto corresponderá a la pavimentación del paso vial principalmente las áreas de acceso y cimentación en los taludes, ya que se eliminará por completo el área susceptible de forestación, eliminándose las características naturales del suelo.

El concepto de evaluación de impactos acumulativos es relativamente reciente en comparación con la evaluación de impacto ambiental tradicional. En 1979 se promulgaron en los Estados Unidos de Norteamérica regulaciones al respecto y desde entonces se ha difundido en otros países del mundo (Burris, R.K. y L.W. Canter, 1997).

De acuerdo a Clark, R. (1993), la experiencia sugiere que tal vez los efectos ambientales más devastadores desde el punto de vista ecológico resultan de una combinación de presiones existentes en el ambiente más que por los efectos de una propuesta particular; en otras palabras, son el resultado de la suma de impactos menores individuales de múltiples acciones a lo largo del tiempo.

En general, existe consenso en cuanto a que la mayoría de los efectos sobre el medio pueden ser vistos como acumulativos ya que casi todos los sistemas ambientales ya han sido afectados por los seres humanos. El enfoque holístico de los impactos acumulativos difiere sensiblemente del análisis reduccionista que se hace al evaluar proyectos específicos en particular sin tomar en cuenta las condiciones pasadas ni presentes en las que ya se encuentra el ambiente, así como las obras futuras a ser realizadas en una región determinada.

5.2.5.1. Factores Abióticos

5.2.5.1.1. Agua Superficial

Este factor recibirá un impacto adverso alto con las actividades de desmonte, reforzamiento de talud, desvío del flujo de río, excavación, nivelación de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, edificación, desechos y escombros, terminación de la obra; ya que con estas actividades se afectarán directamente los escurrimientos y el flujo en el cauce de la corriente, ya que se cambiará parcial y temporalmente la topografía del lugar; se procurará reducir la posibilidad de afectar la escorrentía superficial con los desechos y escombros al realizar los movimientos de tierra y material; con estas actividades se presentará arrastre de sedimentos, así como el poner en suspensión partículas en el cauce, los cuales podrían llegar a las poblaciones aguas abajo del río.

El equipamiento, el cuidado de la vegetación adyacente y la implementación de un programa general de mantenimiento; reducirán el arrastre de sedimentos y desechos hacia el cauce superficial, por lo tanto con el desarrollo de estas actividades, se considera un impacto benéfico medio.

En general, este factor recibirá un impacto adverso medio con la ejecución y operación del [Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca](#).

5.2.5.1.2. Agua Subterránea

El agua subterránea recibirá un impacto adverso bajo con la ejecución del desmonte, desvío flujo de río, excavación, nivelación y terraplén de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, edificación, desechos y escombros, terminación de la obra; con estas actividades, se alterará la capa superficial del suelo, así como la propia vegetación situada en el punto de la obra; modificando temporalmente las variables de la infiltración al subsuelo, debido principalmente a la pavimentación de la carretera.

En general el agua subterránea recibirá un impacto adverso bajo con la ejecución y operación del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*.

5.2.5.1.3. Calidad del Aire

La calidad del aire recibirá un impacto adverso medio con las actividades de desmonte, desvío flujo de río, excavación, nivelación de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, edificación, desechos y escombros, terminación de la obra; puesto que éstas actividades desprenderán partículas (polvo), humos y gases de combustión, ya que se empleará maquinaria pesada, y con las actividades normales de preparación del sitio y construcción, se levantarán polvos que afectarán la calidad del aire.

Mientras el área mínima de afectación de la vegetación del lugar dado el ancho de corona de 10 m, atenuará el impacto a ocasionar; y con las actividades que se desprenden del mantenimiento, recibirá un impacto benéfico alto.

En general la calidad del aire recibirá un impacto adverso medio con el desarrollo de las distintas actividades, desde la preparación del sitio y construcción hasta la operación del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*.

5.2.5.1.4. Microclima

El microclima de la zona, recibirá un impacto benéfico bajo con las actividades de cuidado de la vegetación existente, desde el punto de vista de regeneración de las condiciones naturales; por otra parte, con las actividades de mantenimiento se generará un impacto benéfico medio sobre el microclima del sitio.

Este factor recibirá un impacto adverso medio con el habilitado del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*, así como con las actividades de operación del mismo; y un impacto adverso medio con las actividades de equipamiento.

De cualquier forma, se producirá un aumento en la temperatura y alteraciones de las corrientes de viento y el microclima del sitio. Con el tráfico vehicular, se generarán emisiones de gases de combustión, y con esto problemas adicionales en este mismo factor.

En general el microclima del sitio al igual que la calidad del aire recibirá un impacto adverso alto.

5.2.5.1.5. Características del Suelo

Con las actividades de desmonte en el ancho de corona programado de 10 m, desvío del flujo de río, excavación, nivelación de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, edificación, desechos y escombros, terminación de la obra; generarán modificación de las características estructurales, de relieve, de drenaje y en algunos casos las propiedades físico químicas del suelo. Así mismo, las actividades de excavación para cimentaciones y edificación generarán un impacto adverso medio; puesto que estas actividades producen alteración de las características del suelo antes mencionadas.

Mientras tanto, se procurará mantener en lo posible la vegetación del sitio, generándose un impacto benéfico bajo en las características del suelo, ya que estas actividades contemplan las condiciones naturales del mismo. Finalmente la terminación de la obra provocará un impacto benéfico medio en las características del suelo.

En general las características del suelo se verán afectadas, recibiendo un impacto adverso medio con el desarrollo de las distintas actividades que comprenden el presente proyecto.

5.2.5.1.6. Erosión del Suelo

La erosión del suelo recibirá un impacto adverso medio con las actividades de desmonte, desvío del flujo de río, excavación, nivelación y terraplén de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, edificación, desechos y escombros, terminación de la obra; dejando expuesto el suelo a la influencia del viento y al arrastre por agua de lluvia, lo que provocará la erosión del mismo.

La afectación mínima del sitio, y mantenimiento de la vegetación, se considera un impacto benéfico medio; ya que esta actividad mantendrá las condiciones naturales del suelo, disminuyendo los efectos erosivos en el mismo. Las actividades de equipamiento, edificación y terminación de la obra; estarán propiciando la generación de una cubierta artificial o inducida del suelo, con lo que se reducirá la exposición del mismo a los efectos erosivos del viento y la lluvia; por lo que se considera un impacto benéfico medio. Por otra parte con la conservación y mantenimiento, se generará un impacto benéfico alto en este factor.

En general el conjunto de actividades que forman el proyecto *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca* provocará un impacto benéfico medio sobre la erosión del suelo.

5.2.5.1.7. Drenaje del Suelo

Este factor recibirá un impacto adverso medio durante las actividades de relleno y nivelación de acceso, desechos y escombros, equipamiento, excavaciones para cimentaciones, edificación, almacén de materiales; con estas actividades se cambiarán las propiedades del suelo, cambiando parcialmente la permeabilidad e interrumpiendo el drenaje vertical del agua en el mismo; con las pavimentaciones, se aumentarán las áreas impermeables.

Por otra parte con la reforestación, la terminación de la obra marca el fin de las labores de construcción por lo mismo, generará un impacto benéfico bajo.

En general con la construcción del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*, se considera un impacto adverso medio sobre el drenaje del suelo.

5.2.5.1.8. Uso Actual del Suelo

El uso del suelo sufrirá un impacto benéfico bajo con el equipamiento, mantenimiento y fin de la vida útil (la que difícilmente se dará); con la terminación de la obra, se considera un impacto benéfico medio, mientras que por el desarrollo mismo del proyecto, se generaran impactos benéficos significativos debido a la ubicación de la infraestructura en el epicentro económico Regional, adicionalmente beneficiará la plusvalía local.

En general con este proyecto, se considera un impacto benéfico medio sobre el uso actual del suelo.

5.2.5.1.9. Uso Potencial del Suelo

Este factor se ve con beneficiado con las actividades de preparación del sitio, instalación y funcionamiento; ya que se suministra con la infraestructura requerida de zonas urbanas con alta densidad poblacional.

El uso potencial del suelo en la zona, recibirá un impacto benéfico medio con las actividades de obra y mantenimiento de las mismas; ya que estas actividades generarán un restablecimiento de las condiciones naturales del suelo y vegetación.

En general el uso potencial del suelo se verá beneficiado, recibiendo un impacto benéfico medio con el desarrollo de las distintas actividades que comprenden el presente proyecto.

5.2.5.2. Factores Bióticos

Las maniobras que causarán más afectación, serán las referentes al desmonte, desvío flujo de río, excavación, nivelación y terraplén de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, edificación, desechos y escombros, terminación de la obra, en la etapa de preparación del sitio y construcción del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*.

5.2.5.2.1. Flora

El sitio cuenta con escasa vegetación natural y presencia de especies clasificada como Selva Baja Caducifolia, con visibles muestras de alteraciones en su estado, al observarse un alto grado de erosión en las laderas.

De manera directa, se eliminan las fuentes de alimentación y refugio de la fauna que se ubica o transita en la zona y con la cual interactúan, sin embargo esta zona es altamente urbana por lo cual las actividades humanas han afectado la situación de las especies florísticas en el área de estudio.

La flora se verá afectada con las actividades de trazo, relleno, nivelación y pavimentación de accesos al puente, pues estas actividades podrían afectar parcialmente. El desmonte, nivelación, generan un impacto adverso medio, ya que se retira junto con la capa vegetal y el suelo, a las especies vegetativas presentes en el área de afectación (área de acceso y taludes de márgenes del río).

Mientras las actividades de excavaciones para cimentación, edificación e instalación de infraestructura; se tendrá una afectación sobre la flora acuática o riparia, provocando un impacto adverso medio; esto principalmente, porque al llevarse al cabo estas actividades, se inhabilita o altera el estrato propicio para el desarrollo de la vegetación.

Es importante mencionar que el área de afectación estará centrada en los terraplenes (accesos), y la base de taludes para cimentación (341 m² de área), estas actividades serán tendientes como medida de mitigación sobre la flora silvestre, durante la preparación del sitio y construcción.

En general, la afectación de este factor con la construcción del [Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca](#) aun y cuando se desarrollará anexa a una zona urbana en la cual existe infraestructura de esta clase se provocará un impacto adverso medio.

5.2.5.2.2. Fauna

Se considera que se afectará este recurso el cual ya se encuentra impactado debido a las actividades derivadas de las actividades humanas dentro de áreas urbanas, al provocar la disminución del área de refugio y alimentación, debido principalmente al desmonte del área proyectada a tal fin, nivelación, excavaciones, edificación y equipamiento, ya que al eliminar parcialmente la flora presente en el sitio, de manera directa, se eliminan las fuentes de alimentación y refugio de la fauna ubicada o que transita por la zona, provocando que ésta cambie su hábitat y se desplace hacia otros lugares, sin embargo es de importancia mencionar que en las visitas de campo que se realizaron en el área de estudio no se observaron individuos propios de la fauna endémica.

De la misma forma se tendrá una afectación con las actividades de cimentación y desvío del flujo dentro del cauce; lo que provocará un impacto adverso bajo.

Por otra parte con las actividades de trazo, corte, relleno, nivelación, excavaciones para las cimentaciones, edificación, desechos y escombros; se afectará a la fauna provocando un impacto adverso bajo, donde las principales afectaciones serán: la generación de ruido, afectando principalmente a los mamíferos, peces, anfibios y reptiles, que aun se localicen en la zona de estudio, siendo un efecto acumulado del hábitat natural modificando existente en la zona de estudio.

En general para este factor aún y cuando no se presentan o avistan especies de mamíferos (menores) debido al desplazamiento de éstas por las perturbaciones propias de las zonas urbanas, se considera que el desarrollo de este proyecto provocará un impacto adverso bajo.

5.2.5.2.3. Salud Pública

Calidad Sanitaria del Ambiente

Esta recibirá un impacto adverso bajo con las actividades de desmonte, nivelación, equipamiento, desechos y escombros; con estas actividades, se generan todo tipo de desechos que afectarán la calidad del aire principalmente.

Las actividades de mantenimiento provocarán un impacto benéfico medio en la calidad sanitaria del ambiente; pues con el mantenimiento preventivo se reducen las posibilidades de provocar efectos negativos en este factor.

Las medidas de mitigación, provocarán un impacto benéfico alto sobre la calidad sanitaria del ambiente; pues con estas actividades se inducirá al restablecimiento de las condiciones naturales de la zona.

En general la calidad sanitaria del ambiente recibirá un impacto adverso bajo.

Salud Ocupacional

Las actividades de desmonte, nivelación, equipamiento urbano, excavación para cimentaciones, edificación, desechos y escombros, así como el mantenimiento; generan emisiones de gases, polvos y partículas; también se tendrán emisiones de ruido generado por el movimiento de maquinaria y equipo; el impacto se considera adverso bajo.

En general la afectación de este factor con el proyecto del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca* recibirá un impacto adverso bajo.

Riesgos

Existirá un impacto adverso bajo con las actividades de trazo y nivelación, desmonte, nivelación de terreno, terraplén, equipamiento, excavación para cimentaciones, edificación, mantenimiento; con el uso de maquinaria y equipo, se incrementarán los riesgos en todo momento.

Con la acumulación de desechos y escombros debido a la construcción del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca así como por las maniobras de operación del mismo; existirá una diversidad de operaciones, que aumentarán los riesgos de trabajo; por lo que se considera un impacto adverso bajo.

El impacto benéfico bajo se dará con la terminación de la obra; ya que la reforestación se llevará a cabo como una medida de mitigación, pues con esta actividad se pretende inducir el mejoramiento de las condiciones ambientales del área de trabajo; con la terminación de la obra, se concluyen las actividades de más riesgo.

En general todas las situaciones de riesgos con la elaboración y operación de este proyecto provocarán un impacto adverso bajo.

Servicios de Salud

Los servicios de salud se verán impactados principalmente en las etapas de estudios de factibilidad, preparación del sitio, instalación de servicios y construcción; ya que son las etapas en las que se presenta el mayor volumen de trabajo; además con el uso de maquinaria y equipo, se requerirán servicios a la salud constantemente; esto provocará un impacto adverso bajo.

Así mismo, este factor será afectado durante la operación y mantenimiento del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca, con lo que se provoca un impacto adverso poco significativo, para las actividades propias de dicho proyecto.

Por otra parte, este factor será beneficiado con la terminación de la obra, ya que disminuirá paulatinamente las actividades de construcción, disminuyendo de esta forma la necesidad de servicios de salud. Con esto se provoca un impacto benéfico medio.

En general los servicios de salud recibirán un impacto adverso bajo.

5.2.5.2.4. Factores Socioeconómicos

El aspecto socioeconómico resulta ser el que tendrá más efectos benéficos, dado que en todas las etapas demandará mano de obra que mejorará la economía y la calidad de vida de la comunidad directa al proyecto. También aumentarán los ingresos públicos.

Demografía

Considerando la vida útil del proyecto y la funcionalidad del mismo se verá naturalmente incrementado el número de viajantes; la zona recibirá un incremento en la demanda de servicios; en general el impacto para este factor, se considera un impacto benéfico medio.

Economía

La construcción y puesta en operación del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*, traerá grandes beneficios para las localidades aledañas al cuerpo vehicular debido a que se generará una derrama económica por la creación de nuevas fuentes de empleos; por lo tanto, la economía familiar se beneficiará por el incremento en su nivel de vida; y la economía Municipal, Estatal y Federal, se beneficiará con la recaudación de impuestos; por lo tanto, en general se considera un impacto benéfico alto.

Empleo

El empleo se verá impactado de forma benéfica media con el desarrollo del presente proyecto, que contempla la planeación, preparación del sitio, instalación de servicios y construcción, así como su operación y mantenimiento; dado que en todas las etapas, se demandará mano de obra que mejorará la economía y la calidad de vida de los trabajadores y prestadores de servicios.

El factor adverso en este aspecto, sería la terminación de la obra y el final de la vida útil; ya que la mano de obra empleada para la ejecución de las tareas demandadas en las diferentes etapas del proyecto, ya no serían necesarias, provocando un impacto adverso.

En general el empleo se verá beneficiado con este proyecto, generando un impacto benéfico medio.

Calidad de Vida

Este aspecto conjuntamente con el empleo, se verá impactado de forma benéfica media en el desarrollo del proyecto, que contempla todas las etapas del mismo; dado que en todas las fases, se demandará mano de obra que mejorará la economía y la calidad de vida de los trabajadores y prestadores de servicios. Así mismo la infraestructura creada apoyará los valores sociales demandados, por lo tanto la calidad de vida será incrementada notablemente.

En general la calidad de vida se verá beneficiada con este proyecto, generando un impacto benéfico alto.

Demanda de Servicios

Esta se verá impactada de manera adversa baja, principalmente en la etapa de preparación del sitio, instalación y construcción; ya que se requerirá energía eléctrica, insumos hidrocarburos, transportes, médicos; entre otras.

Durante la operación del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*, se incrementará la demanda de servicios, provocando un impacto adverso bajo; así como, un impacto adverso poco significativo con el mantenimiento.

En general este factor recibirá un impacto adverso bajo con la activación de este proyecto.

5.2.5.2.5. Factores Estéticos

Paisaje

Este factor recibirá un impacto adverso medio con el inicio de las actividades de preparación, habilitación y construcción del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca, la preparación del sitio, la instalación de la infraestructura y la operación del mismo; ya que al realizar modificaciones con maquinaria, se darán cambios sobre el terreno, flora y fauna, alterando el paisaje, sin embargo el panorama existente es el correspondiente a una zona rural ya alterada.

En contra parte, el impacto benéfico significativo se recibirá con las actividades de mitigación y mantenimiento que se le dará al área, ya que con esto se ayudará a dar una imagen limpia y sana al entorno.

En general el paisaje recibirá un impacto benéfico medio.

Para tal caso, las afectaciones que se lleguen a ocasionar en la zona de influencia estarán dadas principalmente por el desmonte, cimentaciones, desvío de río dentro del cauce, edificación y funcionamiento.

El integrar todas la variables en el entrono ambiental del lugar, da una gran significancia, puesto que es notorio que el entorno natural ya ha sido alterado en todos sus sentidos en mayor o menor medida. No siendo la excepción el sitio del proyecto. Por lo que la implementación del proyecto no motivará un cambio drástico al pretenderse la realización en el área de incidencia modificada, sobre el trazo de avenida y puente existente.

5.2.5.2.6. Factores de incidencia

- ▶ Con base en el análisis se identificó que las acciones causales de los impactos ambientales negativos más importantes, ocurrirían durante la etapa pre-constructiva y constructiva, sin embargo, en el balance global se obtiene un saldo favorable al proyecto, lo que debe interpretarse no como ausencia de impactos negativos, sino que éstos son de menor relevancia e importancia que los impactos positivos que generaría el desarrollo del proyecto.
- ▶ Los efectos de importancia en la etapa constructiva varían. Los impactos potenciales más significativos ocurrirán durante la ejecución de los trabajos preliminares que involucran el desmonte y despalme de las áreas de cimentación, áreas de acceso en un ancho de corona de 10 m.
- ▶ En la etapa operativa los factores de importancia se observan con un balance general positivo. En esta fase los impactos ambientales más significativos se asociación al uso del servicio otorgado. Los efectos positivos serán inducidos por la realización de los programas de mantenimiento y supervisión.
- ▶ Durante la etapa constructiva, particularmente en la ejecución de los trabajos preliminares que implican el desmonte, movimientos de tierra, el empleo de maquinaria y la generación

de grandes volúmenes de residuos, se han valorado una serie de impactos potenciales sobre la flora, el paisaje, reducción de la cobertura vegetal, afectación de corredores biológicos, disminución de la calidad intrínseca del paisaje que arrojan valores de importancia negativos. Lo cual, pese a su apariencia, no es significativo al nivel del "predio" y mucho menos al regional, porque la superficie a afectar es mínima aunado a que esta área ya se encuentra impactada.

- ▶ Otro impacto negativo en la etapa de construcción está vinculado con la pavimentación del área de acceso. Nótese que la importancia relativa de este impacto es adversa media, ya que la superficie sigue el mismo trazo existente, mismo que será acondicionada en un ancho de corona de 10.00 m.
- ▶ El proyecto contribuye a minimizar los impactos sobre el ambiente en esta etapa. Sin embargo, como puede apreciarse en la matriz previa se está asumiendo la aplicación de la supervisión ambiental y de la totalidad de los programas y acciones de mitigación previstos.
- ▶ En la etapa operativa salvo por las posibles afectaciones sobre la infraestructura públicas (sitio de disposición final de residuos sólidos), todos los impactos significativos serán positivos. Lo anterior es así porque los usos del suelo y las actividades propuestas son de bajo impacto y no tendrían repercusiones importantes sobre el medio.
- ▶ Como contraparte, el impacto positivo del proyecto está vinculado con el impulso a los factores sociales, económicos, locales ya que se espera un incremento en el nivel de vida, en la demanda de bienes de consumo con beneficios al sector primario y el comercio organizado principalmente.
- ▶ Con base en estos resultados, y siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo designadas para el sitio, tanto en los instrumentos de planeación sectorial como en los de planeación ambiental, se considera que el proyecto es afín a las variables de entorno existentes, así como su marco regulatorio de ejecución.

Lo antes referido nos indica que las afectaciones tendrán un carácter y ámbito puntual, y que la incidencia de éstos no desagregará factores ambientales en la zona, por lo que los mismos tendrán un perfil seguro a nivel del sitio. Al no ser bioacumulativas, no afectarán la flora y fauna incluyendo a los habitantes de la zona, por lo que no repercutirán a otro nivel trófico.

En cuanto a la población cercana al lugar, se encuentra localizada una localidad aledaña llamada Oxtotitlán en el sitio por ejecución, por lo que la incidencia sobre la población durante la edificación será baja y temporal.

En cuanto al nivel biótico la remoción de vegetación arroja una superficie mínima de 212.0 m², (correspondientes a 21.20 ml por el ancho de 10 m) de los accesos que siguen el trazo del camino actual y su llegada al puente del proyecto.

Tales eventos evidencian que no se comprometerá la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo podrán darse.

El proyecto no causaría daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo de la región, ni la continuidad de los procesos naturales existentes.

Lo anterior se estima por que en el diseño del proyecto tomó en cuenta la información ambiental, regional y local, mediante la cual se identificaron áreas de impacto ambiental adversas así como flujos y procesos que deben mantenerse en beneficio de la dinámica y equilibrio naturales. Tales áreas, flujos y procesos no serán alterados en su esencia y por tanto puede afirmarse que no se compromete la sustentabilidad local y regional.

CAPITULO VI

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

6.1. Medidas Generales

Con la finalidad de mitigar impactos ambientales intrínsecos a la construcción del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca se requiere considerar medidas de amortiguamiento desde la perspectiva de prevención y/o remediación de los efectos negativos, implementándolas de forma puntual en cada una de las etapas o actividades del proyecto, así como su integración en programas globales que consideren las repercusiones causadas; lo cual permitirá la disminución de impactos ambientales.

En todo proyecto con responsabilidad ambiental y visión sustentable se toman en cuenta las medidas de mitigación, las cuales no sólo sirven para minimizar los impactos generados por un proyecto; por el contrario son una herramienta que ayuda a prevenir, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

Con la finalidad de mitigar o atenuar estos posibles impactos, se recomienda llevar al cabo las siguientes acciones:

6.2. Etapa De Planeación

Durante este periodo, los impactos obtenidos son los siguientes: el ruido y la salud pública, principalmente la demanda de servicios de salud.

Debido a los niveles de ruido emitido según lo establecido en el Apéndice A. de la NOM-017-STPS-2001 como medida de mitigación contra este factor, se recomienda el uso de equipo personal auditivo (tapones auditivos, conchas acústicas) y equipo facial (anteojos de protección, goggles, pantalla facial) debido a las partículas emitidas al ambiente debido al proceso constructivo, principalmente para los trabajadores que realicen actividades en campo, los cuales están expuestos a niveles altos sonoros, partículas y objetos. Aunado a lo anterior se deberá evitar el tránsito por las calles colindantes.

En el ámbito de la salud pública, se exhorta a contar con botiquines de primeros auxilios como medida de mitigación, así como equipo de comunicación, para coadyuvar en las tareas de logística debido a los posibles accidentes de gravedad que pudieran suscitarse.

6.3. Etapa De Preparación Del Sitio Y Construcción

Acorde al análisis realizado en el capítulo quinto se visualizó que en el periodo donde se desarrollen estas actividades es cuándo ocurrirá la mayor afectación por impactos adversos.

6.3.1. Factores Abióticos

6.3.1.1. Agua

Como ya menciono anteriormente el agua superficial se verá afectada principalmente por el desmonte, nivelación, terraplén y accesos, excavaciones para cimentaciones, así como por los desechos y escombros; como medida de mitigación, se recomienda desmontar, rellenar con material adecuado, compactar y nivelar y acondicionar solamente las áreas para edificar, con lo cual se reducen los posibles efectos de arrastre o depósito de partículas a la corriente del río Jale de igual manera, una medida importante para mitigar el efecto de la emisión de partículas sobre la calidad del agua superficial, es el adecuado almacenamiento de desechos, escombros y material removido, para evitar que la acción del viento o del agua de lluvia, pueda acarrear o transportar los materiales finos hacia el propio cauce. También se recomienda el preservar aquellas áreas contiguas provistas de vegetación.

En cuanto al agua subterránea, el impacto adverso más significativo, será el provocado por las actividades que involucran las excavaciones, desvío y recubrimientos en el cauce del río Jale. Como medida de mitigación, se recomienda que se deban cumplir los requisitos de construcción que se mencionan en los Procedimientos para construcción de obras públicas en zonas sísmicas y sobre corrientes superficiales vigentes tanto a nivel Estatal (Reglamento de Construcción para los municipios de Guerrero), como federal (Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT. N-PRY-CAR-6-01-005/01. Proyecto de Puentes y Estructuras. Proyecto de Nuevos Puentes y Estructuras Similares. Sismo, Comisión Federal de Electricidad CFE 1979. Manual de Diseño de Obras Civiles. Geotecnia).

6.3.1.2. Atmósfera

Este es un bien que se verá afectado principalmente por las actividades de desmonte, nivelación, accesos, tráfico vehicular, movimiento de materiales, excavaciones, edificación, así como por la acumulación de desechos y escombros.

Como medidas de amortiguamiento, se recomienda regar constantemente las áreas de tránsito y de trabajo, así como cubrir las cajas de los camiones de transporte de materiales, los cuales deberán de cumplir con el límite de emisiones acorde a la Normatividad Nacional.

El microclima es otro factor que recibirá un impacto adverso, provocado por las actividades de desmonte, nivelación, así como el recubrimiento del suelo por superficies artificiales (edificaciones, pavimentaciones). Para mitigar los efectos de mayor absorción de la radiación solar, lo que a su vez provoca un cambio de temperatura en nivel de suelo; se debe controlar o reducir al máximo la emisión de partículas sólidas a la atmósfera; son aplicables de esta manera, las medidas de control para mejorar la calidad del aire al reducir la emisión de partículas. Establecer planes de reforestación con especies endémicas y adaptables, con la finalidad de implementar una zona de amortiguamiento que circunde el área de operación; con esto se ayudará a atenuar el impacto ocasionado estableciendo la dinámica climatológica del lugar.

6.3.1.3. Suelo

Este elemento se verá afectado principalmente por el desmonte, relleno, accesos, excavaciones, cimentación, así como con la generación y acumulación de desechos y escombros; como efecto inmediato se verá un incremento en la cantidad de partículas arrastradas o erosionadas, por efecto del viento o la lluvia; así mismo, con el desarrollo de estas actividades, podrían provocarse modificaciones de las características naturales del suelo.

Como medidas de mitigación, se recomienda cumplir con los requisitos de construcción que se mencionan en los estudios y análisis realizados por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del estado de Guerrero; afectando solamente el área mínima indispensable con dichas actividades. Así mismo, es importante mencionar que además de las recomendaciones anteriores para la mitigación de los impactos ambientales adversos que afectan este factor, sería de gran ayuda la implementación de una estrategia conservación de las reservas ecológicas de la zona, lo que ayudará al restablecimiento de las condiciones naturales del suelo, para ayudar a un mejor escurrimiento e infiltración del agua de lluvia y para evitar la erosión.

En cuanto a los desechos sólidos, se recomienda hacer la recolección adecuada para su posterior disposición en el lugar autorizado por las autoridades correspondientes. En cuanto a los escombros, se recomienda el que se depositen en las escombreras autorizadas, en ambos casos se deberá de cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003.

6.3.2. Factores Bióticos

6.3.2.1. Flora

Los mayores impactos sobre este factor, corresponden al área de desmonte, nivelación accesos, cimentación en sobre taludes, así como a las actividades cuyo desarrollo involucra la colocación de una capa impermeable en la superficie del suelo; debido a que esta inhabilitará el estrato propicio para el desarrollo de la vegetación. Correspondiendo ésta a un área de 9m ancho para los accesos de 20m y la cimentación en cada uno de los taludes.

Dentro de las medidas de mitigación, se propone la implementación de un plan de conservación de las áreas naturales de la zona y en caso extraordinarios reforestación con especies endémicas; lo que ayudará al mejoramiento de las condiciones de la zona. A continuación se menciona propuestas de reforestación para el área:

6.3.2.2. Reforestación

Es de suma importancia contar con zonas de amortiguamiento las cuales son áreas dentro del rango influencia de conductos o carreteras viales que tienen un papel fundamental en el bienestar ambiental, que a su vez actúan como zonas de transición con las áreas naturales, puesto que los servicios ambientales que brindan cobran importancia al ayudar a restablecer la purificación atmosférica natural, además de evitar la dispersión aérea de las partículas sólidas como polvos,

humos y otros, favoreciendo el restablecimiento de fauna acompañante benéfica. Las áreas forestadas contribuyen a regular la temperatura, elevar la humedad relativa, liberar oxígeno y reducir el ruido y los contaminantes del aire.

Los árboles y arbustos, principalmente, incluyendo los pastos, aportan múltiples valores ecológicos que no se perciben de manera precisa y directa, pero que llegan a ser tan sustanciales que juegan un papel primordial en el bienestar de fauna, las poblaciones dispersas en ella y la calidad de vida de la misma. Esencialmente, entre los valores ecológicos que aportan las especies de árboles en ambientes urbanos tenemos los siguientes:

- I. Formar barreras contra la acción del viento
- II. Interceptan la radiación solar que favorece espacios sombreados
- III. Amortiguan los ruidos
- IV. Benefician las precipitaciones
- V. Favorecen la humedad ambiental y el microclima
- VI. Regulan la temperatura ambiental
- VII. Prevén inundaciones
- VIII. Reducen la erosión del suelo
- IX. Favorecen la infiltración del agua de lluvia a los mantos acuíferos
- X. Proveen abrigo y alimentación a la fauna silvestre
- XI. Funcionan como filtros de agentes contaminantes y partículas suspendidas del aire
- XII. Absorben dióxido de carbono y otros contaminantes atmosféricos
- XIII. Disminuyen el efecto invernadero, contribuyendo a evitar el calentamiento global
- XIV. Los espacios arbolados sirven de descanso y esparcimiento
- XV. Son atractivos visuales
- XVI. Forman un entorno de paisaje agradable y placentero en áreas urbanas
- XVII. Producen oxígeno, elemento vital para los seres vivos.
- XVIII. En las laterales de cuerpos de agua funcionan como humedales lo cual permite mejorar la calidad del agua.

Es por ello que al implementar planes de reforestación o cuidado de áreas en breña se deberán de tomar en consideración las especies endémicas para llevar a cabo la tarea, puesto que las especies crecen mejor en sus mismas áreas ecológicas, ya que el clima, el suelo y el ambiente en general son más adecuados a sus necesidades específicas; considerando lo anterior, es fácil fundamentar que las especies nativas tienen ventajas sobre las introducidas. El empleo de plantas de la flora nativa para programas de arborización tienen las siguientes ventajas:

- ▶ Están adaptadas a la región
- ▶ Crecen con facilidad, aunque su crecimiento es lento
- ▶ Son resistentes a la acción de enfermedades y plagas
- ▶ Tienen capacidad de resistir temperaturas extremas
- ▶ Tienen bajos requerimientos hídricos a largo plazo
- ▶ Tienen bajo costo en el mantenimiento
- ▶ Favorecen el abrigo y alimentación de fauna silvestre nativa
- ▶ Armonizan con el ambiente y con la cultura regional
- ▶ No alteran la cadenas tróficas, por lo cual no presentan daños a otras especies
- ▶ No introducen plagas desconocidas por los elementos del Ecosistema Regional

La prevención mediante el mantenimiento de la vegetación en el sitio donde se ubicará el Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca permitirá mantener y contribuir en la calidad del medio ambiente existente. Es importante tomar algunas recomendaciones en cuenta para su establecimiento.

6.3.2.3. Fauna

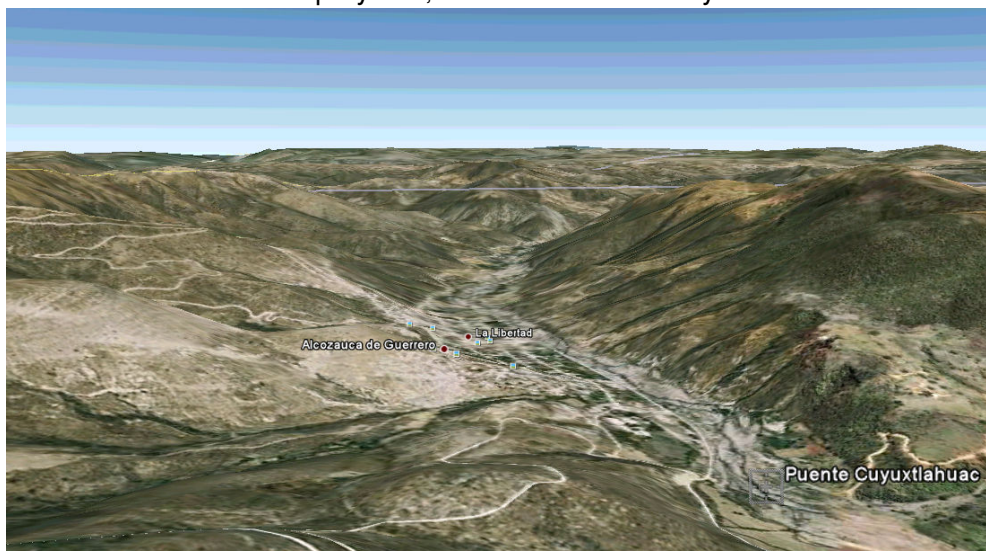
Este factor recibirá un impacto mínimo adverso debido a que no se visualizaron miembros faunísticos en el área de estudio, sin embargo es posible que existan escasos individuos los cuales serán afectados por el desarrollo de las actividades de desmonte, nivelación, excavación para cimentaciones, edificación, las cuales eliminan de manera directa las fuentes de alimentación y de refugio que forman el hábitat natural de la escasa fauna del área de proyecto.

Dentro de las medidas de amortiguamiento, la presencia y preservación de la fauna está ligada a la presencia de las áreas con cubierta vegetal nativa; lo que coadyuvará al mejoramiento de las condiciones naturales de la zona. Así mismo, es conveniente implementar un plan de rescate de las especies de fauna nativas existentes en el lugar, ayudando en la protección de las mismas siendo conveniente si es posible su captura para trasladarla a áreas protegidas que las autoridades correspondientes designen, principalmente los mamíferos pequeños.

Se ha considerado que las especies más afectadas, serán las de los mamíferos, reptiles y en menor grado el grupo de las aves.

No se han considerado medidas de mitigación adicionales debido a que la zona de estudio es netamente urbana, como se observa en la siguiente figura:

Zona del proyecto, Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca



Fuente: Google Earth

6.3.2.4. Salud Pública

En este periodo se afectará la calidad sanitaria del ambiente, salud ocupacional y los servicios de salud aunado al incremento de riesgos principalmente de tipo químico, biológico y ergonómico. Los riesgos químicos, se potencializan debido a la utilización de solventes, adhesivos, e hidrocarburos, principalmente durante las edificaciones, equipamiento urbano, pavimentaciones y operación del puente vehicular.

Los riesgos ergonómicos se focalizan propiamente intrínsecos a la labor constructiva. En cuanto a las medidas de mitigación se recomienda el establecimiento de un programa de chequeo médicos continuo, aunado a exámenes médicos periódicos al equipo laboral; para prevenir y atenuar los riesgos en la salud. Así mismo, se deberá exigir el uso del equipo de seguridad adecuado según lo establecido en el Apéndice A. de la NOM-017-STPS-2001, principalmente mascarillas, guantes, overoles, zapatos industriales, respiradores, arnés de seguridad y lentes.

Se recomienda llevar a cabo un programa de servicios y mantenimiento continuo; lo cual permitirá un incremento en la seguridad de las áreas de trabajo, que auxiliará en la prevención de riesgos potenciales, se sugiere la elaboración de un Programa Para La Prevención De Accidentes (PPA). En cuanto a los riesgos potenciales a la salud, se han identificado las infecciones gastrointestinales, alérgicas (provocadas por materiales de construcción, polen). La medida de paliación, que se propone es el uso de letrinas portátiles para evitar el fecalismo al aire libre, así como el uso de protección personal. También son aplicables, todas las medidas de mitigación para mejoramiento de la calidad del aire.

6.3.2.5. Factores Socioeconómicos

En esta área, el factor más afectado será la demanda de servicios, principalmente durante la etapa de instalación de construcción y operación del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca.* Como medida de mitigación, se recomienda el uso racional del agua, energía eléctrica, combustibles y medios de comunicación, aunado a la optimización de los procesos, lo que derivará en ganancias económicas y ambientales.

6.3.2.6. Factores Estéticos

Este elemento se verá impactado principalmente por las actividades de desmonte, nivelación, obras de infraestructura, así como por la acumulación de desechos urbanos y de manejo especial (escombros); que modificarán desde el punto de vista estético la conformación del paisaje natural de la zona. Como disposición de atenuación se propone el fomento de áreas de reserva ecológica, así como implementar un diseño arquitectónico que armonice en lo posible con el paisaje existente, recordando que este es netamente urbano. Además de dar una disposición adecuada que cumpla con la normatividad existente a los desechos urbanos y de manejo especial (escombros) generados, como proceso paralelo se recomienda la optimización de los procesos desde una correcta capacitación de la mano de obra calificado hasta lograr procesos certificados.

6.4. Etapa De Operación

6.4.1. Factores Abióticos

6.4.1.1. Agua

En lo que respecta al agua superficial, se ha identificado se podría verse impactada por la disposición de residuos sólidos urbanos denominados "basura", originada por los transeúntes, así como de los hidrocarburos impregnados en el pavimento y su posible arrastre al cauce superficial. Como medida de mitigación, se recomienda establecer un eficiente programa de mantenimiento y difusión de cultura ambiental, así como la correcta implementación de los drenes pluviales con la finalidad de evitar desvíos, acarreos y erosión del terreno.

Se deberán de respetar los cauces naturales de la zona, procurando el uso natural del mismo evitando su alteración.

En cuanto al agua subterránea, procurar las medidas conforme a las aguas superficiales, previniendo la infiltración subálvea y a mantos subterráneos como recarga natural; las medidas de mitigación aplicables en este caso son las mismas que para el agua superficial.

6.4.1.2. Atmósfera

Durante este periodo, se podría afectar la atmósfera principalmente debido al uso de vehículos particulares, al emitir gases de combustión, la derivación o generación de calor "Incremento de la temperatura", y suspensión de partículas "polvo" y la emisión de ruido por la misma causa. Como medida de amortiguamiento, se recomienda establecer un programa de educación ambiental y de cuidado por parte del municipio, relacionado con el mantenimiento preventivo y utilización racional de los recursos, con el fin de reducir las emisiones a la atmósfera.

Por tratarse de una zona abierta, los movimientos y actividades que se realicen deberán de contemplar medidas adecuadas para evitar la suspensión de partículas "polvos", puesto que la zona padece efectos erosivos naturales, lo que provocara la afectación en las zonas adyacentes, con los efectos negativos de alteración y daños al medio ambiente del lugar.

6.4.1.3. Suelo

A fin de reducir la posible afectación de este factor, se pueden poner en práctica las siguientes medidas de control y paliación:

Con el fin de disminuir los efectos negativos a este factor debido a la generación de residuos sólidos; se pueden poner en práctica las siguientes medidas de prevención, control, mitigación y corrección:

- I. Establecimiento de un programa permanente de limpieza.
- II. Establecimiento de un programa permanente de mantenimiento.

- III. Disposición adecuada de los desechos sólidos.
- IV. Colocación de contenedores en lugares estratégicos.
- V. Disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en lugares autorizados.
- VI. Programa de concientización a la población por parte del Ayuntamiento
- VII. Programa de concientización al personal por parte de la empresa, tomando la reducción de residuos sólidos en la fuente como una política.

Esta visión tendrá como meta evitar la contaminación la propagación de vectores, teniendo como resultado mejorar las condiciones estéticas e higiénicas del lugar.

Como medida de compensación, se recomienda instaurar un programa de fomento al crecimiento y desarrollo de la vegetación en la zona, de las especies locales y adaptables; principalmente mediante la implementación de un plan de mejoramiento de las zonas destinadas para áreas verdes.

6.4.2. Factores Bióticos

Al iniciar el funcionamiento del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca, se estará en condiciones de incrementar el tráfico vehicular de la zona, lo cual afectará el estado de condición de las plantas, debido al incremento de contaminantes atmosféricos y temperatura, así como por la disminución de humedad.

6.4.2.1. Flora

El impacto incidirá en todos los estratos vegetativos y corresponderá principalmente al incremento de emisiones atmosféricas producidas por el tráfico vehicular. Dentro de las medidas de mitigación, se recomienda realizar limpieza, conservación y mantenimiento de las áreas verdes que se ubiquen en la zona del proyecto. Así como el mantenimiento y protección del área de influencia. También son aplicables, todas las medidas de mitigación que se mencionaron en el rubro suelo.

6.4.2.2. Fauna

Las actividades de esta etapa, incidirán de igual forma en los escasos individuos faunísticos presentes en la zona, provocando desplazamiento de éstas hacia áreas más densas en vegetación. Los mamíferos, aves y reptiles serán afectados, siendo las aves las de más fácil adaptación al medio.

Recordando que el área de estudio se encuentra impactada debido a las actividades humanas ya que es una zona urbana se proponen como medidas de mitigación:

- I. Fomentar el crecimiento de vegetación nativa, que sirva como área de refugio.

- II. Implementar un programa de limpieza, conservación y mantenimiento de las áreas verdes para mantener y en lo posible incrementar los sitios de refugio para la fauna.
- III. Programas de cultura y protección de la flora y fauna del lugar, evitando su captura o cacería.

También son aplicables, todas las medidas de mitigación para el agua superficial.

6.4.2.3. Salud Pública

Durante este periodo se afectará la calidad sanitaria del ambiente, salud ocupacional y los servicios de salud; incrementando los riesgos, dentro de los cuales podemos mencionar los de tipo químico, biológico y ergonómico.

Los riesgos químicos se deben principalmente a la utilización de sustancias químicas e hidrocarburos, especialmente durante la edificación, equipamiento, pavimentación y durante el funcionamiento del [Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca](#).

Se recomienda establecer planes de seguridad y emergencia, con la finalidad de prevenir y atenuar las consecuencias de percances, se sugiere la elaboración de un Programa Para La Prevención De Accidentes (PPA).

También son aplicables, todas las medidas de mitigación para mejoramiento de la calidad del aire.

6.4.2.4. Factores Socioeconómicos

Principalmente este factor se verá afectado con el inicio del funcionamiento del [Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca](#), debido a un incremento de la demanda de servicios de disposición de residuos sólidos, comunicación, transporte, mantenimiento, etc.

Como medidas de amortiguamiento, se recomienda efectuar los estudios y proyectos necesarios para ofrecer la mejor alternativa y de esta forma satisfacer eficientemente la demanda de dichos servicios.

Para mitigar el efecto sobre la demografía, hasta donde sea posible; se recomienda contratar mano de obra calificada en la zona, para evitar la inmigración de trabajadores.

6.4.2.5. Impacto Visual

El establecimiento de un plan de mejoramiento de la zona de influencia, el fomento a la utilización de planes de mejoramiento ambiental y equipos anticontaminantes; generará un gran número de impactos benéficos al entorno natural de la zona; de llevarse al cabo, permitirá atenuar los impactos adversos de muchas de las actividades proyectadas en la fase operativa, siendo este último periodo el que mayor afectación ambiental generará del proyecto.

De aquí, radica la importancia de elaborar al menor tiempo posible, dicho plan de mejoramiento; que incluya todas las acciones necesarias para cumplir con el objetivo principal del mismo, que finalmente consiste en mitigar los efectos de alteraciones del medio. Regularmente dicho plan es preparado y puesto en práctica por autoridades Municipales.

La aplicación del plan deberá presentar los siguientes beneficios:

- I. Permitirá fomentar el crecimiento de la vegetación, ayudando al paisaje natural; atenuando las alternativas producidas al afectar elementos básicos naturales de la zona.
- II. Así mismo, gracias a esta cubierta vegetal, se permitirá ayudar a restablecer algunas rutas para el desplazamiento de especies nativas de las áreas naturales.
- III. Ayudará a restituir algunos elementos naturales como cubiertas vegetales, pastos, arbustos, etc., atenuando las desarmonías en el paisaje de la zona.
- IV. Reducirá los efectos de los agentes erosivos, aire y agua.

Factores de incidencia.

- ▶ En la etapa operativa los valores de importancia se contemplan con un balance general positivo. En esta fase los impactos ambientales más significativos se asocian al uso del servicio otorgado. Los efectos positivos serán inducidos por la realización de los programas de mantenimiento y supervisión.
- ▶ El análisis del conjunto arroja valores positivos. Lo anterior significa que el desarrollo del proyecto en los términos en que ha sido conceptualizado y siempre y cuando se lleven a cabo las medidas preventivas, de mitigación y de compensación propuestas, no sólo no generará impactos negativos al ambiente, sino que inducirá cambios benéficos en el mismo.
- ▶ En términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto no causaría daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo del sitio, mucho menos a nivel regional, ni pondrá en riesgo la continuidad de los procesos naturales existentes.
- ▶ Las acciones realizadas durante la etapa de habilitado implican generación de empleo para estudios previos y pago de impuestos y derechos. Pero también significan la prevención de impactos negativos sobre el ambiente ya que en el diseño del proyecto se incorporan estrategias de prevención y mitigación, las cuales deberán aplicarse porque son la garantía del desarrollo del proyecto con la congruencia de los resultados obtenidos de la evaluación de impactos ambientales.
- ▶ Con base en estos resultados, y siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo designadas para el sitio, tanto en los instrumentos de planeación sectorial como en los de planeación ambiental, se considera que el proyecto es afín a las variables de entorno existentes, así como su marco regulatorio de ejecución. Sin embargo, es necesario puntualizar, que la aplicación oportuna y eficiente de las medidas de prevención, mitigación y de compensación propuestas, así como las que tenga a bien indicar la autoridad competente, son requisito indispensable para mantener los impactos potenciales estimados bajo control.

Lo antes referido nos indica que las afectaciones tendrán un carácter y ámbito puntual, y que la incidencia de éstos no desagregará factores ambientales de la zona, por lo que los mismos tendrán un perfil seguro a nivel del sitio. Al no ser bioacumulativas, no afectarán la flora y fauna incluyendo a los habitantes de la zona, por lo que no repercutirán a otro nivel de la cadena trófica. El proyecto no causará daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo de la zona ambiental, ni mucho menos la región, ni la continuidad de los procesos naturales existentes.

Lo anterior se estima, por que el diseño del proyecto tomó en cuenta la información ambiental, regional y local, mediante la cual se identificaron áreas de impacto ambiental adversas así como flujos y procesos que deben mantenerse en beneficio de la dinámica y equilibrio naturales. Tales áreas, flujos y procesos no serán alterados en su esencia y por tanto puede afirmarse que no se compromete la sustentabilidad local ni regional.

Con base a lo mencionado, siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo de la zona donde se ubica el sitio, se considera que el proyecto es afín, derivado de las medidas de prevención, mitigación y de compensación que se lleven a cabo, así como las que tenga a bien indicar la autoridad competente.

6.5. Impactos residuales

En cuanto a este aspecto los impactos residuales del proyecto podrían definirse como los resultantes de las actividades resultantes del tráfico vehicular (calidad del aire, micro clima) y transeúntes de la zona (suelo). Los programas de prevención de disposición de residuos sólidos urbanos, las emisiones de gases de combustión de los vehículos automotores, el aumento de la presencia del hombre en la zona, el perseguir o molestar a la fauna que llegue a transitar por la zona del proyecto (terrestre y acuática), conlleva de manera intrínseca la implementación del proyecto”, factores que se encuentran considerados dentro de los planes de crecimiento tanto municipal como estatal, por lo que estos impactos siendo puntuales, deberán de atenuarse y corregirse con las medidas de mitigación respectivas. Una gran parte corresponderá a la sensibilización y cultura de los ciudadanos al habitarse la zona del proyecto.

La diversidad social, étnica y cultural de Guerrero complica la problemática del uso de sus recursos naturales, ya que se manifiesta en dos grandes extremos económicos: el de una sociedad en extrema pobreza, que por necesidades de sobrevivencia destruye y deteriora el medio ambiente y en el otro extremo, una sociedad consumista que dilapida recursos y energía y contribuye a la rápida degradación y destrucción de los ecosistemas.

Dentro del contexto del desarrollo regional en el cual convergen cambios en los ámbitos económico, político, social, ambiental, tecnológico y territorial, y por lo cual se le asocia a procesos y cuestiones, como el crecimiento de la producción y progreso técnico.

Es un hecho que el fenómeno migratorio de la población rural a la urbana, representa graves problemas para la ciudad porque incrementa la demanda de equipamiento, infraestructura y servicios para la población, por lo que es imperativo dotar de infraestructura necesaria a las poblaciones para lograr su desarrollo y evitar la migración a los centros de poblacionales ya saturados.

El programa de obra para el habilitado del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca* contempla seguir los lineamientos ambientales vigentes para evitar y en su caso mitigar las alteraciones que se pudiesen ocasionar por el desarrollo de la obra. La apropiada ejecución del mismo, permitirá el adecuado aprovechamiento de las áreas potenciales. Lo que compensará el impacto de las actividades del proyecto sobre la vegetación y restaurará y mejorará las condiciones de la flora existente en el predio antes de la implementación del proyecto.

El presente Manifiesto General de Impactos Ambientales, del Organismo Público Descentralizado Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria de Guerrero tiene como objeto primordial, evaluar los impactos ambientales que generó el proyecto, para describir y conocer el tipo de medidas de mitigación que se recomendarán al desarrollar las obras y procesos.

La elaboración de este documento se lleva al cabo con base a lo establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero, en el cual se determinan los aspectos requeridos para el análisis de este tipo de estudios.

CAPITULO VII

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

7.1. Pronóstico del escenario

En cuanto a las afectaciones que se pudieran presentar, estarán dadas básicamente en la zona de desarrollo de las actividades, considerando que el proyecto contiene factores positivos derivado de las actividades a ejecutar. Dentro del contexto del desarrollo regional en el cual convergen cambios en los ámbitos económico, político, social, ambiental, tecnológico y territorial, y por lo cual se le asocia a procesos y cuestiones, como el crecimiento de la producción y progreso técnico.

Dado que la obra es considerada una construcción básica para el desarrollo sustentable en la zona, aunado un elemento importante para cubrir los requerimientos de infraestructura que los habitantes de la zona han ido presentando a lo largo de los últimos años, se presenta como un elemento más en el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero.

Este tipo de construcciones tiene la visión de integrarse a una red de infraestructura de transporte eficaz, seguro y respetuoso del ambiente, siempre accesible a todos los residentes en los ámbitos regional y local y vecinal, facilitando además la participación a nivel estatal.

Impulsar la cobertura y penetración de las comunicaciones disminuyendo su desigual distribución geográfica y social, para integrar a las comunidades, particularmente las marginadas, y de esa manera hacer posible que les sean llevados servicios de educación, salud, comercio, gobierno, cultura y entretenimiento.

Mejorar la calidad de los servicios de comunicaciones con objeto de promover la eficiencia y productividad en beneficio de los residentes locales.

Se considera que las acciones en materia de planeación y administración urbana son elementos indispensables e inaplazables para enfrentar con posibilidades de éxito los desafíos que los años por venir nos presentan, por lo que al planear y ordenar el crecimiento de la zona se pretende garantizar una buena calidad de vida, basada en un desarrollo sustentable para los residentes de la zona, en este espacio vital.

El proyecto pretende ser un soporte en la integración "moral" y de aliento en esta zona, privilegiando el entorno ambiental al empalmar la obra con las variables naturales del área, afín a la preocupación y forma de vida de los ciudadanos del Municipio de Alcozauca de Guerrero y demás localidades servidas mediante el presente proyecto.

7.2. Programa de vigilancia ambiental

7.2.1. Componente Manejo y Conservación de Aguas y Suelos

Objetivo:

- ▶ En coordinación con la CNA proponer acciones concretas para el uso adecuado del recurso hídrico.

- ▶ En coordinación con la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Guerrero establecer los criterios y acciones para el uso adecuado del recurso suelo.

Metas y resultados

Actividades	Acciones	Plazo
Establecer un programa de conservación del recurso hídrico.	Coordinación con CNA para el manejo del recurso agua.	Permanente
Establecer un programa de conservación del recurso suelo.	Coordinación con la SEMARNAT Guerrero para el manejo del recurso suelo.	Mediano

7.2.2. Componente de Actividades Productivas Alternativas y Tradicionales

Objetivo:

- ▶ Contar con actividades productivas alternativas y tradicionales que permitan a los pobladores locales realizar estas actividades dentro de un orden de aprovechamiento sustentable.

Metas y resultados

- ▶ Establecer orden en el desarrollo de estas actividades productivas.
- ▶ Los pobladores locales obtendrán beneficios directos por el desarrollo de estas actividades de manera sustentable.

Actividades	Acciones	Plazo
Establecer el padrón de productores de las localidades, incluyendo sus productos que elaboran.	Identificar a los productores y organizaciones de producción local así como los productos que procesan.	Mediano

Actividades	Acciones	Plazo
Establecer orden en la colecta de recursos forestales no maderables.	Presentar las propuestas a los pobladores para que la revisen y en su caso la aprueben, estableciendo un ordenamiento en la actividad de extracción de recursos forestales no maderables.	Mediano

7.2.3. Componente de Desarrollo Comunitario y Asentamientos Humanos

Objetivo.

- ▶ Los pobladores locales cuenten con los elementos para mejorar su calidad de vida.
- ▶ Los pobladores locales contarán con un ordenamiento para el crecimiento de las localidades.

Actividades	Acciones	Plazo
Establecer programa de desarrollo comunitario en coordinación con otras ONG's involucradas y con otras dependencias del sector oficial, estatal y federal.	Poner en marcha las actividades de desarrollo comunitario en coordinación con las ONG's involucradas y las dependencias del sector oficial.	Largo
Establecer las estrategias de desarrollo comunitario en coordinación con las autoridades locales de las comunidades.	Coordinarse con las ONG's que ya están realizando actividades de desarrollo comunitario para acercamiento a las comunidades.	Mediano
Establecer con las Secretarías de Desarrollo Urbano del Municipio los lineamientos de desarrollo en los asentamientos humanos.	Coordinar con las secretarías de Desarrollo Urbano de cada municipio los lineamientos de desarrollo en los asentamientos humanos.	Mediano

7.2.4. Componente Turismo y Uso Público

Objetivo

- ▶ Promover y alentar la participación de las localidades y las organizaciones locales en la prestación de los servicios turísticos.
- ▶ Consolidar un sector, certificado y registrado ante la Subsecretaría de Turismo del estado de Guerrero, de prestación de servicios turísticos acorde a las capacidades de carga de los sitios de visita (parajes).
- ▶ Mantener y conservar en buen estado los parajes que son usados regularmente por los visitantes de fin de semana.

Metas y resultados

- ▶ Establecer un sistema de concesiones a empresas prestadoras de servicios turísticos eficaces y eficientes que se apeguen a los propósitos de conservación del sitio.
- ▶ Ofrecer actividades de turismo de bajo impacto y el mejor rendimiento económico.

- ▶ Ofrecer al visitante de fin de semana sitios en buen estado de conservación así como seguridad y vigilancia.

7.2.5. Componente Conservación de Agua y Suelos

Objetivos

- ▶ Establecer las estrategias que permitan hacer un uso sustentable del recurso hídrico.
- ▶ Establecer las estrategias para la recuperación y conservación del suelo forestal.

Metas y resultados

- ▶ Se mantendrán las fuentes de agua, ya sean permanentes o intermitentes.
- ▶ Se recuperará suelo en aquellas áreas impactadas por fenómenos naturales o antropogénicos.
- ▶ Se conservará el suelo en aquellas áreas que aún no han sido impactadas negativamente o que el impacto no ha sido significativo.

Actividades	Acciones	Plazo
Establecer un programa de divulgación y difusión sobre la importancia del recurso agua.	Se ofrecerán talleres para dar a conocer la importancia del recurso agua y porque hay que cuidar las cuencas.	Largo

7.2.6. Subprograma Cultura

La necesidad de crear una cultura de la conservación de los ecosistemas y los recursos que en ellos se encuentra es parte del reconocimiento de que es una actividad que debe involucrar al conjunto de la sociedad para poder ser efectiva y suficiente para alcanzar la sustentabilidad. La cultura de la conservación busca alcanzar una adecuada valoración, en todos sentidos, de los ecosistemas y su biodiversidad y se basa en la educación (formal, no-formal e informal), la capacitación y la participación de los sectores involucrados.

Objetivo general

- ▶ Dar difusión acerca del ecosistema de la cuenca; fomentar la educación ambiental en los diferentes niveles; involucrar a los habitantes y usuarios, así como atender las iniciativas de proyectos alternativos y de apoyo comunitario.

Metas y resultados

- ▶ Contar con materia informativo, tanto impreso como electrónico para difundir la importancia de la cuenca y de su conservación.
- ▶ Contar con un programa de educación ambiental para dar atención a los pobladores locales así como los habitantes del área de influencia de la cuenca.

7.2.7. Componente de Difusión, Identidad y Divulgación

Objetivo:

- ▶ Dar a conocer a la población en general qué es la cuenca a la que pertenece el río en el cual el Proyecto Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca salvará, así como la importancia que este representa.

Metas y resultados

- ▶ Contar con un programa de difusión y divulgación a través de medios impresos y electrónicos.
- ▶ Tener presencia en los eventos más relevantes en el ámbito nacional así como internacional referentes a la importancia de las cuencas y las actividades que en estas se desarrollan.

Actividades	Acciones	Plazo
Promover la importancia de la Cuenca en las localidades alrededor de la misma.	Elaborar folletos, mapas, programas, guiones de radio y televisión para informar a las comunidades en forma clara la importancia de la Cuenca, su normatividad, operación y uso. La presentación de la normatividad debe tomar una posición positiva señalando cuál es el beneficio al respetar y contribuir en las metas de la conservación de la Cuenca. Realizar talleres con los usuarios, poniendo énfasis en los pobladores locales. Realizar pláticas informativas con los grupos de visitantes a su arribo.	Largo
Promover el conocimiento de la normatividad aplicable a la Cuenca de las reglas administrativas	Difundir las reglas administrativas.	
Promover la importancia del cuidado de los ecosistemas y recursos naturales de la Cuenca en las ciudades alrededor de la misma.	Elaborar folletos, monografías y guías con información básica de los recursos naturales Elaborar artículos diversos para la promoción.	

7.2.8. Componente de Educación, Capacitación y Formación para Residentes y Usuarios

Objetivos

- ▶ Establecer un programa de educación ambiental orientado en dos vertientes; dirigido a las ciudades alrededor de la Cuenca y a los pobladores en el interior de la misma.

- ▶ Establecer un programa de capacitación para una adecuada valoración de los ecosistemas y su biodiversidad.
- ▶ Establecer un programa de formación del recurso humano

Metas y resultados

- ▶ A través de un programa de educación ambiental dar a conocer la importancia de la Cuenca, sus ecosistemas y su biodiversidad.
- ▶ Contar con un programa de capacitación para el manejo y cuidado de los ecosistemas presentes aun en la Cuenca
- ▶ Contar con un programa de formación a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje en donde se involucran los residentes, usuarios e instituciones involucradas para desarrollar e impulsar la cultura conservacionista.

Actividades	Acciones	Plazo
Establecer los mecanismos para dar la información al público en general	Elaborar folletos, mapas, programas, guiones de radio y televisión para informar a las comunidades en forma clara la importancia de la Cuenca, sus normatividad, operación y uso.	Largo
Establecer los mecanismos por medio de los cuales se dará información a los usuarios y residentes.	Elaborar folletos, monografías y guías con información básica de los recursos naturales Elaborar artículos diversos para la promoción. Apoyar los programas de difusión científica en los que participen las instituciones que desarrollan proyectos de investigación en la Cuenca. Establecer un sistema de información de las comunidades biológicas más representativas o de importancia ecológica, a lo largo de la cuenca.	Largo

7.2.9. Componente de Sensibilización, Conciencia Ciudadana y Educación Ambiental.

Objetivos

- ▶ Establecer los medios para lograr la sensibilización por parte de los usuarios hacia la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad mediante educación ambiental.

Metas y resultados

- ▶ Contar con la participación ciudadana en las acciones tendientes al cuidado y conservación de la Cuenca, sus ecosistemas, su biodiversidad y los sitios de interés por su valor escénico y de atractivo turístico.

Actividades	Acciones	Plazo
Diseñar y estructurar un programa de educación ambiental.	Poner en operación un programa de educación ambiental en las comunidades de influencia.	Largo
Diseñar y estructurar la temática específica sobre ecosistemas y biodiversidad en la Cuenca	Poner en operación el proyecto de educación sobre los ecosistemas y la biodiversidad de la cuenca	Largo
Establecer un programa de eventos y presentaciones para difundir La Cuenca	Continuar con la promoción y fomento de eventos y actividades especiales para impulsar el conocimiento de la Cuenca y su importancia.	Permanente
Establecer la coordinación con el sector educativo e instituciones oficiales involucradas y ONG's para presentar el programa de educación ambiental.	Colaborar con las diferentes instituciones del sector educativo de la región en la organización y desarrollo de actividades de educación ambiental.	Largo

7.3. Conclusiones

Tomando en consideración los impactos identificados y las Medidas de Mitigación propuestas, el presente Manifiesto de Impactos Ambientales estima un Dictamen Favorable para el proyecto, por considerar que tanto el proyecto como sus componentes y funcionamiento una vez implementadas las Medidas de Mitigación, cuenta con un amplio potencial o viabilidad, no solo de resarcir los impactos negativos que pudieran ejercer sobre el medio ambiente natural del área, sino también de mejorar las condiciones de algunos factores ambientales prevalecientes antes de la implementación del mismo. Lo anterior, fundamentado en lo siguiente.

El proyecto es compatible con las disposiciones vigentes estipuladas en el Plan Estatal de Desarrollo del estado de Guerrero 2005-211, La Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Guerrero, y demás planes y políticas estatales vigentes al respecto, siendo también congruente con las necesidades de la región y con la normatividad con la cual se vincula.

Las características de diseño y edificación, permitirá compensar favorablemente el impacto sobre la flora y fauna del predio antes de la implementación del proyecto, manteniendo el hábitat aledaño de la fauna voladora y trepadora, seguirá ofreciendo el cuidado del paisaje y escenografía para una mejor calidad de vida a paseantes y/o residentes del lugar.

Así mismo, y de acuerdo a todo lo analizado en el presente estudio; vemos que tanto en el proyecto de construcción, como en su ocupación y operación; está previsto seguir lineamientos estrictos, que aseguren el cuidado y protección del medio ambiente, para impedir que tanto el agua, como el aire y el suelo puedan ser afectados de manera severa.

Una vez edificado el Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca, los usos estarán concebidas conforme al estilo y tipo de vida de la población de esta área de del municipio Alcozauca de Guerrero, procurando el cuidado del entorno y el medio ambiente donde se localizará el proyecto.

El desarrollo del proyecto estará concebido arquitectónicamente para no romper la armonía natural existente, integrándose al paisaje del lugar, en beneficio del medio ambiente, y flora y fauna que pudiesen ocurrir.

Mediante la realización del desarrollo de esta infraestructura se ofrecerá a los habitantes de esta región, un satisfactor como variable en la comunicación y fomentará el flujo y relación de habitantes incrementando su nivel de vida. Impulsando la cobertura y penetración de las comunicaciones disminuyendo su desigual distribución geográfica y social, integrando localidades, y de esa manera hacer posible que les sean llevados servicios de educación, salud, comercio, gobierno, cultura y entretenimiento.

Así mismo, y de acuerdo a todo lo analizado en el presente estudio; vemos que tanto en el proyecto de construcción, como en su ocupación y operación; está previsto seguir lineamientos estrictos, que aseguren el cuidado y protección del medio ambiente, para impedir que tanto el agua, como el aire y el suelo puedan ser afectados de manera severa.

Por otra parte, es importante mencionar, económicamente hablando; que el desarrollo de este proyecto demandará mano de obra, tanto para la etapa de construcción, como para la ocupación del mismo, y mantenimiento. Esto generará de manera directa e indirecta empleos, que beneficiarán la economía de la zona, además de que las actividades comerciales recibirán un impacto benéfico. A todo lo anterior, sumamos el hecho de que el presente proyecto, fomentará el factor de empleo durante su etapa constructiva.

Una vez efectuada la evaluación del impacto ambiental del proyecto del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*, se encontró, que el impacto global de las diferentes etapas del proyecto, hacia los componentes ambientales; presenta Impactos Mitigables; esto, de acuerdo a las posibles interacciones contempladas; y que del total de impactos adversos significativos identificados; se presentan medidas de mitigación; por lo que, aunque estos impactos afectan al medio temporalmente, no modificarán de manera significativa a los componentes del medio natural.

En resumen, podemos concluir que el proyecto del *Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca*, es totalmente compatible con el escenario socioeconómico y natural de la región. El municipio de Alcozauca de Guerrero y el estado de Guerrero, deberán de señalar los lineamientos, bajo los cuales se deberá sujetar el presente proyecto.

El desarrollo del presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca, se ha desarrollado por la empresa prestador de servicio BASA Ingeniería y Proyectos Ambientales, S.A. de C. V., con el fin de detallar los lineamientos, acciones, actividades y procedimientos de evaluación y mitigación en la implementación del mismo. Logrando correlacionar propuestas, conocimiento, experiencias para el cuidado del medio ambiente en buena comunión con el desarrollo urbano.

Por tal caso, manifestamos que asumimos la responsabilidad respecto del contenido del documento del cual forma parte, y declaro bajo protesta de decir verdad que la información contenida en el presente estudio y sus anexos del Proyecto denominado Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca, municipio Alcozauca, Guerrero, es verídica, en el cuál se han incorporado las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y las medidas de prevención y mitigación más efectivas, lo anterior sin menoscabo de las atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales para verificar el cumplimiento de las disposiciones contenidas.

En virtud de lo anterior aceptamos que en caso de encontrar falsedad en la información proporcionada o incumplimiento, la Secretaría proceda a negar la autorización en materia de impacto ambiental, y/o aplicar las sanciones correspondientes.

Ing. Roberto Bañuelos Ruedas MC

Ing. Roberto Bañuelos Ruedas MC

CAPITULO VIII

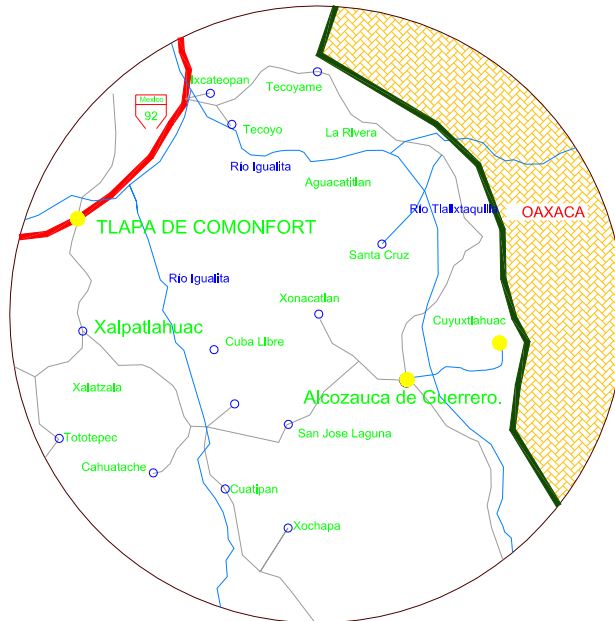
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

8.1. Formatos De Presentación

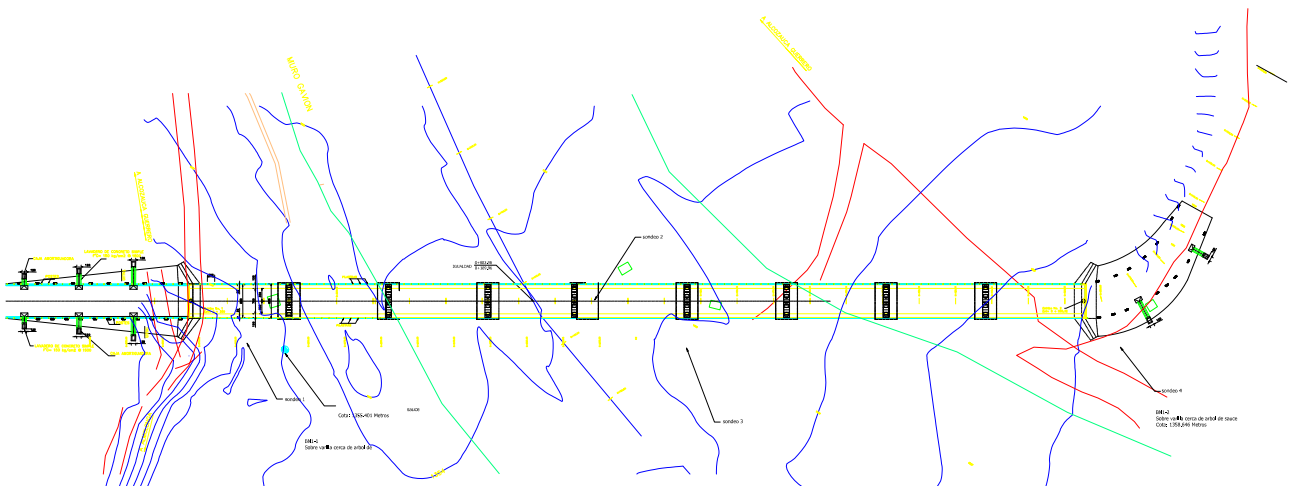
En este apartado se contempla la presentación de las copias conforme a lo señalado en el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
EN MEDIO MAGNÉTICO

8.2. Planos definitivos

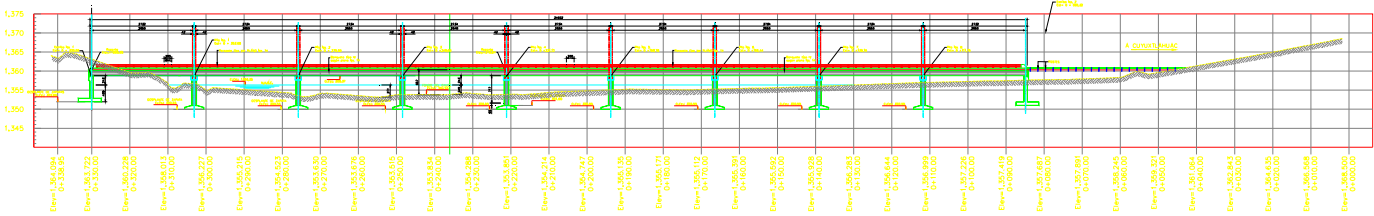
- Croquis de localización del proyecto. Puente Cuyuxtlahuaca



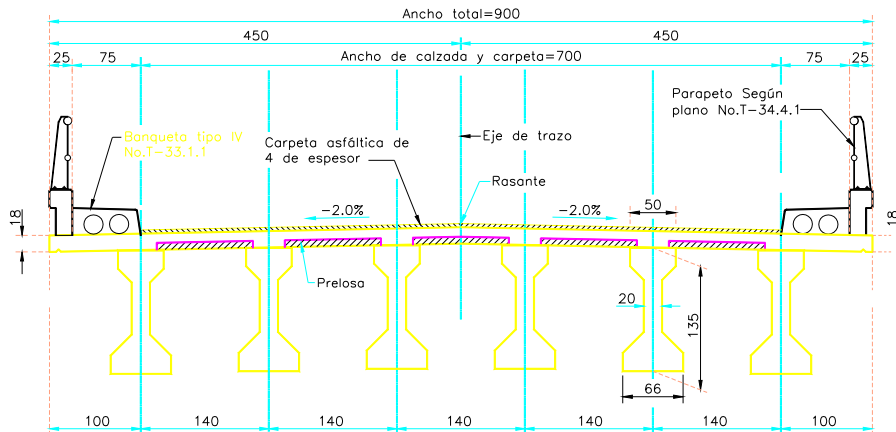
- Vista de planta de la sección del puente vehicular.



▶ Vista de lateral de la sección del puente vehicular.

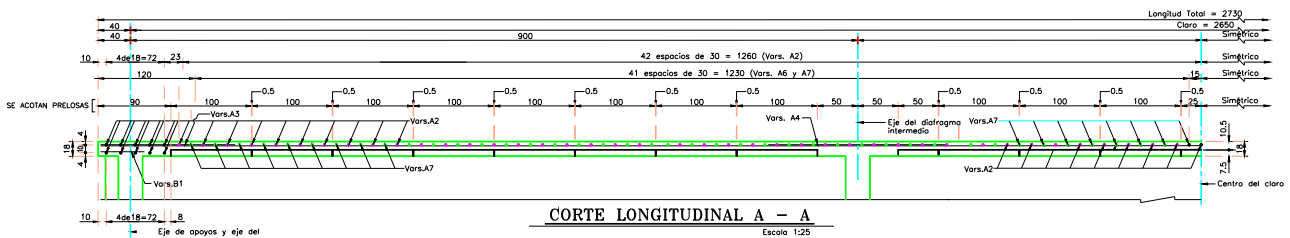


▶ Sección transversal del puente vehicular.

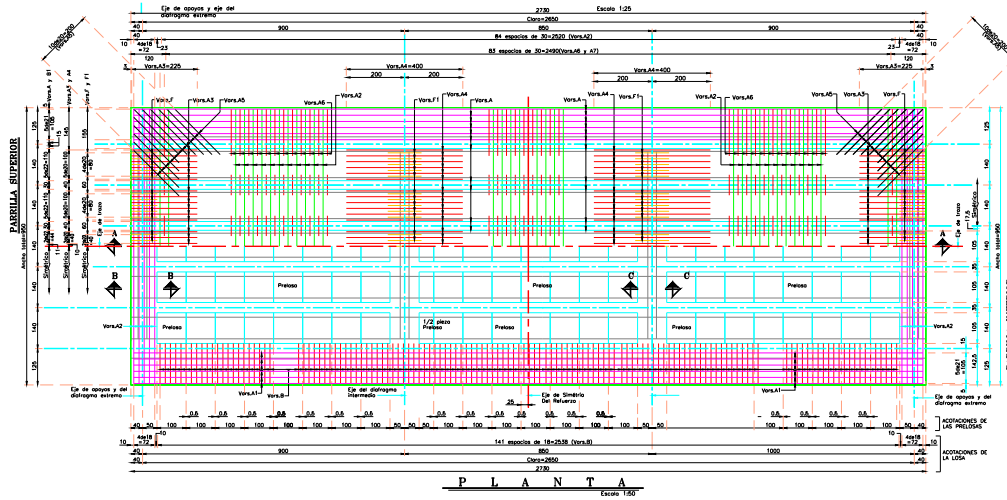


▶ Losa y diafragmas

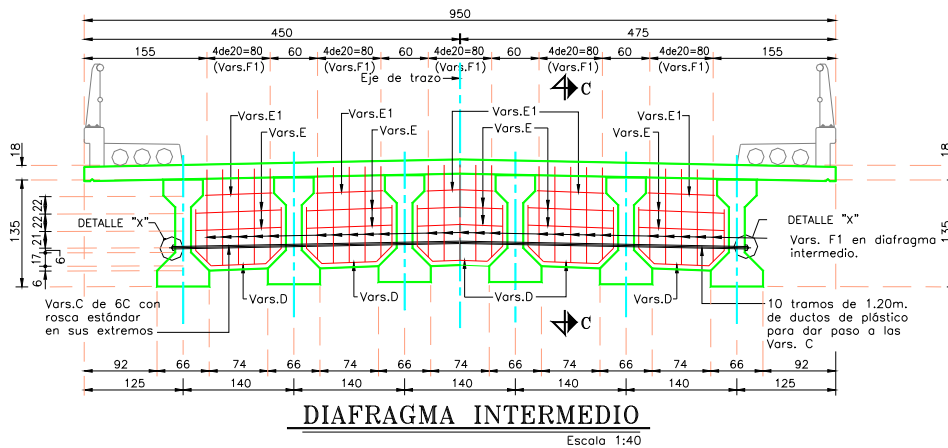
- Corte longitudinal de losa



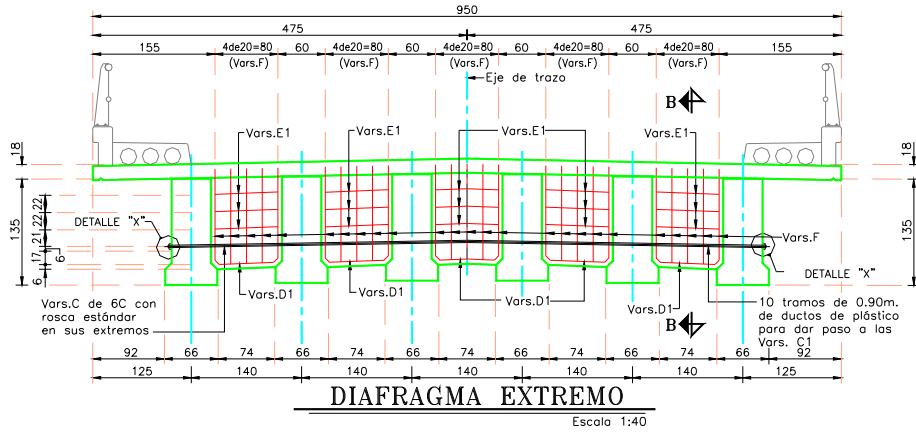
- Vista de planta de losa



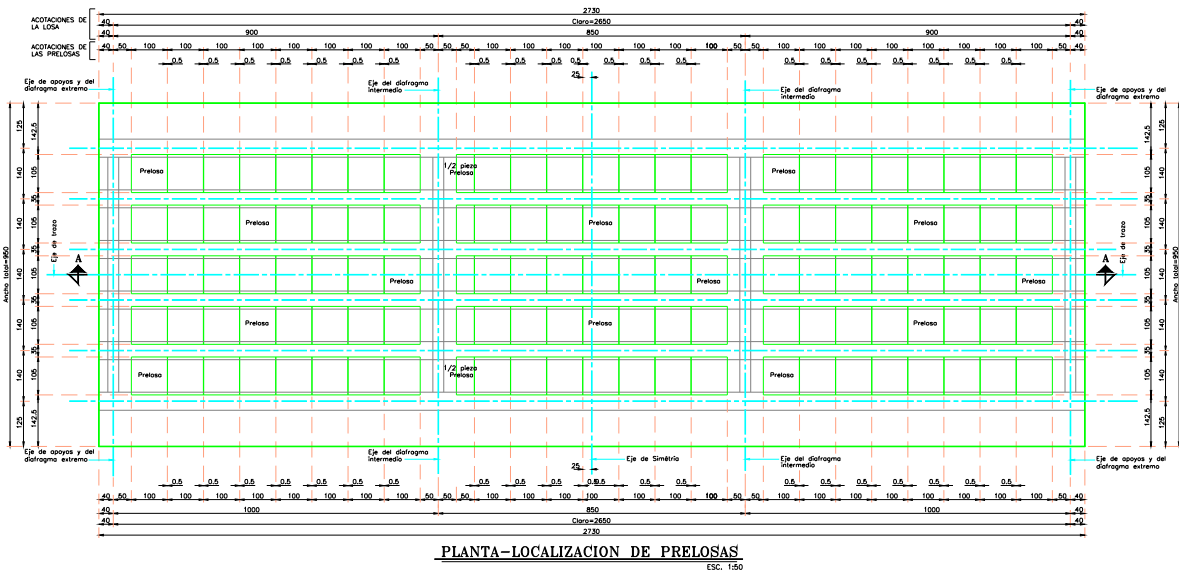
- Sección diafragma intermedio



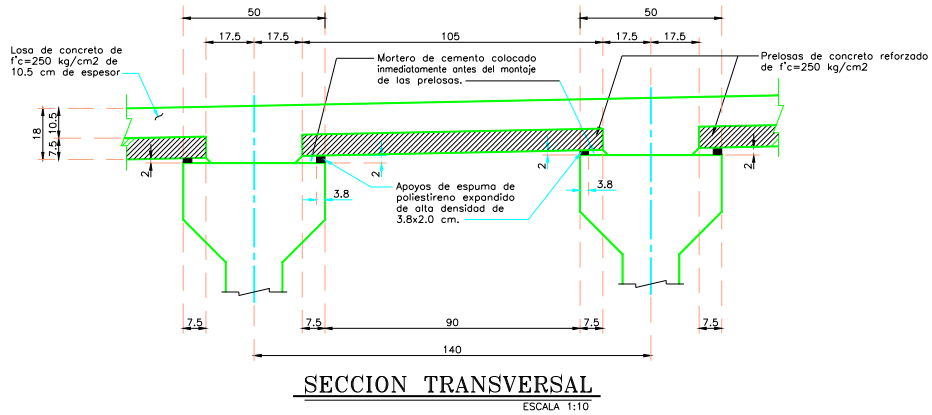
- Sección diafragma extremo



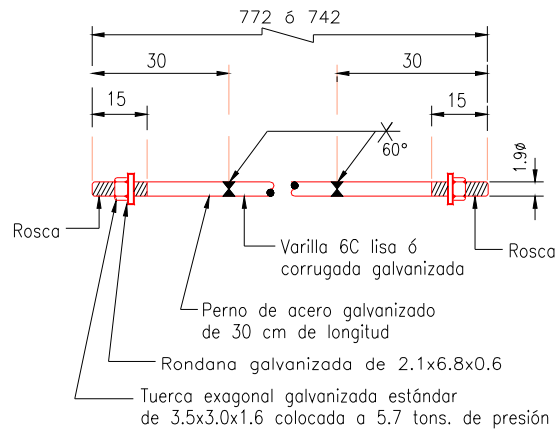
- Vista en planta, localización de prelosas



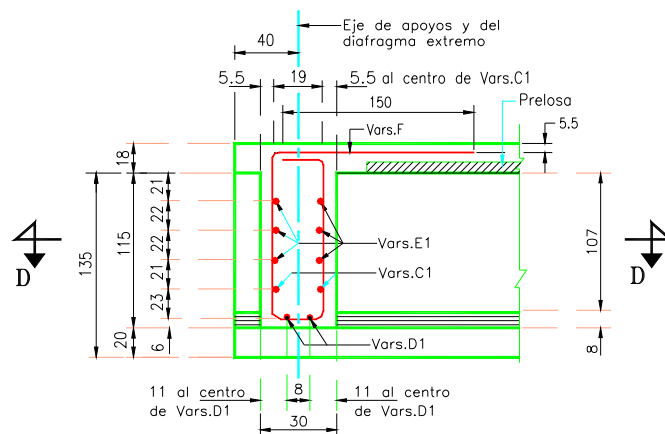
- Sección transversal



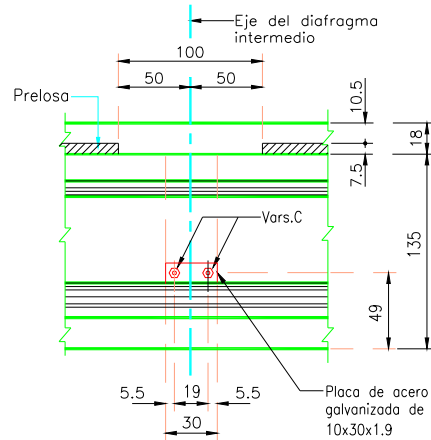
- Detalle de varillas C y C1



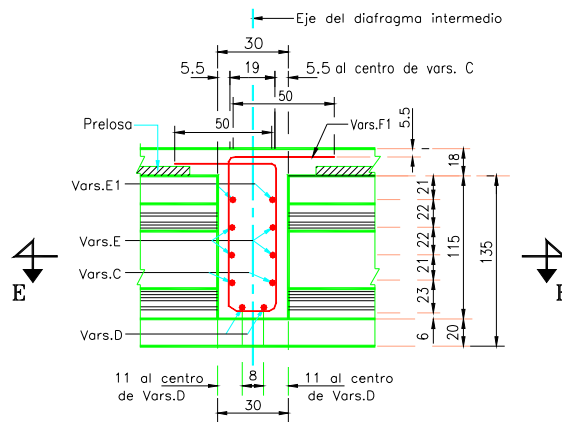
- Corte B-B'



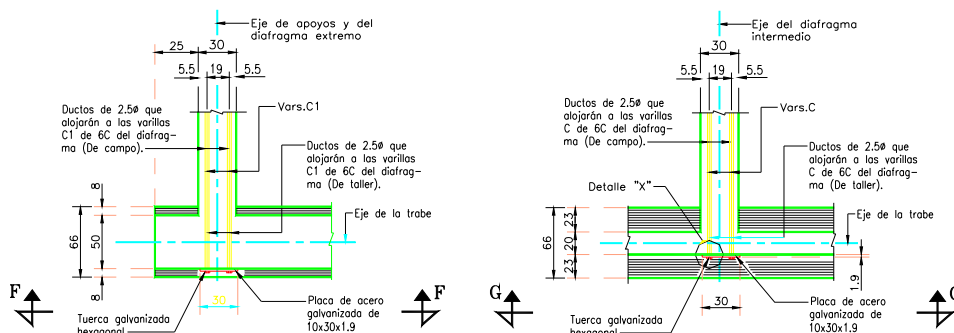
- Vista G-G'



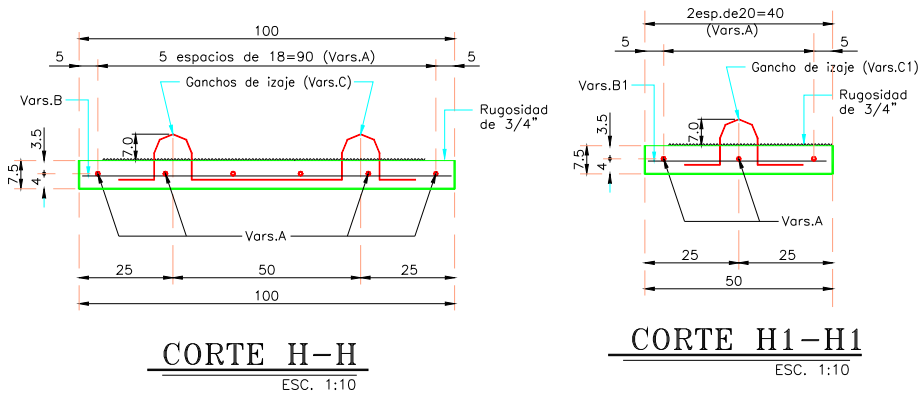
- Corte C-C'



- Corte D-D' y E-E'

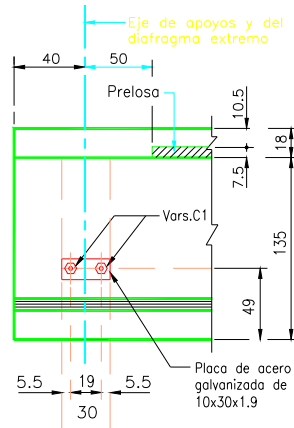


- Corte H-H' y H1-H1'

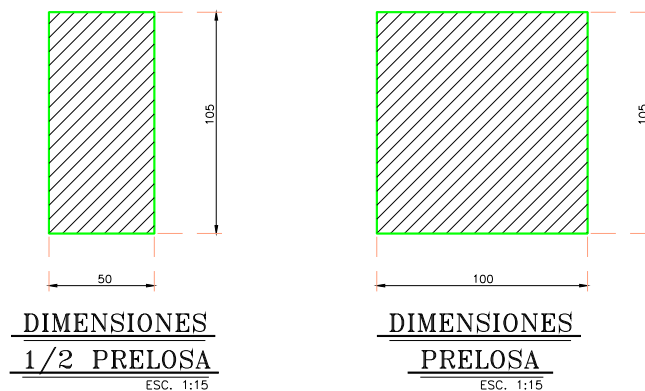


f

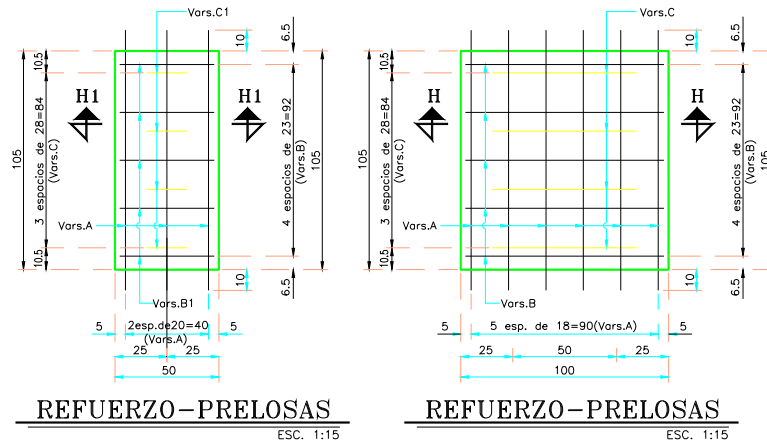
- Vista F-F'



- Dimensiones de las prelasas

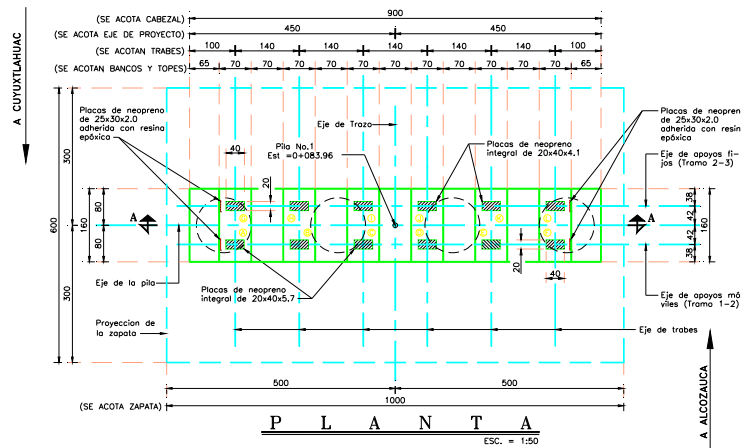


- Refuerzo de las prelasas

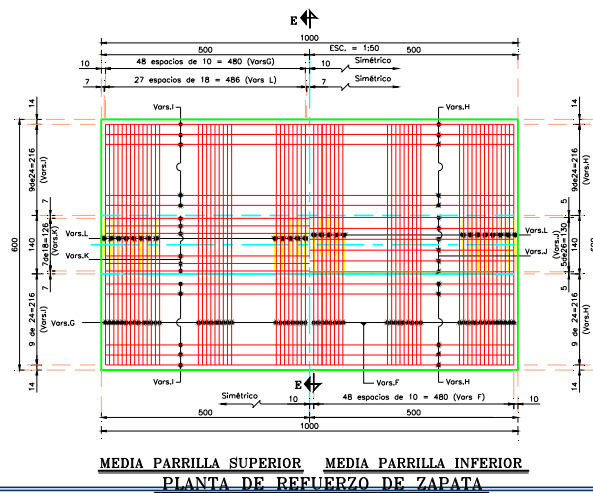


- ▶ Estribos

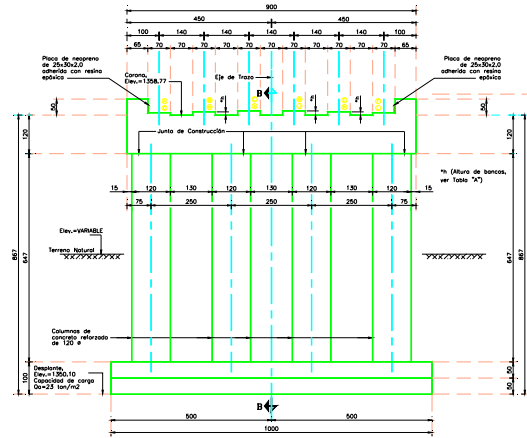
- Planta



- Planta de refuerzo de la zapata

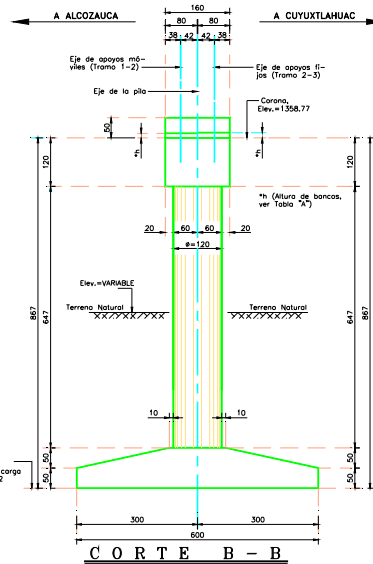


- Corte de elevación A-A'



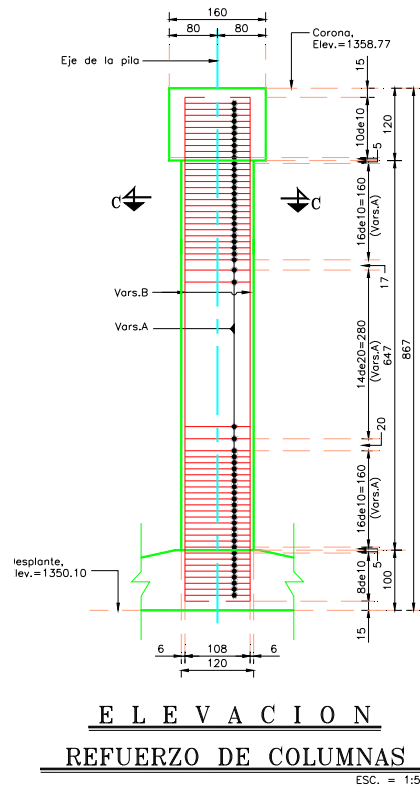
CORTE ELEVACION POR A - A'
 Esc. = 1:50

- Corte B-B'

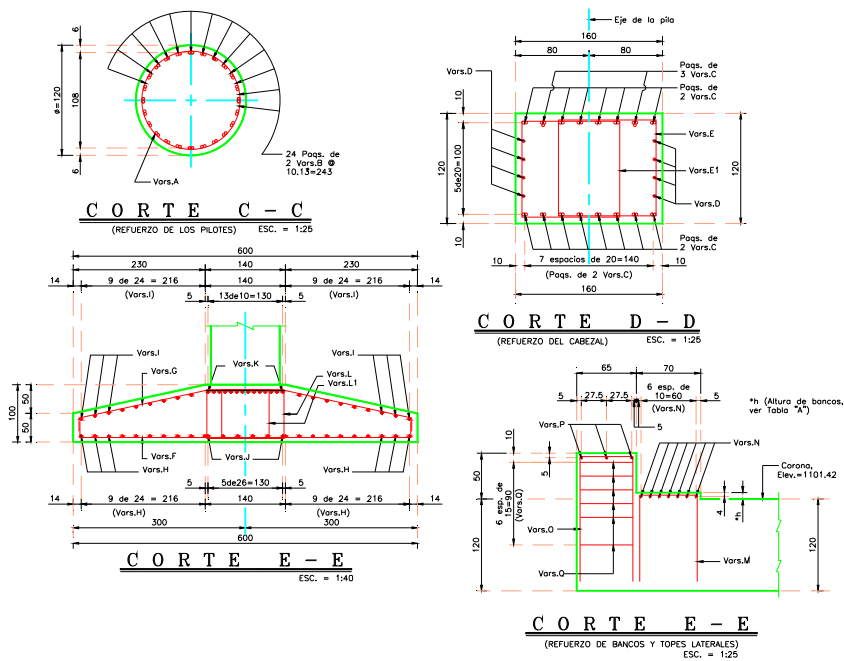


C O R T E B - B'

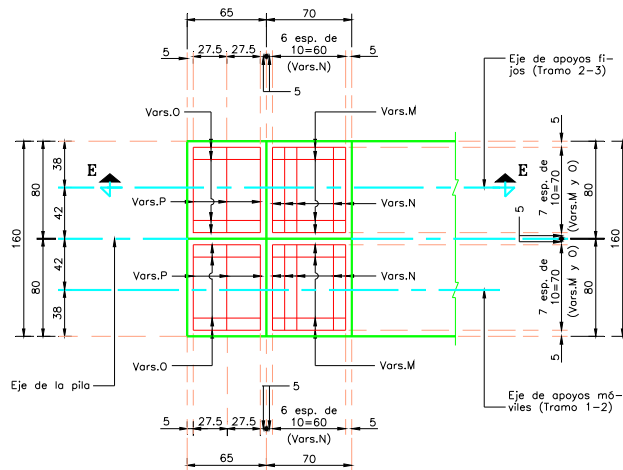
- Elevación, refuerzo de columnas



- Detalles

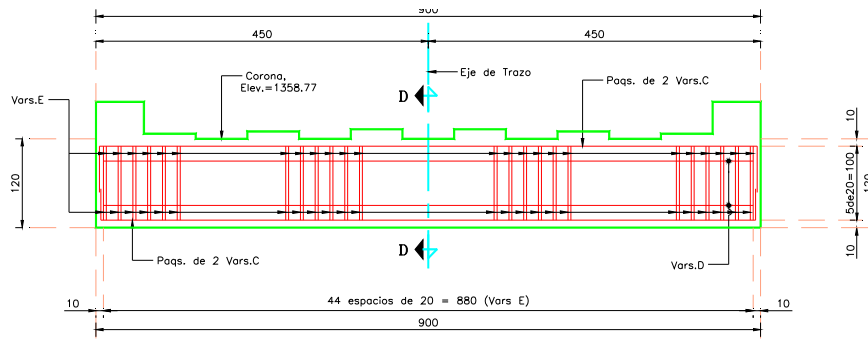


- Vista en planta de refuerzo de bancos y topes laterales

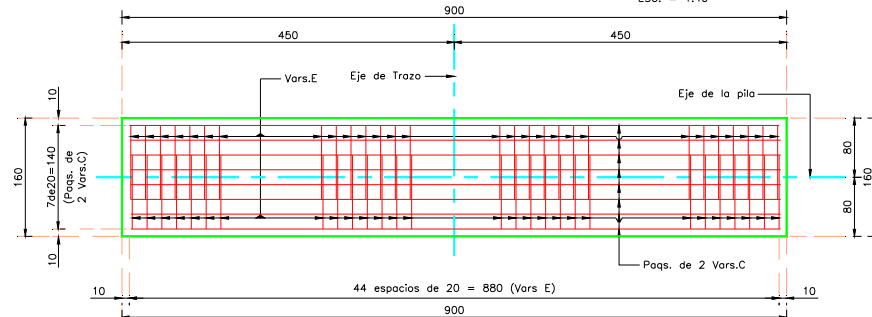


**PLANTA.- REFUERZO DE BANCOS
 Y TOPES LATERALES** ESC. = 1:25

- Detalles de refuerzo de cabezal



ELEVACION.- REFUERZO DEL CABEZAL ESC. = 1:40



PLANTA.- REFUERZO DEL CABEZAL ESC. = 1:40

8.3. Fotografías

Las fotografías obtenidas de las diferentes visitas de campo a la zona del proyecto del Puente Vehicular Cuyuxtlahuaca fueron las siguientes:



Vista de camino a Puente Cuyuxtlahuaca

Detalle estratigráfico de talud del camino al
Puente Cuyuxtlahuaca



Detalle estratigráfico de talud del camino al
Puente Cuyuxtlahuaca

Panorámica del río Salado





Indicación para la excavación del P.C.A. 2

Detalle de material en P.C.A.2



Detalle de la excavación del P.C.A. 2

Detalle de la excavación del P.C.A. 2



Detalle de la excavación del P.C.A. 2

Indicación para la excavación del P.C.A. 3



Inicio de actividades para la excavación del
P.C.A. 3

Vista de vegetación de zona de proyecto, Puente
Cuyuxtlahuaca



Perfil estratigráfico P.C.A.3

Toma de muestra para análisis de suelos
P.C.A.3





Detalle de nivel freático en la zona

Panorámica de camino



Panorámica de camino a zona de
construcción del Puente Cuyuxtlahuaca

Vista de vegetación de zona de proyecto, Puente
Cuyuxtlahuaca



Vista de vegetación de zona de proyecto,
Puente Cuyuxtlahuaca

Detalle de vegetación de zona de proyecto,
Puente Cuyuxtlahuaca



Panorámica de camino a zona de
construcción del Puente Cuyuxtlahuaca

8.4. Situación Legal del Predio

8.5. Acuerdo de Factibilidad

8.6. Bibliografía

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

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

Plan Estatal de Desarrollo del estado de Guerrero 2005-211

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guerrero de Desarrollo
Estatal 2005-2011, estado de Guerrero

Agenda Ambiental de Guerrero CONAGUA-SEMARNAT

Anuario Estadístico del Estado de Guerrero, Edición 2000; INEGI

NOM's

- NOM-083-SEMARNAT-2003
- NOM-017-STPS-2001 Equipo de Protección Personal (EPP)- Selección, Uso y Manejo en los Centros de Trabajo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio –lista de especies en riesgo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Cartografía disponible en el INEGI

Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.

Carta Topográfica.

INEGI. Guías para la Interpretación de Cartografía.

INEGI. Síntesis Geográfica del Estado de Guerrero.