



- I. Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
  
- II. Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a); no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2020VD017
  
- III. Partes clasificadas:** Página 1 de 194 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
  
- IV. Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
  
- V. Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez 

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal<sup>1</sup> de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

  
- VI. Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 02 de octubre de 2020; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 112/2020/SIPOT.





**PROAGSA** S.A. DE C.V.  
Proyectos Ambientales Gatica  
S.A de C.V

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS-JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO.**

# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**

**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS-JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO.**

1

**UBICACIÓN: RAMAL A SAN NICOLAS-JICARO-EL TAMALE, KM. 10+466**

## CONTENIDO

I.1. Proyecto.....	5
I.1.1. Nombre del proyecto.....	5
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLAS-JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO.....	5
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	5
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....	7
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	7
I.2. Promovente.....	7
I.2.1. Nombre o razón social.....	7
I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente.....	7
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	7
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.....	7
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.....	7
I.3.1. Nombre o razón social.....	7
I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP.....	7
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	7
II-1.-INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	8
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	8
II.1.2. Selección del Sitio.....	11
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	14
El proyecto del Puente Vehicular El Tamale, se encuentra ubicado en la localidad de El Tamale, Municipio de Cuajinicuilapa, Región de la Costa Chica en el Estado de Guerrero. Debido a los grandes crecientes que ocasionan a su paso las lluvias, además de algunos huracanes y/o ciclones, que se presentan en esa temporada, y sobre todo para dar un buen desarrollo turístico en esa zona, es por ello se considera necesario e indispensable construir un puente en dicho lugar con coordenadas geodésicas, Latitud: 16° 24' 22", Longitud: 98° 35' 41", y Altitud: 25.40 mts., el puente iniciara en el km. 0+082.50 y el tramo correspondiente a este proyecto finaliza en el km 0+137.50.....	14
II.1.4. Inversión requerida.....	15

II.1.5. Dimensiones del proyecto (Ver Planta General anexa).....	18
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	20
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. ....	20
I) Taludes.....	27
Programa general de trabajo .....	27
Tabla 4.- Programa general de trabajo .....	27
Preparación del sitio .....	27
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	29
II.2.4. Etapa de construcción.....	31
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	39
II.2.7. Sustancias peligrosas. ....	42
II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto. ....	45
II.2.9. Etapa de abandono del sitio.....	45
II.2.10. Utilización de explosivos. ....	45
II.2.11. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	45
II.2.12. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. ...	52
III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	56
Programa de ordenamiento ecológico del territorio (POET) .....	56
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) .....	60
III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 .....	74
III.4 Normas Oficiales mexicanas, sustento de las acciones propuestas para la evaluación y mitigación del impacto ambiental .....	85
3.5.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA. ....	98
III.5.2 Ley General de Vida Silvestre.....	100
III.5.3 Ley de Vías Generales de Comunicación. ....	101
III.5.4 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. ....	102
III.6 Leyes Estatales.....	102
3.6.1. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero. ....	102
IV.1. Delimitación del área de estudio. ....	105



IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental. ....	106
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	107
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	116
IV.2.3. Paisaje. ....	130
IV.2.4 Medio socioeconómico. ....	132
IV.2.5. Diagnóstico ambiental. ....	140
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. ....	144
V.1.1. Indicadores de impacto.....	145
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.....	147
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación. ....	149
V.1.3.1. Criterios.....	149
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada. .....	152
VI.-MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .....	156
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. ....	156
VIII.1. Formatos de presentación.....	176
VIII.1.1. Planos definitivos.....	177
VIII.1.2. Fotografías (Memoria Fotográfica del sitio de construcción).....	178
Ilustración 33. Margen derecho del sitio donde se proyecta la posible construcción del Puente vehicular “El Tamale”.....	179
Ilustración 34. Margen Izquierdo del sitio donde se proyecta la posible construcción del Puente vehicular “El Tamale”.....	179
VIII.1.3 Videos. ....	185
VIII.1.4. Listas de flora y fauna.....	185
VIII.2 Otros anexos.....	185
VIII.3 Glosario de términos. ....	185
ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. ....	190
BIBLIOGRAFÍA.....	192

## CAPITULO 1

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

#### I.1. Proyecto.

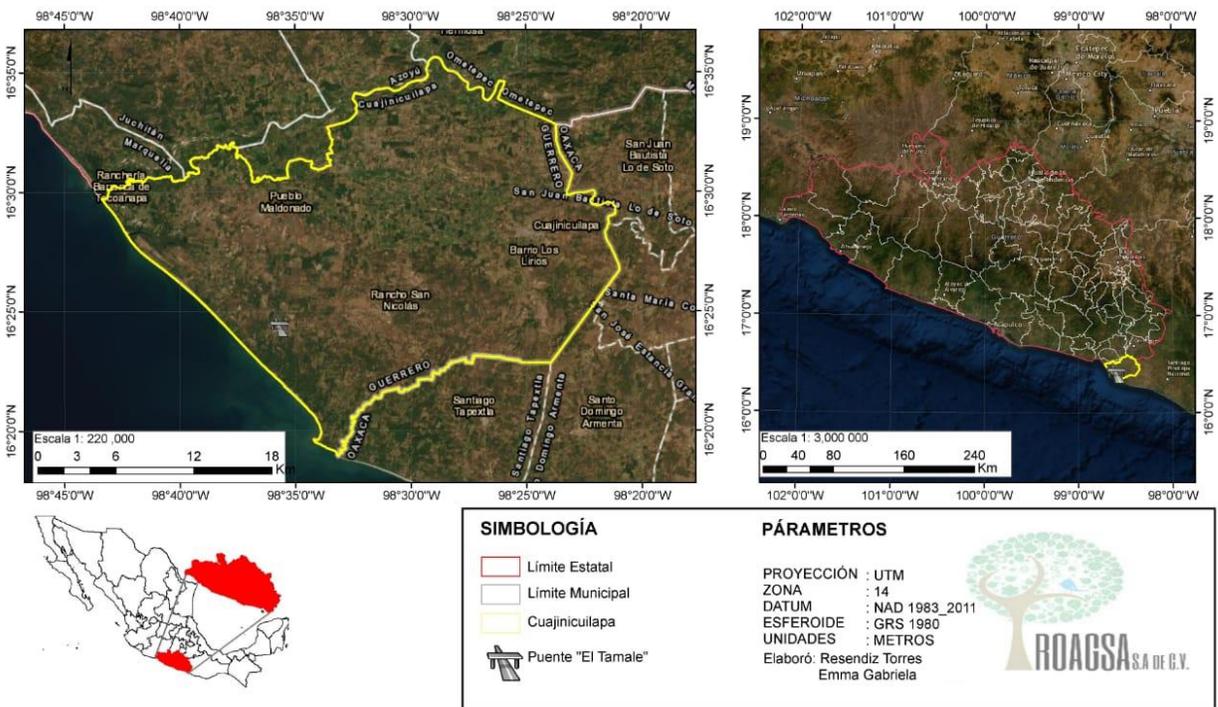
##### I.1.1. Nombre del proyecto.

**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “EL TAMALE”, EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS-JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO.**

##### I.1.2. Ubicación del proyecto.

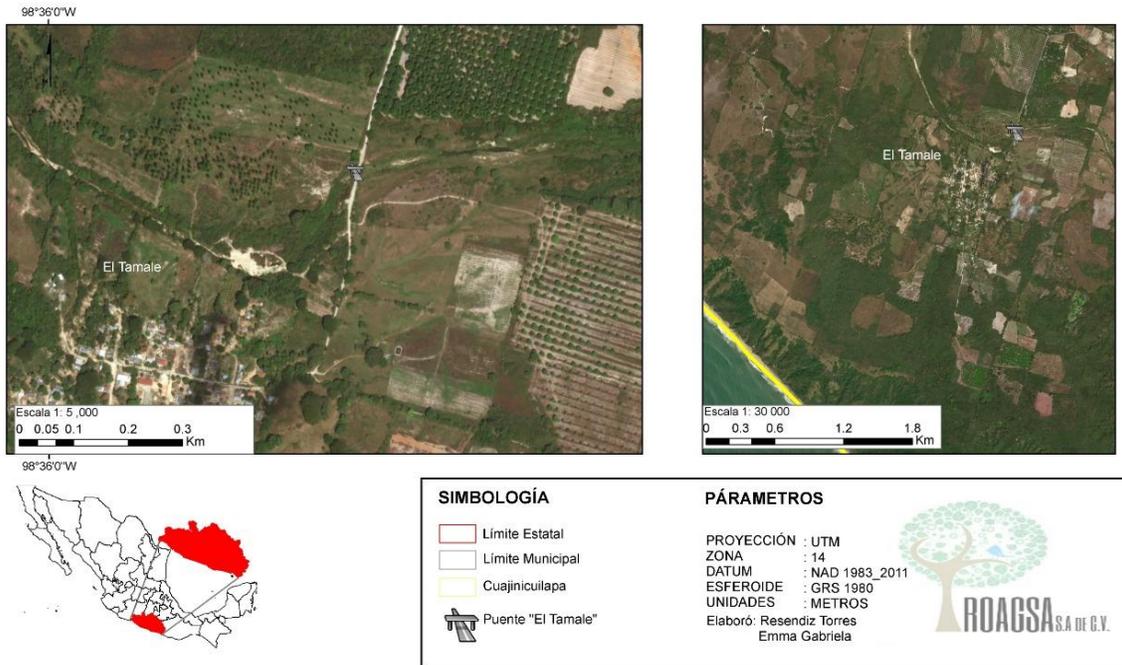
El proyecto se ubica en la región Costa Chica en el municipio de Cuajinicuilapa en el estado de Guerrero, en el cual se pretende la construcción de un paso vehicular superior sobre el arroyo el Júcaro, ubicado en la localidad El Tamale a la altura del km 10+466.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “EL TAMALE”, EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO UBICACIÓN : RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO - EL TAMALE, KM 10+466.



**Ilustración 1.** Ubicación satelital regional del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO UBICACIÓN : RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO - EL TAMALE, KM 10+466.  
Mapa de Imagen Satelital Ubicación Puntual



**Ilustración 2.** Ubicación puntual del proyecto.

El Proyecto del Puente “El Tamale” se ubica dentro del municipio de Cuajinicuilapa, a una altura de 30 msnm, en las coordenadas geográficas 16°24'22.02"Norte y 98°35'40.96"Oeste, en coordenadas UTM 543274.14 m Este y 1813901.97 m Norte.

	Cadenamiento	Coordenada X y Y
<b>Inicio</b>	0+082.50	(543273.50-1813901.33)
<b>Final</b>	0+137.50	(543264.90-1813847.76)

**Tabla 1.**Datos de población de las localidades beneficiadas por el proyecto.

Tipo de localidad (fuente CDI)	Población masculina	Población femenina	Población total	Población total de viviendas	Ámbito	Municipio con Población Indígena (fuente CDI)	Tipo de localidad (fuente CDI)
<b>San Nicolas</b>	1636	1631	3267	735	Rural	Mpio. con población indígena dispersa	Sin registro de presencia indígena (No se incluyen en la clasificación de la CDI)
<b>El Jícaro</b>	70	76	146	28	Rural	Mpio. con población indígena dispersa	Localidades con menos de 8% de PI y menos de 11 indígenas entre su población total



<b>El Tamale</b>	161	152	313	69	Rural	*	Localidades con menos de 10% de PI y menos de 25 indígenas entre su población total
------------------	-----	-----	-----	----	-------	---	---

#### I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

Una vez construido el puente vehicular "El Tamale", la vida útil del mismo dependerá de la calidad de materiales empleados durante su construcción, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de puentes y del mantenimiento de este. El tiempo estimado para la operación y mantenimiento del proyecto será de 40 a 50 años.

#### I.1.4. Presentación de la documentación legal.

No aplica, por ser zona federal.

#### I.2. Promovente.

##### I.2.1. Nombre o razón social.

#### **WHIG SA DE CV**

##### I.2.2. Registro federal de contribuyentes del promovente.

**WHI990310F92**

##### I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

#### **C. Rocio Hesiquio Silva**

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

Acapulco de Juárez, Gro.

#### I.3. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.

##### I.3.1. Nombre o razón social.

**Estefani Gatica Cortes**

##### I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP.

##### I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

**Biól. Estefani Gatica Cortes**

##### I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

C.16 de septiembre MZA 5LT 13. Colonia Movimiento Territorial  
C.P. 39079 Chilpancingo de los Bravo, Gro.

**E mail:** [stephy0921.egc@gmail.com.mx](mailto:stephy0921.egc@gmail.com.mx) [proagsa.egc@gmail.com.mx](mailto:proagsa.egc@gmail.com.mx)

## CAPITULO II

### II-1.-INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El presente proyecto se refiere a la construcción de un puente, el cual atravesará el Arroyo El Júcaro en el cruce con el camino que va de El Tamale a San Nicolás, facilitando la comunicación entre las localidades involucradas en el proyecto, por lo tanto, tendrá un impacto benéfico a los habitantes de la localidad y localidades que conectan del mismo.

En la actualidad las localidades están comunicadas por un camino Tipo D, mismo que, actualmente no cuenta con infraestructura para el cruce del Arroyo El Júcaro, ya que se cruza sobre el lecho del cauce sobre un vado natural. Dicho cruce se limita e incluso se suspende durante la temporada de lluvias cuando el cauce alcanza su nivel máximo poniendo en riesgo a los pobladores.

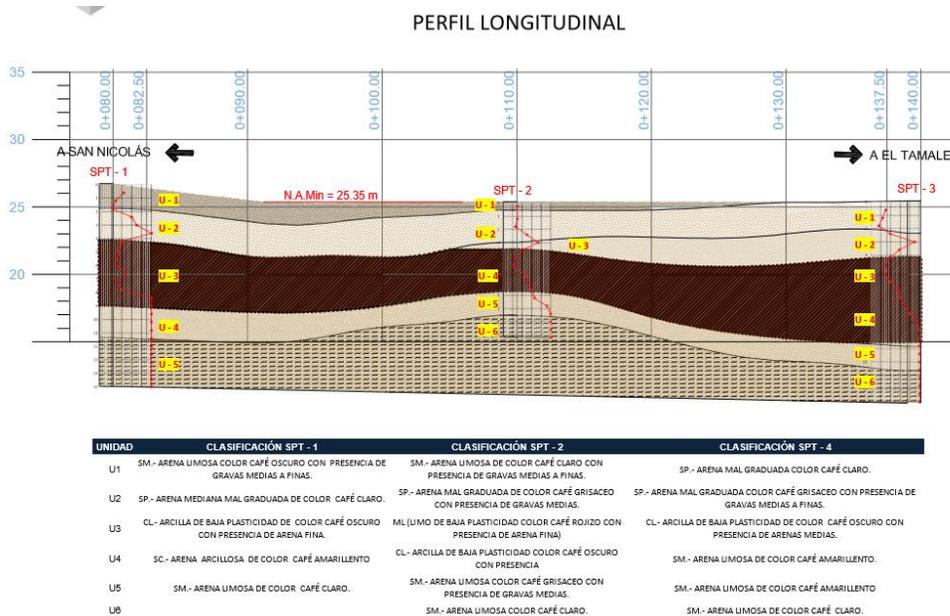
La construcción del puente vehicular El Tamale, tendrá como finalidad mejorar la movilidad vehicular a través de una infraestructura de transporte segura, accesible y eficiente mejorando la comunicación vehicular entre las localidades involucradas ya que actualmente el camino de terracería que las une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

El trazo se localiza en el caudal del Arroyo El Júcaro, la superficie que ocupará el Puente presenta remanentes de vegetación de galería, vegetación secundaria arbustiva y herbácea de selva baja caducifolia. El puente tendrá las características especificadas por la SCT para puentes vehiculares; contará con una longitud total de 55.00 metros; La superestructura está compuesta de una losa de concreto reforzado de 22 cm. De espesor colada in situ, con un ancho total de 7.60 mts y ancho de calzada de 7.00 mts, apoyada sobre cinco traveses de concreto presforzado  $F'c=350 \text{ Kg/cm}^2$ , de sección tipo AASHTO IV, proyectada para carga móvil tipo IMT 20.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.60 mts y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm. Con espesor de 4.1 cm. Para el apoyo fijo y 5.7 cm. Para el caso del apoyo móvil.

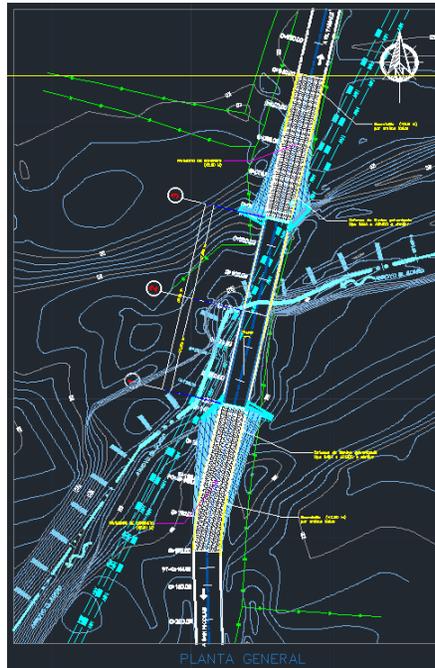
Los trabajos de construcción de la obra se desarrollarán de acuerdo con el siguiente proceso constructivo:

- Terracerías
- Infraestructura
- Subestructura
- Superestructura
- Pavimentos
- Obras complementarias

(Ver Anexo de Planta General, Aleros, Caballetes, Guarnición, Losa, Pila, Trabes).



**Ilustración 3. - Perfil Longitudinal**



**Ilustración 4.-Planta General.**

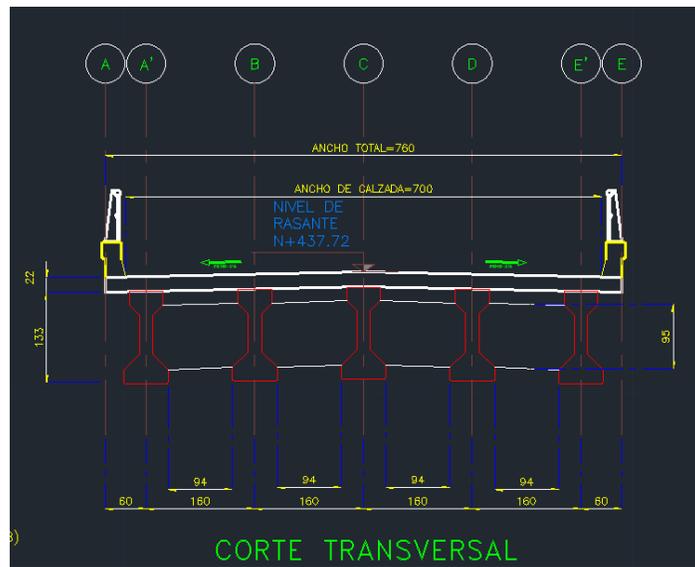
El trazo de la estructura es normal, consta de dos claros de 27.50 mts, con una longitud total de 55.00 mts, el ancho total es de 7.60 mts y con un ancho de calzada de 7.00 mts.

10

La cimentación es de tipo profunda a base de pilotes de 1.00 mts de diámetro de concreto reforzado  $F'c=250$  Kg/cm<sup>2</sup>, para los tres apoyos.

La subestructura es mediante cuatro columnas de 1.00 mts de diámetro y cabezales para los tres apoyos del puente. El concreto es  $F'c=250$  Kg/cm<sup>2</sup>.

La superestructura está compuesta de una losa de concreto reforzado de 22 cm. De espesor colada en sitio, con un ancho total de 7.60 mts y ancho de calzada de 7.00 mts, apoyada sobre cinco traveses de concreto presforzado  $F'c=350$  Kg/cm<sup>2</sup>, de sección tipo AASHTO IV, proyectada para carga móvil tipo IMT 20.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.60 mts y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm. Con espesor de 4.1 cm. Para el apoyo fijo y 5.7 cm. Para el caso del apoyo móvil.



**Ilustración 5.-** Corte Transversal del puente

### II.1.2. Selección del Sitio.

Actualmente el cruce lo hacen a través de un vado natural. El puente se construirá en el punto indicado porque es un punto obligado en el recorrido del camino actual. Además, si se modificara su construcción en otro punto los gastos económicos son mayores y los recursos asignados no son suficientes. No se presentan alternativas para su construcción, ya que esto implicaría una mayor inversión en aperturas de nuevas áreas y por lo tanto un nuevo impacto al entorno y a la economía federal y estatal. Las características del lugar en donde se pretende llevar a cabo la construcción del puente cumplen con las requeridas por las normas de Puentes.

11

Los criterios fundamentales que determinan la ubicación del puente en el lugar donde se pretende construir estuvieron guiados preferentemente por:

#### Ambientales

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

- Máxima eficiencia económica
- Mínimo impacto ambiental (habrá mínima afectación de plantas arbustivas y herbáceas).



- Cimientos y accesos considerados como sólidos y seguros.
- No se presentará cambios en la forma natural del cauce.
- Uso de las tierras adyacentes y de propiedad nacional.
- Composición geológica de la cuenca y el sitio del proyecto.
- Características químicas, biológicas y físicas del suelo en el cauce.

### **Socioeconómicos**

Dentro de los criterios socioeconómicos se consideraron:

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

Debido a que ya existe el camino San Nicolás – El Tamale que comunica a dichas comunidades, entre otras, el impacto por afectación de vegetación será mínima. El sitio mencionado, por tanto, se ajusta a los criterios ambientales, económicos y sociales requeridos.

12

### **Geotécnicos**

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

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



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

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

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

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

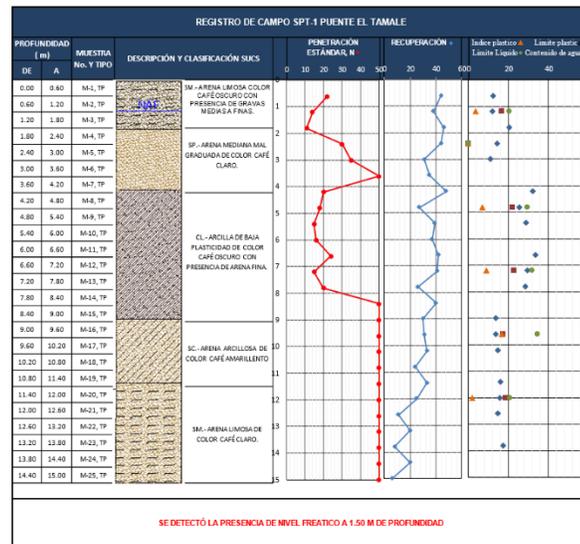
- a) Clasificación visual y al tacto (A.S.T.M. - D2486)
- b) Contenido de agua natural (A.S.T.M. - D2487)
- c) Análisis granulométrico simplificado (A.S.T.M. - D421)
- d) Límites de consistencia líquido y plástico (A.S.T.M. - D4318)

13

## DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA

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

De acuerdo con los resultados obtenidos de la exploración de campo, pruebas de laboratorio e inspección visual del sitio y de las muestras obtenidas, se puede describir la estratigrafía de la siguiente manera:

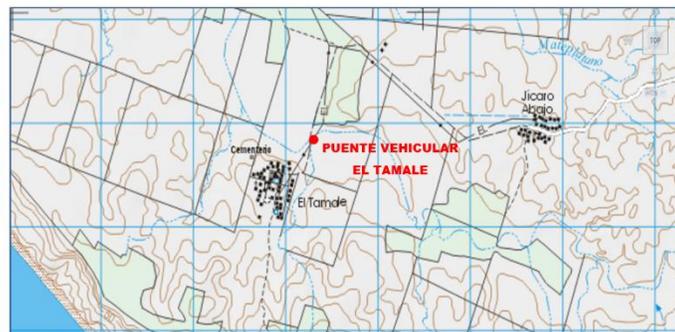


**Ilustración 6.-** perfil estratigráfico

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

El proyecto del Puente Vehicular El Tamale, se encuentra ubicado en la localidad de El Tamale, Municipio de Cuajinicuilapa, Región de la Costa Chica en el Estado de Guerrero. Debido a los grandes crecientes que ocasionan a su paso las lluvias, además de algunos huracanes y/o ciclones, que se presentan en esa temporada, y sobre todo para dar un buen desarrollo turístico en esa zona, es por ello se considera necesario e indispensable construir un puente en dicho lugar con coordenadas geodésicas, Latitud: 16° 24' 22", Longitud: 98° 35' 41", y Altitud: 25.40 mts., el puente iniciara en el km. 0+082.50 y el tramo correspondiente a este proyecto finaliza en el km 0+137.50.

Macrolocalización del sitio del proyecto

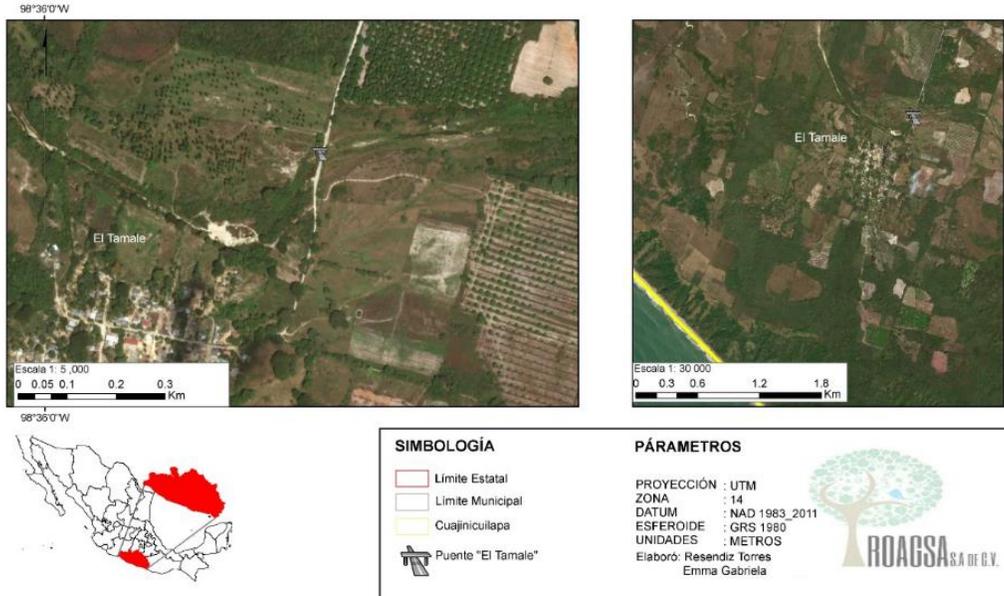


**Ilustración 7.-** macrolocalización del sitio del proyecto

**Tabla 2.** Coordenadas UTM del Cadenamiento de la Obra.

Cadenamiento	Coordenada X y Y
0+082.50	(543273.50-1813901.33)
0+090.00	(543272.03-1813888.02)
0+100.00	(543270.54-1813874.24)
0+110.00	(543268.16-1813864.26)
0+120.00	(543266.82-1813853.64)
0+130.00	(543266.27-1813846.03)
0+137.50	(543264.90-1813847.76)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERERO UBICACIÓN : RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO - EL TAMALE, KM 10+466.  
Mapa de Imagen Satelital Ubicación Puntual



**Ilustración 8 .** – Imagen satelital de ubicación del puente

#### II.1.4. Inversión requerida.

La inversión estimada para la construcción del Puente es de \$12,000,000.00 (Doce millones de pesos 00/100 M.N.) dicha inversión incluye costos de las medidas de Mitigación a implementar.

**Tabla 3.** Inversión requerida para la construcción del Puente.

DESCRIPCION	UNIDAD	IMPORTE
<b>TERRACERIAS</b>		
CORTES		
EXCAVACIONES P.U.O.T. (INCISO 3.01.01.003-H.04)		
AMPLIACION DE CORTES	M3	\$ 24,596.72
TERRAPLENES		
FORMACION Y COMPACTACION DE TERRAPLENES, P.U.O.T.		
DE TERRAPLENES ADICIONADOS CON SUS CUÑAS DE SOBREALCHO (INCISO 3.01.01.005-H.11)., INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIAL, FORMACION Y COMPACTACION CON MATERIAL DE BANCO.		
PARA EL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95 %), DE SU P.V.S.M.	M3	\$ 190,770.05
		\$ 215,366.77
<b>ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE</b>		
EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS		
EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS, DE ACUERDO A SU CLASIFICACION DE ACUERDO A SU PROFUNDIDAD (INCISO 3.01.02.022-H.01), P.U.O.T.		
EXCAVADO, CUALESQUIERA QUE SEA SU CLASIFICACION Y PROFUNDIDAD.	M3	\$ 62,162.10
CONCRETO HIDRAULICO		
CONCRETO HIDRÁULICO P.U.O.T. (INCISO 3.01.02.026-H.10): SIMPLE COLADO EN SECO:		
DE F'c= 250 kg./cm <sup>2</sup> , EN: ZAPATA DE MUROS-ALEROS.	M3	\$ 215,310.00
DE F'c= 250 kg./cm <sup>2</sup> , EN: CUERPO DE MUROS-ALEROS.	M3	\$ 289,980.00
DE F'c= 250 kg./cm <sup>2</sup> , EN: CABEZAL DE CABALLETES Y PILA.	M3	\$ 94,320.00
DE F'c= 250 kg./cm <sup>2</sup> , EN: LOSAS Y DIAFRAGMAS DE LA SUPERESTRUCTURA.	M3	\$ 310,500.00
DE F'c= 250 kg./cm <sup>2</sup> , EN: REMATES Y GUARNICIONES.	M3	\$ 52,500.00
DE F'c= 250 kg./cm <sup>2</sup> , EN: GUARNICION DE ACCESOS.	M3	\$ 50,340.00
DE F'c= 150 kg./cm <sup>2</sup> , EN: PLANTILLA	M3	\$ 13,440.00
DE F'c= 150 kg./cm <sup>2</sup> , EN: LAVADEROS	M3	\$ 2,280.00
DE F'c= 150 kg./cm <sup>2</sup> , EN: ZAMPEADOS PARA PROTECCION DE TALUDES DE LOS TERRAPLENES., INCLUYE: AFINE, COMPACTACION Y REFUERZO CON MALLA ELECTROSOLDADA Fy=6,700 Kg/cm <sup>2</sup> .	M3	\$ 85,800.00
DE F'c= 250 kg/cm <sup>2</sup> , EN: LOSAS DE ACCESO, (INCLUYE: REFUERZO CON MALLA ELECTROSOLDADA Fy=6,700 Kg/cm <sup>2</sup> )	M3	\$ 290,700.00
JUNTAS DE DILACION, P.U.O.T. (INCISO 3.01.01.026-H.11): SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JUNTAS DE CALZADA TIPO FREY-MEX-T- 50 O SIMILAR INCLUYE: ACERO DE REFUERZO ESTRUCTURAL, BANDA DE NEOPRENO, INYECCIÓN DE LECHADA Y ACCESORIOS.	M	\$ 58,368.00
ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO HIDRAULICO		
ACERO DE REFUERZO P.U.O.T. (INCISO 3.01.02.027-H.03)		
VARILLAS DE REFUERZO DE L.E. >= 4200 kg./cm <sup>2</sup> EN:		

ZAPATA DE MUROS-ALEROS.	KG	\$	332,891.40
CUERPO DE MUROS-ALEROS.	KG	\$	534,188.70
CABEZAL DE CABALLETES Y PILA.	KG	\$	122,700.00
LOSAS Y DIAFRAGMAS DE LA SUPERESTRUCTURA.	KG	\$	291,690.00
REMATES Y GUARNICIONES	KG	\$	122,685.00
GUARNICION DE ACCESOS.	KG	\$	65,640.00
PILOTES COLADOS EN EL LUGAR			
PILOTES COLADOS EN EL LUGAR DE 1.00 m DE DIÁMETRO DE CONCRETO REFORZADO, P.U.O.T.			
PERFORACION PARA HINCADO DE PILOTES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 50.0 m, P.U.O.T.	M	\$	2,112,000.00
CONCRETO HIDRÁULICO F'c= 250 kg/cm <sup>2</sup> . P.U.O.T.	M3	\$	445,230.00
ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 kg/cm <sup>2</sup> . P.U.O.T.	KG	\$	730,530.00
RECUBRIMIENTO CON PINTURA			
RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES, P.U.O.T. (INCISO 3.01.02.042-H.02): DE SUPERFICIES			
POR SUPERFICIE, EN REMATES Y GUARNICIONES	M2	\$	12,929.50
DE PAVIMENTO: RAYA DE 15 cm DE ANCHO DE COLOR BLANCO Y/O AMARILLO	M	\$	8,407.20
REFLEJANTE, P.U.O.T.			
		\$	<b>6,304,591.90</b>
<b>PAVIMENTOS</b>			
SUB-BASE Y BASE P.U.O.T. (INCISO 074-H.04)			
BASE HIDRÁULICA			
COMPACTADA AL CIEN POR CIENTO (100%), P.U.O.T.	M3	\$	53,749.78
SEÑALAMIENTO VERTICAL			
SEÑALES DE INFORMACIÓN GENERAL, P.U.O.T., SIG-7 DE 40 x 1.78 cm. CON LA LEYENDA: PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE"	PZA	\$	6,400.12
		\$	<b>60,149.90</b>
<b>ESPECIFICACIONES PARTICULARES</b>			
TUBOS PARA DRENES			
SUMINISTRO Y COLOCACION DE DRENES DE PLASTICO DURAFLEX, P.U.O.T. DE 10 cm. DE DIAMETRO EN: EN LOSA DE LA SUPERESTRUCTURA	M	\$	1,625.04
TRABES DE CONCRETO PRESFORZADO AASHTO TIPO IV DE 27.50 m DE LONGITUD DE CONCRETO F'c= 350 kg/cm <sup>2</sup> , DE ACUERDO A PROYECTO, P.U.O.T.			
FABRICACION	PZA	\$	2,100,000.00
TRANSPORTE	PZA	\$	500,000.00
MONTAJE	PZA	\$	250,000.00
APOYOS DE NEOPRENO			
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE APOYOS INTEGRALES DE NEOPRENO ASTM -D2240, DUREZA SHORE-60, Ft = 100 kg/cm <sup>2</sup> , DE ACUERDO AL PROYECTO, P.U.O.T.			
APOYOS FIJOS DE 30 X 40 x 4.1 cm.	PZA	\$	19,500.00
APOYOS MOVILES DE 30 X 40 x 5.7 cm.	PZA	\$	26,000.00
CONSTRUCCION DE PARAPETOS, P.U.O.T.			

CONSTRUCCION DE PARAPETOS DE ACUERDO A PROYECTO TIPO S.C.T.:		
No. T-34.4.1.	M	\$ 218,400.00
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DEFENSA DE LÁMINA GALVANIZADA CA-LIBRE No. 12 DE DOS CRESTAS PARA LOS ACCESOS AL PUENTE, P.U.O.T.		
INCLUYE: VIALETAS REFLEJANTES, TORNILLERIA, PINTURA BLANCA CON RAYA DIAGONAL NEGRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M	\$ 133,000.00
CONSTRUCCION DE PLATAFORMA PARA MONTAJE DE VIGAS, P.U.O.T.	M3	\$ 50,400.00
CONSTRUCCION DE OBRA DE DESVIO, P.U.O.T.	LOTE	\$ 100,000.00
MEDIDAS DE MITIGACION POR IMPACTO AMBIENTAL, DE ACUERDO AL RESOLUTIVO DE LA M.I.A., P.U.O.T.	INFORME	\$ 105,000.00
<b>SUBTOTAL E.P. ESPECIFICACIONES PARTICULARES:</b>		<b>\$ 3,503,925.04</b>
<b>SUBTOTAL:</b>		<b>\$ 10,084,033.61</b>
<b>MAS 16 % DE IVA :</b>		<b>\$ 1,613,445.38</b>
<b>MAS 3% INDIRECTOS</b>		<b>\$ 302,521.01</b>
<b>IMPORTE TOTAL:</b>		<b>\$ 12,000,000.00</b>

### II.1.5. Dimensiones del proyecto (Ver Planta General anexa).

#### Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>)

Longitud total del puente: 55.00 m

Ancho total: 7.60 m

Ancho de Calzada: 7.00 m

Numero de Claros: 2.00

Claro 1. Dimensión: 27.50 m

Claro 2. Dimensión: 27.50 m

Separación: 1.60 m

Ancho de banquetas y guarniciones: 1.00 m a cada lado

El puente se ubica sobre el caudal del arroyo El Jícaro, entre las localidades de El Tamale y San Nicolás, dentro del municipio de Cuajinicuilapa en el Estado de Guerrero.

#### a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>).

El puente se ubica sobre el Caudal del arroyo El Jícaro, entre las localidades de El Tamale y San Nicolás. La longitud total del puente es de 55.00 metros. El total de la superficie



requerida es de **418.00 m<sup>2</sup>**. Pero como la superficie que ocupara el puente sobre el Caudal del arroyo El Júcaro es únicamente la de los caballetes, pilas de cimentación, trabes, desplante de estribos, banquetas, guarnición, parapetos, losas, diafragmas y estructuras de soporte de la superestructura.

La superestructura del puente es la que queda sobre el nivel máximo de aguas y queda soportada por las pilas y estribos, dicha estructura es sobre la cual circulan los vehículos, para esta está estructura se requiere un espacio sobre el cauce de 55.00 metros de largo por 7.60 metros de ancho lo cual arroja una superficie de 418.00 metros cuadrados. El predio para la construcción del puente no se puede delimitar de manera exacta, pero se considera la superficie total del camino existente más el ancho del cauce. Por lo cual se considera un predio de aproximadamente 700 metros cuadrados disponible para la construcción del puente.

Los accesos van sobre el camino existente, no se afectará ni requerirá superficie para dichos accesos.

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

19

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

**c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes**

De la superficie existente para infraestructura carretera (700 m<sup>2</sup>), se considera ocupar de manera permanente con la subestructura y superestructura 418.00 m<sup>2</sup>. En porcentaje con respecto a la superficie del predio es un 59.71 %.

Longitud total del puente: **55.00 m**

Ancho total del puente: **7.60 m**

Superficie total para ocupar: **418 m<sup>2</sup>**

**Superficie para afectar con respecto a la cobertura vegetal.**

Por las actividades de construcción del puente no se tiene previsto el derribo de árboles, solo se afectará a vegetación secundaria: pastos, arbustos y herbáceas que se encuentra a ambos lados del camino donde serán construidos los accesos al puente, sin embargo,

dado que dichos accesos estarán sobre el camino existente la afectación sobre dicha vegetación será muy baja. Estos individuos no forman una masa forestal compacta por lo tanto no representan un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en virtud de que no cumplen con la definición considerada en la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento vigentes.

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

El uso actual del suelo en el sitio del proyecto corresponde a una vía de comunicación, actualmente en el sitio preciso del proyecto el cruce del cauce se realiza sobre su lecho el Arroyo El Jícaro que desemboca en el rio Samaritanas se conecta aguas abajo con el Océano Pacifico a una distancia aproximada de 8 Km. Con base a la información de la Serie IV del INEGI, el tipo de vegetación y uso de suelo en el SA corresponde a Selva baja caducifolia, agricultura de temporal y pastizal. El uso del agua del Arroyo El Jícaro en las colindancias del proyecto es principalmente doméstico y agropecuario (abrevadero) ya que por sus características aun es viable para tales usos, pues no recibe descargas de aguas residuales provenientes de la industria ni de origen municipal.

20

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

El sitio donde se pretende construir el puente vehicular es sobre el Arroyo El Jícaro en la parte oeste de la comunidad El Tamale. La comunidad del Tamale cuenta con servicio de luz eléctrica y telefonía móvil. Asimismo, cuenta con una unidad de salud rural, es cueclas de nivel básico (kínder, primaria y secundaria), servicios de abasto al menudeo y transporte público. Estos servicios básicos, aunque no son directamente necesarios para la ejecución del proyecto, permitirán un mejor desarrollo de este.

Por otro lado la cabecera municipal (Cuajinicuilapa) ubicada a 15 km, si cuenta con servicios como: seguridad pública, alumbrado público, calles pavimentadas, energía eléctrica, agua entubada y alcantarillado, panteón, mercado central, tránsito y rastro. En el rubro de salud y seguridad social Cuajinicuilapa cuenta con Unidades Médicas del IMSS, del ISSSTE y una del DIF, al interior del municipio se cuenta con 1 Unidad medica Familiar del ISSSTE, 1 Hospital básico comunitario y 8 establecimientos de primer nivel.

## Vías de comunicación

El municipio de Cuajinicuilapa cuenta con carreteras asfaltadas que lo comunican con el interior del estado. El acceso al lugar donde se realizará el proyecto del puente vehicular El Tamale, es por la carretera federal de Acapulco-Pinotepa Nacional; llegando a la ciudad de Cuajinicuilapa, se dirige por la misma carretera rumbo a Pinotepa Nacional y aproximadamente a 1.5 km se encuentra un entronque carretero, el cual conduce al poblado de Punta Maldonado (El Faro), pero aproximadamente a 16.5 km antes de llegar a Punta Maldonado, se encuentra el poblado de Montecillos, donde se ubica otro entronque carretero con dirección al poblado de El Tamale y con una longitud aproximada de 13.4 km de asfalto y 0.45 km de terracería se llega al arroyo El Júcaro, lugar donde se proyectara dicho puente.

## Servicios requeridos para la ejecución del proyecto

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

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

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

## II.2. Características particulares del proyecto.

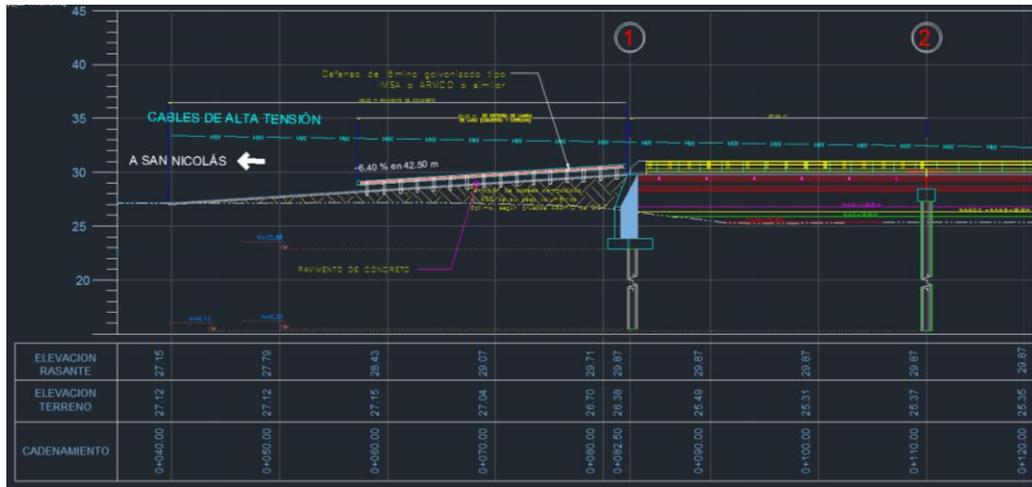
### a) Tipo de estructura

El trazo de la estructura es normal, consta de dos claros de 27.50 mts, con una longitud total de 55.00 mts, el ancho total es de 7.60 mts y con un ancho de calzada de 7.00 mts.

La cimentación es de tipo profunda a base de pilotes de 1.00 mts de diámetro de concreto reforzado  $F'c=250$  Kg/cm<sup>2</sup>, para los tres apoyos.

La subestructura es mediante cuatro columnas de 1.00 mts de diámetro y cabezales para los tres apoyos del puente. El concreto es  $F'c=250$  Kg/cm<sup>2</sup>.

La superestructura está compuesta de una losa de concreto reforzado de 22 cm. De espesor colada en sitio, con un ancho total de 7.60 mts y ancho de calzada de 7.00 mts, apoyada sobre cinco trabes de concreto presforzado  $F'c=350 \text{ Kg/cm}^2$ , de sección tipo AASHTO IV, proyectada para carga móvil tipo IMT 20.5 en dos carriles de tránsito, separadas a cada 1.60 mts y soportadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30x40 cm. Con espesor de 4.1 cm. Para el apoyo fijo y 5.7 cm. Para el caso del apoyo móvil.



**Ilustración 9.-** Elevación Eje 1

Se usará concreto de  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$  en caballete (cabezal, pilas y zapata), cuya compactación será menor de 0.8, con revenimiento de 6 a 8 cm, y agregado grueso con tamaño máximo de 2.5 cm.

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

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



## Gasto hidráulico

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

Dentro del estudio se consideraron los niveles necesarios para la protección del puente vehicular, considerando todas las aportaciones que tiene el mismo, así como las regulaciones que existen sobre su cauce o sobre sus afluentes, determinando tramos específicos del río o arroyo, y el gasto para el cual debe realizarse el Proyecto Ejecutivo.

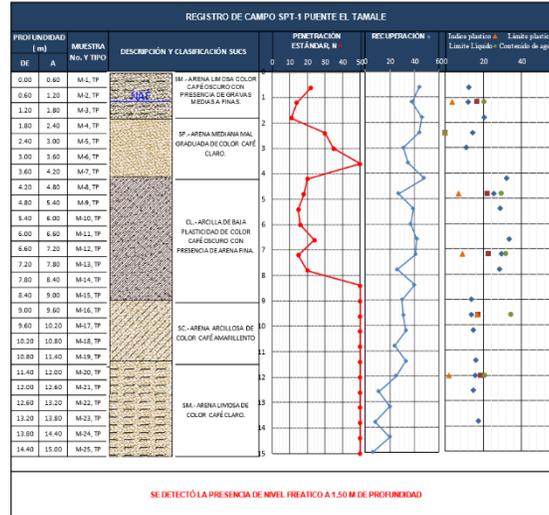
A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el estudio:

- **Gasto de Diseño = 309.10 m<sup>3</sup>/seg**
- **Nivel Aguas de Diseño (NADI) = 26.80 m**
- **Velocidad = 5.74 m/seg**
- **Longitud Propuesta del Puente = 55.00 m**

23

### d) Perfil estratigráfico

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



**Ilustración 10.-** perfil estratigráfico

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

Cimentación.

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

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

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



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

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

Colocación de escamas. El montaje de las escamas se efectúa por capas horizontales sucesivas, generalmente sobre toda la longitud de la obra.

Estas capas horizontales están espaciadas a cada 0.75 m; el relleno detrás de las escamas se efectúa también por capas horizontales (paralelas a la solera) de desplante.

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

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

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

25

#### **f) Ancho del camino**

El camino que unirá a las localidades de San Nicolás – El Tamale, consta de un ancho de corona en promedio de 7.0 m. Los accesos tendrán el mismo ancho.

#### **g) Peso máximo de vehículos**

Tipo de camión: T3 – S3.

V.max Carga viva: 40.43 Ton.

#### **h) Caminos de acceso a la obra**

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

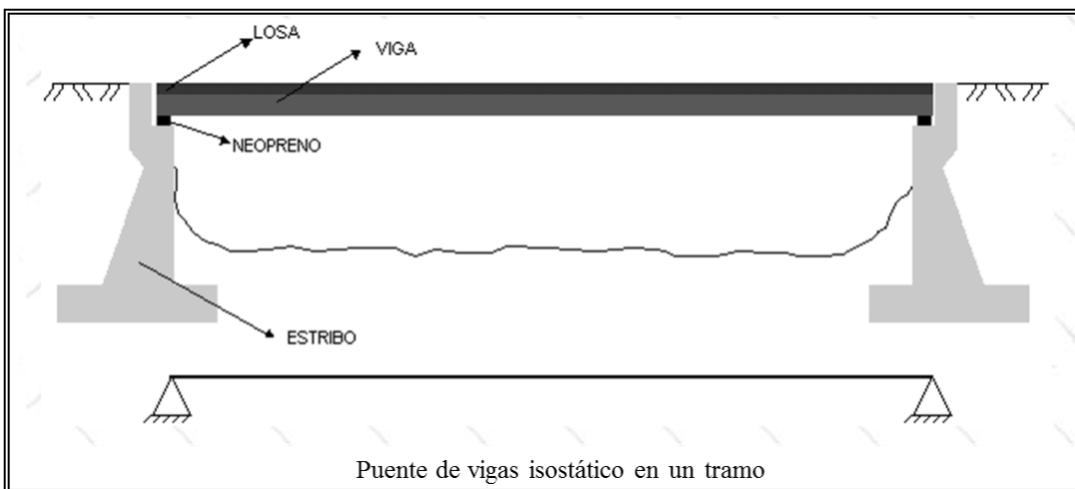
### i) Bancos de material

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

### j) Tipo de soportes

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

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



26

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

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

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

### I) Taludes

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

### Programa general de trabajo

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

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

**Tabla 4.-** Programa general de trabajo

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

### Preparación del sitio

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



## Desmonte

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

El desmonte comprende:

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

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

28

## Despalme

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

El equipo que se utilice para el despalme será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de obra su selección.



Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado.

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

Se entiende por obras provisionales a todas aquellas obras que el contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la construcción del proyecto.

Para el proyecto se puede considerar la instalación de las siguientes obras provisionales, aunque es importante mencionar que el diseño e instalación de estas obras quedara a cargo de la empresa constructora, así como las especificaciones particulares de cada una de ellas, por lo que a continuación se muestra únicamente una descripción general de las obras que se prevé que la empresa constructora requerirá:

- **Almacén**

Mientras dure el proyecto será necesaria la construcción de un almacén o centro de acopio, el cual servirá para depositar temporalmente materiales como grava, arena, piedra, etc., esto para evitar su deterioro por estar expuestos a efectos ambientales, y las dimensiones deberán ser entre 500 y 1000 m<sup>2</sup> aproximadamente.

29

- **Taller**

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

- **Patios de maquinaria**

Los patios de maquinaria deberán ubicarse cerca del campamento, estos serán para estacionar la maquinaria al término de la jornada de trabajo, y el suelo donde se ubiquen estos, deberá tener una capa de concreto de 10 cm de espesor, esto para evitar la contaminación del suelo, esta capa deberá retirarse al finalizar la obra.

- **Instalaciones Sanitarias**

Las instalaciones sanitarias se instalarán con la finalidad de cubrir la demanda del personal que labore en la obra por lo que se recomienda instalar 1 sanitario por cada 10 trabajadores.



Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento mientras dure la construcción del puente.

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

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

**Residuos No Peligrosos:** Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad Municipal que corresponda, a los cuales se les denominara tiraderos y deberán de seguirse ciertas especificaciones en su construcción.

30

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

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

#### II.2.4. Etapa de construcción.

##### CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE" EN EL RAMAL SAN NICOLÁS-JICARO-EL TAMALE, KM. 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA, EN EL ESTADO DE GUERRERO.

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

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

**INFRAESTRUCTURA:** Se llevará a cabo los trabajos de cimentación profunda iniciando con la perforación, hincado del acero de refuerzo y colado de los tres pilotes de 1.00 m de diámetro en cada uno de los dos caballetes y pila central, de concreto armado de  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>.

**SUBESTRUCTURA:** Se realizarán los trabajos de habilitado y armado del acero de refuerzo de tres columnas circulares de 1.00 m de diámetro en cada uno de los dos caballetes y pila central, de concreto armado  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>.

posteriormente se llevará a cabo la construcción de aleros en el caballete número uno y caballete número tres, de concreto reforzado  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>.

también se construirán cabezales con sus respectivos bancos y topes laterales, de concreto armado  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>, en cada uno de los tres apoyos del puente.

**SUPERESTRUCTURA:** Se realizarán los trabajos de fabricación, transporte y montaje de las diez travesaños tipo iv de concreto presforzado  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup>, soportada en los extremos con apoyos de neopreno fijos y móviles. posteriormente, iniciaran los trabajos de habilitado y armado del acero de refuerzo para la losa de 22.0 cm de espesor, remates y guarniciones de acuerdo al proyecto, cuyo concreto a utilizar será de  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>.

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



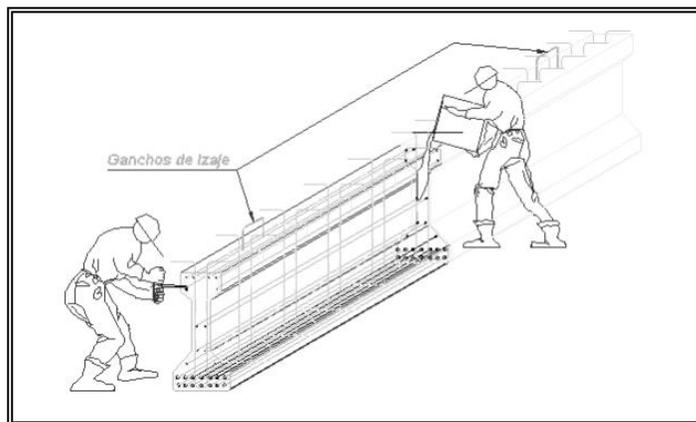
**OBRAS COMPLEMENTARIAS:** Se construirán losas de acceso con concreto hidráulico  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ , reforzado con malla electrosoldada  $f_y=6,700 \text{ kg/cm}^2$ , colocación de parapeto tipo sct de acuerdo con el proyecto, construcción de zampeado y lavaderos en los taludes de cada terraplén de concreto  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$  reforzado con malla electrosoldada  $f_y=6,700 \text{ kg/cm}^2$ , colocación de defensa metálica de dos crestas en los dos accesos y colocación de pintura general del puente.

1) Trazo de la estructura

2) Construcción de traveses reforzados pretensados, a un lado de donde se construirá el puente.

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

32



Trazo de la estructura y fabricación  
de traveses

Fabricación de trabe

- Los moldes para las traveses deberán tener acabado metálico y cumplir con las Especificaciones para construcción de la S.C.T.



- El concreto deberá satisfacer en su elaboración, vibrado y curado las prescripciones correspondientes a las especificaciones de S.C.T.
- Todo el concreto deberá ser vibrado interior y exteriormente o en ambas formas. Esta operación se hará en forma cuidadosa para impedir el sangrado del concreto.
- Las varillas de acero de refuerzo deberán mantenerse firmemente en su posición, mediante escantillones o separadores de acero o bloques de concreto, no se permitirá el uso de madera para este objeto.
- El concreto deberá presentar, al descimbrar, superficies lisas sin vacíos ni poros.
- El acero de presfuerzo se tensa antes del colado.
- El acero se ancla inicialmente en los muertos de anclaje.
- El concreto se cura a vapor durante un lapso menor de un día.
- El contratista certificará que dispondrá de un técnico especializado en trabajos de concreto postensado que conozca el sistema que se pretenda emplear y que vigile la fabricación de las trabes durante las fases fundamentales.

33

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

Para  $F'c=350\text{kg/cm}^2$

$F'c=280\text{kg/cm}^2$

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

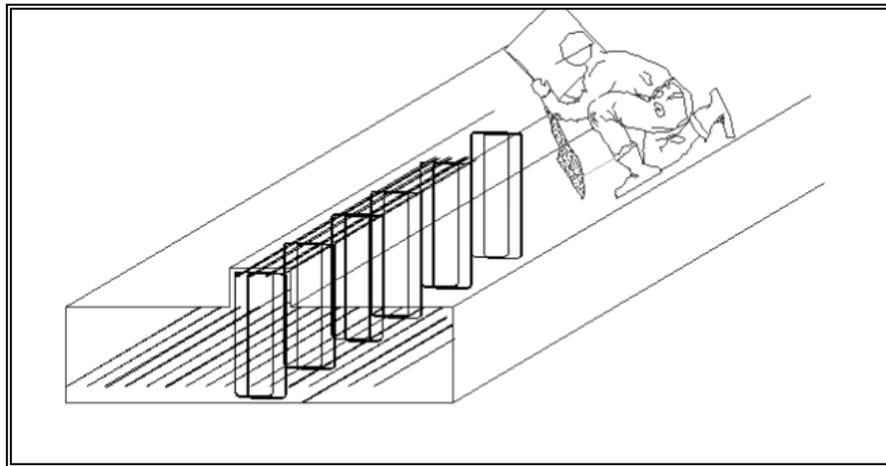
### 3) Excavación en roca a nivel según proyecto para desplante de cimentación.

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



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

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

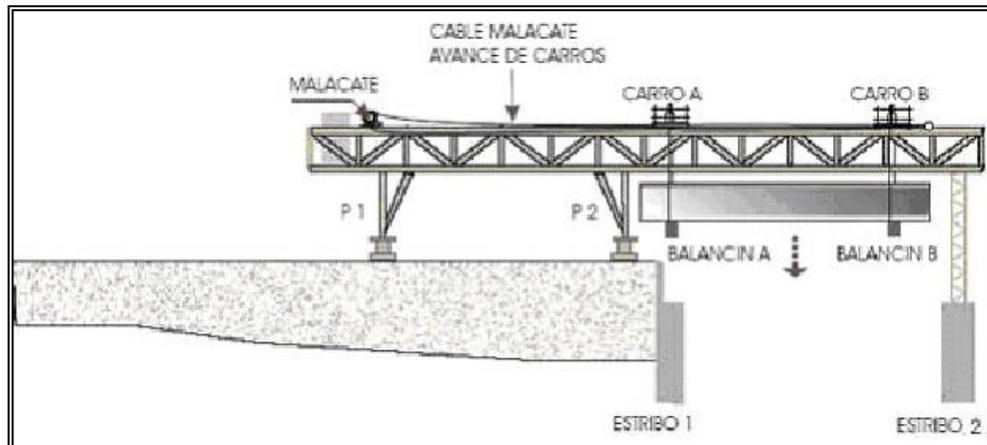


Armado de cimentación y cabezal

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

- 9) Habilitado y armado de acero inferior del diafragma, bajo las traves.
- 10) Montaje de traves reforzadas Tipo AASHTO sobre calzas de madera apoyados sobre topes longitudinales y colocación de crucetas en traves para su fijación.

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



35

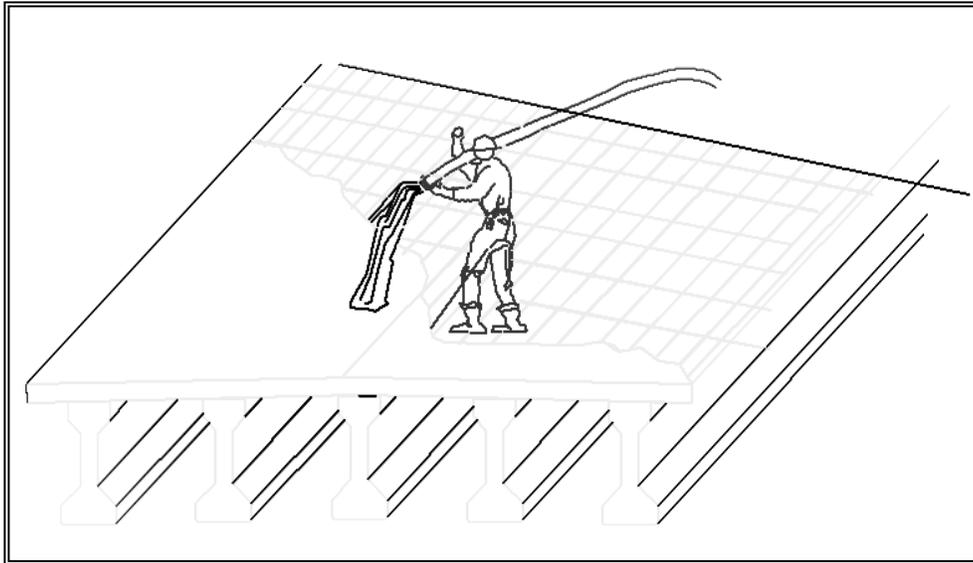
### Procedimiento para el montaje de traves

- a.- Armado el dispositivo con pórticos y balancines de corrimiento longitudinales.
- b.- Alimentación de traves con el auxilio de un "Dolly".
- c.- sujeción de las traves con balancines y corrimiento longitudinal a través del dispositivo.
- d.- Descenso y posicionamiento de traves a sus ejes.

- 11) Una vez montadas las traves, se procede a terminar el habilitado y armado de los diafragmas. Terminado el habilitado y armado de los diafragmas se procede a cimbrar los diafragmas para posteriormente iniciar el colado de los mismos. Una vez

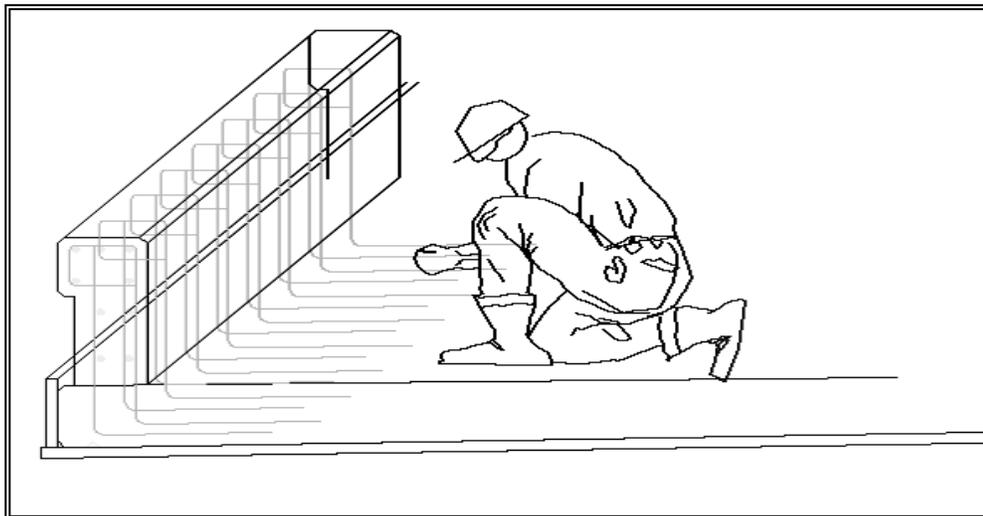
colado el diafragma y ya que el concreto ha alcanzado una resistencia mínima del 90% se procederá al descimbrado y retiro de calzas.

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



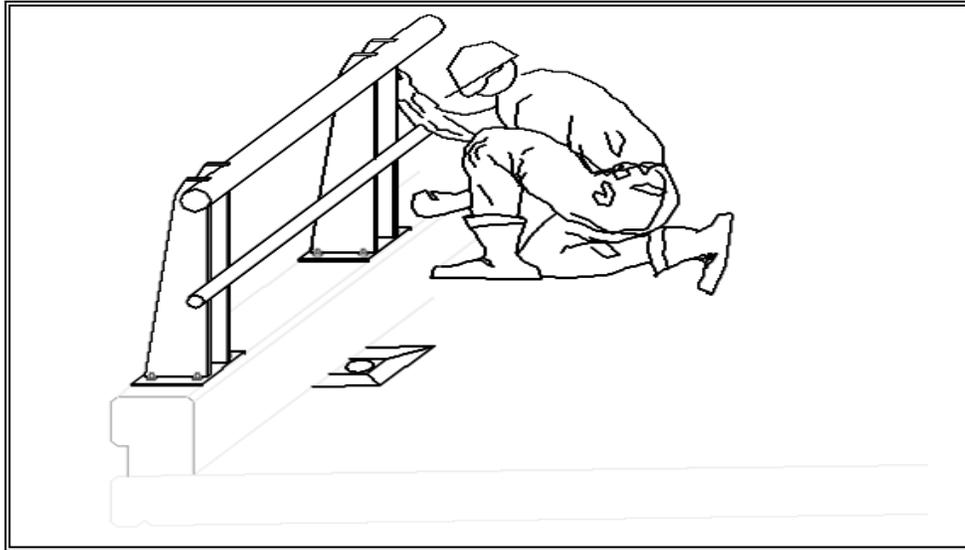
36

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





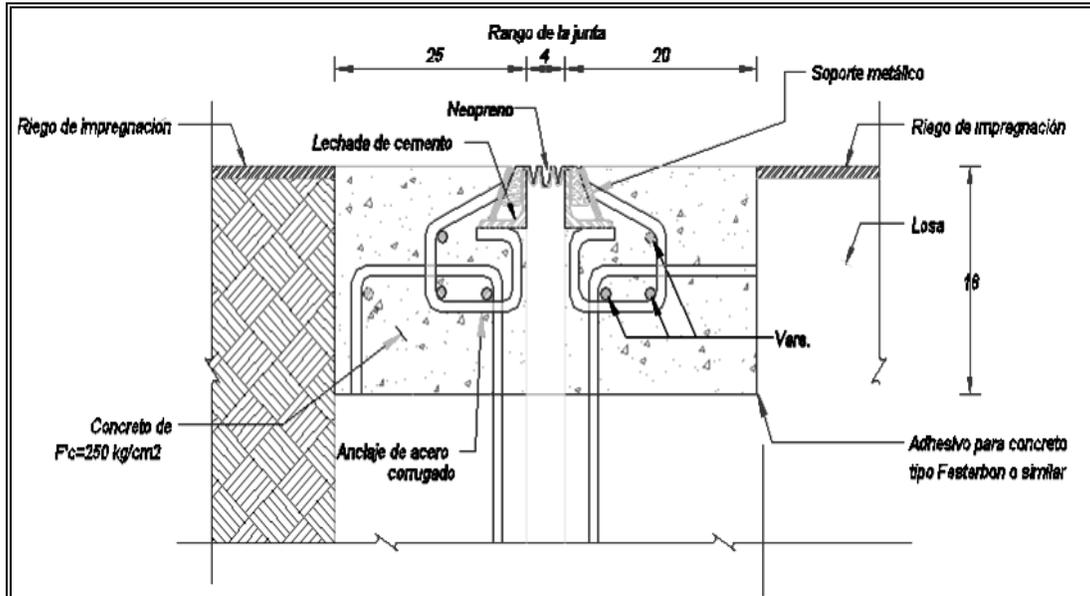
14) Instalación de parapetos, paralelamente se podrá realizar la colocación de juntas de dilatación.



15) Instalación de juntas tipo MEX-T-50, para su correcta colocación, la secuencia constructiva es la siguiente:

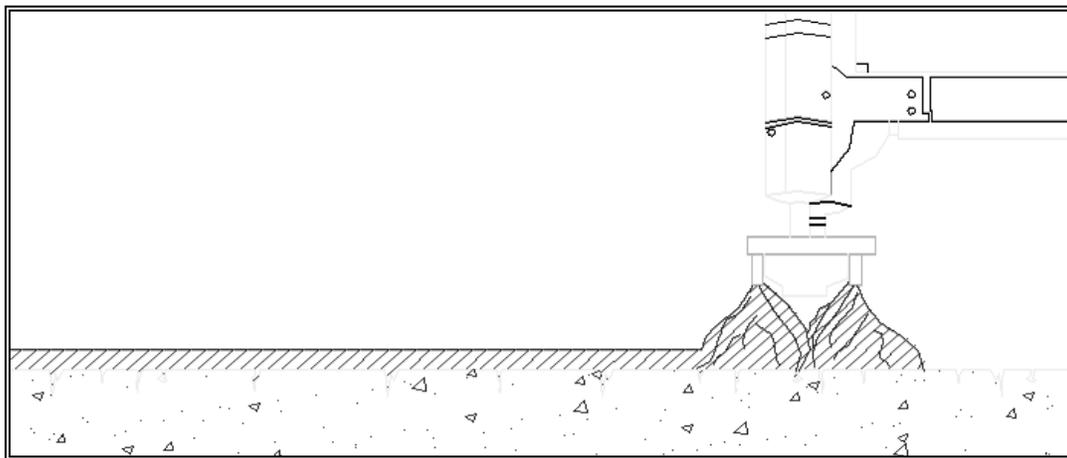
- Rellenar los espacios de las cajas para la junta con grava suelta o arena.
- Colocar la carpeta corrida. Deberá colocarse la carpeta asfáltica de manera de corregir cualquier defecto de nivelación de la losa a fin de que obtenga una superficie continua sin andanadas o lomas.
- Cortar la carpeta con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

- Ver especificaciones del fabricante.



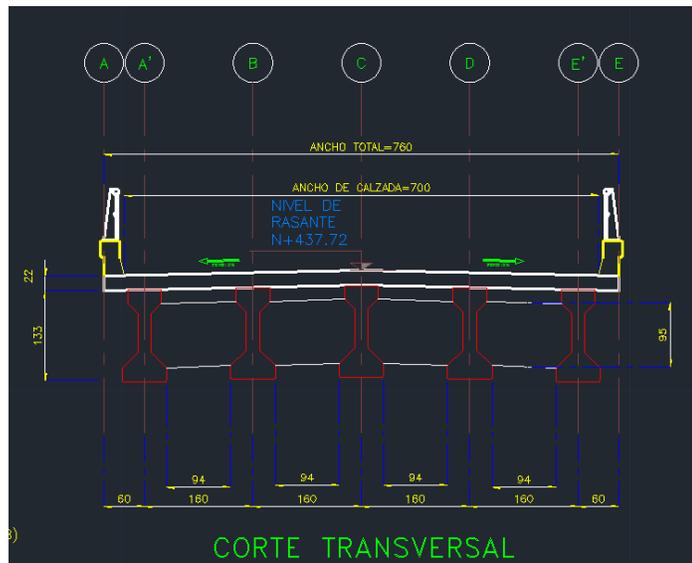
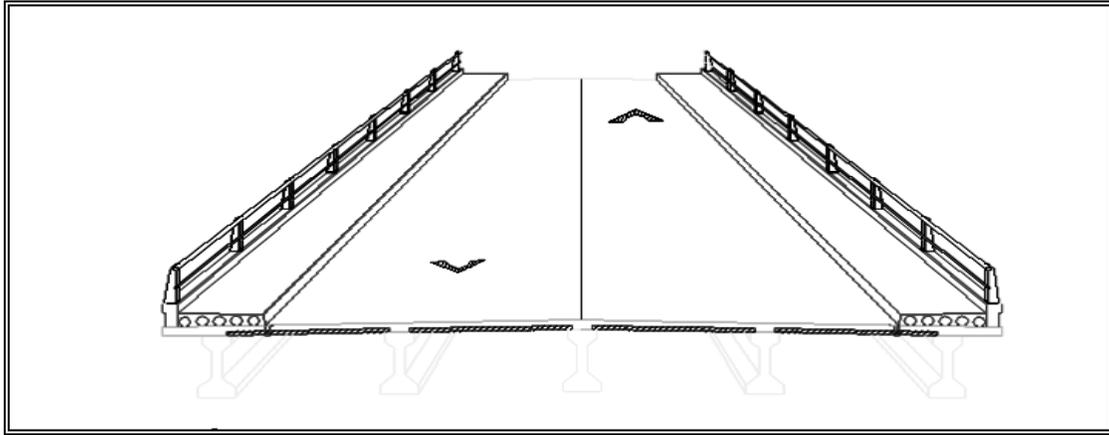
16) Colocación de riego de liga sobre la calzada del puente.

38



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

- 18) Limpieza de la obra se abrirá al tránsito vehicular en cuanto el concreto estructural de la última etapa de colado haya adquirido el 80% de su  $f'c$  de proyecto.



**Ilustración 11.** Sección trasversal de superestructura.

### II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

Durante la Operación del puente, transitarán permanentemente las 24 horas del día y los 365 días del año, vehículos a una velocidad promedio de 40 km/h. Los pavimentos con el transcurso del tiempo sufren una serie de fallas o deterioros que al manifestarse en la superficie de rodamiento disminuyen su capacidad para proporcionar un tránsito cómodo y limpio al usuario. Estas fallas y deterioros son producidos por la repetición continua de cargas, a condiciones propias de la estructura del pavimento y de la acción de los agentes

climáticos. De todos los elementos que constituyen un camino y a sus estructuras adicionales como lo es un puente, la superficie de rodamiento es lo que más determina la posibilidad de un tránsito rápido, cómodo y seguro, por lo que será muy importante corregir oportunamente sus deterioros para evitar que progresen y obliguen a una reconstrucción para su arreglo. Por lo anterior, en cuanto al mantenimiento, las principales actividades a realizar para un buen funcionamiento de la estructura son las siguientes:

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

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

#### II.2.6. Otros insumos.

##### Requerimiento de personal.

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

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

**Tabla 5.** Personal requerido para la obra.

<b>Puesto</b>	<b>Preparación de Sitio</b>	<b>Construcción</b>	<b>Mantenimiento</b>
Residente	1	1	
Topógrafo	1		
Operadores		9	2
Sobrestante		1	
Albañiles		5	
Peones	5	10	5
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>26</b>	<b>7</b>

De acuerdo con lo anterior el personal necesario para la construcción del puente vehicular El Tamale, será de 25 personas.

Considerando que el personal que se contratará para las actividades a realizar en la construcción del puente, serán habitantes de los poblados aledaños a la zona del proyecto, no se contempla la posibilidad de construir campamentos para el personal.

Por otro lado, los únicos servicios que requerirá la empresa constructora son los de proveedores de materiales de la región, así como los combustibles y lubricantes, además de requerir los servicios de transportistas de la región para los acarreos de materiales en las diversas etapas de la obra, así como el servicio de limpia del municipio.

### **Requerimiento de insumos.**

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

41

### **Combustible.**

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

### **Requerimiento de agua.**

La demanda de agua se puede conformar por la requerida para consumo humano y la que se utilizará para la compactación de los terraplenes de acceso y la estructura de pavimento. En el primer caso, basándose en el número de personas que participarán en las diversas actividades, se estima que se requerirán 10 m<sup>3</sup> de agua potable para consumo humano y para la compactación de terraplenes y la estructura de pavimento se requerirá 1,100 m<sup>3</sup> de agua cruda.

### Requerimientos de energía eléctrica.

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

### Recursos que serán alterados o afectados.

Dentro del punto donde se construirá el puente “El Tamale”, no existen recursos que serán afectados de manera permanente, ya que la estructura se construirá dentro de un camino muy bien definido en cuanto a su ancho de corona, que se encuentra completamente erosionado y carente de vegetación. Sin embargo, el arroyo El Jícaro será afectado de manera temporal por las maniobras a realizarse en la colocación de las estructuras necesarias para montar y construir el puente. Por lo tanto, los recursos que serán afectados durante la construcción del puente vehicular “El Tamale” son el agua y el suelo.

### Maquinaria y equipo.

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

**Tabla 6.** Equipo y maquinaria.

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

### II.2.7. Sustancias peligrosas.

Según la definición de sustancia peligrosa de la LGEEPA dice que es aquella sustancia que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad,

corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

En la realización del proyecto se utilizan sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente tóxicas e inflamables, sin embargo y considerando la definición del párrafo anterior, el cual indica que la cantidad es un factor de importancia para considerarlas peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizara en la construcción del puente, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales. Sin embargo y para tener conocimiento de estas sustancias, se han construido la siguiente tabla mencionando las sustancias peligrosas (por que poseen alguna de las características CRETIB) que se utilizan en la operación de la maquinaria y en la señalización del puente. Aunque de las que enlistamos a continuación solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el *Diario Oficial de la Federación el día 4 de mayo de 1992*. Y en este caso no aplica por el tipo de actividad (construcción de un puente de 65 m de longitud) que se describe en este Manifestación de Impacto Ambiental.

**Tabla 7.** Sustancias peligrosas.

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

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

**Tabla 8.** Características CRETIB

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

44

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

Significado:

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

**ND:** No hay datos

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

**TLV:** Threshold Limit Values. (Valor Límite Umbral)

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

Es importante mencionar que el grado de peligrosidad de estas sustancias aumenta conforme aumenta la cantidad de manejo o de almacenamiento. En la construcción del Puente vehicular El Tamale, las cantidades a emplear no serán tan altas como en una actividad industrial, ni tampoco se realizarán actividades riesgosas, sin embargo, es muy importante el buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente. Por lo anterior se deben contar con las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales, así como con la Guía Norteamericana de Respuesta en Caso de Emergencia (GRENA 96) para saber qué hacer en un accidente durante el transporte de un material peligroso.

#### **II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto.**

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales. Para el caso de la construcción del Puente Vehicular "El Tamale", no será necesaria la construcción de obras asociadas (caminos de acceso).

#### **II.2.9. Etapa de abandono del sitio.**

No se considera el abandono de sitio ya que el puente operara por mucho tiempo con el mantenimiento y rehabilitación correspondientes. Sin embargo, si se considera al término de la obra el desmantelamiento y retiro de obras provisionales y asociadas como el almacén, el patio de maquinaria, el área de construcción de trabes, entre otras.

#### **II.2.10. Utilización de explosivos.**

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

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

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

Residuos generados en las distintas etapas del proyecto:



### *Etapa de preparación del sitio*

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

#### Desmote

##### *Residuos Sólidos – Orgánicos - No Peligrosos*

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

#### Despalle

##### *Residuo Sólido – Orgánico - No Peligroso*

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

#### Personal

El personal que laborara en la preparación del sitio generara los siguientes residuos:

##### *Residuos Sólidos – Orgánicos – No Peligrosos*

- Restos de alimentos en general: Estos residuos deberán ser recolectados en envases de plástico, y entregarlos al sistema de limpia municipal.
- Papeles y cartones. La generación de este tipo de residuos no será significativa en términos de volumen. Los papeles y los cartones deben ser recogidos, para posteriormente ser comercializados para su reciclaje, de no ser factible el reciclaje, estos residuos deberán ser entregados al sistema de limpia municipal.



### *Residuos Sólidos – Inorgánicos – No peligros*

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

### *Residuos Líquidos – Orgánicos*

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

### *Operación de maquinaria y equipo*

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

### *Emisiones a la atmósfera*

- PTS
- Bióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)
- Hidrocarburos

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

### *Residuos Sólidos – Peligrosos*

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

Todos estos residuos se colocarán en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa



transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.

#### *Residuos Líquidos – Peligrosos*

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

•

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

Etapa de construcción del puente

48

#### *Residuos Sólidos – No peligrosos*

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

#### *Operación de maquinaria y equipo*

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

#### *Residuos sólidos y líquidos peligrosos.*

Los materiales y residuos peligrosos (materiales o contenedores impregnados de aceite, gasolina, aceites usados, grasa, así como cartones, mangueras, estopas manchadas por los mismos ) que se generen a lo largo de la construcción del puente vehicular, se tendrán que colocar en contenedores con tapa y bajo techo, para posteriormente entregarlo



mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas.

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

#### *Emisiones a la atmósfera*

Las emisiones atmosféricas producidas serán PTS, Bióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>) e Hidrocarburos. Estas emisiones, si bien no pueden controlarse y evitarse, si pueden reducirse, mediante un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria.

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

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

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

#### *Etapas de operación y mantenimiento del puente*

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

- Mantenimiento rutinario,
- Reparaciones y
- Reforzamientos.
- En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales:
- Mantenimiento del puente



- Tránsito vehicular

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

En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación vehicular, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojen al arroyo, accidentes, entre otros.

El personal que laborará en el mantenimiento del puente generará basura, residuos no peligrosos, por lo tanto, es necesaria la recolección en contenedores y proceder a clasificar los materiales reciclables, cartón, vidrio y plástico, para que se guarden en contenedores o bolsas de plástico, bajo techo para entregarla a empresas recicladoras.

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

50

#### *Etapas de desmantelamiento y abandono de instalaciones*

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

### 2.2.11.1 Identificación de las Posibles Afectaciones al Ambiente

#### ***Características del Tipo de Proyecto.***

Las modificaciones para llevarse a cabo en el suelo del camino en cuestión el cual ya se encuentra erosionado en su mayoría, se realizarán dentro del ancho de corona existente dado que el puente vehicular se construirá en el Km. 10+466 de dicho camino.

El daño por la remoción de la vegetación a lo largo del camino será mínimo, ya que solamente se retirará aquella que se encuentre obstruyendo lo que será el derecho de vía ahí establecido.

Las actividades de despalme debido a que se realizarán dentro de los nueve metros que corresponde al ancho de corona, representan un impacto negativo sobre el suelo.

La utilización de maquinaria para los trabajos de preparación del sitio y de construcción, generarán emisiones a la atmósfera, en forma de gases de combustión, partículas suspendidas y ruido, las cuales tendrán que ser mitigadas con medidas preventivas y correctivas.

La generación de polvos dentro del área del proyecto es un impacto que se considera de carácter importante; empero es un impacto que será mitigado de manera inmediata una vez que la terracería sea humedecida para realizar los trabajos de compactación.

En cuanto a las partículas suspendidas generadas por la maquinaria pesada (humo y hollín), estas existirán mientras duren los trabajos de construcción del puente.

La ejecución de las obras del presente proyecto generará emisiones de ruido de manera temporal. Pero este impacto será drásticamente absorbido por el entorno ahí presente, ya que éste irá amortiguando las vibraciones sonoras que la maquinaria y los automóviles generen con sus motores.

La generación de olores dentro del área del proyecto será temporal, ya que se presentará únicamente en la construcción del pavimento flexible, debido a que los riegos de sello y la carpeta asfáltica producen un olor desagradable al olfato humano.

Es muy probable que exista disminución en la abundancia de la fauna dentro del área del proyecto por la acción del ruido que tiende a ahuyentar a los animales.



El deterioro visual que se pudiera suscitar en el paisaje por la realización del presente proyecto no será de gran relevancia ya que este será absorbido por completo por el entorno ambiental ahí presente.

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

El proyecto de construcción del Puente Vehicular "El Tamale", generara residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, por lo que las personas encargadas de la obra y los trabajadores tendrán la obligación de manejar correctamente sus residuos, así como clasificarlos para disponerlos adecuadamente y con ello contribuir al cuidado del medio ambiente.

Los residuos sólidos no peligrosos deben ser entregados al servicio de limpia municipal. Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en la operación y mantenimiento de la maquinaria deben ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa encargada de recolectar este tipo de residuos, por lo que la empresa constructora a cargo deberá de darse de alta como empresa generadora de residuos peligrosos en la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado Guerrero.

### CAPITULO 3

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

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

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

Este capítulo tiene como finalidad analizar la reciprocidad entre las características y alcances del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación, así como identificar los componentes y elementos ambientales más relevantes para asegurar la sustentabilidad del área que se encuentren relacionados con el proyecto. En México las leyes que regulan la actividad social se encuentran contenidas en la constitución política, desde las que garantizan los derechos primarios de los ciudadanos hasta las que se refieren a la priorización del cuidado del medio ambiente integrándolo como parte de las garantías de los individuos y como elemento de uso y disfrute en actividades económicas sustentadas en materias primas provenientes de recursos naturales no renovables.

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



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

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

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

El gobierno del Estado de Guerrero, por conducto de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), tiene como reto promover el desarrollo económico y social incluyente. Para ello, se debe procurar que aumenten las oportunidades efectivas de comunicación, dotando de infraestructura necesaria, para facilitar cada vez más el acceso de la población a los servicios.

54

El proyecto de construcción del puente vehicular está encaminado a cubrir la demanda y rezago del sector carretero de la región Costa Chica del Estado de Guerrero, y de la propia cabecera municipal de Cuajinicuilapa, fincando sus bases para el presente proyecto, en la necesidad de infraestructura y viabilidad ambiental.

Al tratarse de un proyecto que aporta una infraestructura para mejorar la fluidez vial y paso de la gente hacia la localidad de El Tamale, en una zona rural que muestra signos de cambios al estar impactado, modificado y alterado, debido a los usos dados en la zona, además de la erosión natural motivada por corrientes de agua intermitentes, y el flujo vehicular existente; factores que configuran el marco ambiental existente en el área proyectada, por lo que 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 ecológicas, integrando las medidas de mitigación al mejoramiento, cuidado y conservación de la zona.



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

- Ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente
- Plan Estatal de Desarrollo (2018-2023)
- Ley 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Guerrero
- Ley 787 de Vida Silvestre para el estado de Guerrero
- Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental
- Reglamento de la Ley del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente en Materia de impacto Ambiental

### **Información sectorial**

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

55

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

En este capítulo se presenta el análisis de las disposiciones jurídicas ambientales aplicables, así como las relativas en función de los distintos instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica el proyecto: El cual consiste en la construcción de un puente vehicular y el cual a la fecha el paso actual limita el traslado de los pobladores que circulan por esa vía.

### **III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio**

#### III.1.1 Programa de ordenamiento Ecológico General del Territorio

##### **Programa de ordenamiento ecológico del territorio (POET)**

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

##### **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio.**

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

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

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

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

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

Finalmente, en materia de impacto ambiental y las obras y actividades que están sujetas a su evaluación, la ley dispone expresamente que no se autoriza obras o actividades que se

contrapongan a lo establecido en el ordenamiento ecológico del territorio del Estado y en los programas de desarrollo urbano y otros similares.

Dado que la actividad económica es el factor principal de la organización territorial el ordenamiento del Estado de Guerrero considera fundamental que el aprovechamiento de las fortalezas y oportunidades de la Entidad para el desarrollo económico se lleve a cabo con una visión de sustentabilidad económica, social y ambiental. Es en este contexto que el gobierno del Estado promueve el desarrollo económico bajo explícitas normas de comportamiento que aseguren la permanencia del patrimonio económico, representado por el potencial de sus recursos naturales, en el largo plazo y en beneficio de las futuras generaciones de guerrerenses. En virtud de lo anterior el Programa de Ordenamiento del Territorio del Estado de Guerrero, además de considerar sustantiva la diversificación de las actividades económicas, define criterios básicos que habrán de seguir actores sociales que participan en los sectores y subsectores productivos presentes en el Estado.

Un Instrumento de coordinación multisectorial y gubernamental que promueven y regulan las estrategias del desarrollo regional en la actualidad es el Programa de ordenamiento territorial del Estado de Guerrero por parte de la SEMAREN y que nos presenta un modelo de OET como se observa en la siguiente ilustración.

57



**Ilustración. 12-** Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Las políticas de protección que aplican para la región donde se localiza el proyecto son las de protección uso activo, protección uso activo y pasivo, aprovechamiento con impulso para

las actividades primarias, aprovechamiento con impulso para las actividades terciarias y de aprovechamiento con impulso urbano, por lo que este proyecto no se contrapone a las políticas de ordenamiento territorial por el contrario ensambla de manera positiva.

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

Localización de las Políticas Territoriales de la UTGA-18 "San Marcos - Ometepec"



**Ilustración 13.** - Localización de las Políticas Territoriales de la UTGA-18 "San Marcos - Ometepec"

### Áreas propuestas y establecidas para la zona del proyecto

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

**Ilustración 14.** - Áreas propuestas y establecidas para la zona del proyecto

## DESCRIPCIÓN DE LAS POLÍTICAS TERRITORIALES

59

**1.- política de protección Uso Activo y Pasivo.-** debido al alto valor excepcional de los recursos naturales existentes así como para la preservación de la fauna marina y el equilibrio ecológico, de los sitios propuestos como ANP's denominados: Santuario Playa Colorada del Municipio de Cuajinicuilapa, La Laguna de Tecomate, La Laguna de Chautenco, La Playa Ventura y Casa de Piedra; se aplica una política de uso activo, con el fin de fomentar las actividades turísticas de bajo impacto, como el turismo rural, el ecológico, o de naturaleza y de uso pasivo para controlar el acceso a los sitios y no rebasar su capacidad de carga en los sitios o núcleos propuestos para ANP's.

**2.- política de Protección Uso Activo.** Para preservar la selva mediana subcaducifolia de la parte Noreste de la Unidad Territorial, que se cuenta con un alto grado de conservación y valor excepcional, así como por los servicios ambientales que proporciona, para la preservación del equilibrio ecológico, así como para fomentar actividades turísticas de bajo impacto como el turismo rural, ecológico y de naturaleza se aplica esta política de protección Uso Activo.

**3.- Política de Aprovechamiento con Impulso para las Actividades Primarias.** Se permiten las actividades agrícolas y ganaderas en la Unidad Territorial, en las áreas con aptitud, con excepción de los sitios protegidos.

**4.- Política de Aprovechamiento con Impulso para las Actividades Terciarias.** Se establece a la localidad de Marquelia como Centro de Desarrollo Turístico de la región para impulsar su planeación integral, su crecimiento ordenado, así como su equipamiento en infraestructura y de servicios; asimismo en las zonas con aptitud turística de la Unidad Territorial se permite y fomentan las actividades económicas de servicios turísticos.

**5.- Política de Aprovechamiento con impulso Urbano.** Con el propósito de favorecer el crecimiento ordenado en las áreas de Ometepec de Galeana, se promueve su equipamiento urbano para facilitar el establecimiento de áreas para la agroindustria; para favorecer la instalación de empresas que proporcionen los servicios que demandan las actividades económicas de la región; así como los servicios de educación y salud.

60

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

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

En este sentido, se menciona que el área del proyecto se encuentra en el municipio de Cuajinicuilapa, Estado de Guerrero, el cual está situado en una Política Ambiental de Protección Uso Activo y Pasivo.

**Tabla 9.** Estrategias de acuerdo con el POEGT.

Estrategia	Vinculación con la construcción del puente
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No se contrapone
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se contrapone
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Complementa la estrategia

7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se contrapone
8. Valoración de los servicios ambientales.	Se proponen medidas de mitigación para el proyecto.
12. Protección de los ecosistemas.	Se proponen medidas de mitigación para el proyecto
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No se contrapone
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se proponen medidas de mitigación para el proyecto
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Complementa la estrategia
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Complementa la estrategia
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Complementa la estrategia

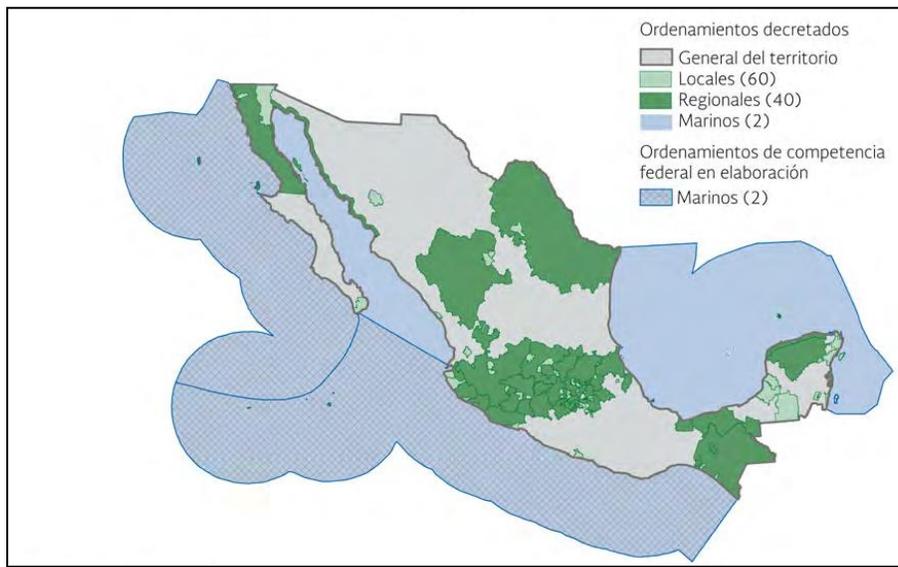
### III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el estado de Guerrero

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

Un Instrumento de coordinación multisectorial y gubernamental que promueven y regulan las estrategias del desarrollo regional en la actualidad es Programa de ordenamiento territorial del Estado de Guerrero por parte de la SEMAREN y que nos presenta un modelo de OET.

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

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



**Ilustración 15.** Ordenamientos Ecológicos Locales, Regionales Y Marinos Decretados, 2013.

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

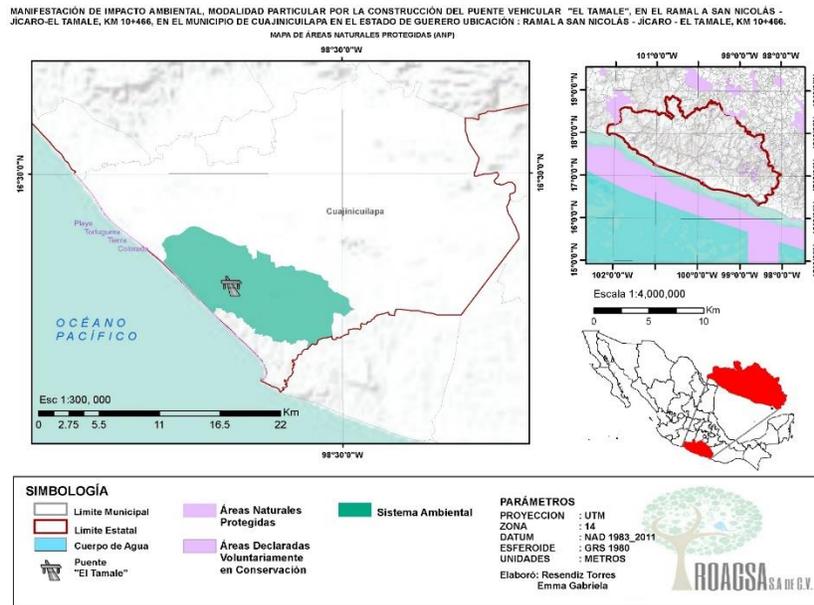
62

### Áreas Naturales Protegidas, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias y Aca's.

#### III.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las ANP's son territorios conservados, por poca influencia de actividades antropogénicas; que tiene representatividad y diversidad de ecosistemas, y tienen como objetivo la conservación de la biodiversidad. En México existen seis tipologías de ANP: Federales, Estatales, Municipales, Comunales, Ejidales y Privadas. Para el estado de Guerrero se han

decretado cinco Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal: El Veladero, Las Grutas de Cacahuamilpa, Sierra de Huautla, General Juan N. Álvarez y Cañada las Brisas.

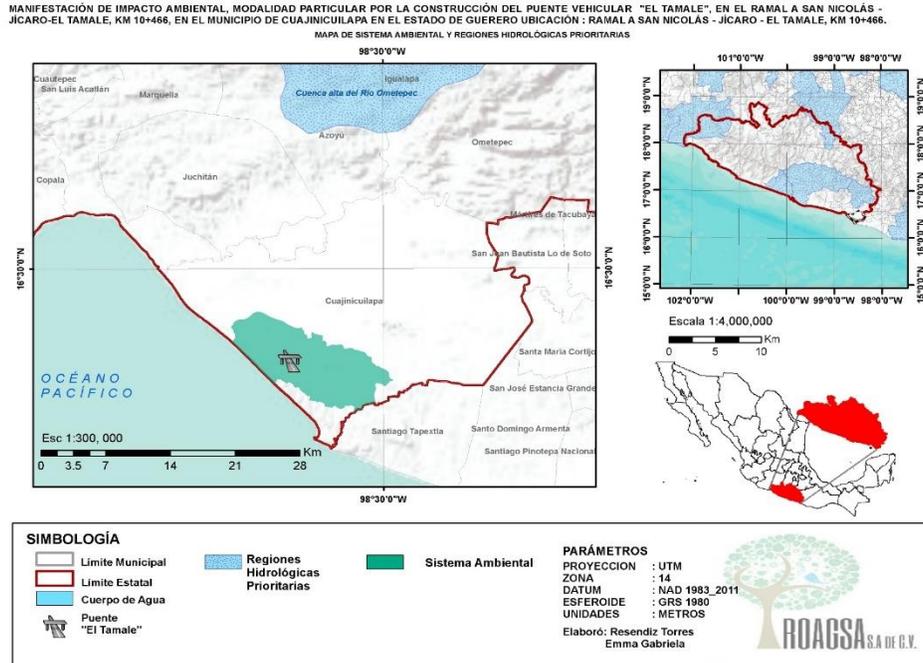


**Ilustración 16.-** Mapa de ANP's del SA.

En cuanto, a las áreas naturales protegidas dentro del Estado de Guerrero se tienen registradas, las siguientes: Parque El Veladero en Acapulco con una superficie de 3,159 hectáreas; Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, Parque Nacional Juan N. Álvarez en Chilapa de Álvarez, con 528 hectáreas y el Santuario Piedra de Tlacoyunque en Técpan de Galeana con 2,500 hectáreas, Playa de tierra Colorada con 138,57 hectáreas, Sierra de Huautla con 31,314 hectáreas, Zicuiran- Infiernillo con 265,117 hectáreas, Microcuenca Pascala 16,311 hectáreas y San Luis Acatlán con 704,4 hectáreas. En el área de estudio, no se localiza ninguna área natural protegida.

### III.2.1 Regiones Hidrológicas Prioritarias

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



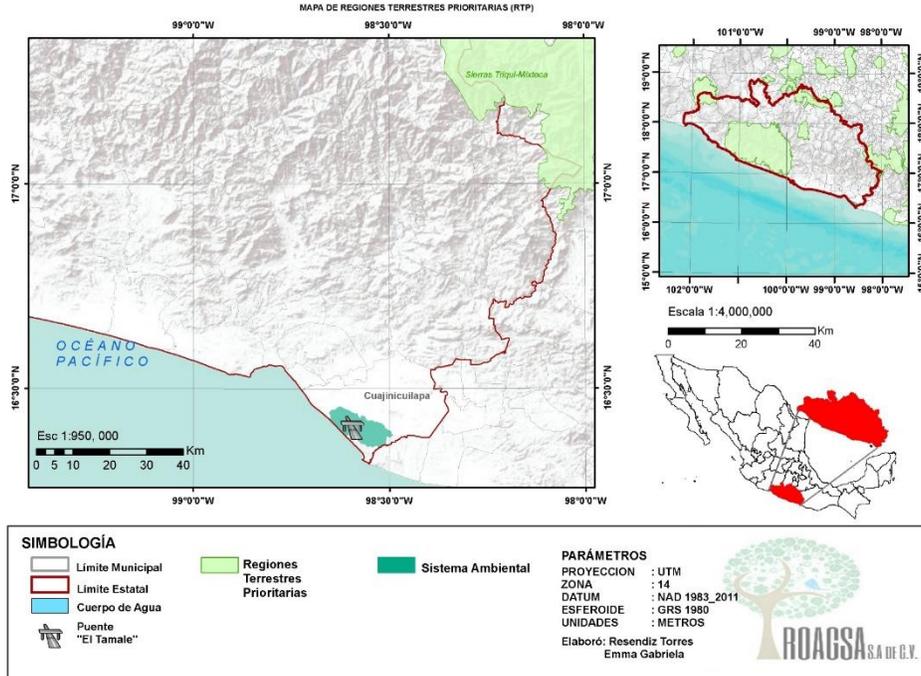
**Imagen 17.-** Mapa de Áreas RHP´s del SA.

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

### III.2.2 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “EL TAMALE”, EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO UBICACION : RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO - EL TAMALE, KM 10+466.

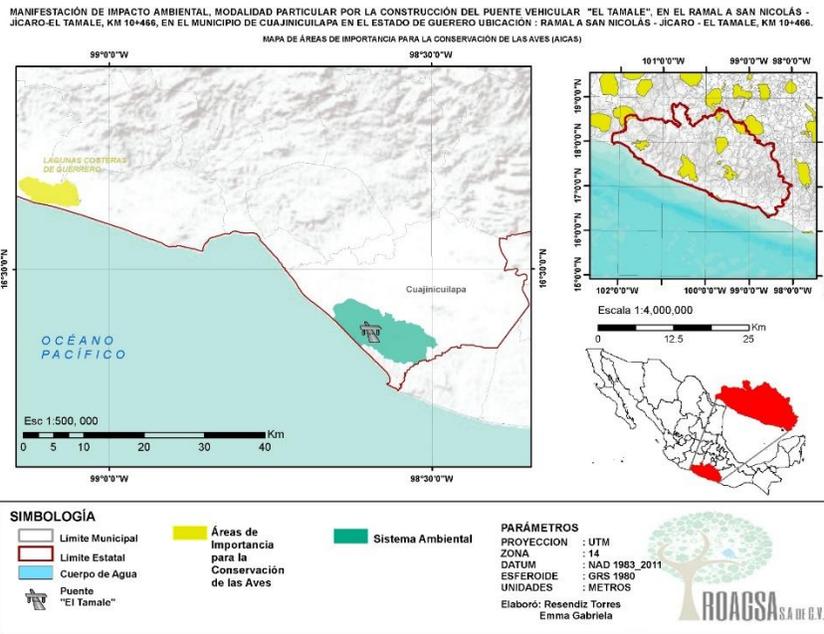


**Imagen 18.-** Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias.

En el área puntual del proyecto no se localiza ninguna región terrestre prioritaria.

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

Las AICA's tienen por objetivo preservar áreas territoriales importantes para la conservación de estos especímenes. A nivel nacional hay 230 zonas AICA's distribuidas en todo el territorio mexicano y en el estado de Guerrero se cuenta con 10 de estas áreas AICA's. El territorio del SA no presenta coincidencias con ninguna de estas áreas.



**Ilustración 19.-** Mapa de áreas AICA 's del SA.

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

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

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

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

### III.3.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

#### I.-POLÍTICA Y GOBIERNO

**Erradicar la corrupción**, el dispendio y la frivolidad La corrupción es la forma más extrema de la privatización, es decir, la transferencia de bienes y recursos públicos a particulares. Las prácticas corruptas, agudizadas en el periodo neoliberal, dañaron severamente la capacidad de las instituciones para desempeñar sus tareas legales, para atender las necesidades de la población, para garantizar los derechos de los ciudadanos y para incidir en forma positiva en el desarrollo del país.

#### **Recuperar el estado de derecho**

Durante décadas, el cumplimiento de las normas legales fue asumido por los gobernantes como optativo y discrecional. Semejante conducta generó un 16 gravísimo daño a las instituciones y a la moral pública, por cuanto generalizó el ejemplo de la ilegalidad en sectores de la población. En el actual gobierno todos los empleados públicos deberán acatar y aplicar el conjunto de leyes vigentes en el país, en la inteligencia de que sólo una autoridad respetuosa de la legalidad puede restaurar la confianza en ella por parte de la población.

#### **Separar el poder político del poder económico**

Durante décadas, el poder político en México ha sido distorsionado y pervertido por la connivencia entre equipos de gobierno y grupos empresariales, hasta el punto en que se hizo imposible distinguir entre unos y otros. De esa manera, las instituciones gubernamentales fueron puestas al servicio de los intereses corporativos y usadas para la

creación, consolidación y expansión de fortunas, en tanto que diversos consorcios han disfrutado en los hechos de una perversa proyección política, legislativa, judicial y administrativa.

### **Cambio de paradigma en seguridad**

El Ejecutivo federal ha emprendido un cambio de paradigma en materia de seguridad nacional y seguridad pública. Entre 2006 y 2018 los gobernantes pretendieron resolver la inseguridad y la violencia delictiva mediante acciones de fuerza militar y policial y el llamado "populismo penal", consistente en endurecer los castigos a las acciones delictivas. El resultado fue catastrófico y esa estrategia dejó un saldo pavoroso de muertos, desaparecidos, lesionados, una crisis de derechos humanos, una descomposición institucional sin precedentes y un gravísimo daño al tejido social. Se recurrió al empleo de las Fuerzas Armadas en su configuración de cuerpos de combate, se omitió la profesionalización de las corporaciones policiales y se entregó el manejo de la seguridad a autoridades extranjeras. Actualmente el país padece aún las consecuencias de esa política equivocada.

**1. Erradicar la corrupción y reactivar la procuración de justicia**, en los términos ya descritos en apartados anteriores.

**2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar** mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas "Benito Juárez", Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables "Sembrando Vida", **de Infraestructura Carretera**, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto "Felipe Ángeles" en Santa Lucía.

**3. Pleno respeto a los derechos humanos** que permee todas las acciones e instituciones de gobierno; se buscarán las reformas que permitan dotar de obligatoriedad legal, con sanción en caso de incumplimiento grave, a las resoluciones que emitan las comisiones nacionales y estatales de Derechos Humanos; el conocimiento y observancia de estos derechos será asignatura regular en la formación de los nuevos elementos policiales. Se excarcelará, en observancia de las disposiciones legales, a las personas que, sin haber

cometido acciones violentas, se encuentren en prisión por motivos políticos y se buscarán las vías para dejar sin efecto los actos procesales de vinculación a proceso y los juicios penales originados por los acusados en actos de protesta legal y pacífica; se erradicará la represión y nadie será torturado, desaparecido o asesinado por un cuerpo de seguridad del Estado. El gobierno federal no tolerará los atropellos impunes desde el poder en contra de la ciudadanía.

#### **4. Regeneración ética de las instituciones y de la sociedad.**

La crisis de valores y de convivencia que constituye uno de los componentes del estallido de violencia y criminalidad se origina, en buena medida, en el resentimiento social a causa de la pobreza, la marginación, la negación regular de derechos básicos y la falta de horizontes de realización, derivada de la supresión de 20 mecanismos de movilidad social. Ante este panorama, la regeneración moral es, al mismo tiempo, un medio y un propósito de la Cuarta Transformación. La regeneración ética es la intención ejemplificante de un ejercicio de gobierno austero, honesto, transparente, incluyente, respetuoso de las libertades, apegado a derecho, sensible a las necesidades de los más débiles y vulnerables y pendiente en todo momento del interés superior. En el ámbito de la seguridad pública y el combate a la delincuencia organizada, la regeneración ética se traducirá en la opción preponderante por los métodos pacíficos y la confianza previa en el buen comportamiento de la gran mayoría de las personas.

#### **5. Reformular el combate a las drogas.**

En materia de estupefacientes, la estrategia prohibicionista es ya insostenible, no sólo por la violencia que ha generado sino por sus malos resultados en materia de salud pública: en la mayoría de los países en los que ha sido aplicada, esa estrategia no se ha traducido en una reducción del consumo. Peor aún, el modelo prohibicionista criminaliza de manera inevitable a los consumidores y reduce sus probabilidades de reinserción social y rehabilitación. La "guerra contra las drogas" ha escalado el problema de salud pública que representan las sustancias actualmente prohibidas hasta convertirlo en una crisis de seguridad pública. La alternativa es que el Estado renuncie a la pretensión de combatir las adicciones mediante la prohibición de las sustancias que las generan y se dedique a mantener bajo control las de quienes ya las padecen mediante un seguimiento clínico y el suministro de dosis con prescripción para, en un segundo paso, ofrecerles tratamientos de desintoxicación personalizados y bajo supervisión médica. La única posibilidad real de reducir los niveles de consumo de drogas reside en levantar la prohibición de las que

actualmente son ilícitas y reorientar los recursos actualmente destinados a combatir su trasiego y aplicarlos en programas –masivos, pero personalizados– de reinserción y desintoxicación. Ello debe procurarse de manera negociada, tanto en la relación bilateral con Estados Unidos como en el ámbito multilateral, en el seno de la ONU.

## **6. Emprender la construcción de la paz.**

Como elementos consustanciales a la estrategia de seguridad se promoverá la adopción de modelos de justicia transicional, la cultura de paz y la recuperación de la confianza en la autoridad. Ante la imposibilidad de derrotar las diversas expresiones delictivas por medios exclusiva o preponderantemente policiales y militares y frente al absurdo de querer pacificar con métodos violentos, resulta imperativo considerar la adopción de modelos de justicia transicional que garanticen los derechos de las víctimas y que, al mismo tiempo, hagan posible el desarme y la entrega de los infractores, a quienes se les respetará sus derechos legales y se les propondrá un cambio de vida; se revisarán los expedientes de acusados y sentenciados a la luz de las lógicas de pacificación a fin de determinar si sus casos pueden ser objeto de amnistía o indulto, condicionados en todos los casos al cumplimiento de los cuatro ejes de la justicia transicional: verdad, justicia, reparación y garantía de no repetición. Se establecerá lo antes posible el Consejo para la Construcción de la Paz, que será una instancia de vinculación y articulación entre todas las instituciones y actores de México y del extranjero que trabajen por la paz. El gobierno federal invitará en todas estas acciones a representaciones de la CNDH y a observadores designados por la Organización de las Naciones Unidas.

70

## **7. Recuperación y dignificación de las cárceles.**

Las graves distorsiones que enfrenta el sistema penal del país lo convierten en un mecanismo que pervierte el carácter disuasorio del castigo para transformarlo en multiplicador de la criminalidad. Las prisiones se han convertido en escuelas de delincuentes y en centros operativos de grupos del crimen organizado. Es necesario recuperar el control de los penales de las mafias, combatir la corrupción de las autoridades carcelarias, establecer el respeto a los derechos de los internos, implementar mecanismos de supervisión externa y dignificar las condiciones de alojamiento, salud y alimentación de los reclusos, en atención a recomendaciones de expertos nacionales e internacionales. El hundir a los infractores –presuntos o sentenciados– en entornos de descomposición y crueldad es la peor manera de impulsar su reinserción. Ante la vieja discusión entre la parte que señala la maldad innata de los 22



individuos y la que considera las conductas antisociales como producto de las circunstancias, el Gobierno Federal tomará partido por la segunda y actuará basado en la premisa de que, salvo una pequeña porción de casos, la reinserción social es posible.

**8. Articular la seguridad nacional**, la seguridad pública y la paz. El Gobierno de México entiende la Seguridad Nacional como una condición indispensable para garantizar la integridad y la soberanía nacionales, libres de amenazas al Estado, a fin de construir una paz duradera y fructífera. La actual administración fortalecerá las capacidades institucionales para alcanzar los siguientes objetivos estratégicos: • Coordinar la ejecución del Programa para la Seguridad Nacional del Gobierno, por medio del Consejo de Seguridad Nacional. • Establecer un Sistema Nacional de Inteligencia. • Actualizar el catálogo y clasificación de Instalaciones Estratégicas. • Fortalecer y mantener la Seguridad Interior del país y garantizar la defensa exterior de México. • Promover el concepto de cultura de Seguridad Nacional postulado por el gobierno para contribuir al conocimiento colectivo sobre el tema. • Mejorar las capacidades tecnológicas de investigación científica en los ámbitos de seguridad pública, seguridad

#### **Desarrollo sostenible**

71

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

**7. El Programa Nacional de Reconstrucción** está orientado a la atención de la población afectada por los sismos de septiembre de 2017 y febrero de 2018, con un enfoque de derechos humanos, y se aplica en Chiapas, México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán,

Morelos, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Ciudad de México. Se prioriza la atención a quienes habiten en zonas con mayor grado de marginación, con población mayoritariamente indígena o con altos índices de violencia, y considerando las localidades con mayor concentración de daños materiales, la proporcionalidad de la afectación por el número de inmuebles en la localidad, y el mayor daño en la infraestructura y las viviendas. El programa es operado por la Comisión Intersecretarial para la Reconstrucción, creada mediante decreto presidencial, es encabezada por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano y participan en ella las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, Educación Pública, Salud, Cultura, Seguridad Pública y Protección Ciudadana. Está a cargo de la reconstrucción, reparación, reubicación, acondicionamiento, equipamiento, restauración, rehabilitación, mantenimiento y capacitación para la prevención y la conservación de los bienes afectados por los sismos en los sectores de vivienda, educación, salud y cultura. Para la realización de los proyectos y acciones se promoverá la participación de profesionistas, instituciones académicas, pequeñas empresas, cooperativas, trabajadores de la construcción y de servicios, privilegiando la participación de empresas y profesionistas de la entidad correspondiente, así como de la mano de obra de las localidades en las que se llevarán a cabo los proyectos y acciones del programa, cuando no se trate de actividades de alta especialización para recuperar y preservar el patrimonio cultural de la Nación. En todos los casos se buscará contribuir al fortalecimiento de la economía local. Este programa tiene un presupuesto de ocho mil millones de pesos que serán ejercidos por las secretarías de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (cinco mil 600 millones) y Educación Pública, Salud, y Cultura (800 millones cada una).

8. Desarrollo Urbano y Vivienda. Hemos comenzado el Programa de Mejoramiento Urbano y Vivienda en 14 municipios del país, tanto en ciudades de la frontera norte como en polos de desarrollo turístico, para 42 aminorar el contraste entre zonas con hoteles de gran lujo, desarrollos urbanos exclusivos y colonias marginadas. Se realizarán obras de rehabilitación y/o mejoramiento de espacios públicos. El programa abarca ciudades fronterizas como Tijuana, Mexicali, San Luis Río Colorado, Nogales, Ciudad Juárez, Acuña, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros; así como colonias marginadas de cuatro turísticos: Los Cabos, Bahía de Banderas, Acapulco y Solidaridad. La vivienda social será una prioridad y se realizarán miles de acciones de mejoramiento, ampliación y sustitución de vivienda. Solo este año se van a reestructurar 194 mil créditos del Infonavit, lo que va a beneficiar a miles de familias trabajadoras.

**Derecho a la educación** Durante el periodo neoliberal el sistema de educación pública fue devastado por los gobiernos oligárquicos; se pretendió acabar con la gratuidad de la educación superior, se sometió a las universidades públicas a un acoso presupuestal sin precedentes, los ciclos básico, medio y medio superior fueron vistos como oportunidades de negocio para venderle al gobierno insumos educativos inservibles y a precios inflados, se emprendió una 43 ofensiva brutal en contra de las escuelas normales rurales y en el sexenio pasado se operó una mal llamada reforma educativa que era en realidad una contrarreforma laboral, contraria a los derechos laborales del magisterio y orientada a crear las condiciones para la privatización generalizada de la enseñanza.

**Salud para toda la población** La administración que inició el 1 de diciembre de 2018 encontró un sistema de salud pública insuficiente, ineficiente, depauperado y corroído por la corrupción. Millones de personas no tienen acceso a ninguna de las instituciones o modalidades de ese sistema o bien enfrentan padecimientos para los cuales no hay cobertura. Como en otros terrenos, el desastre del sistema de salud pública es resultado de los afanes privatizadores y de los lineamientos emitidos por organismos internacionales copados por la ideología neoliberal. El resultado: en un periodo en el que proliferaron los dispensarios, clínicas y hospitales privados de todas las categorías, incluso los de gran lujo, los establecimientos públicos han sido librados al saqueo de la corrupción, la indolencia burocrática y el estrechamiento presupuestal.

73

## II.-ECONOMÍA

### Detonar el crecimiento

Desde principios de los años ochenta del siglo pasado el crecimiento económico de México ha estado por debajo de los requerimientos de su población, a pesar de que los gobernantes neoliberales definieron el impulso al crecimiento como una prioridad por sobre las necesidades de la población; además, ha crecido en forma dispareja por regiones y por sectores sociales: mientras que las entidades del Norte exhiben tasas de crecimiento moderadas pero aceptables, las del Sur han padecido un decrecimiento real. Y mientras que los grandes consorcios y potentados han visto multiplicadas sus fortunas, decenas de millones han cruzado las líneas de la pobreza y de la pobreza extrema. Ante la brutal concentración de riqueza generada por sus políticas, los gobernantes neoliberales afirmaban que lo importante era que esa riqueza se generara en la élite de la pirámide social y que ya iría goteando hacia abajo para acabar beneficiando a todos. La afirmación resultó falsa. Un puñado de empresas y de magnates acapararon el exiguo crecimiento

económico y la riqueza jamás llegó a los sectores mayoritarios de la población. Puede afirmarse que más bien ocurrió lo contrario: la riqueza fluyó de abajo hacia arriba, de modo que empobreció más a los pobres y enriqueció por partida doble a los ricos.

**Impulsar la reactivación económica**, el mercado interno y el empleo Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y pernicioso para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

#### **Construcción de caminos rurales**

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

Cobertura de Internet para todo el país Mediante la instalación de Internet inalámbrico en todo el país se ofrecerá a toda la población conexión en carreteras, plazas públicas, centros de salud, hospitales, escuelas y espacios comunitarios. Será fundamental para combatir la marginación y la pobreza y para la integración de las zonas deprimidas a las actividades productivas.

### **III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021**

**El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021**, concentra las propuestas planteadas por el Ejecutivo Estatal durante la campaña política y toma en cuenta los compromisos contraídos en ella, las peticiones escuchadas y las opiniones expresadas en los foros realizados con el fin de conocer el sentir de la sociedad en temas vitales del desarrollo estatal. En este documento convergen ideas, visiones, diagnóstico, propuestas y líneas de acción para llevar a la entidad a la ruta del Orden y la Paz.

Para trazar esta ruta, como oferta de campaña en su momento y como proyecto de Gobierno actual, es indispensable que el Gobierno Estatal establezca objetivos claros y precisos. Para lograrlo, se requiere la coordinación de los tres niveles de Gobierno: Federal, Estatal y Municipal.

Guerrero necesita orden en cuanto al ejercicio sistemático y responsable de la toma de decisiones políticas. La alineación y vinculación de objetivos, estrategias y líneas de acción serán pieza clave para alcanzar esta misión. Con esto se construirá una ruta clara que permita la conjunción y suma de esfuerzos de los servidores públicos, quienes habrán de ejercer sus funciones plenamente y, a la vez, se responsabilizarán de los resultados de sus decisiones y sus acciones. La meta del Gobierno del Estado será consolidar el orden institucional, empezando por poner orden en la administración para después propiciar el orden social. El orden, como medida dirigida a la recuperación institucional del poder gubernamental, es requisito fundamental para encarar la peor crisis económica, política y social que ha padecido Guerrero. Sin embargo, esta tarea no es responsabilidad exclusiva del titular del Gobierno, también es tarea de todos aquellos que lo conforman y por supuesto, de la sociedad entera.

La recuperación del orden institucional no puede circunscribirse a la personalidad y al ejercicio de funciones del Gobernador; requiere que el aparato burocrático en pleno esté en sintonía con el Ejecutivo Estatal. La gobernabilidad deberá estar presente en todas sus manifestaciones. Hoy hay Gobierno en Guerrero: hay Gobernador.

**El Plan Estatal de desarrollo 2016-2021** es la hoja de ruta resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno del Estado durante los próximos años. La conclusión de las consultas ciudadanas es muy clara: los guerrerenses estamos decididos a cambiar el rostro de Guerrero. Con este respaldo social Guerrero se prepara con fortaleza para el futuro.

**1. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos:** un Guerrero que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. Este eje busca fortalecer las instituciones mediante el diálogo y la construcción de acuerdos con actores políticos y sociales. Este eje responde a la necesidad más urgente en el Estado: la seguridad pública. La prioridad en términos de seguridad pública será abatir los delitos que más afectan a la ciudadanía mediante su prevención y la transformación institucional de las fuerzas de seguridad. Fortalecer el tejido social es indispensable para mejorar las condiciones de vida e inhibir las causas del delito y la violencia.



**2. Guerrero Próspero:** un Guerrero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de certidumbre financiera, estabilidad económica y la generación de empleos e igualdad de oportunidades. Considerando que hoy Guerrero cuenta con una Zona Económica Especial, la apuesta será por la diversificación del turismo, la infraestructura, la red hidráulica, la producción agroindustrial y la minería.

**3. Guerrero Socialmente Comprometido:** un Guerrero que garantice el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los guerrerenses, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte al capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social que disminuya las brechas de desigualdad y promueva la más amplia participación social en las políticas públicas.

**4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal:** un Guerrero que logre el desarrollo de todas las regiones de la entidad, para lo cual se deberá actuar con sentido de equidad y de idoneidad a la capacidad productiva de cada una de las regiones. El reto principal será abatir la pobreza y la marginación en las regiones con menor desarrollo humano. Para cambiar el rostro a la entidad es indispensable que ninguna región se quede atrás.

**5. Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente:** un Guerrero que actúe para combatir la corrupción y la ineficiencia administrativa. El fomento de la cultura de transparencia se sumará a la tarea de reconstrucción del tejido social. La responsabilidad del Gobierno del Estado es la asignación eficaz de recursos para detonar el desarrollo de Guerrero.

76

## **Objetivos, Estrategias y Líneas de acción**

### **I. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de derechos humanos.**

**Objetivo 1.1.** Consolidar la gobernabilidad democrática en Guerrero.

Estrategia 1.1.1. Fortalecer la gobernabilidad democrática como eje rector para tener un Guerrero con Orden y Paz.

Líneas de acción:

- Impulsar la cultura de la democracia en el proceso político electoral para respaldar los ejercicios de transparencia.
- Establecer un diálogo permanente con los actores políticos, organizaciones no gubernamentales y ciudadanos para que se favorezca un ambiente de conciliación.
- Diseñar, entre la sociedad y el Gobierno Estatal, canales de comunicación para la participación de la ciudadanía en la construcción de políticas públicas que respondan a las

necesidades más apremiantes de las personas y otorguen legitimidad al Gobierno del Lic. Héctor Antonio Astudillo Flores.

- Actualizar las leyes, los reglamentos internos, los manuales de organización y los procedimientos de actuación de los funcionarios públicos para sustentar legalmente sus acciones y contribuir al respeto de los derechos de los ciudadanos.

**Objetivo 1.2.** Lograr una administración moderna, eficiente y con igualdad de género.

Estrategia 1.2.1. Ejercer las finanzas públicas de forma responsable como política estratégica de una administración eficiente.

Líneas de acción:

- Diseñar e implementar medidas financieras orientadas al saneamiento de las finanzas públicas estatales.
- Obtener el equilibrio de las finanzas estatales, por medio del fortalecimiento de la capacidad recaudatoria y la optimización de gasto e inversión pública.
- Garantizar un presupuesto progresivo para el cumplimiento de los fines de una administración de justicia moderna y eficaz.
- Garantizarla austeridad financiera a través de programas, acciones de austeridad administrativa y eficientar el servicio público.

Estrategia 1.2.2. Implementar nuevas tecnologías y capacidades humanas que respondan con oportunidad y eficiencia a las demandas de la ciudadanía.

Líneas de acción:

- Implementar una política presupuestaria de base cero, para asegurar la asignación eficiente de recursos a las políticas públicas durante esta Administración.
- Promover la iniciativa de Ley del Servicio Profesional de Carrera del Estado de Guerrero.
- Modernizar equipos de trabajo, implementar nuevas tecnologías y ofrecer capacitación permanente a los servidores públicos.
- Eficientar la Administración pública, por medio de la simplificación de trámites que contrarresten la imagen de "burocratización".
- Rehabilitar las oficinas gubernamentales para generar condiciones dignas de trabajo que redunden en un mejor desempeño de los funcionarios públicos.
- Fortalecer las campañas de registro civil, en particular en zonas rurales y marginadas, para dotar de identidad a los guerrerenses.

## II. Guerrero próspero con perspectiva de género e intercultural.

Objetivo 2.1. Fomentar y generar empleo de calidad.

Estrategia 2.1.1. Asegurar la promoción y la generación de empleo de calidad y con igualdad de género como estrategia central para atender las necesidades más urgentes de los guerrerenses: seguridad alimentaria, educación y salud. El compromiso es contribuir de manera significativa al desarrollo humano en la entidad.

Líneas de acción:

- Promover el Servicio Civil de Carrera para hacer posibles promociones a profesionales destacados y remuneraciones más justas.
- Gestionar recursos de programas federales para fortalecer empresas sociales que generen empleos.
- Atraer programas de cooperación internacional que impulsen el desarrollo de proyectos empresariales, institucionales y gubernamentales.
- Promover la inversión financiera de empresas consolidadas, en las empresas sociales, para así impulsar la producción y la comercialización de los productos regionales de Guerrero con el fin de ser competitivos en el mercado nacional.
- Fortalecer el programa de empleo temporal e impulsar el autoempleo para dar respuesta de corto plazo a la demanda laboral.
- Crear condiciones para la inversión nacional y extranjera mediante incentivos fiscales para el establecimiento de empresas que generen empleos de calidad.
- Impulsar un programa de capacitación y asesoría gratuita para la generación de proyectos productivos, en particular en las regiones con mayor marginación de Guerrero. Eso contribuirá a cerrar la brecha de calidad de vida entre las regiones.
- Fomentar la participación ciudadana para detectar sus problemas económicos más apremiantes y presentar propuestas para su solución.
- Coadyuvar a garantizar la seguridad industrial y la higiene en los centros de trabajo, para prevenir accidentes o enfermedades que representen un gasto familiar.
- Fortalecer al Instituto del Emprendedor para formar a hombres y mujeres con visión empresarial y proporcionarles las herramientas para su crecimiento económico y su inserción en el mercado laboral.
- Garantizar una mayor coordinación entre la Secretaría del Trabajo y Previsión Social del Estado y la Delegación Federal del Trabajo, con el fin de garantizar los derechos de los trabajadores.

- Construir en la Internet, en coordinación entre el Gobierno de Guerrero y la iniciativa privada, la Bolsa de Trabajo del sector público y privado; reforzar también las ferias del empleo.
- Asegurar una mejor atención a los trabajadores en procesos laborales por parte de las Juntas de Conciliación y Arbitraje. Diseñar una página web para esta finalidad será una contribución significativa.
- Fomentar valores de respeto y dignidad hacia el trabajador por la vía de talleres y conferencias en sus lugares de trabajo.

### **Desarrollar infraestructura.**

Líneas de acción:

- Priorizar la inversión para la reactivación económica, mediante la rehabilitación y la construcción de infraestructura con estándares de calidad que mejoren la vida de los habitantes.
- Construir y rehabilitar la pavimentación hidráulica y asfáltica para mejorar la movilidad y comunicación.
- Alentar la inversión pública y privada con proyectos estratégicos.
- Definir los esquemas y mecanismos de organización para la implementación, la coordinación y el desarrollo del proyecto (Comité Interinstitucional, Consejo de Participación).
- Asegurar la capacitación y la asistencia técnica.
- Establece el plan de cabildeo y concertación social.
- Realizar el diagnóstico y la actualización del marco normativo y legal.
- Promover el desarrollo tecnológico.
- Priorizar la protección ambiental y la seguridad.
- Mejorar la infraestructura de apoyo (almacenamiento, electricidad, talleres de mantenimiento, ventilación y purificación, tratamiento y uso de agua, acumulación y tratamiento de desperdicios).
- Apoyar las actividades de exploración y evaluación de proyectos.
- Facilitar el agrupamiento de empresas que impulsen la minería en un polo de desarrollo.
- Fortalecer y modernizar la actividad minera articulando cadenas de valor.
- Asegurar la coordinación intergubernamental e intersectorial (academia, iniciativa privada).

- Impulsar proyectos de preservación ambiental.
- Impulsar la minería bajo principios de sustentabilidad.
- Convertir a la ciudad de Iguala en un eje de formación de recursos humanos, investigación y desarrollo minero, así como de servicios de mantenimiento y proveeduría y parques de transformación metal-metalúrgica.
- Promover la formación de centros de producción minero-metalúrgicos para incrementar el valor agregado de los productos de la minería: zinc, cobre, oro, fierro, plata.
  - Desarrollar en la ciudad de Iguala un polo-cluster minero para potencializar las oportunidades de la región.
- Promover mayor inversión.
  - Desarrollar y consolidar los servicios de proveeduría.
  - Crear o actualizar un sistema de información de la actividad minera en el Estado de Guerrero.
- Desarrollar la minería de manera responsable y con sentido social.
  - Ofrecer asesoría a proyectos de pequeña y mediana minería para la comercialización de sus productos.

80

### III. Guerrero socialmente comprometido.

Objetivo 3.1. Construir un Estado garante pleno de los derechos sociales de las personas.

Estrategia 3.1.1. Promover una alimentación y nutrición adecuadas, particularmente para quienes viven en pobreza extrema o bien con carencia alimentaria.

Líneas de acción:

- Impulsar la disminución de la carencia alimentaria de la población, mediante políticas públicas coordinadas y concurrentes, priorizando la atención a las familias que se encuentren en pobreza extrema.
- Generar condiciones que permitan mejores ingresos en las familias para acceder a los alimentos de la canasta básica.
- Fortalecer la seguridad alimentaria y el derecho a la alimentación.
- Implementar mecanismos de planeación, seguimiento y evaluación de los programas sociales y asistenciales con el apoyo de instituciones de educación superior del Estado.

Estrategia 3.1.2. Fortalecer el desarrollo de capacidades de los integrantes de una sociedad con carencias, que permitan contribuir a incrementar su capacidad productiva y su calidad de vida.

#### Líneas de acción:

- Mejorar las instituciones de desarrollo social y establecer la participación de la sociedad en la vigilancia de la aplicación de los recursos.
- Asegurar que las niñas, los niños y los jóvenes de las familias con carencias, tengan derecho a la educación básica y media superior, para que no abandonen sus estudios por falta de recursos económicos.
- Fomentar el acceso efectivo de las familias a sus derechos sociales, particularmente de aquellas en pobreza extrema, mediante políticas públicas coordinadas y concurrentes.
  - Ampliar la cobertura de los beneficios del Sistema de Protección Social.
- Brindar capacitación a la población para fomentar el autocuidado de la salud, priorizando la educación alimentaria nutricional y la prevención de enfermedades.

#### **IV. Guerrero con desarrollo integral, regional y municipal.**

Objetivo 4.1. Reducir la brecha en indicadores básicos de marginación, pobreza y desarrollo humano, que separa al Estado de Guerrero del promedio nacional.

Estrategia 4.1.1. Establecer la planeación estatal y regional como el medio para ordenar los asentamientos humanos y el desarrollo de actividades sociales y productivas, que mejoren la calidad de vida de los guerrerenses.

#### Líneas de acción:

- Armonizar, en coordinación del Gobierno del Estado de Guerrero con el Gobierno Federal y los gobiernos municipales, el desarrollo de la entidad. Hacer de la planeación el centro de la presente Administración. Alinear el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 con el Plan Nacional de Desarrollo. Fomentar también que las autoridades municipales hagan sus planes siguiendo esta lógica.
  - Asegurarse de que el Gobierno del Estado contrate preferentemente empresas guerrerenses para la creación de infraestructura y obras públicas. De esta forma, propiciar que las inversiones en estos rubros se queden en Guerrero. Hacer algo similar en la contratación de proveedores y servicios.

#### **V. Guerrero con gobierno abierto y transparente.**

Objetivo 5.1. Fomentar valores y principios entre la sociedad.

Estrategia 5.1.1. Recuperar los valores y principios familiares para la construcción del Guerrero con Orden y Paz.

#### Líneas de acción:

- Suscribir el código de ética entre sociedad y Gobierno, con el compromiso de respetar la normatividad que de él emane.
- Implementar con los padres de familia programas de convivencia y fomento a las actividades recreativas.
- Realizar brigadas comunitarias con información y manuales sobre la importancia de los valores familiares y del código de ética.

#### **Estrategia transversal 6: Gestionar debidamente la ecología.**

##### Líneas de acción:

- Asegurar el apego irrestricto, la actualización y la aplicación de la normatividad y las regulaciones en materia ambiental, así como de medidas de vigilancia y sanción para evitar la violación de la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, la tala clandestina y el tráfico de especies amenazadas.
- Impulsar el rescate de ecosistemas con acciones correctivas como reforestación y monitoreo de los ecosistemas, así como acciones preventivas enfocadas a la educación de la población en materia de cuidado del medio ambiente, consecuencias del cambio climático y reducción, reciclaje y reutilización de residuos, que promuevan cambios en los hábitos de consumo, que se incluyan en el marco educativo y se difundan en los medios de información públicos y privados.
- Promover la investigación en materia de medio ambiente en Guerrero, para conocer y preservar el patrimonio natural de los guerrerenses, proveer de información para la toma de decisiones y evaluar el impacto ambiental de distintas alternativas de intervención pública y privada.
  - Concientizar a los grupos poblacionales sobre la necesidad de reforestar sus comunidades.
  - Dar prioridad a la atención de los problemas ambientales derivados de la actividad humana en cada una de las regiones del Estado.
  - Optimizar el empleo de todas las formas de energía disponibles en la actualidad, tanto las convencionales como las alternativas.
    - Impulsar el uso de energía eléctrica alternativa.
  - Fomentar la construcción de bordos de abrevaderos y letrinas en viviendas, así como dotarlas de estufas solares.



- Revisar y modificar la legislación que regula la explotación forestal, a fin de evitar su sobreexplotación e inducir a que las empresas del sector compensen la afectación derivada de su actividad y se responsabilicen de la reforestación.
- Implementar un programa agresivo de reforestación con árboles maderables y frutales y seguimiento/ para asegurar resultados, en coordinación con las empresas relacionadas con la explotación forestal.
- Promover el desarrollo de plantaciones forestales para su explotación comercial.
- Crear programas para prevenir la desertificación de zonas boscosas.
- Promover la creación del Instituto de Investigaciones Forestales de Guerrero para desarrollar mejores técnicas de manejo de los bosques y tecnologías mejoradas para su explotación productiva.
- Crear un programa de reservas naturales protegidas en cada municipio del Estado, para preservar ecosistemas naturales de interés, en particular humedales costeros y manglares.
  - Respaldar el desarrollo de estudios para el conocimiento de la vida silvestre del Estado y el análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad mediante el apoyo y promoción de la investigación científica.
- Impulsar los proyectos de recuperación de animales silvestres del Estado en peligro de extinción.
- Implantar una política de sustentabilidad basada en el monitoreo, prevención y remediación de la contaminación, y en el uso racional de los recursos naturales y su preservación.
  - Poner en operación un programa de monitoreo ambiental a nivel estatal.
- Elaborar e implantar, con la concurrencia del gobierno federal, un programa de restauración integral de las cuencas del Estado de Guerrero, con un modelo pragmático, replicable y flexible.
- Crear el Consejo Estatal de Cuencas, como autoridad estatal en materia de conservación del agua, atención a la erosión del suelo, reforestación de las cuencas estratégicas de captación de agua para abasto de centros de población y desarrollo sustentable de estas áreas geográficas.
- Implementar un Programa Estatal de Reforestación de todas las cuencas hidrológicas que permitan su aprovechamiento y reposición futura de los mantos freáticos.
- Promover un programa de remediación de la contaminación de algunos cuerpos de agua muy deteriorados, como la Laguna de Tres Palos, el Río Huacapa o el Río La Sabana.

- Instrumentar acciones para implementar el ordenamiento ecológico territorial del Estado, de los municipios y de la planicie costera y zona marina, y promover la capacitación y formación de personal para la instrumentación adecuada de los ordenamientos ecológicos territoriales.
- Mejorar, en colaboración con el gobierno federal, los sistemas de monitoreo de la calidad del agua de los ríos y cuerpos de agua del Estado.

### **Quinto proyecto**

#### **Infraestructura y conectividad: "Mejoramiento, Modernización y Ampliación de la red Carretera del Estado"**

Para el Gobierno Estatal, la infraestructura de comunicaciones es un elemento fundamental para el desarrollo de las regiones. Con la creación de más infraestructura, se sientan las bases para generar bienestar y desarrollo comunitario, mejorar el ingreso e incrementar el acceso a los servicios básicos en las diferentes localidades de la entidad. En Guerrero tenemos municipios y localidades que no cuentan con una comunicación adecuada, por lo que es indispensable fortalecer la infraestructura carretera estatal y rural, con el fin de favorecer la conectividad y los servicios locales y propiciar una mejor calidad de vida.

Cualquier estrategia para el desarrollo requiere una adecuada infraestructura de comunicaciones. Una carretera, un camino, un puente, significa integración y modernidad; de ahí la trascendencia de realizar las obras necesarias para que los guerrerenses puedan transitar por el Estado con mejores vías de comunicación y mayor seguridad.

A lo largo y ancho del Estado de Guerrero todavía hay localidades que no cuentan con un camino pavimentado o una brecha. Algunos que sí existen, dada su antigüedad, demandan grandes inversiones para mantener sus condiciones de transitabilidad, en especial en las localidades con una población menor a 500 habitantes. Este problema persiste, sobre todo, debido a la dispersión geográfica de las comunidades, principalmente en las regiones de la Montaña, de Tierra Caliente, de la Sierra.

Como resultado del crecimiento poblacional y de la demanda de bienes y servicios requeridos para ofrecer mayores oportunidades de desarrollo y mejorar la calidad de vida de los guerrerenses, es necesario conservar, rehabilitar y modernizar las principales carreteras federales y estatales, a efecto de contar con una red carretera completa y segura, que conecte a las regiones estratégicas del Estado.

De igual manera, es necesario modernizar y rehabilitar las carreteras y los caminos que conectan a las comunidades del medio rural, así como dotar de infraestructura a las más aisladas, facilitando así su integración al desarrollo económico y sustentable del Estado. Es momento de hacer fructificar la disposición que ha mostrado el Gobierno Federal, al establecer como una de sus prioridades el impulso a inversiones en el sector infraestructura de comunicaciones.

### III.4 Normas Oficiales mexicanas, sustento de las acciones propuestas para la evaluación y mitigación del impacto ambiental

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas que sirven para garantizar que los servicios que contratamos o los productos o servicios que adquirimos cumplan con parámetros o determinados procesos, con el fin de proteger la vida, la seguridad y el medio ambiente.

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

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

**Tabla 10.-** Normas vinculadas al proyecto.

NOM	VINCULACIÓN
<b>NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</b>	Este estudio previene el exceso de contaminantes a las aguas aledañas mediante la planeación de los establecimientos de los sitios sanitarios que pudieran ser una fuente contaminante de mantos acuáticos.
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación,</b>	Esta norma establece los procedimientos que el promovente deberá seguir para identificar,

<b>clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</b>	clasificar los residuos peligrosos que genere la obra.
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> <b>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.</b>	El equipo técnico siguió los listados oficiales para clasificar y evaluar el impacto sobre estas especies de la construcción del referido camino.
<b>NOM-126-ECOL-2000.</b> <b>Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional</b>	Sustenta las visitas al campo con las que el equipo encargado del estudio (MIA-P) recaba especímenes florísticos y faunísticos con el fin de obtener información que permite evaluar el estado que aguarda el sitio objeto de perturbación por la construcción del camino.
<b>NOM-021-SEMARNAT-2000 que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis.</b>	Corresponde al estudio edafológico que se realiza, plantea la metodología a seguir, este estudio es llevado a cabo con la finalidad de conocer el potencial y el uso del suelo en el área de influencia y afectación del camino.
<b>NOM-041-SEMARNAT-1999.</b> <b>Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</b>	Esta norma regulará el uso de los vehículos y su combustible, evitando mediante propuestas apegadas a lo establecido en esta norma, el excedente de emisiones contaminantes de los vehículos usados en la obra.
<b>NOM-045-SEMARNAT-1996.</b> <b>Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</b>	Asociada directamente a la NOM anterior, es usada como la base del criterio para generar alternativas y prescripciones para el uso de este tipo de vehículos en la referida obra carretera.

### **NOM-001-SEMARNAT-1997**

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

### **NOM-002-SEMARNAT-1998**



Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

### **Vinculación con el proyecto**

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

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

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

### **NOM-041-SEMARNAT-2007**

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

### **NOM-045-SEMARNAT-2007**

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

### **Vinculación con el proyecto**

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



los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra es responsabilidad de la Empresa constructora. Se dará cumplimiento mediante las medidas de mitigación, en la cual se establece la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados que se utilicen para la preparación, construcción y mantenimiento del proyecto.

### **Normas oficiales mexicanas en materia de calidad de combustibles.**

#### **NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2006**

Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

#### **Vinculación con el proyecto**

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

Normas oficiales mexicanas en materia de residuos peligrosos.

#### **NOM-052-SEMARNAT-2006**

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

#### **NOM-055-SEMARNAT-2004**

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

#### **Vinculación con el proyecto**

Durante la ejecución de las obras de construcción, se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada. Para ello se avisará a todo el personal de la prohibición de efectuar algún mantenimiento en el sitio del proyecto, estableciendo que éste se efectuará en los talleres autorizados de las poblaciones aledañas. Por lo anterior no se considera generar residuos peligrosos sólidos y evidentemente los prestadores de los servicios de mantenimiento serán los responsables

del manejo de los residuos peligrosos que generen por motivo de su actividad. En caso de que se llegará almacenar algunos lubricantes, diésel, gasolina, grasas o aceites serán en proporciones minoritarias para disminuir los riesgos en su manejo, estos tendrán que ser almacenados en tambos metálicos junto a los residuos de lubricantes que lleguen a generarse y serán entregados a una empresa especializada que cuente con permiso por parte de la SEMARNAT para llevar a cabo estas actividades.

### **Normas oficiales mexicanas en materia de ruido.**

#### **NOM-080-SEMARNAT-1995**

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

#### **NOM-081-SEMARNAT-1995**

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

89

### **Vinculación con el proyecto**

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

### **NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESPECIES PROTEGIDAS**

#### **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Protección ambiental –especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres- Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Expulsión o Cambio- Lista de Especies en Riesgo.

### **NOM-062-SEMARNAT-1994.**

Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y agropecuarios.

### **NOM-126-SEMARNAT-2001.**

Que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.

### **Vinculación con el proyecto**

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

Normas oficiales mexicanas en materia de residuos municipales.

### **NOM-083-SEMARNAT-2003.**

Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos municipales.

### **Vinculación con el proyecto**

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

vidrio, cartón, etc., serán recolectados para su disposición final en un centro de acopio o en su caso serán recolectados para su disposición final en tiraderos oficiales del municipio.

Normas oficiales mexicanas relacionadas con comunicaciones y transportes.

**NOM-003-SCT2-1994.**

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

**NOM-006-SCT2-1994.**

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

**NOM-011-SCT2-1994.**

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

**NOM-019-SCT2-1994.**

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

91

**Vinculación con el proyecto**

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

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

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

de rutas comerciales para la localidad directamente impactada y las indirectamente beneficiadas. El análisis demuestra que esta obra contribuye de manera directa con las políticas públicas federales y estatales de proveer a la población progreso y bienestar social de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo vigente (2019 -2024) y el Plan Estatal de Desarrollo vigente (2016 – 2021).

Así mismo las Normas vigentes vinculadas a la elaboración de los estudios que avalan la construcción de dicho camino , garantizando el respeto al equilibrio ecológico, la disponibilidad de los recursos naturales, la protección al potencial económico de las áreas agrícolas existentes y la mitigación de los impactos adversos mediante el diseño y ejecución de medidas de mitigación de acuerdo a las características del SA (descrito en el capítulo siguiente) del sitio objeto de la construcción del puente: Tamale.

## **Análisis de los instrumentos normativos**

### **Legislación aplicable**

Las actividades del presente proyecto están sujetas a la Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual a su letra dice: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, tiene su fundamento legal en la Ley General del Equilibrio y Protección al Ambiente (LGEEPA), artículo 28, fracción I y VII; Así como en el capítulo II, artículo 5º, inciso B del Reglamento de la LGEEPA.

### **Los apartados que se mencionan en el Artículo 28 que se relacionan con las actividades objeto de este estudio son las siguientes:**

- I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gaseoductos, carboductos y poliductos;
- VII.- Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.



## Otros artículos

**Artículo 30.** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, se deberá presentar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una **descripción de los posibles efectos en el ecosistema** que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las **medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.**

**Artículo 31.** La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o

III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

**Artículo 33.** Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.

**Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental en los apartados:**

**Artículo 5o.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

### **Vías generales de comunicación:**

- I. La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y
- II. Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

**Artículo 14.** Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

### **NORMAS OFICIALES MEXICANAS:**

#### **AGUA**

94

##### **NOM-001-SEMARNAT-1996**

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

##### **NOM-002-SEMARNAT-1996**

Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

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

#### **ATMOSFERA Y EMISIONES DE FUENTES MÓVILES**

##### **NOM-041-SEMARNAT-2006**

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

### **NOM-045-SEMARNAT-2006**

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

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

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

### **CALIDAD DE COMBUSTIBLES**

#### **NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005**

Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental

95

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

### **RESIDUOS PELIGROSOS**

#### **NOM-052-SEMARNAT-2005**

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

#### **NOM-055-SEMARNAT-2003**

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

En la obra de construcción del puente vehicular: El Tamale, se producirán residuos peligrosos, como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada, por lo que se debe dar cumplimiento a las disposiciones que indican estas normas, así mismo se contrataran los servicios de recolección y transporte de estos residuos, por una empresa recolectora que se encuentre autorizada ante la SEMARNAT.

## **RESIDUOS MUNICIPALES**

### **NOM-081-SEMARNAT-1994**

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

### **NOM-083-SEMARNAT-2003**

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

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

## **CONTAMINACIÓN POR RUIDO**

### **NOM-080-SEMARNAT-2003**

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

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

## **PROTECCIÓN DE ESPECIES**

### **NOM-059-SEMARNAT-2010**

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



## SUELO

### NOM-O20-SEMARNAT

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

### NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

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

### III.5 Leyes Federales

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

97

### Convenios internacionales y nacionales

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



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

El estudio de Manifestación de Impacto Ambiental se sujeta a la definición que configura la LGEEPA, primero define al impacto ambiental como: "...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Configura al desequilibrio ecológico como: "...La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos".

En el **artículo 28** de esta Ley define a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como "...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

Indica la LEGEEPA que las siguientes obras están sometidas a presentar un estudio de Manifestación de Impacto Ambiental: ..."Las obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos"... Fundamentada además en lo tocante al capítulo II Artículo 5º, inciso B del **REGLAMENTO** de la LGEEPA que se refiere a **las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones** que a la letra dice: "...Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:** Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales...(Reglamento LGEEPA 2000).

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



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

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

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

99

Los artículos 10º y 11º del Reglamento de la LGEEPA establecen la caracterización de los estudios de acuerdo al tipo de obra que se ejecute: Art.10º: "...Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- I. Regional,
- II. Particular.

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

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría...



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

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

“En los demás casos, la manifestación **deberá presentarse en la modalidad particular.**” De tal forma la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la construcción del Puente El Tamale, en el Municipio de Cuajinicuilapa en el estado de Guerrero, se encuentra sustentado en la LGEEPA y su reglamento vigente, es valioso señalar que la elaboración estrictamente apegada a derecho del presente estudio es una prioridad ya que representa la contribución del promovente al estado de derecho, el desarrollo sostenible de las políticas gubernamentales de generación de empleos, progreso y beneficio social a través de la creación de infraestructura respetando el medio ambiente y sus componentes biológicos y los físicos sustento del hábitat en que se desarrollan nuestras vidas, mediante la evaluación del impacto ambiental de la obra y el diseño e implementación de Medidas de Mitigación congruentes técnicamente.

100

### III.5.2 Ley General de Vida Silvestre

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

Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir el daño a especies; así mismo la SEMARNAT en conjunto con consejo elabora listas de especies y poblaciones prioritarias para la

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

### **III.5.3 Ley de Vías Generales de Comunicación.**

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

- Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de estas, y
- Los terrenos y aguas que sean necesarios para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijará por la Secretaría de Comunicaciones.

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



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

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

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

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

V. Puentes:

- a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, y
- b) Internacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales.

102

### III.6 Leyes Estatales

- Ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente
- Plan Estatal de Desarrollo (2018-2023)
- Ley 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Guerrero
- Ley 787 de Vida Silvestre para el estado de Guerrero
- Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental
- Reglamento de la Ley del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente en Materia de impacto Ambiental.

#### 3.6.1. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.

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



II. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración.

**Vinculación con el proyecto:** La finalidad del presente estudio es buscar que las obras y actividades que integran el presente proyecto sean compatibles con el sistema ambiental y que la alteración al entorno sea lo menor posible.

**Artículo 93.** Son atribuciones de los Municipios:

II. Autorizar el establecimiento de los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos, no peligrosos."

**Vinculación con el proyecto:** Los residuos sólidos no peligrosos generados por el proyecto serán entregados al servicio de limpia municipal o en su caso serán trasladados al sitio que dicha autoridad señale.

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

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

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

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

El análisis de las leyes e instrumentos de políticas públicas que se vinculan con la realización del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental para la construcción del Puente vehicular El Tamale, proyecta como resultado la viabilidad de la elaboración del proyecto ejecutivo por estar apegado a las máximas que el derecho establece a los Mexicanos desde la Constitución Política hasta las leyes y reglamentos que de ella emanan, resultando en su conjunto como el derecho a gozar de un Medio Ambiente limpio sin



renunciar a los procesos de desarrollo tales como la construcción de infraestructura carretera, el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental es por sí mismo resultado de estos procesos legales y técnicos.

## CAPITULO 4

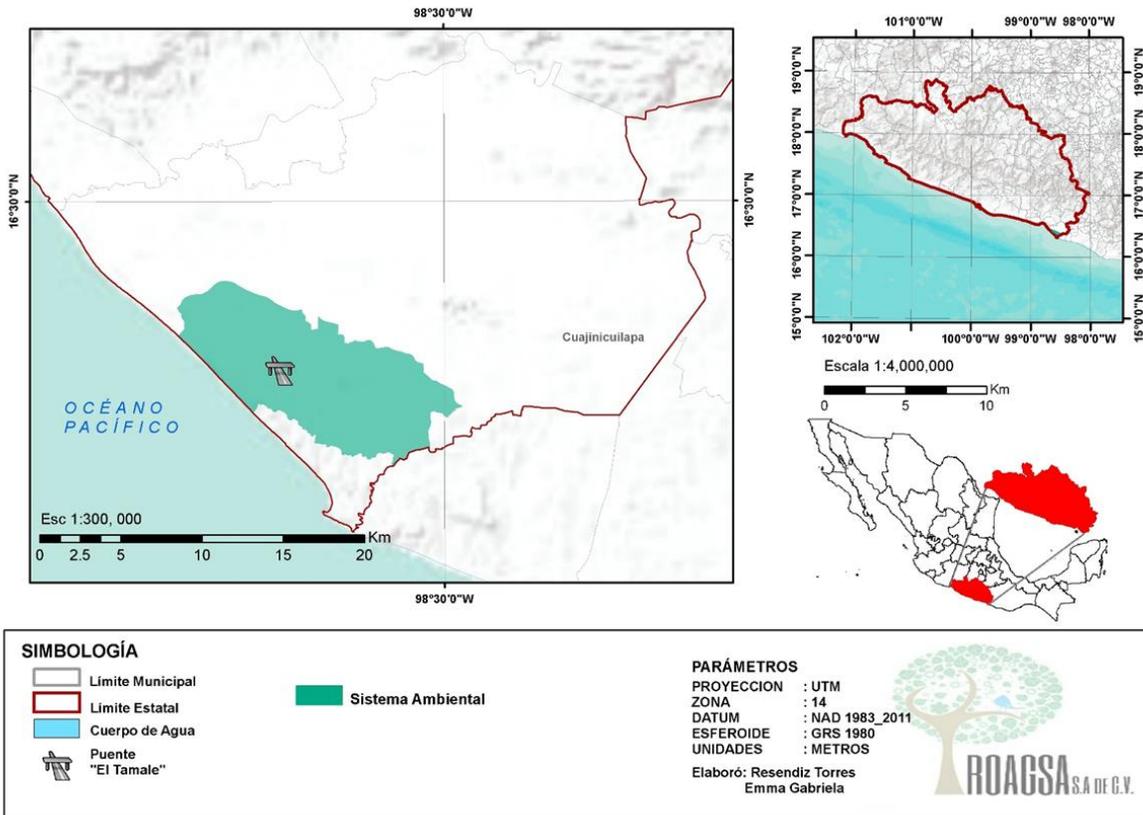
### IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.

#### IV.1. Delimitación del área de estudio.

El SA se delimitó cartográficamente con base a la influencia directa del proyecto y tomando en cuenta los criterios hidrológicos superficiales. El propósito radica en analizar e identificar eficientemente los impactos del proyecto sobre dicho sistema, así mismo, sirve para realizar un diagnóstico que permite conocer las condiciones actuales de deterioro y perturbación, la tendencia del ecosistema y con ello diseñar y aplicar en tiempo y forma las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO UBICACIÓN : RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO - EL TAMALE, KM 10+466.

DELIMITACIÓN DE SISTEMA AMBIENTAL



105

**Ilustración 20.** Delimitación del Sistema Ambiental



Por tanto, se describe de manera puntual la estructura, la función y la capacidad de carga del Sistema Ambiental, siendo entendido como el espacio geográfico y unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos interactúan para mantener un equilibrio del ecosistema.

Con base en la delimitación del SA se identifican rangos de 0msnm hasta 169 msnm, el Proyecto Puente "El Tamale" se ubica a una altura de 30 msnm.

El sistema Ambiental cuenta con una superficie total de 99.53 Km<sup>2</sup>, en un rango de altura que va desde los 0msnm hasta los 150 msnm.

El sistema ambiental se localiza en las siguientes coordenadas :

Norte: 539830.16 m E , 1819249.93 m N,

Este: -554457.49 m E; 1811623.11 m N

Sur: 550142.75 m E, 1807896.98 m N

Oeste: 536968.50 m E, 1815971.15 m N

Abarca la microcuenca de mayor superficie dentro de la Subcuenca L. Motengo.

El proyecto del Puente colinda con una localidad pequeña, la cual se encuentra 2<sup>o</sup> metros de altura mayor, especifica de 53 a 50 msnm, la zona que rodea el proyecto no rebasa los 100msnm mientras que la parte al Sur del Sistema Ambiental contiene elevaciones de hasta 150 msnm.

FUENTE:

INEGI. Continuo de Elevación de México. 2008

#### **IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.**

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

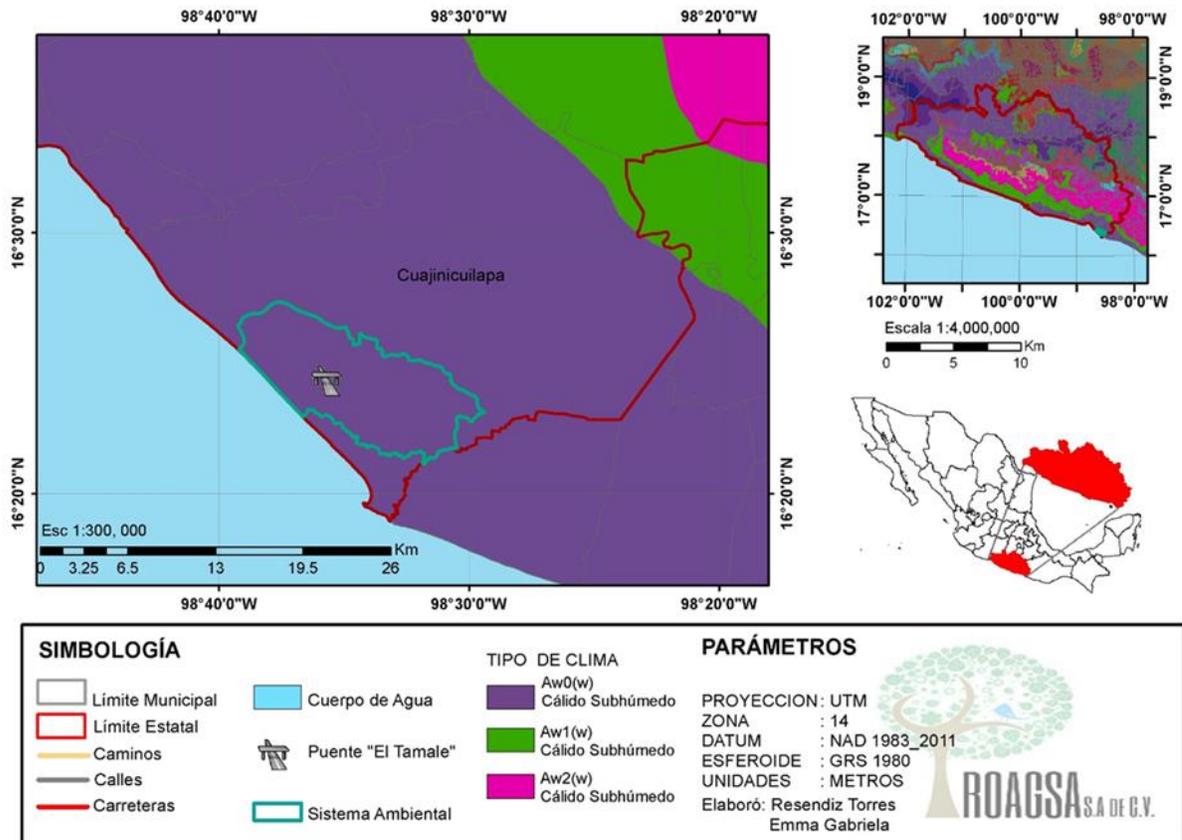
Uno de los factores que tiene relación directa con el estado actual que posee el SA, es la presencia de zonas con perturbación y actividades antrópicas, las cuales han modificado la vegetación original por la ejecución de actividades agropecuarias.

#### IV.2.1. Aspectos abióticos.

##### a) Clima

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERERO UBICACIÓN : RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO - EL TAMALE, KM 10+466.

MAPA DE CLIMATOLOGÍA



**Ilustración 21.** Tipos Climáticos

Con base a la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García para la República mexicana, en el SA existen 2 tipos climáticos el municipio de Cuajinicuilapa en el Estado de Guerrero, tiene un clima subhúmedo con lluvias en verano con dos subtipos que representan el 7.73% y el 92.27% de la superficie municipal respectivamente.



**Aw2(w), Cálido subhúmedo:** Corresponde un 7.73% de la superficie municipal, se caracteriza por tener humedad media ambiental, tiene una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

**Aw0(w), Cálido subhúmedo:** Es el clima que corresponde a la zona del proyecto Puente "El Tamale", abarca el 92.27% de la superficie municipal, temperatura media anual de 27.5°C y temperatura del mes mas frio de 26.9°C. Precipitación media anual de 1063.6 mm, precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

FUENTE:

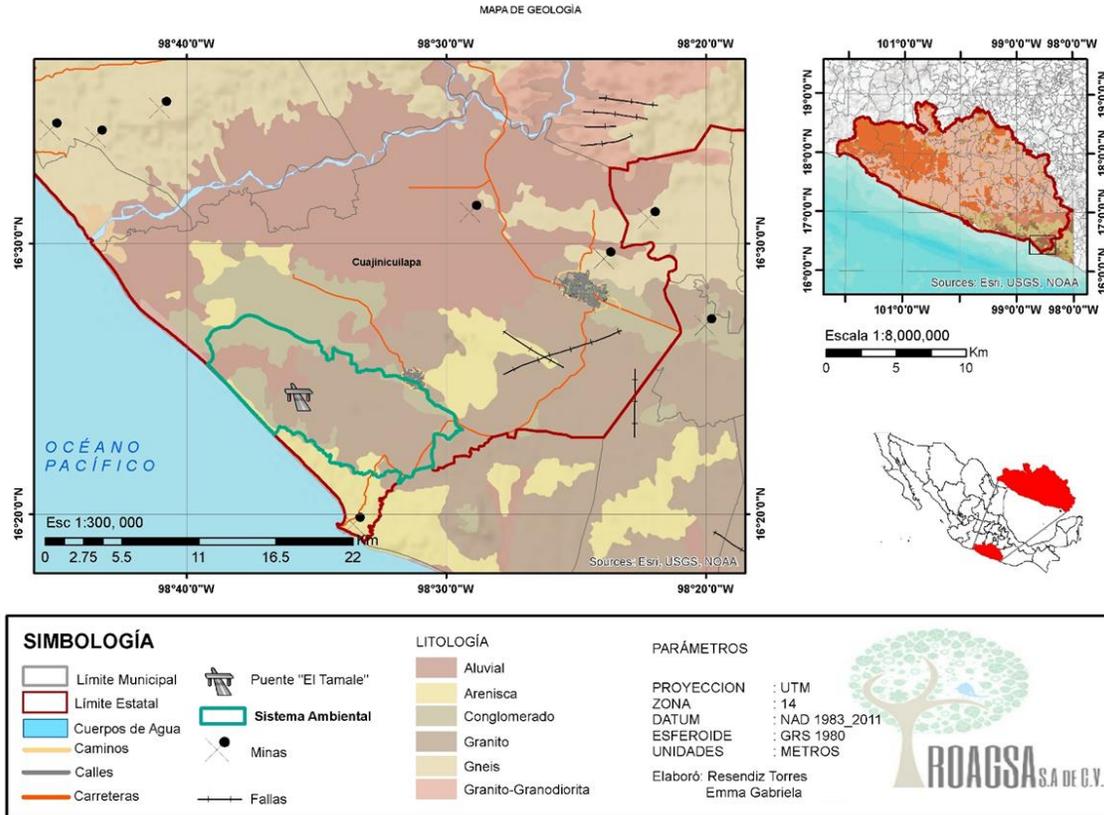
INEGI. Cuadernillo estadístico del municipio de Cuajinicuilapa, 2001

García, E. CONABIO. "Climas (Clasificación de Köeppen, modificado por García)" Escala 1:1000,000. México, 1998.

INEGI. Guía para la interpretación de Cartografía Climatológica. 2001

## a) Geología y geomorfología.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALES", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO-EL TAMALES, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO UBICACIÓN : RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO - EL TAMALES, KM 10+466.



**Ilustración 22.** Geología.

El municipio de Cuajinicuilapa posee unidades litológicas que corresponden a dos eras, el Cenozoico de los periodos Cuaternario y Terciario; y la era del Mesozoico de los periodos Jurásico-Cretácico y Jurásico.

Las unidades litológicas a las que corresponde son las siguientes:

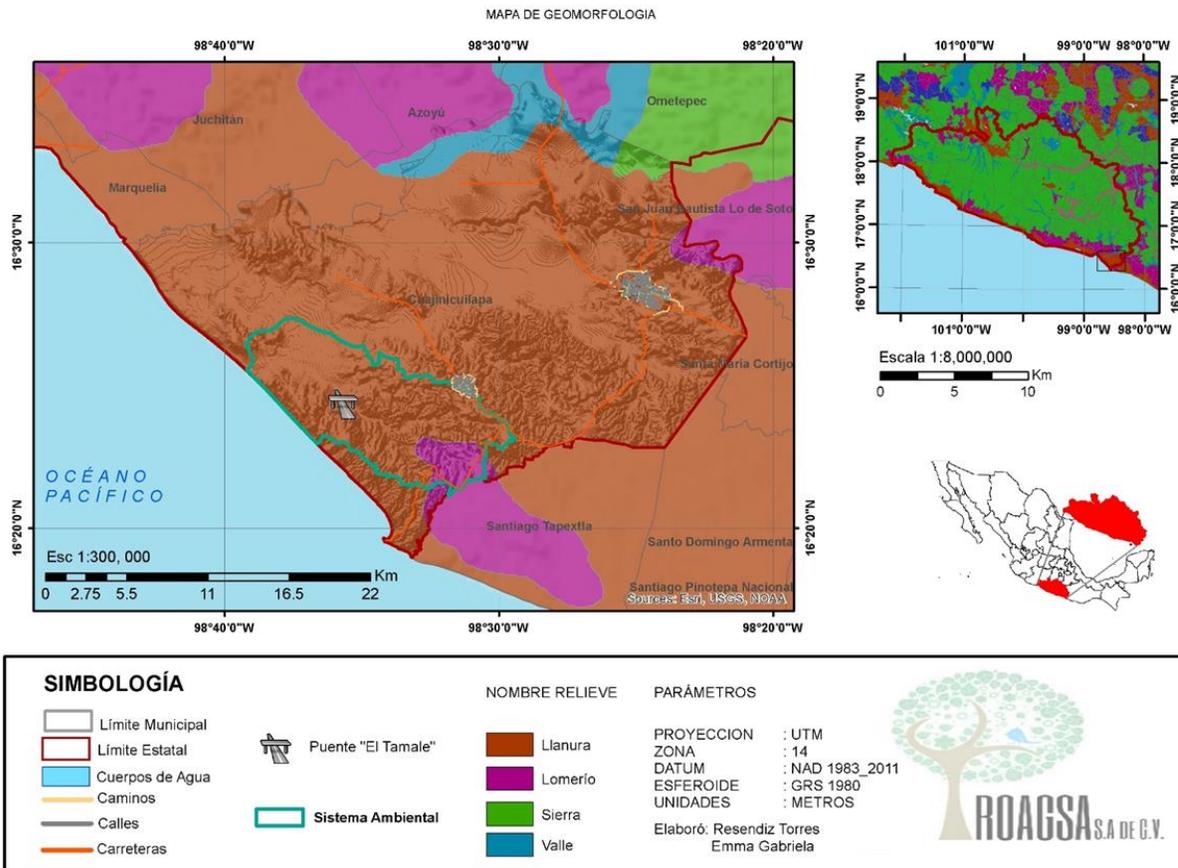
**Aluvial:** Es un suelo del periodo, cuaternario de la era del Cenozoico, su clave es CQ (al) , abarca el 39.08% de la superficie municipal. Es un es un suelo sedimentario que se ha formado a partir de material que ha sido transportado por corrientes de agua, este tipo de suelo es el correspondiente al Proyecto Puente "El Tamale".

**Granito:** Es una roca ígnea Intrusiva de la era del Cenozoico, del periodo Terciario, su clave es CT (gr), ésta zona rodea al Proyecto Puente "El Tamale"; formada por el enfriamiento

lento de un magma (fundido aluminico) a grandes profundidades de la corteza terrestre. Este prolongado enfriamiento permite que se formen grandes cristales, dando lugar a la textura cristalina característica de los granitos, se utiliza como material base en sitios de construcción, como agregado en la construcción de carreteras, balasto de ferrocarril, cimientos y en cualquier lugar donde una piedra triturada sea útil como relleno.

Fuente: UNAM/IG. Lugo, José . *Diccionario Geomorfológico*. 2011  
INEGI, Carta Geológica de Acapulco, escala 1: 250 000  
INEGI. Cuadernillo Estadístico del municipio de Cuajinicuilapa. 2001

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALES" EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO-EL TAMALES, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERERO UBICACIÓN : RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO - EL TAMALES, KM 10+466.



**Ilustración 23.** Sistema de topofomas

El estado de Guerrero se encuentra moldeado por las provincias de La Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico, característicamente montañoso, con escarpadas serranías, también con lomeríos y planicies aluviales en la boca de los ríos y profundos barrancos, la

presencia de lomeríos y valles, han originado los ríos que erosionan a la sierra a lo largo de toda la costa.

El municipio de Cuajinicuilapa se ubica en la provincia Sierra Madre del Sur, de la subprovincia 73 Costas del Sur, posee 5 tipos de topofomas, de entre la que destaca la Llanura con Lomeríos con un 92.32% de la superficie municipal, seguido por el valle con Lomeríos con un 4.15% de la superficie municipal total, Lomerío con un 1.63%, Lomerío con Llanuras 1.20% y el porcentaje más pequeño es de Sierra con el 0.70% de la superficie municipal total.

- **Llanura:** Planicie. Es una superficie predominantemente plana no superior a los 150 msnm, este corresponde al tipo de topografía donde se ubica el Proyecto Puente "El Tamale", abarca la mayor superficie del municipio de Cuajinicuilapa.

El resto de topografías presentes dentro del municipio son:

- **Lomerío:** Relieve que se origina por la disección de una planicie inclinada o por nivelación de montañas, y que se traduce en pequeñas elevaciones del terreno con configuración suave
- **Sierra:** Término que se aplica a una montaña alargada generalmente de más de 5km de longitud, o bien al conjunto de picos montañosos que conforman una cadena montañosa.
- **Valle:** Forma negativa del relieve, equivalente a una depresión estrecha y alargada, formada esencialmente por procesos erosivos. Pueden ser principales y secundarios colaterales, se reconoce un fondo dentro del cual se localiza un caudal o lecho, algunas veces presentan terrazas sus laderas y el borde en la porción superior.

111

Fuente: UNAM/IG. Lugo, José. *Diccionario Geomorfológico*. 2011  
INEGI, Continuo Nacional -topográfico S. II esc 1: 250 000  
INEGI. Cuadernillo Estadístico del municipio de Cuajinicuilapa. 2001

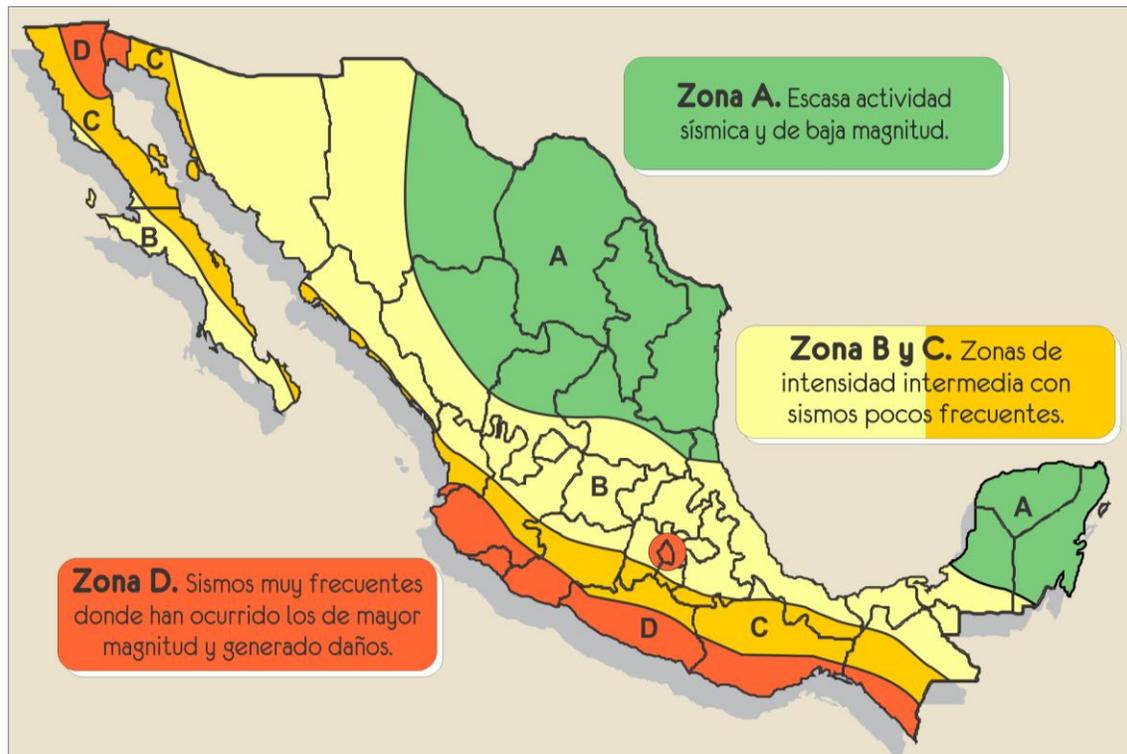
### **Presencia de fallas y fracturas.**

En el SA existe la presencia de 3 fracturas, sin embargo, ninguna de ellas se ubica en el sitio del proyecto; que en algún momento pudieran intervenir en la construcción y puesta en marcha del puente. Las fracturas son una discontinuidad macroscópica planar resultado de esfuerzos que han excedido la resistencia a la ruptura, es decir el fracturamiento; por lo que

corresponde a una pérdida de la continuidad entre dos partes del cuerpo rocoso. La fractura de mayor longitud se ubica en la parte más baja del SA, y posee una dirección del Sur al Noreste, entre las localidades de Zoyamiche y Jardín del arroyo. Las otras dos se ubican sobre las mayores elevaciones del SA, mismas que no presentan ningún riesgo para el proyecto. La presencia de fracturas obedece a que, el SA se ubica en una zona que se clasifica como la de mayor actividad sísmica del país.

### Susceptibilidad de la zona a la sismicidad.

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



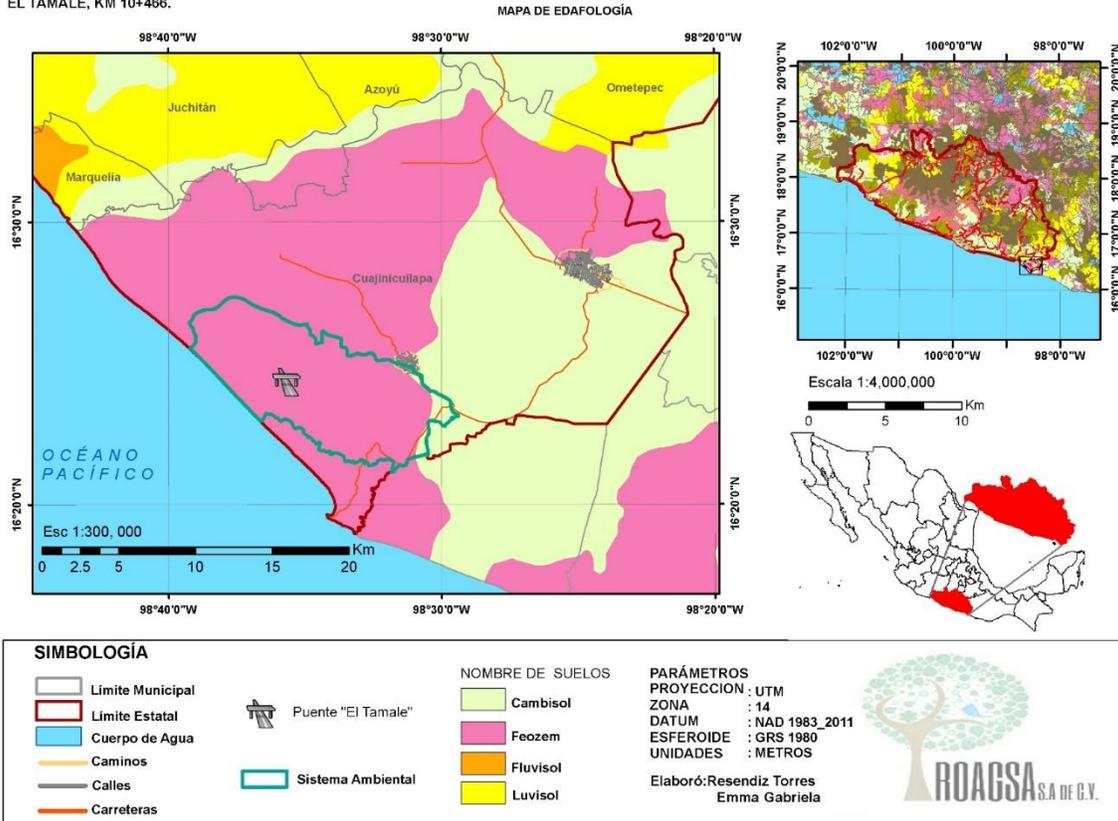
**Ilustración 24.** Zonas de sismicidad en México.

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

**Derrumbes e inundaciones.** En el interior del SA, no se presentarán derrumbes por efecto de la construcción del proyecto, en cuanto a las inundaciones, el objetivo para la construcción del Puente Vehicular El Tamale, es el desbordamiento que se presenta en el cauce y que deja incomunicadas a las localidades en épocas de lluvias.

a) **Suelos**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA, EN EL ESTADO DE GUERRERO UBICACIÓN: RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO - EL TAMALE, KM 10+466.



**Ilustración 25.** Edafología.

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

- **Feozem:** Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Presentan una superficie de color oscuro, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, pero sin presentar capas ricas en cal, este tipo de suelo es el de mayor porcentaje y presencia dentro del municipio de Cuajinicuilapa, además éste corresponde al Proyecto Puente "El Tamale".



- **Cambisol:** Suelo poco desarrollado, aún con características semejantes al material que le da origen, de color claro presentan cambios de estructura o consistencia debido a la intemperización. Presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso

Adicionalmente, en el municipio se encuentra el tipo de suelo, este colinda con la parte norte del SA:

- **Luvisol:** deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos, pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo.

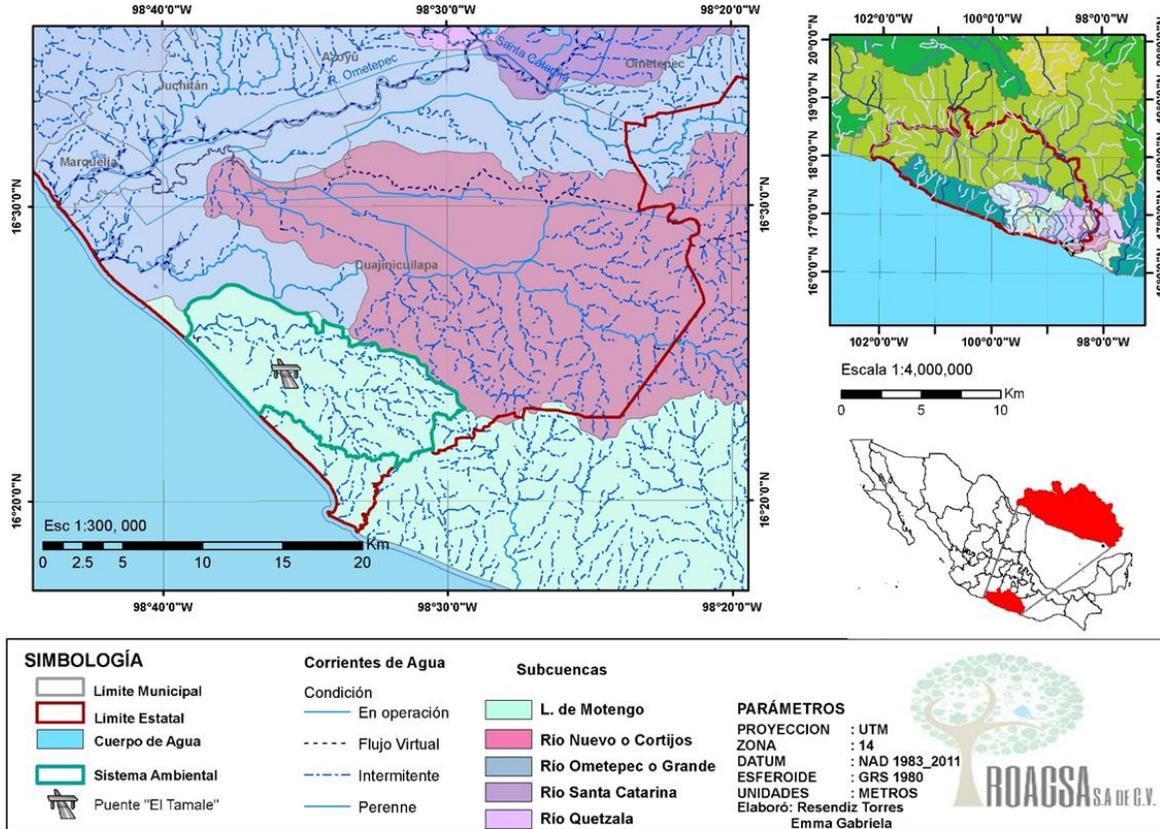
Fuente:

FAO. Base referencial mundial del recurso suelo. 2008

INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1: 250 000, Serie II (Continuo Nacional). México. 2007.

## b) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERERO UBICACIÓN : RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO - EL TAMALE, KM 10+466.  
MAPA DE HIDROLOGÍA



115

### Ilustración 26. Hidrología.

El municipio de Cuajinicuilapa se ubica en la Región Hidrológica Costa Chica-Río Verde clave RH20, entre las Cuencas R. La Arena y Otros y R. Ometepec o Grande; la primera tiene como subcuenca a Lago Motongo, la segunda tiene las subcuencas de Río Nuevo o Cortijo, R. Santa Catarina y R. Ometepec o Grande.

Las corrientes de Agua dentro del municipio son Cortijos, Agua Fría, El Arriero, Quetzala, Las Playitas, Mataplátano, Santa Catarina y Grande.

Con base en la delimitación del Sistema Ambiental se identifica dentro de la Subcuenca L. Motongo, se ubica cerca de la costa, y está dentro de la Microcuenca de mayor superficie, con 99 Km<sup>2</sup> aproximadamente.

El Sistema Ambiental cuenta con 1 corriente de Primer Orden, 2 de Segundo Orden y 2 de Tercer Orden como principales, en total con 159 corrientes de agua, de las cuales 6 son flujos virtuales y se encuentran en la costa funcionando como línea central del resto de corrientes, los 153 restantes son flujos intermitentes que se extienden a lo largo de la superficie del Sistema Ambiental. Las claves de las corrientes son RH20Bb y RH20Ca.

**FUENTE:**

INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1 :250 000.

INEGI. Carta Topográfica, 1 :50 000.

#### IV.2.2. Aspectos bióticos.

##### a) Vegetación terrestre

Con base a la información de la Serie IV del INEGI, el tipo de vegetación y uso de suelo en el SA corresponde a Selva baja caducifolia, agricultura de temporal y pastizal.

Para la evaluación y análisis de la riqueza florística del SA, fue necesario obtener datos de campo a través de un muestreo basado en criterios de representatividad con respecto al tipo de vegetación existente, con la finalidad de determinar el tipo de vegetación presente.

Las actividades se enfocaron en:

- Describir el tipo de vegetación presente en el proyecto.
- Describir la estructura horizontal y vertical de la vegetación.
- Señalar si se afectarían individuos de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT2010.

De acuerdo con las características del proyecto y al estado de conservación de la zona, se seleccionaron tres puntos de muestreo, los cuales fueron realizados en las áreas cercanas al proyecto en las que se encuentra agricultura de temporal (zonas de cultivo, parcelas de coco y mango) y pastizal cultivado tomando en cuenta el estrato, arbustivo y herbáceo. En cada sitio se contabilizaron las especies encontradas para realizar los análisis correspondientes.

En la ubicación del proyecto prevalece el Pastizal cultivado, en el que por su grado de perturbación no se considera ya la presencia de un tipo de vegetación primaria o secundaria, en su lugar existen pastos de diferentes especies como: *Digitaria erlantha* (Pasto), *cenchrus ciliaris* (Zacate), *Panicum maximum* (zacaton), *Panilum sp* (Pasto), entre otros.

En el municipio de Cuajinicuilapa se identifican 11 tipos de Uso de Suelo y Vegetación, a continuación, se describen los Usos de Suelo y Vegetación con base en la delimitación del Sistema Ambiental, correspondiente al Proyecto Puente "El Tamale".

**Agricultura de Temporal:** Producción de cultivos dependientes del comportamiento de las lluvias y de la capacidad del suelo para captar el agua, se destinan por estación a Primavera/ Verano y Otoño/Invierno, dentro del municipio de Cuajinicuilapa abarca un 57.45% de la superficie total municipal.

Correspondiente al Sistema Ambiental cuenta con una superficie de 36.55 Km<sup>2</sup> aproximadamente, representando el 36.72% de la superficie del Sistema Ambiental, además se puede encontrar Agricultura con Cultivos de Temporal Anual y Permanente, entre los cultivos que destacan se encuentran Coco(*Cocos nucifera*), Mango (*Mangifera indica*), Maíz (*Zea mays*)

**Pastizal:** Se distribuyen en zonas semiáridas y de clima fresco. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 12 y 20 grados centígrados, con precipitación media anual entre 300 y 600 mm. Se encuentran en laderas de cerros y el fondo de valles con suelos moderadamente profundos, fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. En zonas con declive y sin suficiente protección se erosionan con facilidad. Algunos tipos especiales se localizan en suelos con gran abundancia de yeso. Son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Abarca el 21.84% de la superficie municipal de Cuajinicuilapa. Correspondiente al Sistema Ambiental, representa el porcentaje de superficie que abarca del Sistema Ambiental es del 30%, entre los pastizales cultivados *Digitaria erlantha* (Pasto), *cenchrus ciliaris* (Zacate), *Panicum maximum* (zacaton), *Panilum sp* (Pasto),

117

**Selva Mediana Subcaducifolia:** Los árboles son de 15 a 30 metros de altura y de 50 a 75% de las especies pierden las hojas. Asociado a climas cálidos y muy húmedos. Del total de superficie municipal abarca el 4.07%, respecto al Sistema Ambiental cuenta con una superficie de 9.25 Km<sup>2</sup> con un porcentaje de 9.29% del mismo, entre las especies que lo componen se encuentran el Guapinol (*Hymenaea courbaril*), Caoba (*Swietenia sp.*) Tecomasúchil (*Cochlospermum vitifolium*) y Huizache (*Acacia sp.*)

**Selva Baja Caducifolia:** Los arboles tienen una altura menor a los 15 metros y más del 75% de las especies que lo componen pierden sus hojas. se desarrolla en lugares calurosos donde llueve sólo en ciertas épocas del año, por ello el clima es subhúmedo o semiseco. **La vegetación de estas zonas se compone principalmente de árboles que llegan a medir de 4 a 10 metros de altura, con follaje poco abundante** y los elementos que los componen se encuentran separados entre sí, esto permite el paso de la luz solar al suelo y favorece el crecimiento de **plantas de hojas pequeñas y con espinas**, pero que son muy resistentes a la sequía. Representa aproximadamente el 12% de la superficie municipal, mientras que para el Sistema Ambiental abarca una superficie de 18.52 Km<sup>2</sup> y un porcentaje de 18.61%, entre las especies que lo componen se encuentran el Tepehuaje (*Lysiloma dívan'cata*,) Cubata (*Acacia cymbispina*,) Copal (*Bursera sp*,) Nanche (*Byrsonima crassifolia*) y Tlachicón (*Curatella americana*.)

**FUENTE:**

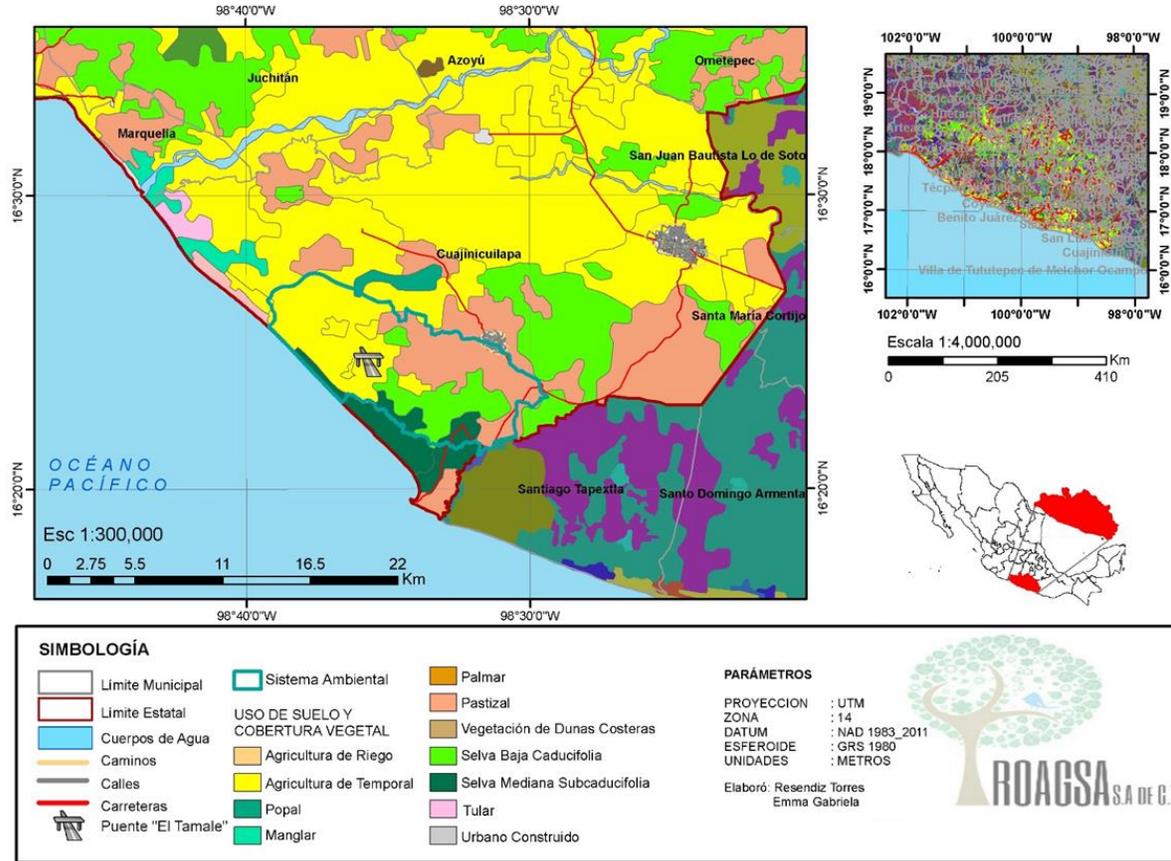
INEGI. Cuadernillo Estadístico del municipio de Cuajinicuilapa. 2001

INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, serie V.

SAGARPA. Tipos de cultivo, estacionalidad y ciclos. 2016

CONABIO. Ecosistemas. Conocimiento y uso. 2018

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS -  
JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERERO UBICACIÓN : RAMAL A SAN NICOLÁS - JICARO - EL TAMALE, KM 10+466.  
MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN



**Ilustración 27.** Uso de suelo y vegetación.

## Composición y Estructura de la Vegetación.

Con base a los muestreos realizados se determinó que en el sistema ambiental regional existe un tipo de uso de suelo y vegetación el cual datos de la carta de INEGI, corresponde a Agricultura de Temporal, en campo se corrobora la información, ya que no existe cobertura original de vegetación, solo remanentes de la misma y vegetación secundaria.

En siguiente listado de flora se presenta en base a las especies reportadas bibliográficamente dentro del SA para lo cual se obtiene un total de 49 especies vegetales que pertenecen a 46 Géneros de 26 familias, de éstas ninguna se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las especies reportadas corresponden a aquellas que se desarrollan de manera natural dentro del SA.

**Tabla 11.** Especies de flora presentes en el SA.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Uso	Importancia Ecológica
1	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea.</i>	Ciruelo	Arbóreo	Alimenticio	Especie Secundaria
2	Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanábana	Arbóreo	Alimenticio	Especie Primaria
3	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Cacalósucuil	Arbustivo	Medicinal	Especie Primaria / Secundaria
4	Asteraceae	<i>Aldama dentata</i>	Hierba amarilla	Herbáceo	Forrajero	Especie Ruderal
5		<i>Bidens pilosa</i>	Acahual	Herbáceo	-	Especie Ruderal
6		<i>Montanoa hibiscifolia</i>		Arbustivo	Medicinal	Especie Ruderal
7		<i>Sanvitalia angustifolia</i>	Ojo de gallo	Arbustivo	-	Especie Ruderal
8	Bignoniaceae	<i>Crescentia alata.</i>	Jícara	Arbóreo	Forrajero, artesanal	Especie Secundaria
9		<i>Tabebuia rosea.</i>	Roble	Arbóreo	Maderable	Especie Secundaria
10	Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia.</i>	Pochote	Arbóreo	Artesanal, construcción	Especie Secundaria / Primaria
11	Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>		Arbustivo	Construcción	Especie Secundaria / Primaria
12	Brassicaceae	<i>Brassica sp.</i>		Herbáceo	-	Invasora
13	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Arbóreo	Maderable, construcción	Especie Secundaria / Primaria
14	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín	Arbóreo	Combustible	Especie Secundaria
15	Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Chancarro	Arbóreo	Construcción	Especie Secundaria
16	Cochlosperma ceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Panaco	Arbóreo	Construcción, combustible	Especie Secundaria / Primaria
17	Commelinaceae	<i>Tripogandra diuretica</i>		Herbáceo	-	Especie Secundaria
18	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>		Herbáceo	Ornamental	Especie Secundaria
19	Euphorbiaceae	<i>Hura polyandra</i>	Habillo	Arboreo	Combustible	Especie Secundaria

20		<i>Cnidocolus multilobus</i>	Mala mujer	Arbustivo	-	Especie Pionera
21		<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Arbustivo	Medicinal	Invasora
22	Fabaceae	<i>Acacia cochliacantha.</i>	Huinolo	Arbóreo	Combustible, construcción	Especie Secundaria
23		<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Arboreo	Construcción	Especie Secundaria
24		<i>Acacia pennatula.</i>	Algarrobo	Arbóreo	Combustible, construcción	Especie Secundaria
25		<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca	Arbustivo	Forrajero, construcción	Especie Ruderal
26		<i>Calliandra grandiflora</i>	Cabello de angel	Arbustivo	Combustible	Especie Secundaria
27		<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	Arbóreo	Construcción	Especie Secundaria
28		<i>Gliricidia sepium.</i>	Cocoite	Arbóreo	Construcción, forrajero	Especie Secundaria
29		<i>Leucaena lanceolata</i>	Guajillo	Arbóreo	Construcción	Especie Secundaria / Primaria
30		<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Arbóreo	Alimenticio, construcción	Especie Primaria / Secundaria
31		<i>Lysiloma acapulcensis.</i>	Tepehuaje	Arbóreo	Maderable, construcción	Especie Primaria / Secundaria
32		<i>Mimosa aculeaticarpa.</i>	Espino	Arbustivo	-	Especie Secundaria / Primaria
33		<i>Neptunia plena</i>		Herbáceo	-	Especie Ruderal Semiacuática
34		<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	Arbóreo	Alimenticio, construcción	Especie Secundaria
35		<i>Senna occidentalis</i>	Frijolillo	Arbustivo	Medicinal	Especie Secundaria
36		Lamiaceae	<i>Salvia hirsuta</i>		Herbáceo	-
37	Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i>	Helecho	Arbustivo	Medicinal	Especie Primaria / Secundaria
38	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Arbóreo	Alimenticio	Especie Primaria / Secundaria
39	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Arbóreo	Forrajero, construcción	Especie Secundaria
40	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate negro	Arbóreo	Medicinal	-
41	Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea</i>	Hierba mora	Herbáceo	-	-
42	Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaragua	Herbáceo	Forrajero	
43		<i>Lasiacis ruscifolia</i>		Herbáceo	-	-
44		<i>Mulhenbergia sp</i>	Pasto	Herbáceo	-	Especie Pionera
45		<i>Panicum maximum</i>	Zacate guineo	Herbáceo	Forrajero	-
46		<i>Setaria sp.</i>	Pega ropa	Herbáceo	Forrajero	Especie Ruderal
47	Rubiaceae	<i>Randia echinocarpa</i>	Crucillo	Arbustivo	Medicinal	Especie Ruderal

48	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Arbóreo	Construcción, combustible	Especie Primaria / Secundaria
49	Verbenaceae	<i>Lantana canescens.</i>		Arbustivo	-	Especie Ruderal

La familia mayormente distribuida en el SA es la Fabaceae con 11 géneros y 14 especies como *Acacia cochliacantha*, *A. pennatula*, *A. farnesiana*, *Pithecellobium dulce*, entre otras, las cuales son elementos importantes de la vegetación secundaria arbórea que le sucede a la selva mediana subcaducifolia e indicadores de sitios perturbados; le sigue en importancia la familia Poaceae con 5 géneros y especies, Asteraceae con 4, Euphorbiaceae con 3 y Bignoniaceae con 2 respectivamente. El resto de las familias se encuentra representadas con un solo género y especie.

En siguiente listado de flora se presenta en referencia a las especies localizadas a los costados de lo que se pretende sea el puente vehicular, la cual corresponde a vegetación secundaria arbustiva y herbácea de éstas ninguna se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla 12.** Especies de flora localizadas a los costados de lo que se pretende sea el puente vehicular "El Tamale"

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Vachellia hindsii</i>	Espino	Fabaceae	Especie Secundaria	Sin Estatus
<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Fabaceae	Especie Secundaria	Sin estatus
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela	Anacardiaceae	Especie Secundaria	Sin Estatus
<i>Xanthosoma violaceum</i>	Mafafa	Araceae	Especie Ruderal	Sin Estatus
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazumo	Malvaceae	Especie Ruderal	Sin Estatus
<i>Vachellia farnesiana</i>	Espino	Fabaceae	Especie Ruderal	Sin Estatus
<i>Vachellia cornigera</i>	Cornezuelo	Fabaceae	Especie Ruderal	Sin estatus
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae	Especie Secundaria / Primaria	Sin Estatus
<i>Digitaria erlantha</i>	Pasto	Poaceae	Especie Secundaria	Sin Estatus
<i>cenchrus ciliaris</i>	Zacate	Poaceae	Especie Secundaria	Sin Estatus
<i>Panicum maximum</i>	Zacaton	Poaceae	Especie Secundaria	Sin Estatus
<i>Panilum sp</i>	Pasto	Poaceae	Especie Secundaria	Sin Estatus
<i>Eragrostis atrovirens</i>	Pasto	Poaceae	Especie Pionera	Sin Estatus
<i>Eragrostis pectinacea</i>	Pasto	Poaceae	Especie Pionera	Sin estatus
<i>Pontederia cordata</i>	Lirio	Pontederiaceae	-	Sin Estatus
<i>Crinum asiaticum</i>	Lirio	Amaryllidaceae	-	Sin estatus
<i>Argemone mexicana</i>	Cardosanto	Papaveraceae	Especie Ruderal	Sin estatus
<i>Xanthium strumarium</i>	Espino	Asteraceae	Especie Secundaria	Sin estatus
<i>Tribulus terrestres</i>	Abrojo	Zygophyllaceae	Especie Secundaria	Sin Estatus
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	Arecaceae	Especie Secundaria	Sin Estatus
<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	Fabaceae		Sin Estatus
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	Myrtaceae		Sin Estatus

### b) Fauna.

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

hábitats, han afectado las diferentes poblaciones de estos organismos, cuando no son planeadas ponen en riesgo el delicado equilibrio entre las numerosas especies del ecosistema e incluso poniendo en riesgo de extirpar algunas del medio natural. La planificación y desarrollo de programas de protección deben partir del conocimiento básico de las especies presentes y de la dinámica de sus poblaciones que permitan proponer medidas de mitigación apropiadas.

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

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

Sin embargo, también es una zona que ha perdido gran parte de la cobertura vegetal original y que se encuentra continuamente bajo presiones negativas ocasionadas por actividades antropogénicas, como la agricultura, la ganadería y el crecimiento de los asentamientos humanos, así como la introducción de especies exóticas que desplazan a la fauna nativa ocasionando una reducción considerable de la fauna silvestre de la región.

124

Estas afectaciones se pueden observar claramente en los alrededores de los sitios donde se construirá el puente vehicular El Tamale, donde se ha detectado una modificación de la cobertura vegetal, lo que ha reducido considerablemente la cantidad de hábitats necesarios para la supervivencia de especies faunísticas silvestres.

El área de la construcción del proyecto presenta remanentes de selva baja caducifolia y remanentes de vegetación de galería lo que ha hecho que las especies de fauna silvestre se desplacen a otros sitios; motivo por el cual no se localizaron especies que se pudieran afectar directamente.

La diversidad de fauna en el sistema ambiental fue determinada en función de la bibliografía consultada, especies reportadas para la zona de estudio, los recorridos de campo y entrevistas a los habitantes de la localidad del Tamale.

Este proyecto se encuentra totalmente dentro de la Región Costa Chica del Estado de Guerrero, que forma parte de lo que Villa y Cervantes (2003) clasifican como la provincia Biótica Nayarit-Guerrero y en lo que Howell y Webb (2005) determinan como la vertiente

del Pacífico; ambas obras coinciden en describir esta región con una marcada estacionalidad que modifica el paisaje vegetal durante la temporada de sequía al presentarse una pérdida parcial o total del follaje y otra temporada húmeda que puede estar acompañada por eventos meteorológicos, que en muchas ocasiones pueden ocasionar graves pérdidas materiales.

### Anfibios y Reptiles

México cuenta con aproximadamente el 10% de la herpetofauna mundial, de este porcentaje el 60% es endémica del País. Sin embargo, el conocimiento que se tiene sobre el impacto de las actividades antropogénicas es poco. Asociado a esto, las poblaciones de anfibios y reptiles se enfrentan a un grave deterioro del ambiente por la expansión de fronteras agrícolas, ganaderas y asentamientos humanos, lo que se ha reflejado en una notable reducción de la biodiversidad vegetal y animal, y por lo tanto la extinción de algunas especies (García-Vázquez et al., 2006).

Para conocer la herpetofauna del estado de Guerrero se tomó como base el artículo de (Pérez- Ramos et al., 2000), en donde el autor menciona a 231 especies de anfibios y reptiles para la entidad, lo que representa el 20% del total de la herpetofauna mexicana. De estos, los anfibios están representados por 70 especies, mientras que los reptiles por 161 especies.

125

**Tabla 13.** Composición de la herpetofauna en el Estado de Guerrero.

Ordenes	Familias	Géneros	Especies	Subespecies	Total
8	1 5	10 4	13 6	95	231

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

Para conocer la herpetofauna presente se realizaron muestreos del sitio, inicialmente se realizaron recorridos en todo el trazo., tomando en cuenta evidencia directa (visualizaciones y captura directa de los ejemplares); las búsquedas fueron exhaustivas, considerando todos

los micro hábitats potenciales, tales como hojarasca, bajo piedras y troncos; además de procedió a buscar sobre troncos de árboles, dentro y sobre superficies rocosas y en cavidades del suelo.

Una vez efectuado esto, se obtuvieron los registros de los ejemplares, por lo tanto, se procedió a la identificación de los organismos, por lo que se les tomaron fotografías y datos morfológicos y morfométricos que permitieran la determinación en gabinete mediante el uso de claves dicotómicas (Canseco y Gutiérrez, 2006; Canseco y Gutiérrez, 2010).

De acuerdo con la anterior metodología se obtuvo como resultado el registro de tres especies de reptiles los cuales fueron *Urusaurus bicarinatus*, *Anolis sp*, *Aspidoscelis costatus*, *Sceloporus siniferus* y *Sceloporus horridus* importante mencionar que ninguna de estas especies se encuentra catalogadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Por otra parte, no se logró obtener registros de anfibios, posiblemente por la temporalidad estacional del muestreo.

Posterior al trabajo de campo se apoyó con bibliografía para elaborar listados de especies de probable ocurrencia, el resultado de las colectas y la búsqueda bibliográfica dio como resultado, en donde se registran datos tomados de Pérez-Ramos et al., 2000; además de la presencia de cinco especies dentro de alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010: P = en peligro de extinción, A = amenazada, Pr = sujeta a protección especial.

**Tabla 14.** Lista de especies de herpetofauna

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-EMARNAT-2010(ESTATUS)	REGISTRO
<i>Urusaurus bicarinatus</i>	Roño		Visual
<i>Smilisca baudini</i>	Rana		Reportada
<i>Ameiba undulata</i>	Cuije		Reportada
<i>Aspidoscelis costatus</i>	cuije		Visual
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana Negra	A	Reportada
	Iguana verde	Pr	Reportada
<i>Drymarchon corais</i>	Tilcuate		Reportada
<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra		Reportada
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Chintete		Reportada

<i>Lampropeltis polizona</i>	Falso coralillo		Reportada
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija		Visual
<i>Sceloporus horridus</i>	Chintete		Visual
<i>Anolis gadovii</i>	Abaniquillo	A	Reportado
<i>Anolis sp</i>	Lagartija		Visual
<i>Aspidoscelis communis</i>	Cuije	Pr	Reportada
<i>Basiliscus vittatus</i>	Pasa ríos		Reportado
<i>Boa imperator</i>	Mazacuata	A	Reportado
<i>Drymachron sp</i>	Culebra		Reportado
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquillo	-	Reportado
<i>Hyla sp.</i>	Rana	-	Reportado
<i>Sceloporus. pyrocephalus</i>	Lagartija	-	Reportado
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija	-	Reportado
<i>Anolis nebulosus</i>	Anolis	-	Reportado
<i>Aspidocelis sp.</i>	Lagartija	-	Reportado

## Mamíferos

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

**Tabla 15.** Composición de Mastofauna.

Ordenes	Familias	Géneros	Especies
11	27	87	149

La búsqueda de registros que se han realizado en el área del proyecto menciona que hay pocos trabajos realizados para conocer la ecología e historia natural de este grupo de vertebrados. Los datos reportados por Jiménez Almaraz et al., 1993. "Historia natural del parque ecológico estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México." León Paniagua y Romo Vázquez, 1993. "Avances en el estudio de los mamíferos de México." Ramírez Pulido y Armella, 1987. "Soutwest." Ramírez Pulido et al., 1993 y Bradley et al., 2004, recientemente describieron una especie de roedor "*Reithrodontomys bakerii*." (Almazán-Catalán et al., 2005). Lo anterior se tomó como base para realizar la siguiente tabla, en donde se muestran las especies reportadas por Villa Ramírez y F. A. Cervantes, 2003, observando que ninguna de las especies de probable ocurrencia para el SA, se encuentra catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se realizó consulta bibliográfica y de literatura científica de la región donde se ubicará el proyecto.

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

Se incluye el estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: P = en peligro de extinción, A = amenazada, Pr = sujeta a protección especial.

**Tabla 16.** Lista de especies de Mastofauna

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-	Registro
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	-	Reportada
<i>Nasua narica</i>	Tejón	-	Reportada
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	-	Reportada
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	-	Reportada
<i>Lepus callotis</i>	Conejo	-	Reportada
<i>Mustela sp</i>	Comadreja	-	Reportada
<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	Reportada
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-	Reportada
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	-	Reportada
<i>Baiomys sp</i>	Rata de campo	-	Visual
<i>Peromyscus sp</i>	Ratón	-	Reportada
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Liebre	-	Reportada
<i>Nasua narica</i>	Tejón	-	Huella
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	-	Visual

<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	-	Reportada
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-	Excreta

### Aves

Las aves de México son un grupo muy importante a nivel mundial. Es tal la riqueza de la avifauna nacional que, de las aproximadamente 10 000 especies, que existen en el mundo cerca de 1,060, es decir más del 10%, se han registrado en el país (Navarro Sigüenza, 2002). El estado de Guerrero ha recibido la atención de los ornitólogos desde hace muchos años, por ejemplo, hay trabajos de Salvin y Godman, 1879-1904; Nelson, 1903, Griscom, 1934, 1937; Navarro, 1986,1992, 1998; Morales y Navarro, 1991; Howell y Webd, 1994, 1995; Navarro et al., 1992a; Erickson y Hamilton1993, (Navarro y Townsend, 1999). Reportando de manera general 13 ordenes, 35 familias, 92 géneros y 117 especies aproximadamente.

**Tabla 17.** Composición de Avifauna del Estado de Guerrero.

Ordenes	Familias	Géneros	Especies
13	35	92	117

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

El registro se llevó a cabo mediante registro visual con ayuda de binoculares Mizar 8.0 x 40 y registro de voces y cantos. La determinación de las especies fue realizada usando guías de campo para la identificación de aves Howell y Webb, de 1995. Estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: P = en peligro de extinción, A = amenazada, Pr = sujeta a protección especial (No se registró ninguna especie dentro de la Norma)

**Tabla 18.** Lista de especies de ornitofauna

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	REGISTR O
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura		Reporatada
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		Visual
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota		Visual
		<i>Columbina inca</i>	Tortola cola larga		Visual

Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Tapacaminos		Reportada
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy		Visual
Apodiformes	Apodidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina		Reportada
	Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí		Reportada
		<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo		Reportada
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico atolero		Reportada
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momote corona café		Reportada
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero		Reportada
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardinal		Reportada
		<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamosca		Reportada
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis común		Reportada
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	benteveo		Visual
		<i>Myiozetetes similis</i>	Luis mediano		Reportada
	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca		Visual
	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe		Reportada
	Troglodytidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo		Reportada
	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero		Reportada
	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria		Reportada
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		Visual

## Usos de la fauna silvestre

130

El conocimiento de nuestra vida silvestre, y su viabilidad de ser aprovechada de manera sustentable mediante prácticas destinadas a su conservación, manejo, sanidad, en forma solidaria, ética y organizada, representan una ventaja comparativa que está ocasionando beneficios ambientales, económicos y sociales en diferentes regiones de México. En las últimas décadas muchas especies se han extinto en México y su desaparición es parte de lo que se considera uno de los problemas ambientales más severos de este siglo. Debido a las actividades antropogénicas, principalmente la caza indiscriminada.

Los principales usos de las especies de fauna en la región son: comestibles, medicinal y de ornato. Las especies que destacan en cada uno de los usos son las siguientes:

Comestibles: Tlacuache (*Didelphis virginiana*), Armadillo (*Dasyurus novemcincus*), Conejo (*Sylvilagus cunicularius*), Tórtola (*Columbina inca*).

Medicinales: Zorrillo (*Conepatus leuconotus*), Tlacuache (*Didelphis virginiana*), Zopilote común (*Coragyps atratus*).



Ornato: Zorra (*Urocyoncinereos argenteus*), Conejo (*Sylvilagus cunicularius*), Tórtola colilarga (*Columbina inca*), perico (*Eupsittula canicularis*).

#### **IV.2.3. Paisaje.**

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

#### **Visibilidad**

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

131

#### **Calidad paisajística**

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

El río El Tamale representa uno de los atractivos de la zona por lo que es un punto altamente relevante, el cual no se verá afectado por la ejecución del proyecto del puente vehicular.

## Fragilidad

La fragilidad del paisaje es la capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares). En cuanto a este punto, es apreciable que la zona ha sido altamente impactada de manera negativa por el crecimiento desordenado de las áreas agrícolas, ganaderas y recientemente el aprovechamiento de materiales pétreos a cielo abierto, sin embargo, el deterioro visual que se pudiera suscitar por el presente proyecto una vez puesto en marcha es potencialmente asimilable por el lugar. Pero el deterioro de la cubierta vegetal se seguirá realizando gracias al crecimiento de las poblaciones existentes a lo largo del trazo. Sobre todo, hacia su parte alta. Cabe señalar que dentro del SA no existen elementos arquitectónicos, históricos y/o culturales que pudieran ser afectados antes, durante o después de la construcción del puente.

### IV.2.4 Medio socioeconómico.

132

#### Demografía.

La delimitación del SA en donde se ejecutará el proyecto de la posible construcción del puente vehicular El Tamale, se encuentra en el municipio de Cuajinicuilapa. Las principales comunidades encontradas dentro de esta delimitación territorial son El Tamale, El Jícaro, montecillos y parcialmente San Nicolas de las cuales la principal beneficiada es El Tamale. Según información del INEGI en la encuesta intercensal 2015 para municipios y 2010 para localidades, se presentan los datos que se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 19.** Población por municipio, INEGI 2015.

Clave de Entidad Federativa	<b>12</b>
Entidad Federativa	<b>Guerrero</b>
Clave de Municipio o Delegación	<b>023</b>
Municipio o Delegación	<b>Cuajinicuilapa</b>
Población Total	<b>27,266</b>
Población Masculina	<b>13,642</b>
Población Femenina	<b>13,624</b>

La población total del municipio de Cuajinicuilapa en 2015 fue de 27,266 personas, lo cual representó el 1.2% de la población en el estado.

## Migración

La estimación de la población de 5 años y más y su distribución porcentual según lugar de residencia en marzo de 2010 por municipio de residencia actual y sexo nos indica que el municipio de Cuajinicuilapa tiene un alto grado de residencia de su población viviendo en otra entidad o país con el 3.28 % de la población, mayor a 5 años. Datos de las localidades para 2005 nos indican que 11 personas de la localidad de El Tamale residían en otra entidad o país por lo que se infiere que la región es muy activa en su situación actual de migración.

**Tabla 20.** Población municipal total por lugar de nacimiento según sexo, INEGI 2010.

Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	59,205	29,410	29,795
En otra entidad federativa	2,197	1,123	1,074
En los Estados Unidos de América	474	243	231
En otro país	12	8	4
No especificado	183	87	96
Total	62,071	30,871	31,200

La población de 5 años y más y su distribución porcentual según lugar de residencia en marzo de 2010, indica que solo el 2.26% de la población municipal radica en otra entidad o país y el 97.9% vive en el municipio por lo que se considera que el índice de migración en el municipio es bajo.

133

**Tabla 21.** Estimadores de la población de 5 años y más y su distribución porcentual según lugar de residencia en marzo de 2010, INEGI.

Municipio de residencia actual	Sexo	Población de 5 años y más	Lugar de residencia en marzo de 2010					
			En la misma entidad			En otra entidad o país	No especificado	
			Total	En el mismo municipio	En otro municipio			No especificado
023 Cuajinicuilapa	Total	24,004	94.61	96.83	3.14	0.03	4.95	0.43
023 Cuajinicuilapa	Hombres	11,990	93.84	96.90	3.07	0.04	5.73	0.43
023 Cuajinicuilapa	Mujeres	12,014	95.39	96.76	3.21	0.03	4.18	0.43

## Población Indígena.

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la población total de que

habla una lengua indígena en el municipio de Cuajinicuilapa es de 133 personas, que corresponden al 0.23% con respecto a la población total del municipio, de los cuales 72 personas hablan también español.

Solo 26 personas en El Tamale viven en hogares indígenas. Y solo 2 personas hablan idioma indígena de los habitantes de más de 5 años 2. El número de los que solo hablan un idioma indígena y también hablan español es de 2 personas.

**Tabla 22.** Población total por lugar de nacimiento según sexo, INEGI 2010.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	253	136	117
Habla español	192	106	86
No habla español	3	0	3
No especificado	58	30	28
Población que no habla lengua indígena	25,183	12,866	12,127
No especificado	190	93	97

**Tabla 23.** Lenguas indígenas habladas en el municipio, INEGI 2010

Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Mixteco	90	50	40
Lengua Indígena No Especificada	52	29	23
Náhuatl	52	25	27
Tlapaneco	21	12	9
Zapoteco	7	4	3
Amuzgo De Guerrero	6	4	2
Otomí	3	3	0
Tojolabal	1	0	1
Tepehuano	1	0	1
Zoque	1	1	0
Purépecha	1	1	0
Maya	1	0	1

134

**Tabla 24.** Lenguas indígenas por grupo de edad en el municipio, INEGI 2015.

Municipio	Grandes grupos de edad	Población total	Auto adscripción indígena %				
			Se considera	Se considera en parte	No se considera	No sabe	No especificado
Cuajinicuilapa	Total	27.266	34.67	5.23	57.27	2.41	0.43
	00-17 años	10.892	33.86	5.68	57.63	2.11	0.72
	18-64 años	14.197	35.99	4.98	56.24	2.59	0.21
	65 años y más	2.144	30.18	4.57	62.45	2.71	0.09

## Educación.

Según datos INEGI 2010 la población de 15 años o más sin escolaridad para el municipio de Cuajinicuilapa alcanzaba un total de 17,528. El grado de promedio escolar de la población con algún grado de educación es de 4.79 de la población mientras que el 11.36% no tienen escolaridad para el municipio y con un grado promedio de 12.6% para los que cuentan con algún grado de educación. Lo anterior evidencia la importancia de desarrollar proyectos que aminoren el tiempo de traslado de profesores y alumnos, para mitigar este rezago educativo que afecta a la región en general, puesto que la localidad beneficiada se encuentra con un alto grado de rezago educativo ya que en El Tamale el 6% de la población de 15 años y más es analfabeta.

**Tabla 25.** Población municipal de 15 años y más, analfabeta según sexo, INEGI 2010

	Total	Analfabeta
Hombres	8,327	3,022
Mujeres	9,201	3,886
Total	17,528	6,908

**Tabla 26.** Población municipal de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, INEGI 2010

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	7,555	3,435	4,120	17.36%	16.11%	18.56%
Primaria completa	7,222	3,352	3,870	16.59%	15.72%	17.43%
Secundaria completa	7,311	3,671	3,640	16.80%	17.21%	16.40%

135

**Tabla 27.** Nivel de escolaridad de la población municipal, INEGI 2015.

Municipio	Sexo	Sin escolaridad	Nivel de escolaridad							Educación media superior	Educación superior
			Educación básica (%)								
			Total	Pre escolar	Primaria	Secundaria					
						Total	Incompleta	Completa	No especificado		
Cuajinicuilapa	Total	17.88	57.91	0.98	55.90	43.12	32.94	67.04	0.02	16.41	7.54
	Hombres	17.15	59.95	0.94	56.37	42.69	33.96	65.99	0.04	15.75	6.96
	Mujeres	18.60	55.92	1.02	55.42	43.56	31.89	68.11	0.00	17.06	8.10

## Servicio de Salud.

Los servicios médicos para el municipio de Cuajinicuilapa son cubiertos principalmente por la secretaria por medio de clínica o centro de salud, es muy poca la población que cuenta con servicios de IMSS e ISSSTE, esto es debido a la falta de comunicación con las ciudades más cercanas y por la distancia al área. Con la construcción del puente vehicular, estos servicios pueden mejorar, ya que el acceso a estas áreas será más fluida.

**Tabla 28.** Población municipal total según derechohabencia a servicios de salud por sexo, 2010

	Población total	Condición de Derechohabencia									
		Derechohabiente								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución		
Hombres	13.642	81.08	1.46	5.04	5.04	0.26	94.03	0.05	0.13	18.48	0.44
Mujeres	13.624	87.60	1.27	5.83	5.83	0.16	93.67	0.11	0.07	12.13	0.26
Total	27.266	84.34	1.36	5.45	5.45	0.21	93.84	0.08	0.10	15.31	0.35

Para la localidad beneficiada, en el 2010, se tenía registrado que solo el 3% de El Tamale es población derechohabiente del seguro popular o Seguro Médico.

136

**Tabla 29.-** Población derechohabiente en El Tamale, INEGI 2010.

Municipio ó delegación	Localidad	Clinica o centro de salud	Consultorio médico particular	Población sin derechohabencia a servicios de salud	Población derechohabiente a servicios de salud	Población derechohabiente del IMSS	Población derechohabiente del ISSSTE	Población derechohabiente del ISSSTE estatal	Población derechohabiente del seguro popular o Seguro Médico para una Nueva Generación
Cuajinicuilapa	El Tamale	SI	NO	32	15	0	0	0	29

## Población económicamente activa.

Para el año 2010, el Censo de Población y Vivienda señala que la población económicamente activa de 12 años y más para el municipio de Cuajinicuilapa es el 37.16 % y el 35.91% es una población económica no activa. Es evidente la notoria falta de empleo ya que son altos los números de las poblaciones económicamente no activas de la población.

**Tabla 30.** Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, INEGI 2010.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	23,983	17,938	6,045	74.79	25.21
Ocupada	23,235	17,304	5,931	74.47	25.53
Desocupada	748	634	114	84.76	15.24
Población no económicamente activa (2)	23,174	5,208	17,966	22.47	77.53

Los sectores de estas actividades se dividen en primario, secundario y terciario. Al sector primario corresponden las actividades de agricultura, ganadería y pesca, del total de la población ocupada para el municipio de Cuajinicuilapa el 33.08% de la población se dedica a trabajos agropecuarios, y solo el 14.71% son funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos. El promedio de horas trabajadas semanalmente es de 32 en el municipio. Y la mayor parte de la población es remunerada con uno o dos salarios mínimos.

**Tabla 31.** División ocupacional en el municipio, INEGI 2015.

Municipio	Sexo	Población ocupada	División ocupacional (%)				
			Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos (%)	Trabajadores agropecuarios (%)	Trabajadores en la industria (%)	Comerciantes y trabajadores en servicios diversos (%)	No especificado (%)
Cuajinicuilapa	Total	23,316	14.71	33.08	15.46	35.90	0.84
	Hombres	16,788	12.02	44.83	18.64	24.14	0.36
	Mujeres	6,528	21.63	2.88	7.28	66.13	2.08

137

La localidad El Tamale, directamente beneficiada con la construcción del puente, se dedican principalmente la agricultura y al comercio o trabajos diversos con un porcentaje de 68% de la población, considerándose como población económicamente activa. La construcción del puente vehicular "El Tamale" ayudará con el comercio de los productos que generan estas localidades dentro del SA, a la cabecera municipal de Cuajinicuilapa y de otros municipios.

### Vivienda y Hogares.

Cuajinicuilapa para el 2015 según INEGI reporta 6,914 viviendas de las cuales 68.37 % se encuentran construidas de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto, el

26.66% se encuentran construidas con madera y adobe y solo el 4.46% de bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma.

Del total de las viviendas en el municipio el 71.79% son de tenencia propia a diferencia del 25% que son alquiladas o prestadas.

**Tabla 32.** Clase de vivienda particular, INEGI 2015.

Municipio	Viviendas particulares habitadas	Clase de vivienda particular (%)				
		Casa	Departamento en edificio	Vivienda en vecindad o cuartería	Otro tipo de vivienda	No especificado
<b>Cuajinicuilapa</b>	6,914	97.17	0.14	0.88	0.17	1.63

**Tabla 33.** Tenencia de la vivienda, INEGI 2015.

Municipio	Viviendas particulares habitadas	Tenencia (%)				
		Propia	Alquilada	Prestada	Otra situación	No especificado
<b>Cuajinicuilapa</b>	6,902	71.79	6.27	19.83	1.35	0.75

138

**Tabla 34.** Disponibilidad de agua, INEGI 2015.

Municipio	Ocupantes de viviendas particulares habitadas	Disponibilidad de agua (%)										
		Entubada			Por acarreo							
		Total	Dentro de la vivienda	Fuera de la vivienda, pero dentro del terreno	Total	De llave comunitaria	De otra vivienda	De una pipa	De un pozo	De un río, arroyo o lago	De la recolección de lluvia	No especificado
<b>Cuajinicuilapa</b>	27,234	90.89	21.48	78.52	8.96	1.27	31.56	5.61	57.13	3.61	0.25	0.57

**Tabla 35.** Fuentes de abastecimiento de agua, INEGI 2015.

Municipio	Ocupantes de viviendas particulares habitadas que disponen del agua entubada	Fuente del abastecimiento del agua entubada (%)					
		Servicio público	Pozo comunitario	Pozo particular	Pipa	Otra vivienda	Otro lugar
<b>Cuajinicuilapa</b>	24,754	75.34	3.64	19.27	0.11	1.11	0.35

**Tabla 36.** Servicio de drenaje, INEGI 2015.

Municipio	Ocupantes de viviendas particulares habitadas	Disponen de drenaje					No disponen de drenaje
		Lugar de desalojo (%)					
		Total	Red pública	Fosa séptica o tanque séptico (biodigestor)	Barranca o grieta	Río, lago o mar	
<b>Cuajinicuilapa</b>	27,234	78.55	49.82	47.31	2.71	0.16	21.01

**Tabla 37.** Disponibilidad de energía eléctrica, INEGI 2015.

Municipio	Viviendas particulares habitadas	Disponibilidad de energía eléctrica (%)		
		Disponen	No disponen	No especificado
<b>Cuajinicuilapa</b>	6,902	97.04	2.75	0.20

Tabla 38.- Distribución porcentual de ocupantes en viviendas en el mpio. por características seleccionadas, INEGI 2015.

Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	17.88
Sin energía eléctrica	3.09
Sin agua entubada	20.77
Con algún nivel de hacinamiento	46.88
Con piso de tierra	22.71

En resumen, dentro del municipio de Cuajinicuilapa, los servicios públicos se encuentran distribuidos de la siguiente manera; la luz eléctrica es el servicio con más cobertura, del cual tan solo el 3 % de la población no cuenta con él. En cambio, un 20 % de la población, no cuenta con agua entubada.

En El Tamale hay un total de 18 hogares. De estas, 15 tienen piso de tierra y algunas consisten en una sola habitación. Muy pocas cuentan con instalaciones sanitarias, ninguna de ellas es conectadas al servicio público y las 18 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica en El Tamale no permite a las viviendas tener una computadora ni lavadora y 14 de ellas tienen una televisión.

### Grado de Marginación

La marginación es un fenómeno multidimensional y estructural que se expresa en la falta de oportunidades y en la desigual distribución del progreso en la estructura productiva, lo que excluye a diversos grupos sociales, incidiendo en los niveles de bienestar y en la creación de capacidades, recursos, y, por ende, en el desarrollo.



En este contexto, los resultados del índice de marginación al diferenciar a las entidades federativas y los municipios según su grado de marginación son pertinentes y de gran utilidad, pues permiten identificar justamente aquellas áreas que aún carecen de servicios básicos, con el enorme desafío de que, al tratarse de menos población y más dispersa, se requiere de creatividad para identificar las formas y las tecnologías para proveerlos.

Tabla 39. Grado de marginación, CONAPO, 2010.

Indicador	Valor
Índice de marginación	0.21460
Grado de marginación (*)	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	30.10
Lugar a nivel estatal	68
Lugar a nivel nacional	998

Con base de datos del índice de marginación por municipio 2015 de la CONAPO el municipio de Cuajinicuilapa se clasifica con un Grado de marginación Medio e Índice de marginación de 0.214, por tal razón es muy importante la construcción del puente vehicular “El Tamale”

#### IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

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

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

#### Calidad Ecológica

La calidad ecológica se refiere al mantenimiento de los elementos y procesos dentro de un ecosistema, o unidad natural determinada, cuando se introduce un agente de presión que deteriora y modifica la estructura de los procesos, se reduce dicha calidad. El término “calidad ecológica” se refiere, de manera general, al estado de conservación del ecosistema, tomando como base las características originales del mismo sin perturbación, al introducir agentes de presión, estos inducen una respuesta que puede provocar cambios en la biodiversidad o estructura de los componentes biológicos, que a su vez desencadena

una serie de alteraciones, que pueden ser ligeras o muy severas. De este modo, la mayor calidad ecológica (alta) la presentaría el ecosistema en sus condiciones naturales originales. Conforme aumente la alteración de las condiciones naturales, se tendrá una menor calidad ecológica. A partir de este criterio se establecieron 3 estados mal, regular y buena.

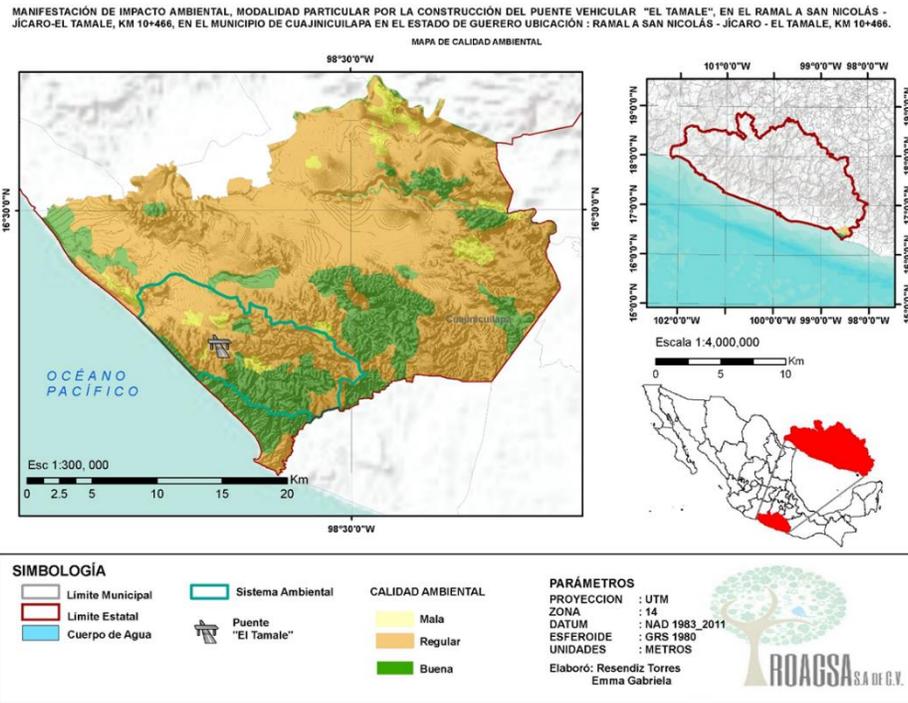
### **Fragilidad natural**

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

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

141

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



**Ilustración 28.-** Calidad Ambiental

La fragilidad se determina desde el punto de vista natural, a través de: la evaluación del relieve, en función de la estabilidad-inestabilidad del sitio, apoyado con el grado de inclinación y algunos parámetros climáticos asociados con el humedecimiento; la evaluación del suelo, en función del nivel de erodabilidad, la posibilidad de cambio de sus propiedades físicas y químicas y su clasificación taxonómica; y la evaluación de la vegetación, en función de los requerimientos de hábitat y la capacidad de autoregeneración a partir de las categorías de vegetación y uso del suelo.

### Síntesis del Inventario

La presencia humana es la principal causa del deterioro de un ecosistema, ya que utiliza sus recursos sin ningún manejo o los excluye para realizar diferentes actividades. El SA se encuentra altamente influenciado por la presencia de la comunidad El Tamale, así como los poblados rurales cercanos. La alteración de la cubierta vegetal ha sido la principal causa de la fragmentación del ecosistema ya que el abrir nuevas tierras para agricultura y la ganadería, ha propiciado la fragmentación del ecosistema destruyéndolo total o parcialmente. La presencia de vegetación exótica significa que los habitantes han llevado

consigo la presencia de plantas exóticas para uso alimenticio, ornato y forrajero, que en muchos de los casos se han adaptado exitosamente a las condiciones ambientales de la región. Estas especies introducidas al desarrollar una mejor adaptación que las especies nativas, han acabado desplazando a éstas últimas. Las actividades agrícolas y ganaderas han sido la principal causa del cambio de uso de suelo en el SA; el tipo de topofomas que presenta el SA (sierra baja compleja y valle ramificado), ha sido la razón determinante del cambio de uso de suelo de forestal a terrenos agropecuarios. Por otro lado, la pérdida de cubierta vegetal desencadena procesos de pérdida de suelo debido a la erosión, lo que representa un problema; es preciso prevenir la pérdida de estos componentes de los sistemas Biótico y Abiótico en este caso representados por la vegetación, el clima y el suelo de la zona del proyecto y sus colindancias. La construcción del Puente Vehicular El Tamale tendrá la finalidad de proporcionar un servicio de comunicaciones eficiente para que las poblaciones ubicadas en los alrededores puedan tener acceso fácil a los servicios que proporciona el municipio de Cuajinicuilapa como son: Salud, educación, vivienda, recreación y seguridad. Por otro lado, una vez que el puente se ponga en funcionamiento, facilitará el transporte de los productos generados dentro dichas poblaciones hacia otras partes dentro de las regiones económicas estatales.

## CAPITULO 5

### V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

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

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

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

144

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

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

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

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

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

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

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto. Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

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

145

#### V.1.1. Indicadores de impacto.

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

**Tabla 41.** Indicadores de Impacto.

<b>Medio Físico</b>	
<b>AGUA</b>	Calidad
	Corriente
<b>SUELO</b>	Erosión
	Calidad
	Geomorfología
<b>AIRE</b>	Erosión
	Calidad
	Ruido
<b>Medio Biótico</b>	
<b>FLORA</b>	Silvestre
	Protegida
	Interés Comercial
<b>FAUNA</b>	Silvestre
	Protegida
	Interés Comercial
<b>PAISAJE</b>	Estética
	Dinámica
<b>Medio Socioeconómico</b>	

<b>ECONOMÍA REGIONAL</b>	Sector primario
	Sector secundario
	Sector terciario
	Empleo
	Calidad de vida
<b>ASPECTOS SOCIALES</b>	Infraestructura
	Servicios
	Vialidad
	Centros urbanos
	Áreas de interés histórico

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

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

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

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

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

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

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

**Tabla 42.** Simbología empleada en la identificación de impactos.

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

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

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

#### **A la hidrología:**

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

#### **A los suelos.**

1. Aumento de la intensidad de erosión (erodabilidad) hídrica y/o eólica.
2. Compactación del suelo en zonas de tráfico automotor y maquinaria; así como en patios de maquinaria y de vehículos.
3. Pérdida permanente de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos donde se harán los muros zampeados.

4. Contaminación de los suelos por residuos como pueden ser el diésel y aceites utilizados en las maquinarias.
5. Al momento de hacer la perforación con ademe metálico se extrae una cantidad considerada de lodo, que afecta de manera considerable la estructura de este, sin embargo, este proceso es mitigable.

#### **Al aire.**

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

#### **A la vegetación.**

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

148

#### **A la fauna.**

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

#### **A la población humana.**

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

#### **Al paisaje.**

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



### V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

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

#### V.1.3.1. Criterios

##### **Etapa de Preparación del Sitio.**

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

- Suelo este se verá afectado en los terrenos donde se realizarán los accesos del puente, (construcción de terraplenes)
- Desde el punto de vista edáfico con la eliminación de la capa fértil del suelo a causa del despalme, se perderá una superficie de terreno donde se construirán los accesos del puente.
- La calidad del aire por generación de partículas durante la preparación del sitio por la operación de trascabos, motoconformadoras, tractores, entre otros; provocado por la demolición de la carpeta asfáltica, es un impacto adverso significativo pero temporal y mitigable al término de las actividades. Durante la preparación del sitio se considera que los efectos de ruido de la maquinaria a utilizar producen un nivel de 70 dB y el equipo de excavación de 90 dB.
- La flora acuática y fauna predominante en la zona, se verá afectada de manera mínima no se afectarán árboles para la construcción del puente, y ocasionando la migración de las especies de mamíferos, aves y reptiles, que se encuentran distribuidos en esta zona. Por lo anterior los impactos identificados se consideran como bajos, adversos, no mitigables, locales, permanentes, no significativos e irreversibles.
- Otro factor que resulta alterado es el paisaje, puesto que al realizar las actividades de desmonte y despalme se crearán alteraciones en la constitución original del sitio con la implementación de una obra ajena al ecosistema natural existente, de



acuerdo con lo anterior el tipo de impacto identificado se considera de tipo bajo, adverso, no mitigable, local, permanente, no significativo e irreversible.

- En lo que respecta al medio socio-económico a los impactos derivados de la cesión de terrenos, serán adversos no significativos y no mitigables. La economía del SA se verá beneficiada debido a la creación de nuevos empleos, principalmente por el uso de mano de obra que el proyecto de construcción del puente requiere, así como en el comercio de productos y servicios. Por lo que los impactos esperados serán de tipos medio-altos, benéficos, locales, temporales y significativos.

### **Etapas de Construcción.**

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

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

- El recurso agua se verá afectado por un impacto medio, adverso, mitigable, local, temporal, significativo, debido a la construcción de la obra de desvío para dar paso temporal, afectando el cauce del mismo, la construcción del puente significara la colocación de materiales como concreto hidráulico o soportes prefabricados, lo que significara junto con las acciones previas como despalle y compactación, la pérdida de superficie permeable para la infiltración de agua. Ello producirá por la superficie de que se trata un impacto adverso bajo, además de la contaminación por los desechos provocados por la construcción del puente estos pueden ser restos de mezcla, botes de plástico, estopas con restos de aceites entre otros.
- El suelo se verá afectado durante las actividades de construcción de zapatas y losas de concreto, presentando un impacto adverso, mitigable, local, permanente, no significativo e irreversible.



- En cuanto a la calidad del aire la maquinaria y equipo en las obras que utilizan como combustible diésel y gasolina emiten gases principalmente hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, bióxido de azufre y plomo. Así mismo la emisión por la combustión interna de los motores de los camiones pesados de volteo que desalojarán o llevarán materiales al sitio. Los principales afectados por estas emisiones son los propios trabajadores de la obra vial, ya que se encuentran expuestos directamente durante toda la jornada laboral. Los procesos de combustión entre los que se incluyen el calentamiento de las mezclas asfálticas y riegos de sello se consideran fuertes emisoras de contaminantes hacia la atmósfera por lo que los impactos se consideran de un tipo bajo a medio, adversos, mitigables, locales, temporales, no significativos y reversibles. En cuanto a la emisión de ruido los valores superiores a los 80 dB son producto de la maquinaria, equipo y camiones pesados que normalmente generan en su operación durante las actividades de cortes, terraplenes y pavimentación, por lo que los impactos se consideran de un tipo bajo a medio, adversos, mitigables, locales, temporales, no significativos y reversibles
- En lo que concierne al paisaje los impactos van de un tipo bajo a alto, adversos, no mitigables, locales, permanentes, no significativos e irreversibles, ya que se afectara la calidad visual de este mismo, sin embargo, se realizarán medidas de mitigación para mitigar dicho impacto.
- En la etapa de construcción, la economía del SA se verá beneficiada considerablemente, los impactos esperados serán benéficos significativos. se generará un número considerable de empleos, existirá una importante demanda de mano de obra, lo que traerá como consecuencia impactos benéficos significativos.
- En cuanto al estilo y calidad de vida durante esta etapa, existirán impactos adversos no significativos, ya que existirán modificaciones en el estilo de vida de la población.
- En cuanto a la Infraestructura y Servicios durante esta etapa toda obra de infraestructura carretera generará impactos benéficos significativos.

151

### **Etapas de operación.**

Durante la etapa de operación el tráfico vehicular reflejará un impacto benéfico significativo en la economía local, ya que se acortarán las distancias de una forma considerable beneficiando el mercado local, no obstante, en la etapa de operación la población tendrá

un impacto adverso significativo, debido a que el aumento en la carga vehicular supone un incremento en el ruido y los contaminantes.

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

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

#### **V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

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

**Tabla 43. Matriz de evaluación (Leopold)**

Simbología	Preparación del sitio				Construcción							Operación		Abandono del sitio y Limpieza	Valoración				
	Desmonte	Despalme	Obra de desvío para paso provisional	Obras Provisionales	Excavaciones	Subestructura	Superestructura	Relleno de Excavaciones	Accesos	Loza de concreto	Pavimentación	Señalización	Puesta en marcha		Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos	
(-1) Adverso No significativo																			
(-2) Adverso Relativamente bajo																			
(-3) Adverso intermedio																			
(-4) Adverso relativamente alto																			
(-5) Adverso significativo																			
(1) Benéfico No significativo																			
(2) Benéfico Relativamente bajo																			
(3) Benéfico intermedio																			
(4) Benéfico Relativamente alto																			
(5) Benéfico Significativo																			
<b>* Mitigable</b>																			
<b>Medio Físico</b>																			
AGUA	Calidad	-1	-2	-3	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-5	-1					-25	0	-25
	Corriente			-4		-2											-6	0	-6
SUELO	Erosión		-3	-3		-1						-3				-10	0	-10	
	Calidad			-2	-3	-2	-1		-2	-3		-4		-1	2	-18	2	-16	
	Geomorfología		-3	-4	-2	-4	-4		-4	-4		-4				-29	0	-29	
AIRE	Erosión		-1	-4								-2				-7	0	-7	
	Calidad	-2	-3	-2	-1	-4	-4		-2	-2	-1	-2		-2		-25	0	-25	
	Ruido	-1	-2	-2	-1	-4	-4	-2	-3	-1	-1	-2	-1			-24	0	-24	
<b>Medio Biótico</b>																			
FLORA	Silvestre	-2	-1	-1						-1	-1			-1	3	-7	3	-4	
	Protegida															0	0	0	
	Interés Comercial															0	0	0	
FAUNA	Silvestre	-3	-2	-1										-4	3	-10	3	-7	
	Protegida															0	0	0	
	Interés Comercial															0	0	0	
PAISAJE	Estética	-3	-3	-2	-1		-3	-4		-3			-3		1	-22	1	-21	
	Dinámica		-1	-3												-4	0	-4	
<b>Medio Socioeconómico</b>																			
Economía Regional	Sector primario													5	2		0	7	7
	Sector secundario													5	2		0	7	7
	Sector terciario													5	3		0	8	8
	Empleo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	75	75
	Calidad de vida	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	3	0	34	34
Aspectos Sociales	Infraestructura											2	5	5	5	2	0	19	19
	Servicios											3	5	5		0	13	13	
	Vialidad											5	5	5		0	15	15	
	Centros urbanos											4	5	5	1	0	15	15	
	Áreas de interés histórico															0	0	0	
<b>Impactos Adversos</b>																			
		-12	-21	-31	-9	-21	-20	-8	-13	-15	-7	-18	-4	-8		-187			
<b>Impactos Benéficos</b>																			
		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	24	45	34	20		202	
<b>Evaluación Total</b>																			
		-5	-14	-24	-2	-14	-13	-1	-6	-8	0	-9	20	37	34	20		15	

**Tabla 44.** Evaluación de impactos.

Etapa	Preparación del sitio	Construcción	Operación
<b>Tipo de impacto</b>	<b>Valoración</b>		
Impacto adverso	-73	-106	-8
Impacto benéfico	28	75	99
<b>Evaluación total</b>	-45	-31	91
<b>Total, de impactos adversos</b>	<b>-187</b>		
<b>Total, de impactos benéficos</b>	<b>202</b>		
<b>Evaluación total</b>	<b>15</b>		

Con el análisis de los impactos y diagnóstico del Sistema Ambiental se ha reconocido que el sistema está previamente afectado por actividades antropogénicas como la agricultura, la ganadería sin mencionar que el puente vehicular El Tamale será construido sobre un camino existente y en operación.

Por la naturaleza de los impactos, la construcción del puente vehicular tendrá un efecto negativo sobre los componentes ambientales del medio abiótico, sin embargo, estos impactos son en su conjunto puntuales y fugaces por lo que se trata en su mayoría de impactos adversos no significativos.

154

Para el componente Flora todos los impactos son adversos relativamente bajos, esto en resultado de que la flora encontrada en el Sistema Ambiental tiene ya un carácter modificado por la presencia de especies introducidas para cultivos principalmente.

En el caso de la Fauna el impacto principal será durante la operación del proyecto, por lo que deben proponerse medidas preventivas, pues actualmente las especies en el sitio ya han sido desplazadas, sin embargo, por la presencia del cuerpo de agua y la cercanía de la comunidad El Tamale aún es posible su afectación. Es importante mencionar que los impactos en el medio social y en el medio económico son moderados, positivos entendiéndose por lo tanto los beneficios que traerá el proyecto en el área de mejora a las vías de comunicación y crecimiento económico de la zona; únicamente se exceptúa el factor de riesgo de enfermedades y accidentes, el cual es negativo moderado.

La construcción del puente vehicular El Tamale en el municipio de Cuajinicuilapa en el Estado de Guerrero, arrojó una valoración de (-187) para impactos adversos y (202) para impactos benéficos, con un total de 15 puntos a favor del proyecto, por lo que se puede



concluir que con la construcción de la obra no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional de los ecosistemas, la empresa encargada de ejecutar el proyecto de construcción deberá analizar las medidas de mitigación y demás recomendaciones plasmadas en el presente estudio y no omitirlas, con el objeto de evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias.



## CAPITULO 6

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

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

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

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

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

La finalidad de la evaluación de impacto ambiental y de las propuestas de medidas de mitigación es establecer un equilibrio entre la construcción de la obra, en este caso el puente, y el Sistema Ambiental o superficie que los rodea como área de influencia, por lo que se considera importante analizar los impactos adversos en las medidas de mitigación.

Las medidas propuestas para los impactos adversos se definen brevemente como sigue:

Medidas Preventivas: estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.

(P)

Medidas de Mitigación:

- Compensación: estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero equilibran de alguna forma la alteración del factor, son aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables. (C)
- Restauración: son programas o acciones de conservación y cuidado que se llevan a cabo una vez terminado el proyecto. (Rs)

- Reducción: estas acciones se aplican con el fin de minimizar los daños que se puedan ocasionar al Sistema Ambiental. (Rd)

Las medidas de mitigación para la construcción del Puente Vehicular El Tamale se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 45.** Medidas de mitigación para el proceso de construcción del puente vehicular El Tamale.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA
Agua	Contaminación de agua por mala disposición de material removido	-El material producto del despalme debe ser colocado en sitios con poca pendiente a fin de evitar arrastre a los cuerpos de agua.	P/Rd
	Interrupción temporal y/o total de cauces	-Colocar recipientes adecuados para la disposición de los residuos generados por los trabajadores.	P/Rd
	Depósito de sólidos en cauces	-Es necesaria la instalación de sanitarios portátiles, mantenimiento periódico de dichos sanitarios a cargo de la empresa proveedora del servicio.	P/Rd
	Arrastre de material		P/Rd
	Saturation de sólidos disueltos		P/Rd
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA
Suelo	Incremento en la erosión del suelo	-La maquinaria del proyecto no debe transitar fuera de las áreas destinadas para la construcción.	P/Rd
	Modificación del relieve	-Los movimientos de tierra, así como las excavaciones solo deben realizarse dentro de los límites de construcción y en todos los casos se deberá favorecer que dichas actividades sean lo menores posibles.	P/Rd
	Alteración de las características fisicoquímicas y geomorfológicas	-Se instalarán recipientes para el depósito de residuos peligrosos, así como para los no peligrosos. -Los residuos sólidos y líquidos peligrosos deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT cumpliendo la NOM-052-SEMARNAT-2005. -Las reparaciones mayores de maquinaria deberán realizarse en talleres fuera del área de trabajo a fin de evitar derrames de aceites y/o combustibles.	P/Rd
	Pérdida de utilización del suelo	-Recolección de suelo contaminado por derrames accidentales de aceites o combustibles. -En la medida de lo posible se crearán áreas verdes.	Rd/Rs
	Inestabilidad de taludes	-Estabilización de taludes por medio de cobertura vegetal tipo rastrera, construcción de obras para el desvío de agua de lluvia como cunetas, su mantenimiento para su buen funcionamiento	Rs
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA
Aire	Humos y malos olores	Realizar mantenimiento preventivo de la maquinaria y los vehículos de acarreo, para evitar emisión de gases contaminantes mayores a los límites permitidos en la normatividad correspondiente:	P



Proyectos Ambientales Gatica  
S.A de C.V

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA  
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALES", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS-JICARO-EL TAMALES,  
KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO.

		NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de motores que usan gasolina como combustible y NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo en vehículos en circulación a diesel.	
	Saturación de partículas suspendidas en la atmósfera	-Cubrir los vehículos de acarreo con lona para evitar la dispersión de partículas. Evitar que éstos circulen con exceso de carga, de ser necesario humedecer el material. -Así mismo humedecer las superficies durante la conformación de taludes para evitar dispersión de partículas.	P/Rd

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA
Flora	Disturbio sonoro por la operación de maquinaria	-Realizar el mantenimiento de la maquinaria utilizada para asegurar que el ruido emitido sea tolerable. -Se evitará realizar cualquier tipo de actividad durante la noche. -Establecer límites de velocidad a los vehículos de carga a fin de asegurar que los disturbios sonoros sean los menores posibles.	P/Rd
	Eliminación de ejemplares	-Utilizar solo el área requerida para la cimentación del puente	P
	Introducción al medio natural	-Realizar la revegetación con especies nativas en zonas de taludes	Rs
	Remoción de ejemplares	-Evitar el uso del fuego o productos químicos para el desmonte	P
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA
Fauna	Disminución de la población natural	-Capacitar a la planta laboral para que eviten capturar y/o matar a la fauna silvestre que aun sobrevive dentro del sistema ambiental. -Evitar la acumulación de desechos sólidos para evitar que la fauna silvestre se alimenten de ellos, y evitar la transmisión de enfermedades a poblaciones saludables. -Se recomienda que un grupo de especialistas en el manejo de fauna visite los sitios donde se colocaran los cimientos de los puentes para que capturen y revisen el estado de salud de dichos organismos. -Reubicar a los organismos que lleguen a ser capturados. Esta reubicación debe realizarse en sitios cercanos con similares condiciones ambientales o de preferencia se debe establecer que los organismos capturados se encuentren libres de enfermedades e infecciones que pudieran transmitir a otras especies, de esta manera la reubicación es posible en sitios con mejor estado de conservación. Lo anterior solamente puede realizarse con anfibios, reptiles y mamíferos terrestres.	P/Rd
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA
Paisaje	Alteración del relieve	-Colocación de señalización que funcione como cerco para la obra. Al finalizar la obra será retirada.	P/Rd
	Generación de residuos sólidos	-Instalar recipientes para la adecuada disposición de los residuos sólidos, vigilando que sean transportados al sitio destinado para su disposición final. - Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía de la carretera correspondiente al puente.	P/Rd
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MEDIDA
Medio Social/Económico	Riesgo de accidentes	-Proveer al personal con el equipo de protección adecuado para cada actividad.	P/Rd
	Riesgo a la salud de los trabajadores	-Contar con un botiquín de emergencias. -Disponer de agua potable para consumo de los trabajadores.	P/Rd

## VI.2. Impactos residuales.

Los impactos residuales son aquellos que tienen la posibilidad de persistir después de ser aplicadas las medidas de mitigación propuestas para el proyecto; éstos serían: impactos que carecen de medidas correctivas, impactos que se mitigan parcialmente e impactos que

tienen nivel de importancia irrelevante por lo que no se consideran para medidas de mitigación o corrección

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

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

160

**Vegetación:** la afectación será poco significativa. Los ejemplares que se tengan que derribar y demás vegetación que se encuentren en los sitios en donde se llevará a cabo la construcción, sin embargo, este impacto será compensado realizando un programa de reforestación en áreas que así lo requieran. Esta actividad será responsabilidad de la empresa encargada de la ejecución de la obra.

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

**Fauna:** se refiere a la pérdida de hábitat como impacto residual. Este impacto se sumara a la perdida ya existente, y será puntual en las zonas de desplante de los estribos del puente. Y por atropellamiento que se sumará al existente desde la construcción y apertura del camino donde se insertará el puente.

**Al Paisaje:** aunque no significativamente se modificará del paisaje actual por la inserción del proyecto. Al tratarse de una estructura no existente, en un inicio este impacto será relevante, y al pasar el tiempo tenderá a ser menor su relevancia en el paisaje, sin embargo, se observará siempre su no naturalidad.



Proyectos Ambientales Gatica  
S.A de C.V

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA  
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS-JICARO-EL TAMALE,  
KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO.

**Medio socioeconómico:** la obra también tendrá impactos residuales benéficos como, elevar el nivel educativo de poblaciones beneficiadas, aumento en la plusvalía, mejoramiento de la infraestructura local, aumento y/o mejoramiento de servicios públicos, aumento en los ingresos económicos, entre otros. Estos impactos positivos tenderán a mantenerse siempre y cuando se le de mantenimiento y conservación a los puentes y obras asociadas.

## CAPITULO 7

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

#### VII.1 Pronostico del escenario

**Tabla. 46.-** Pronósticos de escenarios de acuerdo con el proyecto.

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Construcción del proyecto sin medidas de mitigación	Construcción del proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire solo se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores que circulan de forma ordinaria.	La calidad del aire se vería afectada por las actividades del proyecto en la etapa de construcción, ya que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como ruido por la utilización del equipo y maquinaria de construcción, de igual forma con los vehículos que transporten el material requerido.	El equipo y la maquinaria para utilizar laborarán de acuerdo a la normatividad vigente. Además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite dependiendo de la carga de trabajo. Los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el objetivo de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolvaneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	Después de la realización del proyecto, las partículas suspendidas por el humo de la maquinaria disminuirán significativamente y solo estarán presentes las emisiones de vehículos automotores que circularán de forma ordinaria.
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo no se vería afectada, en ningún aspecto.	La compactación, remoción y perforación del suelo, traerán consigo la generación de residuos sólidos peligrosos generados por las actividades de construcción; ello provocaría un impacto severo.	La ejecución de pláticas de concientización hacia los trabajadores, mantenimiento de la maquinaria y vehículos, son medidas puntuales que permitirán una disminución en la afectación del suelo.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevarán a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
Agua	La calidad del agua no sería	Con las actividades de	La construcción de presas de gaviones	La calidad del agua no será alterada con

	afectada sin la ejecución del proyecto.	construcción, realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos y líquidos peligrosos al arroyo intermitente provocaría un impacto negativo.	permitirá evitar el azolve del arroyo, las medidas preventivas hacia la maquinaria disminuirán la afectación al cuerpo de agua. Así mismo la permanente vigilancia por parte de la autoridad competente permitirá que se ejecuten las medidas puntuales descritas en el presente estudio.	la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual, así mismo el cauce del río no será modificado por la construcción del proyecto.
Flora y fauna	La flora y la fauna ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas de la zona.	La flora y la fauna ya han sido impactadas por las actividades antropogénicas, por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas, estas podrían ser prevenidas en su totalidad instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturar especímenes. Y posteriormente de la construcción del puente realizar una reforestación con plantas nativas.	La operación del puente no alterara de modo alguno a la flora y fauna del lugar, siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas.
Paisaje	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar, incluyendo la falta de un cruce o puente que ayude a comunicar a los habitantes de la región.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra y se encontrarían dispersos en el suelo o en el cuerpo de agua.	La estética del paisaje se verá impactada de forma temporal por las actividades de construcción; sin embargo se aplicarán las medidas de mitigación necesarias para devolver la imagen paisajística lo más parecido posible al original.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la nueva infraestructura vial, la cual se ubicara sobre el Puente "El Tamale" y proporcionará seguridad a los usuarios del mismo.
Aspectos sociales y economía de la región	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán presentando problemas para	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este	Con la puesta en operación del puente, los productos serán manejados con mayor fluidez y se brindara mayor	El puente vehicular brindará un servicio de transporte necesario y al mismo tiempo permitirá salvaguardar la

	<p>el traslado de mercancías y vehículos a la cabecera municipal de Cuajinicuilapa, donde comercializan con sus mercancías, principalmente en temporada de lluvias.</p>	<p>proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la restauración del sitio.</p>	<p>seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento en la economía y servicios en la región.</p>	<p>integridad de los habitantes locales.</p>
--	---	---	--	--

### Construcción de escenarios futuros

El puente es una obra de gran relevancia para el funcionamiento de las poblaciones beneficiadas. Si hacemos una proyección a futuro, lo que vemos es una obra que permite, que el actual cauce permanezca con fluidez constante durante todo el año, así como un tránsito seguro y limpio al salvar el caudal del arroyo El Jícaro.

En cuanto a los factores socioeconómicos de la zona, estos se verán beneficiados de manera sustanciosa; sobre todo la población de El Tamale y San Nicolás, que son las más cercanas al proyecto.

En las poblaciones cercanas el empleo será uno de los beneficios más importantes, el aumento en el ingreso *per cápita*, mejora en el nivel de vida por lo menos de manera temporal para los pobladores que consigan emplearse en la construcción del puente, así como un incremento en las actividades económicas de la zona, por la ingesta de alimentos de los trabajadores del puente. Con el mejoramiento del puente se pretende que las comunidades rurales de la zona puedan tener acceso al desarrollo regional, ya que se podrá circular con mayor seguridad y camiones más grandes llevarán sus mercancías hasta estos pueblos beneficiados.

Desde el punto de vista biótico, debido a que las afectaciones son de bajo impacto negativo y sobre todo temporales, la recuperación del medio modificado se presentará en corto tiempo. A continuación, mostramos una Imagen representativa de un Puente del escenario a futuro.



Proyectos Ambientales Gatica  
S.A de C.V

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA  
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS-JICARO-EL TAMALE,  
KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO.



**Ilustración 29.-** Imagen representativa de un puente del escenario a futuro.

Los ríos, arroyos o cauces de agua perennes son generalmente sistemas cuyo equilibrio es frágil, sin embargo, en el caso de este proyecto, por el proceso constructivo, las modificaciones a las cuales será sometido el sitio de construcción y las dimensiones del proyecto, se considera un proyecto compatible con el entorno.



**Ilustración 30.-** Estudio de mecánica de suelos previo a la construcción del puente.

Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje rural, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población.

Las modificaciones que se presentarán temporalmente en la construcción del puente se habrán integrado de igual manera, quedando un cauce libre. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrollen y generen el hábitat anteriormente afectado. La dinámica dentro del cauce estará repuesta y adaptada en corto plazo.



**Ilustración 31** - Ejemplo.: Construcción de estribos y caballetes, sobre un puente

El nuevo puente se establecerá como un elemento del paisaje de manera irreversible. Las localidades beneficiadas con el paso del tiempo lo usarán como si siempre hubiera existido.

Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje rural, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población. Las modificaciones que se presentaron temporalmente en la construcción del puente se habrán integrado de igual manera, quedando un cauce libre de barreras. La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrollen y generen el hábitat anteriormente afectado (se propone sembrar árboles de especies nativas en las zonas adyacentes al proyecto de una altura aproximada de 1.5 metros o unos dos a tres años para garantizar su establecimiento), para compensar las especies que se pudieran afectar.



## VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Durante la fase de construcción del puente vehicular, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que, para el correcto funcionamiento de este, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

1. Seguimiento de las emisiones de ruido
2. Seguimiento de afecciones del suelo
3. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna

### 1. Seguimiento de las emisiones de ruido

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

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

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

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de sonoras se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se



realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

## 2. Seguimiento de afecciones sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son sobre todo, las actividades de despalme y excavaciones de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

### Durante las visitas se observará:

- La vigilancia en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo.
- Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para la regeneración de los taludes de corte y terraplén en las laderas del puente. Los acopios se deberán realizar en los lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles del territorio. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.
- Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al puente, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- Los posibles cambios detectados en el entorno del puente se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

169

## 3. Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.



Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar paliar los problemas encontrados.

### **Presentación de informes sobre el desarrollo del programa de vigilancia ambiental**

Cada mes, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

1. Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
2. Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
3. Seguimiento de los niveles sonoros.
4. Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.
5. Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.

170

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras con tenidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:

- a) Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción
- b) Sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.
- c) Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en



cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

- d) En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

Las fases de un programa de seguimiento son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación, y retroalimentación con los resultados. A continuación, se describirá brevemente cada una de ellas.

- a) **Objetivos:** Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.
- b) **Recolección y análisis de datos:** Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.
- c) **Interpretación:** El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de un cambio importante.
- d) **Retroalimentación de los resultados:** Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que éste refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada vía está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles. Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente, se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización, resolución o dictamen del proyecto en cuestión; Posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución.

**Tabla 47-** Programa de supervisión ambiental.

FACTORES Y ACTIVIDADES (6 BIMESTRES)	DESCRIPCIÓN	ETAPAS
Vegetación	Se verificará que no se dañen las plantas y árboles circundantes a la obra.	Construcción
Fauna	Se verificará que no se moleste la fauna local y que el personal se restrinja a su zona de trabajo	Construcción y operación
Manejo de residuos sólidos	Verificar que los residuos sólidos tengan un manejo adecuado, diferenciado y en apego al resolutivo en materia de impacto ambiental.	Construcción
Manejo de residuos sólidos	Se verificará que los escombros o residuos de manejo especial se transporten en bolsas cerradas y sean canalizados al relleno sanitario.	Construcción
Manejo de residuos peligrosos	Verificar que los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción se manejen de acuerdo al resolutivo en materia de impacto ambiental.	Construcción
Calendarización	Con la finalidad de impactar lo menos posible, asegurar que se cumpla el calendario de actividades autorizado en el resolutivo.	Construcción y operación
Construcción de las obras	Se verificará que durante el tiempo de construcción de las obras no existan derrames de combustibles o sustancias en el suelo o el agua.	Construcción
Jornadas laborales	Se verificará que las obras se restrinjan a las horas de luz de día, que los equipos hagan el menor ruido posible.	Construcción
Capacitaciones a los trabajadores.	Verificar que el personal reciba las capacitaciones en materia de impacto ambiental.	Construcción y operación
Calidad y flujo del agua	Verificar la colocación, el funcionamiento correcto de los contenedores y el manejo correcto de los residuos sólidos (basura) sobre el cauce del río.	Construcción y operación

**Nota:**

La supervisión ambiental la realiza la empresa responsable de la ejecución del proyecto a través de su residente general a cargo de la obra, con base al dictamen de la DGIRA, para de esa manera hacer cumplir a la empresa que realiza la obra, debiendo registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, por lo tanto, esta actividad la deberá de realizar una persona con él perfil más indicado dentro de la empresa, siendo



un Biólogo el profesionista idóneo para verificar que las medidas de mitigación recomendadas en la presente MIA-P se realicen de la manera más efectiva.

### VII.3 Conclusiones

Con la Construcción del Puente "El Tamale", el cual presenta una longitud total de 55.00 m, se contempla tener impactos negativos y positivos al entorno.

De acuerdo con el estudio de campo y desde el punto de vista biológico el sitio puntual presenta un caudal de agua Arroyo de aguas perennes y poco profundo (el cual se seca en temporada de estío), en el borde izquierdo abunda lirio acuático, algas, fitoplancton del cual dependen animales invertebrados, Pastos y otras especies raparías. El Arroyo denominado bajo el nombre El Júcaro presenta un grado de contaminación media ya que en algunas zonas la gente lava ropa, trastes o se baña, generando contaminantes como detergentes y grasas. La vegetación de Galería se encuentra muy alterada a lo largo de ambas orillas del caudal. Cabe señalar que ninguna de las especies localizadas en el área de estudio en lo referente a plantas y fauna del caudal del Arroyo el Júcaro se encuentra en las listas de la NOM-059-ECOL-SEMARNAT-2010. A nivel paisaje el área de estudio se ve como una matriz de cultivos, huertas de mango, huertas de coco, área de pastizal, manchones de vegetación aislados, zona urbana y un Arroyo. El incremento de la población humana en El Tamale podría incidir en la introducción de una red de drenaje, cuyas aguas negras terminarían por seguirse descargando al Arroyo El Júcaro, esta actividad afectaría gravemente la biodiversidad acuática que depende del Arroyo. La mejor medida compensatoria o de mitigación será la promoción y la ejecución de tareas que contribuyan a disminuir y prevenir la contaminación del ecosistema. Estas labores deben incluir la planeación a futuro de una planta de tratamiento de agua residual o al menos de la construcción de lagunas de oxidación o humedales artificiales que contribuyan a mejorar la calidad del agua antes de realizar la descarga.

La construcción del puente no implicará la introducción de especies exóticas ni a la comunidad vegetal ni al cauce. Los impactos negativos generados por el desarrollo del proyecto, que en su mayoría son compatibles con el entorno, serán mitigados con las medidas propuestas en este estudio, de tal forma que el puente se integre de manera natural al sistema actual. El puente se establecerá como un elemento nuevo del paisaje de manera irreversible que de acuerdo al sitio donde se realizó no causará efectos

acumulativos severos que afecten el entorno. Los impactos positivos por la construcción del puente son muy evidentes en las variables sociales, económicas y de servicios en general. El objetivo primordial del puente es mejorar la infraestructura para su buen funcionamiento y de esta manera beneficiar a las comunidades de la región principalmente a las localidades de El Tamale y San Nicolás.

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

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

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

- No se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
- No se localiza dentro de Regiones Prioritarias (Región Terrestre Prioritaria y Área de Importancia para la Conservación de las Aves).
- No se encontraron en el sitio de construcción y la zona de influencia del puente especies de flora y fauna bajo estatus de protección especial de acuerdo con lo que establece la NOM-059-SEMARNAT-2010; que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, ya que se han desplazado por la fragmentación de la cobertura vegetal en el sitio.

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

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



Proyectos Ambientales Gatica  
S.A de C.V

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA  
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLÁS-JICARO-EL TAMALE,  
KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO.

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

7. En el aspecto socioeconómico, el proyecto definitivamente tendrá un impacto positivo que beneficiará indirectamente a más de 3,726 habitantes y directamente a 313 habitantes de la localidad El Tamale. El proyecto será un medio que permitirá el flujo de bienes, productos y servicios en un menor tiempo, abaratando los costos de traslado de estos.

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

9. Considerando lo anterior y con base a la autoevaluación integral del proyecto (impacto - desarrollo), se concluye que el proyecto denominado: **CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "EL TAMALE", EN EL RAMAL A SAN NICOLAS-JICARO-EL TAMALE, KM 10+466, EN EL MUNICIPIO DE CUAJINICUILAPA EN EL ESTADO DE GUERRERO**

175

## CAPITULO 8

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

#### VIII.1. Formatos de presentación.

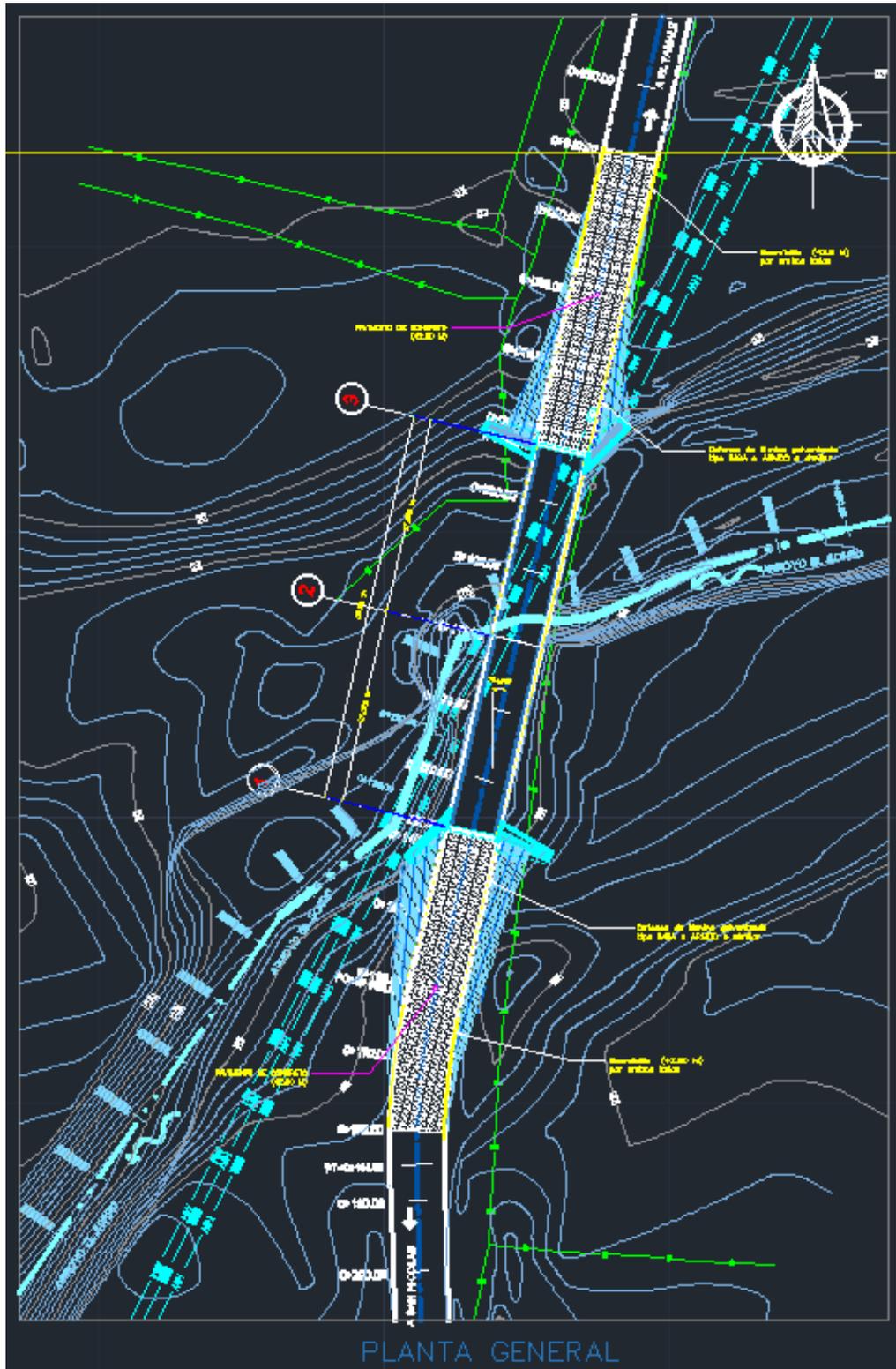
La cartográfica temática del SA del proyecto (elaboración propia), así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

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

- ArcGIS® versión 10.6.1
- Qgis 3.2
- Google Earth Pro
- MapInfo Professional 12.0

### VIII.1.1. Planos definitivos.

#### Planta General





### VIII.1.2. Fotografías (Memoria Fotográfica del sitio de construcción)



178



**Ilustración 32.** Área donde se proyecta la posible construcción del Puente vehicular “El Tamale”.



**Ilustración 33.** Margen derecho del sitio donde se proyecta la posible construcción del Puente vehicular “El Tamale”.

179



**Ilustración 34.** Margen izquierdo del sitio donde se proyecta la posible construcción del Puente vehicular “El Tamale”



180



**Ilustración 35.-** Agricultura de temporal (zonas de cultivo, parcelas de coco y mango)



181

**Ilustración 36.-** Fotografía aérea del lugar donde se pretende la construcción del puente vehicular “**El Tamale**”



182

**Ilustración 37.-** Muestras del sitio donde se pretende la construcción del puente vehicular, evidencia directa visualizaciones y captura directa de los ejemplares.



**Ilustración 38.-** Registro visual con ayuda de binoculares Mizar 8.0 x 40 y registro de voces y cantos.

183



**Ilustración 39.-** Huellas durante los recorridos en campo



**Ilustración 40.-** Vegetación a los costados de lo que se pretende sea en puente vehicular  
(camino actual)



### VIII.1.3 Videos.

No se cuenta con videos del proyecto u obra.

### VIII.1.4. Listas de flora y fauna.

Se presentan en el capítulo correspondiente.

### VIII.2 Otros anexos.

### VIII.3 Glosario de términos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se

encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Ordenamiento ecológico:** El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos



naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Secretaría:** La Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales.

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

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

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

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



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

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

## **ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

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

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

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

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

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

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto. Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

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

Simbología		Preparación del sitio				Construcción							Operación		Abandono del sitio y Limpieza	Valoración				
		Desmonte	Despalme	Obra de desvío para paso provisional	Obras Provisionales	Excavaciones	Subestructura	Superestructura	Relleno de Excavaciones	Accesos	Loza de concreto	Pavimentación	Señalización	Puesta en marcha		Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos	
(-1) Adverso No significativo																				
(-2) Adverso Relativamente bajo																				
(-3) Adverso intermedio																				
(-4) Adverso relativamente alto																				
(-5) Adverso significativo																				
(1) Benéfico No significativo																				
(2) Benéfico Relativamente bajo																				
(3) Benéfico intermedio																				
(4) Benéfico Relativamente alto																				
(5) Benéfico Significativo																				
<b>* Mitigable</b>																				
<b>Medio Físico</b>																				
AGUA	Calidad	-1	-2	-3	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-5	-1					-25	0	-25	
	Corriente			-4		-2												-6	0	-6
SUELO	Erosión		-3	-3		-1						-3						-10	0	-10
	Calidad			-2	-3	-2	-1	-2	-3		-4		-1		2			-18	2	-16
	Geomorfología		-3	-4	-2	-4	-4	-4	-4		-4							-29	0	-29
	Erosión		-1	-4								-2						-7	0	-7
AIRE	Calidad	-2	-3	-2	-1	-4	-4	-2	-2	-1	-2		-2					-25	0	-25
	Ruido	-1	-2	-2	-1	-4	-4	-2	-3	-1	-1	-2	-1					-24	0	-24
<b>Medio Biótico</b>																				
FLORA	Silvestre	-2	-1	-1					-1	-1				-1		3		-7	3	-4
	Protegida																	0	0	0
	Interés Comercial																	0	0	0
FAUNA	Silvestre	-3	-2	-1										-4		3		-10	3	-7
	Protegida																	0	0	0
	Interés Comercial																	0	0	0
PAISAJE	Estética	-3	-3	-2	-1		-3	-4		-3			-3			1		-22	1	-21
	Dinámica		-1	-3														-4	0	-4
<b>Medio Socioeconómico</b>																				
Economía Regional	Sector primario													5	2			0	7	7
	Sector secundario													5	2			0	7	7
	Sector terciario													5	3			0	8	8
	Empleo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		0	75	75
	Calidad de vida	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	0	34	34
Aspectos Sociales	Infraestructura												2	5	5	5	2	0	19	19
	Servicios												3	5	5			0	13	13
	Vialidad												5	5	5			0	15	15
	Centros urbanos												4	5	5	1		0	15	15
	Áreas de interés histórico																	0	0	0
<b>Impactos Adversos</b>		-12	-21	-31	-9	-21	-20	-8	-13	-15	-7	-18	-4	-8				-187		
<b>Impactos Benéficos</b>		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	24	45	34	20			202	
<b>Evaluación Total</b>		-5	-14	-24	-2	-14	-13	-1	-6	-8	0	-9	20	37	34	20				15

## BIBLIOGRAFÍA.

Bowles, J.E., (1996) "Foundation Analysis and Design", Fifth Edition, Editorial Mc Graw Hill Book Co.

CONAPO.(2010).conapo.gob.mx.http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com\_content&view=article&id=50&Itemid=195

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Subcuencas hidrológicas'. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1000000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). 'Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO'. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

Enciclopedia de los Municipios de México. (1988). Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México.

Flores-Villela, O., F. Mendoza y G. González (comps.). (1995). Recopilación de claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. Las Prensas de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Publicación Especial Museo de Zoología 10: 258

García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.

García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. 5ª edición. México, D. F.

Gobierno del Estado de Guerrero, 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guerrero. Publicado para consulta pública el 3 de septiembre de 2007. www.guerrero.gob.mx

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

INEGI. (2015). Intercensal General de Población y Vivienda 2010. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación. México, D. F.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2005. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Avance del Censo Nacional de Población.

Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). 'Edafología'. Escalas 1:250000 y 1:1000000. México.

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

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

LGEEPA. 2008. Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.

Reese L.C, O'Neil M.W. 1989 New Design Methods for Drilled Shafts from Common Soil and Rock Test. Foundation Engineering Common Principles and Practices. ASCE Special Publication.

Sarmiento, Fausto O. 2000. Diccionario de Ecología, Paisajes, Conservación y Desarrollo Sustentable para Latinoamérica. Quito Ecuador. 514 pp.

Secretaría de Recursos Hidráulicos, "Manual de Mecánica de Suelos", Segunda Edición, México, 1970.

SEMARNAP. 2002. NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación (DOF). México, D.F.

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

El Secretario de Gobernación, Fernando Gutiérrez Barrios. -Rúbrica.- El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Luis Donaldo Colosio Murrieta.- Rúbrica. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.



Terzaghi K., y Peck, R. "Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica", 1955.

www.conabio.gob.mx. (2013). Comisión Nacional para la Biodiversidad. 2001.

www.guerrero.gob.mx. (2013). Gobierno del Estado de Guerrero, 2006. Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011.

www.inegi.gob.mx. (2013). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

www.semarnat.gob.mx. (2013). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Guía Visual Océano, Anfibios y reptiles 1998, océano Grupo Editorial, S.A.

Edmundo Pérez-Ramos, Lucia Saldaña de la Riva, Zeferino Uribe -Peña, A Checklist of the reptiles and amphibians of Guerrero, México.

Ricardo Palacios-Aguilar & Oscar Flores-Villela, An updated checklist of the herpetofauna from Guerrero, México. Zootaxa 4422, 2018.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos naturales (SEMARNAT)(2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

194

Howell, S. N. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of México and Northern Central América. Oxford University Press. UK.

Peterson, R. T., & Chalif, E. L. (1989). Aves de México. Guía de campo. Editorial Diana. México, DF.

Deborah V. Espinosa-Martínez, Cesar a. Ríos-Muños, Hiram Rosales Nanduca, Joaquín Arroyo-Cabrales, Livia León-Paniagua. Mamíferos de Guerrero, Revista mexicana de mastozoología (Nueva época.2017 Año 7 numero 2 pag.67.)

Jaime Marcelo Aranda Sánchez, Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Primera Edición 2012.

Marcelo Aranda, Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, Instituto de ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México, 2000.