RESUMEN PARA CONSULTA PUBLICA DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “CHICONCUAUTLA”, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 13+050 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA.

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

I.1.1 Nombre del proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “CHICONCUAUTLA”, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 12+900 al 13+300 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio en estudio se ubica en la parte Noreste del Estado de Puebla, en el municipio de Chiconcuautla, el proyecto se ubica en las coordenadas UTM X = 606,296.92 m E, Y = 2,222,956.17 m N. y en una elevación 1,190 m.

El proyecto consiste en el mejoramiento del alineamiento vertical y horizontal del tramo 12+900 al 13+300 incluyendo la construcción de una estructura nueva.

El nuevo alineamiento considera el trazo de curvas horizontales para una velocidad de proyecto de 40 km/h, en el que se incluyan las ampliaciones y sobreelevaciones que indica la normativa de la SICT.

COORDENADAS UTM

GEOMETRÍA DE ALINEAMIENTO HORIZONTAL	CURVA	PC ó TE		EC		PI ó PST		CE		PT ó ET	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
						PST=12+900.00					
						606414.427	2222977.827				
	12-1	TE=12+946.39		EC=12+973.70		PI=13+546.86		CE=13+079.76		ET=13+107.08	
		606371.474	2222995.352	606345.369	2223003.013	605815.499	2223222.193	606308.265	2222928.971	606330.031	2222912.643
	13-1	PC=13+456.45				PI=13+178.93				PT=13+200.90	
		606372.333	2222887.194			606391.600	2222875.602			606413.749	2222871.731
						PST=13+300.00					
						606511.360	2222854.672				

El alineamiento vertical considera un mejoramiento de las pendientes verticales, pasando del 16.80 % al 12.00 % y diseñando las curvas verticales a 40 km/h para cumplir con las condiciones de visibilidad que solicita la normativa de la SCT.

La nueva estructura que se proyecta consiste en un puente de 7.00 de ancho de calzada más un sobreancho de 1.30 m necesario por la curva horizontal y dos banquetas laterales de 1.50 que incluyen el parapeto, a base de trabes tipo AASHTO apoyadas sobre muro de contención de

piedra brasa, el proyecto se ubica en el cruce con rio Zempoala perteneciente a la barranca Zacatepec.

Estado: Puebla

Municipio: Chiconcuautla

El polígono del proyecto se sitúa en las coordenadas UTM detalladas a continuación.

VÉRTICE	X	Y
1	606,300.38	2,222,986.44
2	606,293.29	2,222,944.18
3	606,309.05	2,222,937.45
4	606,311.24	2,222,981.80

MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL ESTADO DE PUEBLA Y DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA.

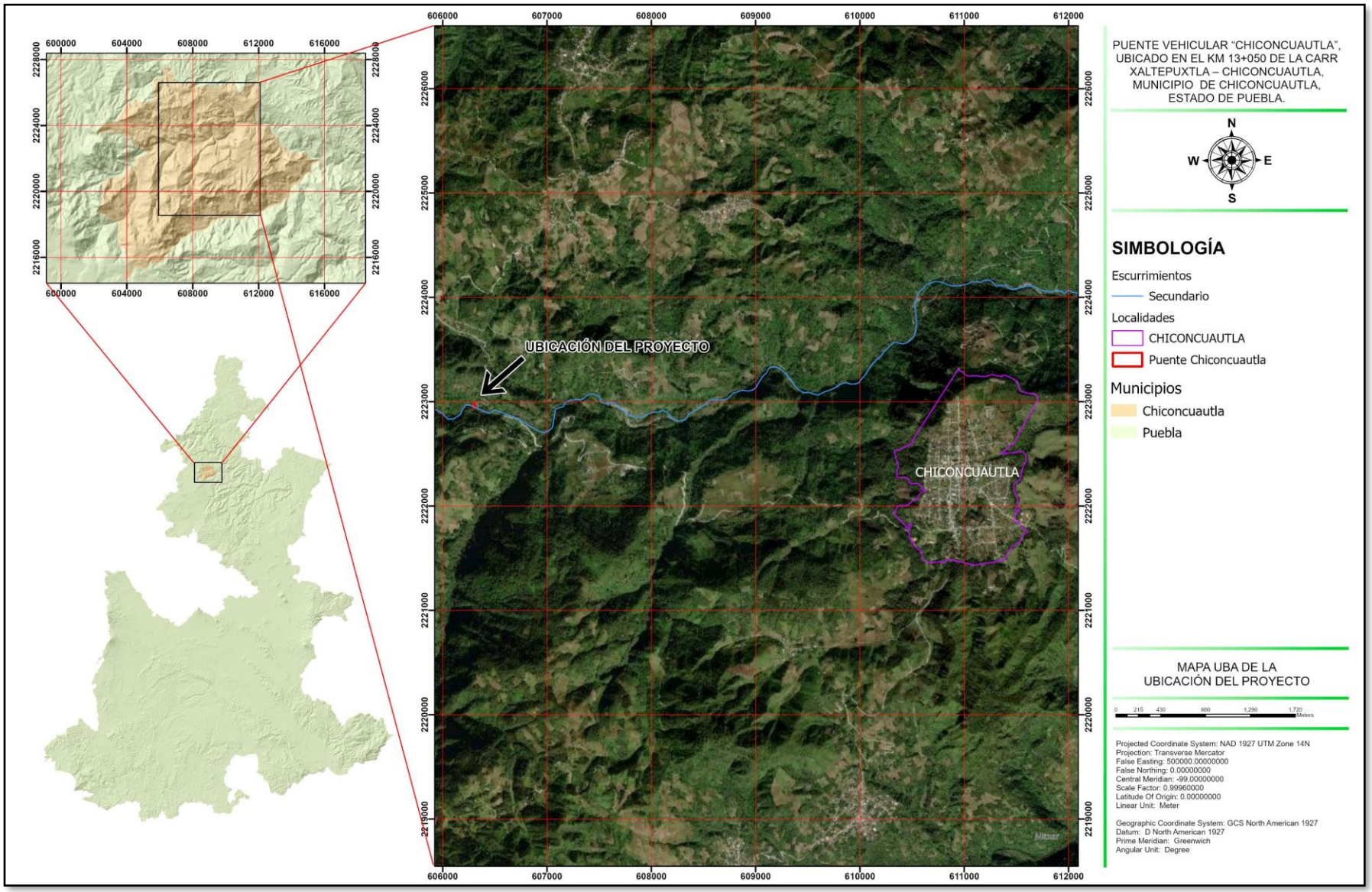


IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.



Duración del proyecto

De acuerdo con el programa de trabajo el proyecto tendrá una duración en las etapas de preparación del sitio y construcción de 8 meses, la operación se considera indefinida debido a que dependerá del mantenimiento que se le brinde al puente.

Datos generales del promovente

Nombre o razón social

Centro SCT Puebla. Es la dependencia encargada del desarrollo y administración de la Infraestructura Vial Primaria y de la regulación de las comunicaciones de jurisdicción local en el Estado de Puebla.

Nombre y cargo del representante legal

Ing. Efraín Deschamps Gutiérrez de Velasco
Director General del Centro SCT Puebla

Dirección del promovente o de su representante legal

Carretera Federal Puebla-Santa Ana Chiautempan #11403,
colonia Industrial el Conde, Puebla, Pue.
Código postal: C.P. 72019

[redacted]

Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El sitio en estudio se ubica en la parte Noreste del Estado de Puebla, en el municipio de Chiconcuautla, el proyecto se ubica en las coordenadas UTM X = 606,296.92 m E, Y = 2,222,956.17 m N. y en una elevación 1,190 m (Ver siguiente imagen satelital), sobre el cruce con rio Zempoala perteneciente a la barranca Zacatepec.

El proyecto consiste en el mejoramiento del alineamiento vertical y horizontal del tramo 12+900 al 13+300 incluyendo la construcción de una estructura nueva.

El nuevo alineamiento considera el trazo de curvas horizontales para una velocidad de proyecto de 40 km/h, en el que se incluyan las ampliaciones y sobreelevaciones que indica la normativa de la SCT.

COORDENADAS UTM											
GEOMETRÍA DE ALINEAMIENTO HORIZONTAL	CURVA	PC ó TE		EC		PI ó PST		CE		PT ó ET	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
						PST=12+900.00					
						606414.427	2222977.827				
	12-1	TE=12+946.39		EC=12+973.70		PI=13+546.86		CE=13+079.76		ET=13+107.08	
		606371.474	2222995.352	606345.369	2223003.013	605815.499	2223222.193	606308.265	2222928.971	606330.031	2222912.643
	13-1	PC=13+456.45				PI=13+178.93				PT=13+200.90	
		606372.333	2222887.194			606391.600	2222875.602			606413.749	2222871.731
						PST=13+300.00					
						606511.360	2222854.672				

El alineamiento vertical considera un mejoramiento de las pendientes verticales, pasando del 16.80 % al 12.00 % y diseñando las curvas verticales a 40 km/h para cumplir con las condiciones de visibilidad que solicita la normativa de la SCT (Fig. 1).

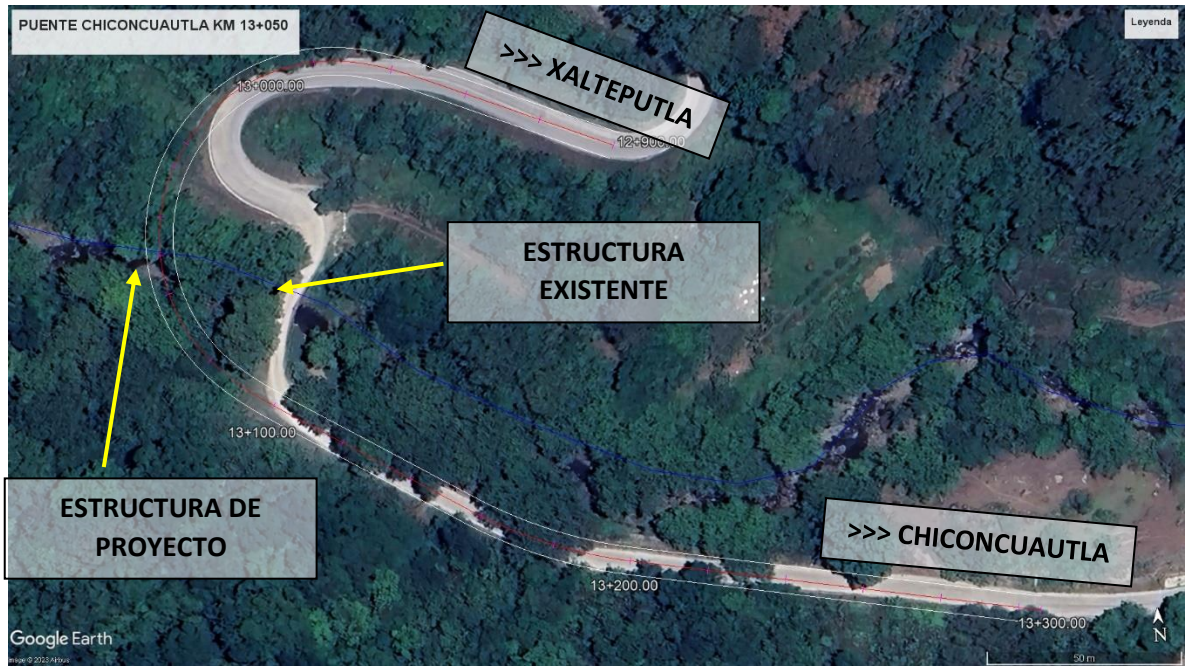


Fig 1. Ortofoto con eje de proyecto.

La sección transversal tipo de diseño será para dos carriles y un ancho de corona de 7.00 m a lo largo de todo el tramo (Fig. 2).

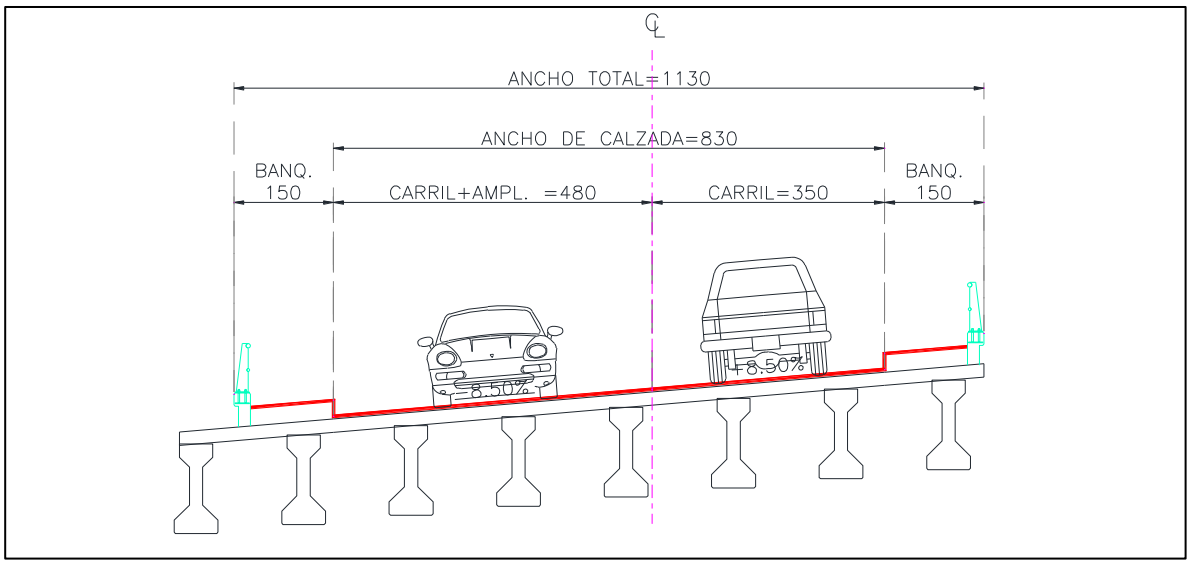


Fig 2. Sección transversal tipo.

La nueva estructura que se proyecta consiste en un puente de 7.00 de ancho de calzada más un sobreancho de 1.30 m necesario por la curva horizontal y dos banquetas laterales de 1.50 que incluyen el parapeto que en suma ocupara una superficie total de 225.4 m^2. (Figs. 4, 5, 6 y 7).

Cuadro de áreas.

Especificaciones geométricas	**Actual**	**Proyecto**
Inicio (km 33+820.00) Final (km 35+172.57)	**12+900 al 13+291**	**12+900 al 13+300**
Camino tipo	E	D
Tránsito promedio diario anual (TPDA)	500 vehículos	500 vehículos
Velocidad de proyecto	30 km/h	40 km/h
Longitud Total	391 m	400 m
Ancho de derecho de vía	Variable	Variable
Ancho entre Línea de Ceros	Variable	Variable
Ancho de corona	6.10 m	6.00 m
Ancho de calzada	6.10 m	7.0 m En puente 8.30 m
Número de carriles	2 carriles	2 carriles
Ancho de carril	3.05 m	3.50

Camellón central	0.0 m	0.0 m
Acotamiento y/o banqueta	0.0 m	0.0 m 1.50 m en puente
Superficie del derecho de vía	5,717.02 m2 *	4,636.45 m2 **
Superficie entre línea de ceros	5,717.02 m2 *	4,636.45 m2 **
Superficie de obras permanentes (afectación)	5,717.02 m2 *	4,636.45 m2 **
Superficie de obras permanentes fuera del derecho de via (afectación adicional)	0.0 m2	1,502.40 m2 ***

* Ver fig 4.

** Ver fig 5.

*** Ver fig 6.



Fig 4. Superficie de derecho de vía actual, entre línea de ceros y de obras permanentes en condiciones actuales (5717.02 m2)



Fig 5. Superficie entre línea de ceros y de obras permanentes para el proyecto. (4636.45 m2)



Fig. 6 Superficie de obras permanentes fuera del derecho de vía (En rojo, 1502.40 m2)

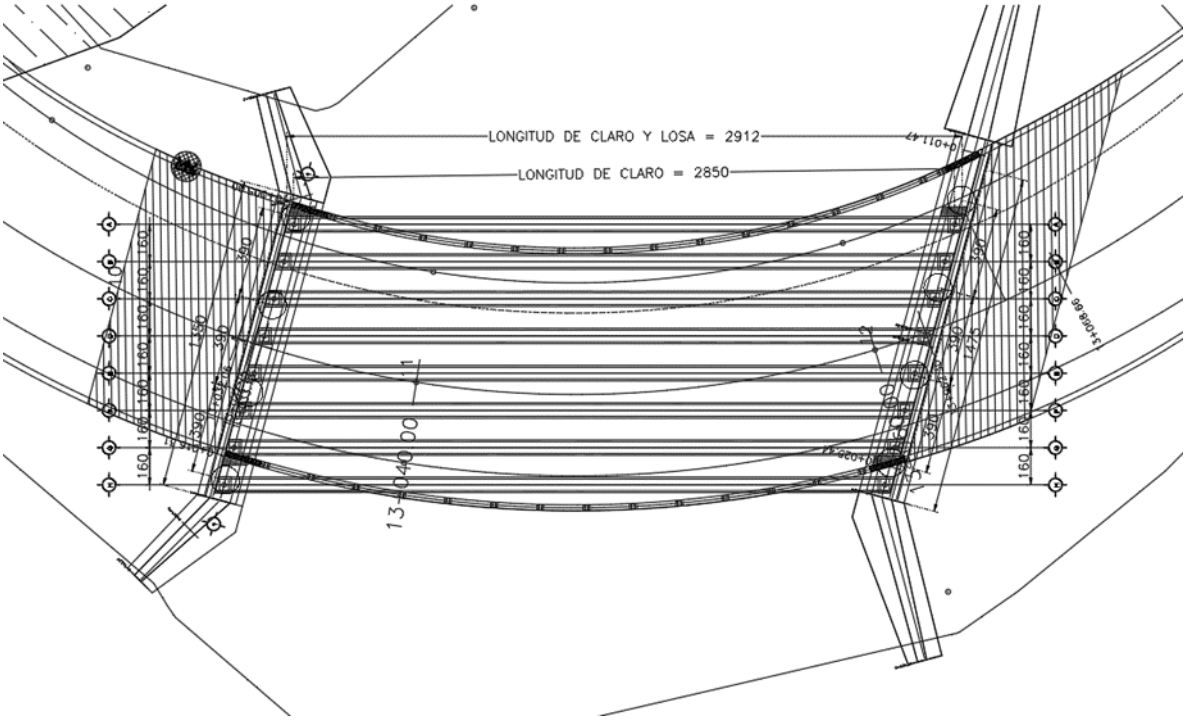
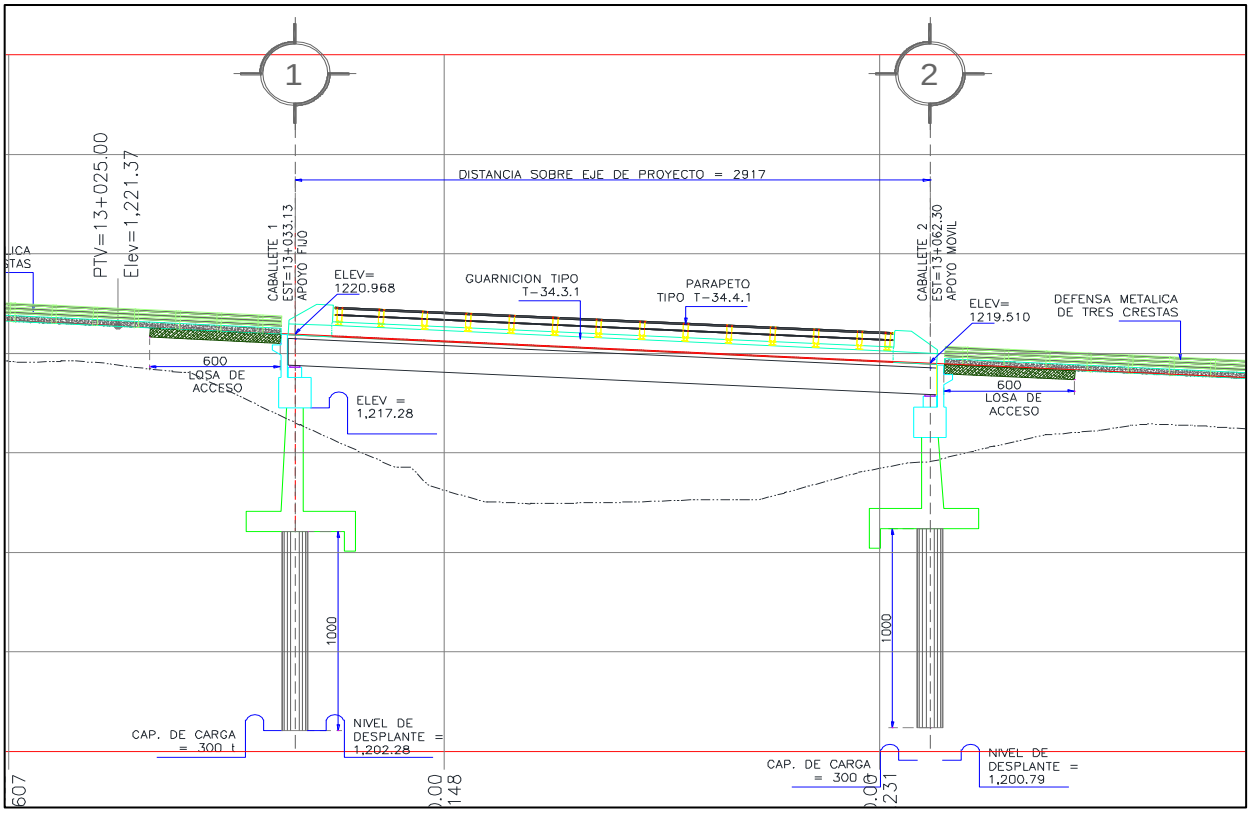


Fig 7. Planta de puente vehicular.

Puente vehicular 13+050		
Especificaciones geométricas	**Actual**	**Proyecto**
Cadenamiento: 13+050		
Ancho de la estructura	-----	11.30 m
Ancho de corona	-----	11.30 m
Ancho de calzada	-----	8.30 m
Número de carriles	-----	2
Ancho de carril	-----	1 carril de 3.50 m 1 carril de 4.80 m
Camellón central	-----	----
Acotamiento y/o banqueta	-----	1.50 a cada lado
Longitud de la estructura	-----	29.17 m
Superficie total de afectación	**-----**	**329.62 m^2**

La superestructura será mediante trabes preesforzadas AASHTO tipo IV de 1.35 m de peralte para librar 1 claros, uno de 28.50 m. Sobre estas trabes de proyecta losa de concreto reforzado de 20 cm más una carpeta de concreto asfáltico de 4 cm de espesor.

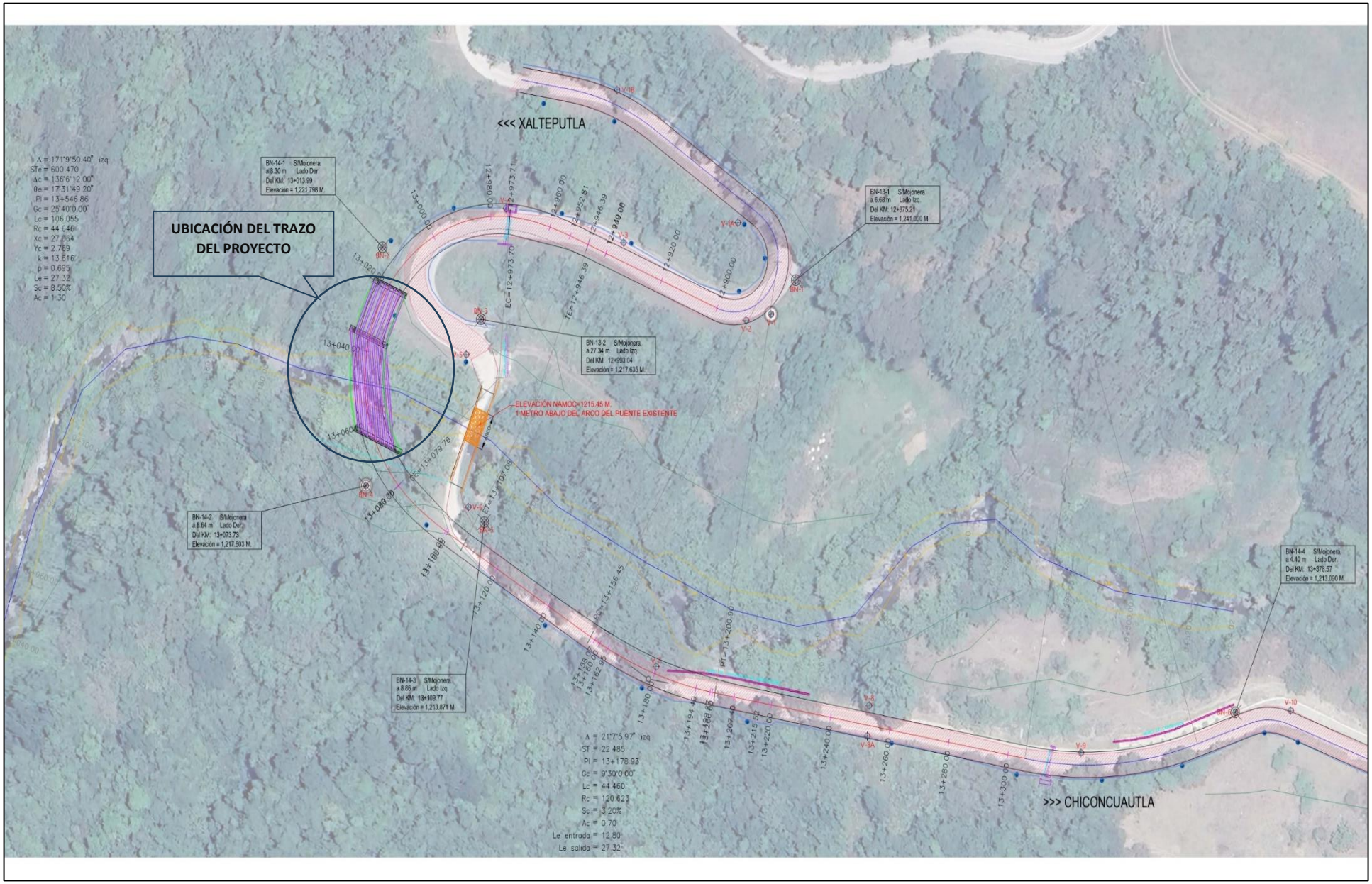
La suberestructura será mediante estribos de concreto reforzados cimentados con pilas de 1.20 m de diámetro, como se puede apreciar en el siguiente plano y plano anexo.



El Proyecto se encuentra en el en el Municipio de Chiconcuautla, Tlaxcala; y se ubica en las coordenadas UTM.

VÉRTICE	X	Y
1	606,300.38	2,222,986.44
2	606,293.29	2,222,944.18
3	606,309.05	2,222,937.45
4	606,311.24	2,222,981.80

PLANTA GENERAL DEL PROYECTO.



Como se comentó en párrafos anteriores, actualmente a la altura del km 13+050 de la carretera Xalteputla – Chiconcuautla existe un cruce con rio Zempoala perteneciente a la barranca Zacatepec. Dicho cruce se libra con una obra de mampostería tipo arco de medio punto.

Esta obra en condiciones habituales funciona no llega a tener problemas para conducir el gasto que aporta el rio, sin embargo, en condiciones de lluvias extraordinarias trabaja al límite de su capacidad, esto mencionado por los habitantes de la zona.

Como resultado de los estudios topohidraulicos, se confirma que es necesaria la construcción de una nueva estructura que cumpla con las condiciones no solo operativas sino de seguridad que indican las normas vigentes tanto de CNA como de Infraestructura del Transporte vigente.

La zona de la estructura solo tiene un revestimiento de terracería con un ancho de calzada de 4.30 m, por lo tanto, solo puede circular un vehículo a la vez por sentido y los accesos, así como el resto del camino está pavimentado, se tiene un ancho de corona promedio de 7.00 m en un terreno de lomerío fuerte y con una configuración del alineamiento vertical y horizontal del camino muy sinuoso.

Programa de trabajo

Por otra parte, de acuerdo con el siguiente programa de obra, el proyecto se construirá en un periodo de ocho meses que contaran a partir de que la SEMARNAT emita el resolutivo correspondiente.

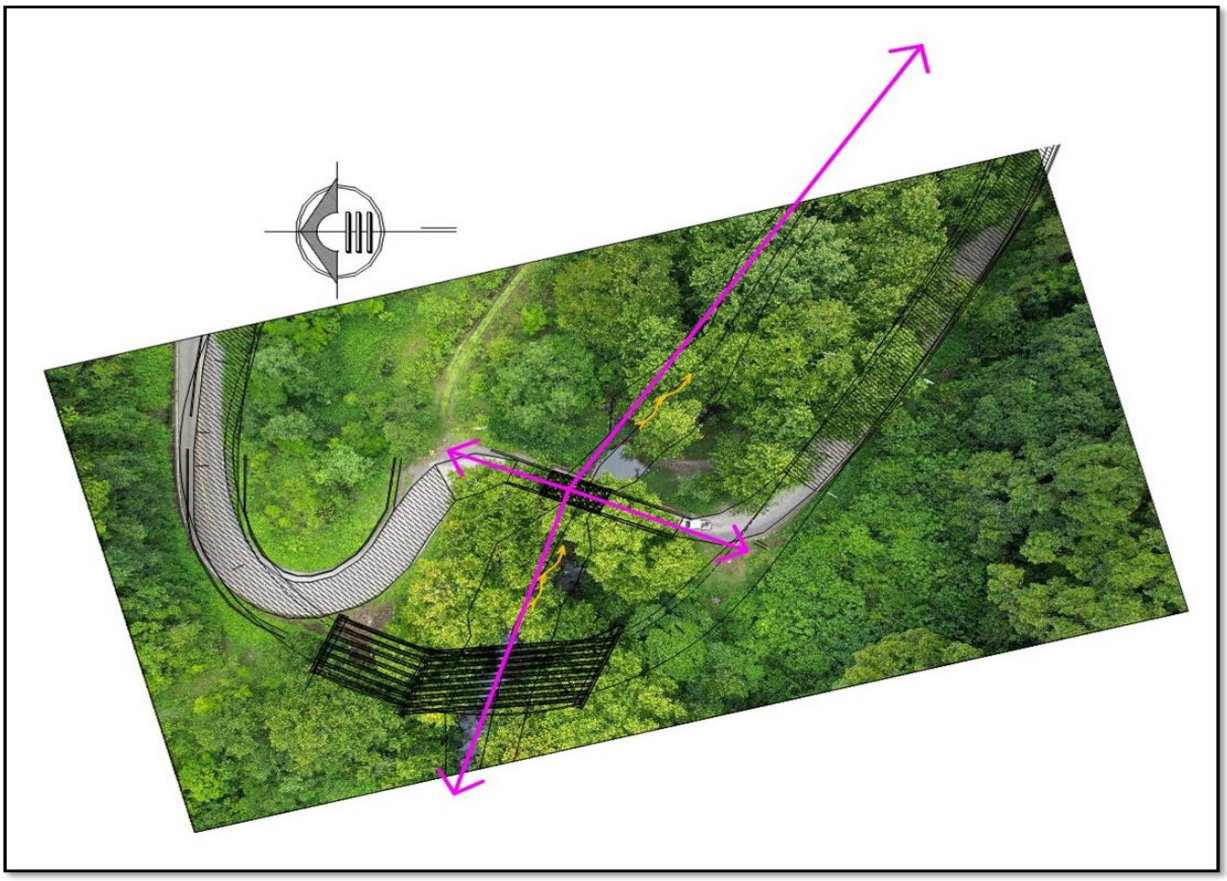
No.	ESPECIFICACIÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
A	TERRACERIAS								
B	PAVIMENTOS								
C	ESTRUCTURA								
D	SEÑALAMIENTO								

Preparación del sitio y Construcción

Etapa de preparación del sitio.

El área donde se pretende construir el proyecto de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del sistema ambiental serie VII del INEGI corresponde a una vegetación arbustiva de bosque mesófilo de montaña, como se puede apreciar en las siguientes imágenes fotográficas.

Vista área de la zona donde se construirá el proyecto, donde se puede apreciar que la vegetación existente se encuentra perturbada.



Ubicación del puente a construir sobre imagen tomada con dron donde se puede apreciar la vegetación a afectar.

Como primera parte se realizó el inventario forestal de los 13 individuos arbóreas que se requieren remover por la construcción del proyecto, los individuos a remover tienen un promedio de diámetro de 21 Centímetros, una altura promedio de 11.64 metros, promedio de área basal de 0.04418 m2, un volumen promedio de fuste de 3.32 m3 y un volumen rollo toral árbol de 4.64 m3, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla de volúmenes de los 13 individuos arbóreos a remover.

No. DE IND.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	*CONDICION*	DIAMETRO CM	ALTURA M	AB M2	VOLUMEN FUSTE M3	VOL. R.T.A. M3
1	*Cnidoscolus multilobus I. M. Johnston*	*Ortiga, mala mujer*	*VIVO*	12	8	0.01130976	0.11246	0.15744
				8	6	0.00502656	0.05912	0.08277
2	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	11	8	0.00950334	0.09912	0.13877
3	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	18	9	0.02544696	0.19247	0.26946
4	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	17	11	0.02269806	0.17913	0.25079
5	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	24	16	0.04523904	0.27248	0.38147

6	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	36	17	0.10178784	0.43250	0.60549
7	*Platanus mexicana Moric.*	*Haya, Alamo blanco*	*VIVO*	18	14	0.02544696	0.19247	0.26946
8	*Platanus mexicana Moric.*	*Haya, Alamo blanco*	*VIVO*	33	18	0.08553006	0.39249	0.54949
9	*Alnus acuminata ssp. arguta (Schltdl.) Furlow*	*Aile, aliso*	*VIVO*	22	8	0.03801336	0.24581	0.34413
10	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	9	7	0.00636174	0.07245	0.10144
11	*Platanus mexicana Moric.*	*Haya, Alamo blanco*	*VIVO*	45	18	0.1590435	0.55251	0.77351
12	*Platanus mexicana Moric.*	*Haya, Alamo blanco*	*VIVO*	23	12	0.04154766	0.25914	0.36280
13	*Ulmus mexicana (Liebm.) Planch.*	*Olmo*	*VIVO*	23	11	0.04154766	0.25914	0.36280
				21.35714	11.64286	0.04418	3.32130	4.64981

Es importante mencionar ninguno de los individuos arbóreos registrados, se encuentran listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Su remoción se llevará a cabo por medios mecánicos.

Posterior a lo antes mencionado, los primeros trabajos a realizar serán los de Trazo y nivelación conforme a lo establecido en la Norma N-PRY-CAR-1-01-001: dicha actividad estará presente durante todo el proceso de la obra, garantizando la posición correcta y los niveles manifestados en proyecto.

Para desarrollar la actividad de trazo y nivelación se tienen contemplados equipos manuales y mecánicos de medición topográfica (estación total Leica TCR307) con la precisión necesaria para garantizar la correcta ubicación de los elementos, así como, el traslado de niveles partiendo de los bancos de referencia.

Dicha actividad se realizará durante toda la obra a fin de verificar los límites de la poligonal, alineamiento, restricciones, niveles de terreno natural y de proyecto, para definir puntos, distancias, ángulos y cotas que se marcaran en campo partiendo de los planos del proyecto y datos de construcción.

Los materiales que se utilizarán en el trazo y nivelación serán la cal, pintura, madera, clavos, hilo y acero de refuerzo.

Implica los trabajos previos al inicio de la ejecución de la obra como son los trabajos de la limpia, trazo y nivelación del sitio donde se ejecutará la obra tomando en cuenta los procesos que más favorezcan la ejecución de esta.

Limpia: Comprende el retiro de material innecesario en el área como escombro, basura, materia vegetal y demás materia o sustancias que obstaculicen el desarrollo de la obra.

Trazo: Es plasmar en campo los ejes de referencia más importante donde se desplantará la obra, en este caso la ampliación de la estructura y los caminos de acceso tal que permitan al constructor tener un control de los espacios y dimensiones en campo. Es de suma importancia que dichos ejes cumplan con lo indicado en el proyecto.

Nivelación: Esta actividad comprende la ubicación de los bancos de nivel existentes en campo, así como marcar nuevos, el número y ubicación de estos serán tal que permitan al constructor tener un control de estos en toda la obra. Posteriormente se indicarán los niveles que deberá tener cada elemento estructural que permitirán la construcción del puente, así como los caminos de acceso, gasa de entrada y salida.

Etapa de Construcción.

Se iniciará con la construcción de la subestructura, mediante muros de tierra armada.

Los muros incluirán un sistema de drenaje adecuado que impida el desarrollo de empujes superiores a los de diseño por efecto de presión del agua. Para ellos, los muros de contención deberán siempre dotarse de un filtro colocado atrás del muro con lloraderos y/o tubos perforados.

El muro se extiende hacia los costados formado una sección trapezoidal, estos se conocen como aleros.

Mientras tanto de manera simultánea a la construcción de las pilas, en una planta de elementos prefabricados se construirán cuatro trabes AASHTO tipo IV de acuerdo con lo indicado en el proyecto, mismas que serán trasladadas a la obra en cuanto alcancen su resistencia máxima.

Se colarán los cabezales (muro diafragma), una vez que el concreto hidráulico de los cabezales alcanza el 98 por ciento de su resistencia de diseño, se procederá a realizar el montaje de las trabes tipo AASHTO, mediante grúas de tipo hidráulico, habiendo apoyos de neopreno entre el denominado cabezal y cada una de las trabes.

Sobre las trabes montadas se deberá construir losa de concreto reforzado de 18 cm de espesor y con una resistencia de 250 kg/cm2, al mismo tiempo que se deberán colocar las juntas longitudinales especificadas en el proyecto.

Sobre la losa se procederá a construir el parapeto y sus guarniciones de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

A).- Zonas de Terraplén.

En las zonas cuya sección sea en terraplén, se procederá en primera instancia a realizar el despalme correspondiente, cuyo espesor será de 30.0 cm en promedio, considerando el ancho necesario para alojar en su totalidad los terraplenes por construir, aplicando a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 90% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20.0 cm de espesor; o en caso de encontrar roca, únicamente se perfilará el corte para dotar de una superficie regular a las capas por construir.

Sobre la superficie despalmada y compactada, como se indicó en el párrafo anterior, se construirán los terraplenes en capas de espesor no mayor de 30.0 cm y compactación del 90% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, llegando a 50.0 cm abajo del

nivel subrasante de proyecto, cuando el material empleado sea compactable; mientras que en el caso de fragmentos chicos de roca, se acomodará mediante bandeo con tractor del tipo D-8 o similar, siempre y cuando se cumpla con el peso especificado, garantizando como mínimo 5 pasadas por cada punto, en cada una de las capas de que conste el terraplén, cuyo espesor en este caso estará limitado por el tamaño máximo de dichos fragmentos (Norma N-CMT.1.01/02).

B).- Capa subyacente.

Sobre la capa de Terraplén, se construirán la capa subyacente en capas de espesor no mayor de 30.0 cm y compactación del 95% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO hasta llegar a un espesor de 50 cm; empleando material de banco, previo análisis de calidad. (Norma N-CMT.1.03/02).

C).- Capa subrasante.

Sobre la capa subyacente debidamente terminada, se construirá la capa subrasante de 30.0 cm de espesor y compactación del 100% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar; empleando material de banco, previo análisis de calidad, dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto. (Norma N-CMT.1.03/02).

En las zonas cuya sección sea en corte, se procederá a cortar el material existente, de acuerdo con lo que indiquen las recomendaciones de la curva masa en cada tramo, aplicando a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 95% +- 2% de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO estándar en 20.0 cm de espesor, en caso de encontrar roca, únicamente se perfilara el corte.

Sobre la cama de los cortes compactada o la roca perfilada, se construirá la capa subrasante de 30.0 cm de espesor y compactación del 100% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar; empleando material de banco, así cuando el material de terreno natural no cumpla con las especificaciones para conformar dicha capa, previo análisis de calidad, dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto, en los tramos que si cumpla con la calidad para conformar dicha capa se realizara el corte y/o escarificado del terreno existente en el ancho total del proyecto y en el espesor indicado para la subrasante, de treinta centímetros (30 cm.), se disgregará el material y se eliminarán tamaños mayores a 3", se levantará y acamellonará el material producto del corte depositándolo donde indique la supervisión, dentro de la obra, para su posterior reutilización, se hará la compactación del fondo del corte formando esta la capa de desplante de la estructura a construir, la cual se afinara y se re-compactará hasta 20 cm (veinte centímetros) de espesor al 95% su masa volumétrica seca máxima determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar; y/o lo ordenado por La Supervisión. (Norma N-CMT.1.03/02).

D).-Rellenos de cuñas de Terraplenes contiguas a estructuras.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar daños en los muros y las estructuras de los puentes o pasos a desnivel durante la construcción de las cuñas de los terraplenes. Los daños

ocasionados por negligencia del Contratista de Obra serán reparados por su cuenta y costo, a satisfacción de la Secretaría.

Cuando el proyecto o la Secretaría establezcan que las cuñas deban compactarse, las capas de material se colocarán con espesores no mayores de los que puedan ser compactados con el equipo seleccionado. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda la cuña.

Cuando el proyecto o la Secretaría establezcan que para el relleno de cuñas de terraplenes se prevea el empleo de materiales estabilizados, dicho relleno se ejecutará considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-04-003, Capas Estabilizadas.

Cuando la construcción de terraplenes en los accesos a los puentes y estructuras de pasos a desnivel, no se lleve hasta los apoyos, como se ilustra en las Figuras 1 y 2 de esta Norma, la construcción posterior de las cuñas de terraplén contiguas a estos apoyos, incluyendo los derrames cuando proceden, se hará considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·009, Terraplenes.

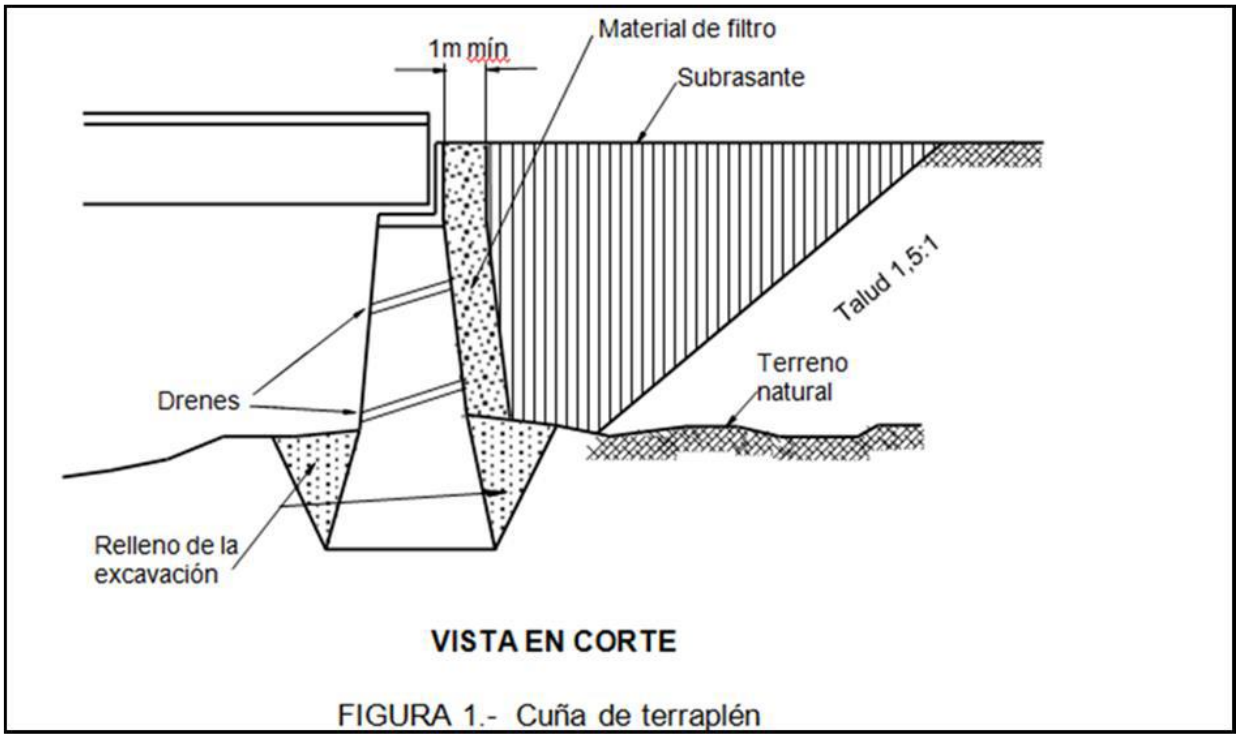


FIGURA 1.- Cuña de terraplén

COMPACTACIÓN.

Que, en su caso, la compactación del relleno, determinada en cada capa en calas ubicadas al azar mediante un procedimiento basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M-CAL-1-02, Criterios Estadísticos de Muestreo, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría.

Con excepción de rellenos para trincheras estabilizadoras, el número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$c = \frac{A}{100}$$

Donde:

c = Número de calas por realizar

A = Superficie de la capa construida en un día de trabajo, (m^2)

Cuando se trate de rellenos para trincheras estabilizadoras, el número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$c = \frac{A}{500}$$

c y A tienen el mismo significado establecido en el Inciso anterior.

Todos los grados de compactación que se determinen en las calas, para ser aceptados, estarán dentro de las tolerancias que fije el proyecto o apruebe la Secretaría.

Tan pronto se concluya la verificación, se rellenarán los huecos con el mismo material usado en el relleno.

Losa de acceso.

Antes de la construcción de las capas de pavimento se deberá construir losa de acceso de 30 cm de espesor y con concreto reforzado de resistencia 250 km/cm2.

Pavimento. Se aplicará tanto en el puente como en los 300 y 40 metros de acceso a la infraestructura.

Todas las nomenclaturas que se mencionan en los párrafos siguientes corresponden a las normas de construcción para la infraestructura del transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

A). -Capa de Base Hidráulica.

Sobre la capa Subrasante debidamente terminada dentro de líneas y niveles, sin irregularidades y previamente aceptada por la Secretaría, se construirá la capa de Base hidráulica, cuyo material que la conformara se extenderá en capas sucesivas, con un espesor no mayor que aquel que el equipo sea capaz de compactar, hasta alcanzar un espesor de 20 cm compacto al 100 % de su PVSM, con material de banco. Una vez compactada la última capa se obtendrán la sección y los niveles establecidos en el proyecto. Todos los trabajos se harán en cumpliendo con la Norma N-CTR-CAR-1-04-002/11, N-CMT-4-02-002/11.

C). - Construcción Carpeta Asfáltica.

Se deberá aplicar un riego de impregnación con una emulsión asfáltica de rompimiento medio, del tipo EAM-65, a razón de 1.0 lt/m^2, debiéndose cumplir con lo que se establece en la norma N-CMT-4-05-001/06 y de acuerdo con lo establecido en N-CTR-CAR-1-04-004/00.

La superficie impregnada deberá presentar un aspecto uniforme y el material asfáltico deberá estar firmemente adherido; la penetración del riego deberá ser mayor a 4 mm aunque en algunos casos la Residencia puede aceptar como satisfactoria una penetración menor, siempre que haya buena adherencia entre el material asfáltico y el de la capa cuya superficie se impregnó.

La superficie impregnada de la base deberá cerrarse al tránsito durante las 24 horas siguientes a su terminación o durante el tiempo que juzgue necesario la Residencia.

Antes de colocar la carpeta asfáltica, sobre la base ya impregnada, limpia y exenta de polvo y agua, se procederá a la aplicación de un riego de liga, con emulsión asfáltica del tipo ECR-60 que cumpla con la normaN-CMT-4-05-001/06, en toda la superficie de la calzada Y SOBRE LA LOSA DE LA ESTRUCTURA, de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-04-005/00 a razón de 0.6lt/m2.

Cuando el producto asfáltico del riego de liga tenga la consistencia conveniente, inmediatamente después se procederá a tender la carpeta de concreto asfáltico con un espesor compacto de 5.0 cm y compactada al 95 % del P.V.M., determinada por el Diseño Marshall. Dicha Mezcla será elaborada en planta y en caliente, con materiales pétreos triturados totalmente y cribados a tamaño máximo de 1/2" a finos, con una dosificación aproximada de 125 kg/m3 de cemento asfáltico PG 76-22, cuya dosificación definitiva deberá ser determinada mediante el diseño Marshall por el laboratorio de control de calidad del contratista y verificado por la Dependencia.

La mezcla asfáltica deberá cumplir con los requisitos de calidad que se indican en la Norma N-CMT-4-05-003/08 para la intensidad de tráfico mayor de diez millones de ejes equivalentes, su ejecución deberá seguir en lo que corresponda de los lineamientos indicados en la Norma N-CTR-CAR-3-04-007/09.

La mezcla asfáltica en caliente debe fabricarse en plantas de producción continua o discontinua, capaces de manejar en frío, el número de fracciones de agregado que exija la fórmula de trabajo adoptada, dicha planta deberá contar con un sistema de control computarizado que controle el 100% de los procesos de esta.

Se deberá verificar que el equipo y en particular la planta de mezclado cumpla con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-04-006/09, "Carpetas asfálticas en Caliente", Fracción E.

La planta donde se produzca la mezcla debe contar con un mínimo tres tolvas para el material pétreo. Cada tolva deberá contar con un sistema que le permita dosificar los materiales pétreos con un margen de error de ± 1% en peso, estos dispositivos permitirán un fácil ajuste en la

dosificación de la mezcla en cualquier momento. La planta deberá contar con un tambor secador dedicado exclusivamente a secar y calentar los agregados pétreos. Asimismo, debe de contar con un dispositivo que le permita dosificar el cemento asfáltico, con una aproximación de más menos tres (± 3) por ciento de la cantidad requerida según el proporcionamiento de la mezcla.

La planta debe disponer de un sistema de recuperación de finos. El filler recuperado en el sistema anticontaminante debe ser reingresado directo y totalmente almezclador de la planta mediante un sistema de retorno que evite al máximo las pérdidas.

En la construcción de carpetas asfálticas se utilizará para su tendido una extendedora con equipo de sistema electrónico (sensores) para el control de los espesores; la extendedora deberá de garantizar una distribución y acomodo uniforme de la mezcla asfáltica, para dar las pendientes transversales y longitudinales de proyecto, por lo que el contratista deberá contar con el personal capacitado y el equipo adecuado con las características descritas anteriormente.

Los materiales pétreos que sean empleados para la construcción de la carpeta, deberán cumplir con lo indicado en la Norma N-CMT-4-04/08.

El cemento asfáltico PG 64-22, deberá cumplir con lo establecido en la norma N-CMT-4-05-004/08.

Las temperaturas de tendido y compactación las determinará la empresa constructora, mediante la gráfica Viscosidad – Temperatura, de cemento asfáltico PG 64-22, de acuerdo con lo establecido en el libro 6 capítulo 6.01.03-012, inciso D.05, subinciso b2.c, del libro Normas para muestreo y pruebas de los materiales equipos y sistemas, edición 1991 de la SCT.

Para la realización de este trabajo, se deberá contar con el control topográfico (antes y después del tendido de la carpeta), mediante la utilización de "estación total y nivel automático", preferentemente, además se deberá determinar sobre la superficie de rodamiento su resistencia a la fricción e índice de perfil de acuerdo con el apartado H de la Normativa N-CSV-CAR-3-02-005/10.

D).- Drenaje.

Será necesario que la construcción de las obras menores de drenaje (alcantarillas) que indique el proyecto geométrico, se realice de forma paralela a las terracerías, y al finalizar la pavimentación, las obras complementarias, como son cunetas, bordillos y lavaderos, utilizando para estos concreto hidráulico simple de f'c = 150 kg/cm².

A continuación, se enuncian las claves de la Normativa para la Infraestructura del Transporte en lo relativo, en el entendido de que estas son enunciativas más no limitativas y cada una se complementará con las Normas y Manuales correspondientes.

N.CMT.4.05.004/08. Parte 4: Materiales para pavimento, título 05: Materiales Afálticos, Aditivos y Mezcla, Capítulo 004: Calidad de Materiales Asfálticos grado PG.

N-CMT-4-02-001/11. Materiales para Subbases.

N-CMT-4-02-002/11. Materiales para Bases Hidraúlicas.

N-CMT-4-02-00/11. Materiales para Bases Tratadas.

N-CMT-4-04/08. Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas.

Señalamiento.

Se deberá retirar todo el señalamiento existente deteriorado y/o el indicado por la Secretaria.

Una vez terminada la carpeta se procederá a realizar las marcas en el pavimento mediante, de la siguiente manera:

La superficie sobre la que se aplicaran o colocaran las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora, después se realizará un premarcado sobre el pavimento en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia con equipo topográfico y un hilo guía.

Se utilizará maquina pintarrayas autopropulsada, con dispositivos que permitan ajustar la cantidad de pintura y el ancho de película que se aplique, con mecanismos que regulen automáticamente la intermitencia de rayas y la dosificación de microesferas retrorreflejantes.

Señalización.

Finalmente se procederá al señalamiento horizontal y vertical: preventivo, restrictivo e informativo definitivo, según se señale en el proyecto de señalamiento.

Puente.

La sección transversal tipo de diseño será para dos carriles y un ancho de corona de 7.00 m a lo largo de todo el tramo.

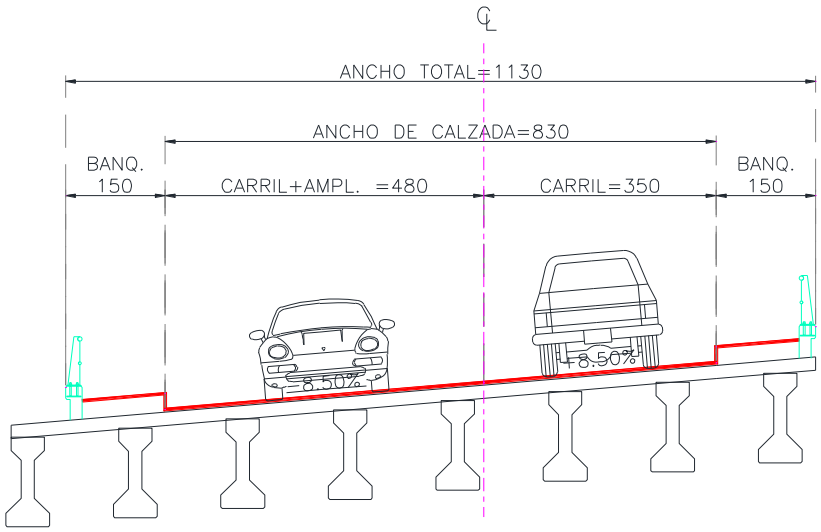
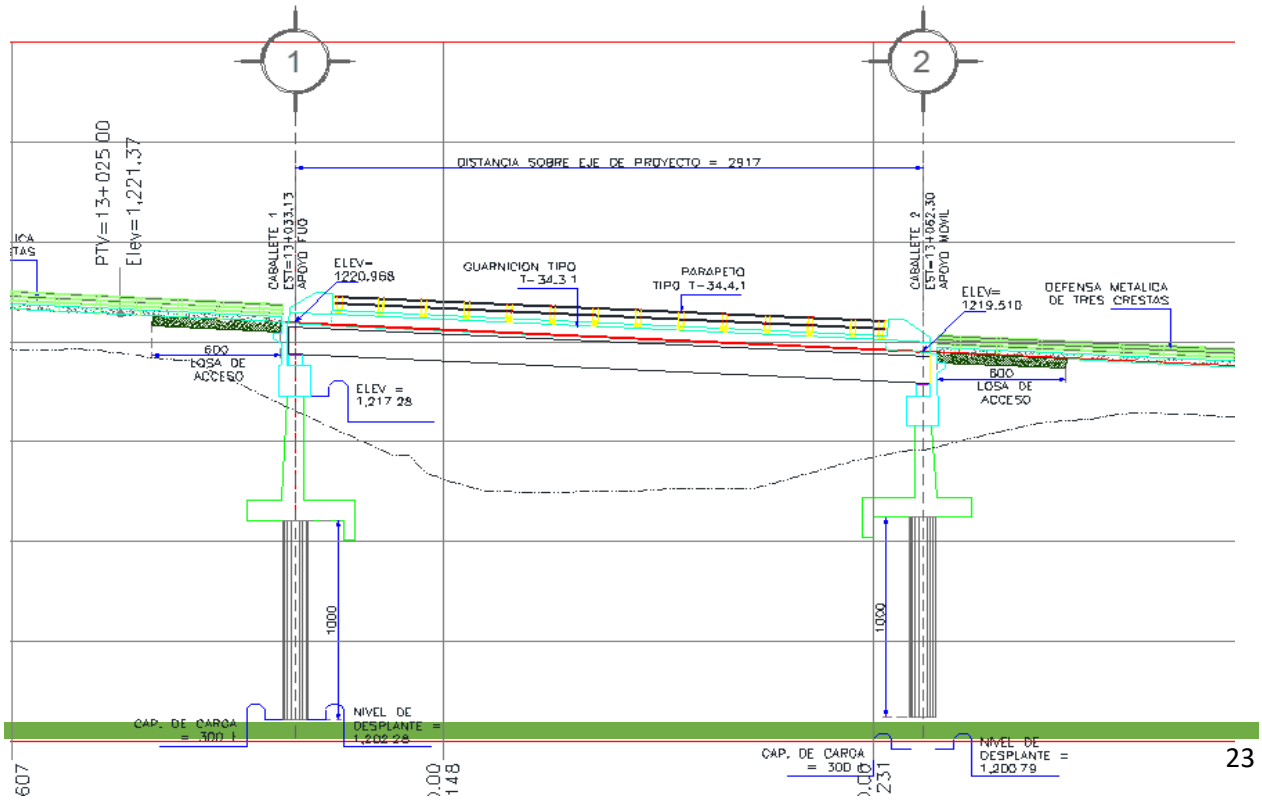


Fig 5. Sección transversal tipo.

La nueva estructura que se proyecta consiste en un puente de 7.00 de ancho de calzada más un sobreancho de 1.30 m necesario por la curva horizontal y dos banquetas laterales de 1.50 que incluyen el parapeto. (Fig 5.)

La superestructura será mediante trabes preesforzadas AASHTO tipo IV de 1.35 m de peralte para librar 1 claros, uno de de 28.50 m. Sobre estas trabes de proyecta losa de concreto reforzado de 20 cm más una carpeta de concreto asfáltico de 4 cm de espesor.

La suberestructura será mediante estribos de concreto reforzado cimentados con pilas de 1.20 m de diámetro.



Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Campamentos. Para el establecimiento de campamentos se deben contemplar criterios de amplitud del terreno, sitios de fácil acceso, cortas distancias hacia los frentes de trabajo y poblaciones cercanas. Debido a la longitud de la carretera a realizar y tomando en cuenta los criterios establecidos, se instalará un campamento sobre el margen derecho pasando el puente con dirección a Chiconcuautla, como se puede apreciar en la siguiente imagen fotográfica, existe un camino el área se encuentra del sitio se encuentra cubierta por vegetación herbácea de tipo anual.

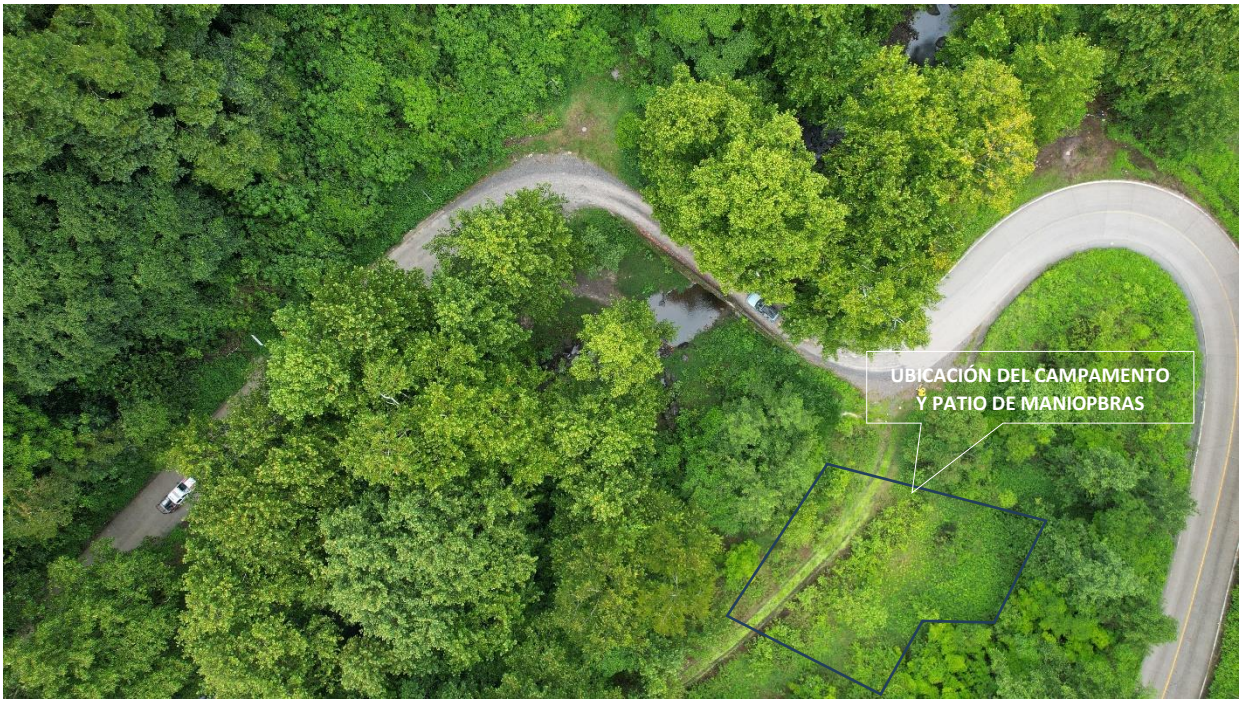


imagen fotográfica de la ubicación del área donde se ubicará el campamento.

Patio de maquinaria. Por normatividad recomienda que se ubiquen fuera de los perímetros de cualquier poblado, pero considerando que a lo largo del tramo que conforma el proyecto, el patio de maniobras se ubicara dentro del área del campamento

Instalaciones sanitarias. Con la finalidad de proporcionar servicios y evitar la contaminación y propagación de enfermedades gastrointestinales se deberán de contar con sanitarios portátiles (letrinas ecológicas) para uso de los trabajadores, los cuales se ubicarán en la orilla del campamento a razón de una letrina por cada 10 trabajadores.

Operación y mantenimiento

La operación del proyecto consistirá en la ocupación de este por parte de la población de las localidades a comunicar.

El mantenimiento preventivo consistirá en la revisión anual de la estructura además del repintado de camellones y áreas que así lo requieran, para estas etapas no se requerirá el uso

de maquinaria debido a que el mantenimiento se realiza de manera manual, en este punto los únicos residuos que pudieran generarse serían los recipientes de pinturas que serán manejados por el ayuntamiento para su correcta disposición final.

No se prevé la compra de maquinaria debido a que no es una infraestructura de gran tamaño o de alta tecnología, solo se considera que ayudará a realizar desplazamientos más rápidos en la población lo que si ayudará a disminuir el tiempo de uso del automóvil reduciendo de esta manera la emisión de gases de efecto invernadero.

Etapa de abandono del sitio

No se considera esta etapa debido a que el puente es una infraestructura de conexión importante entre las localidades de XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, por lo que se considera la construcción del puente sin embargo esta se prevé ocurra al menos en un tiempo de 80 años, sin embargo con el correcto mantenimiento no será necesario.

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

Residuos sólidos. A continuación, se indican los residuos que se presentarán en las etapas de construcción y operación, los cuales son muy similares para ambas etapas.

Cabe mencionar que los residuos municipales tendrán una disposición, de acuerdo con lo establecido por la empresa constructora la cual tendrá la obligación de contar con el equipo para el manejo, almacenamiento temporal y retiro de los residuos que la obra origine, así como el de depositarla en algún confinamiento cercano a la zona. Entre los residuos generados se encuentran el suelo y residuos vegetales. El otro tipo de residuos que se van a generar serán el resultado de la estancia de los trabajadores en el área, los residuos serán papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Considerando el factor de generación de residuos de 0.150 kg/persona/día, los desechos domésticos totales que se generarán serán de aproximadamente 50 kg/persona en el lapso que durará la construcción del proyecto. En cuanto a los residuos sólidos industrializados y residuos peligrosos, cabe mencionar que se prevé la generación de residuos sólidos industrializados como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; así como latas vacías. Los residuos industrializados se generarán en los patios de maquinaria y talleres y se dispondrán en su interior de manera temporal. Por otra parte, dentro de los residuos considerados como peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y las NOM-SEMARNAT-052-2005, NOM- SEMARNAT-053-1993, tales como recipientes vacíos con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, serán almacenados temporalmente de manera adecuada y después entregados a empresas especializadas para su tratamiento y/o disposición final. Dentro del patio de maquinaria se estabilizarán o almacenarán aquellos residuos peligrosos que así lo requieran; posteriormente y de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, así como la NOM-003-SCT2-1994 y la NOM-011-SCT2-1994, se embalará y

serán entregados a una empresa autorizada por SEMARNAT para la disposición final de estos materiales peligrosos. En cualquier caso, la generación de residuos peligrosos será mínima, se tiene una estimación entre 15 y 20 Kg/mes durante la etapa de construcción, principalmente. Adicionalmente estos materiales serán residuos de materiales de operación o de mantenimiento de maquinaria lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y agua, por lo mismo con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente.

Residuos líquidos. La principal fuente de líquidos no peligrosos es el agua de consumo humano, esta tiene tres componentes, la utilizada para beber que debe ser potable (3 L/día/persona), y las requeridas para la higiene, más la que se genera como producto de los desechos orgánicos.

Dada la naturaleza del uso, las dos últimas necesidades utilizan fundamentalmente agua cruda. Respecto al agua de limpieza e higiene se anticipa que aun cuando su volumen puede ser importante (10 L/día/trabajador), esta puede ser expuesta a fosas de desecación para su manejo y control, respecto al agua de los desechos humanos, en el frente de obra se instalarán sanitarios portátiles, la empresa que ofrezcan el servicio será la responsable de darle mantenimiento periódico. Durante la operación, no habrá ninguna generación de aguas residuales. Por otra parte, se incluyen pendientes adecuadas para desalojar el agua de la superficie de rodamiento, así como las obras de drenaje para permitir el libre flujo del río. De esta forma el proyecto, no producirá ninguna descarga de aguas residuales, y favorecerá el libre Flujo del rio aledaño al proyecto, ya que no será necesario el rodamiento sobre de este.

Los residuos industriales líquidos, por la duración corta del proyecto no se tiene previsto la generación de residuos industriales líquidos, pero como medida preventiva en caso de suscitarse un derrame accidental de combustible y aceite, se prevé la construcción de un firme de cemento con concreto para proteger el suelo de derrames accidentales, en los mantenimientos de la maquinaria se recogerán los productos en charolas que serán vaciadas en tambos y entregados a empresas especializadas en el manejo y disposición final, actividad que estará a cargo de la empresa constructora.

Emisiones a la atmósfera. Durante la construcción, se van a generar polvos durante casi todas las actividades, que serán dispersados en el aire y depositados en los alrededores. También se generaran de manera intermitente gases de combustión hacia la atmósfera por parte de los equipos, maquinaria, vehículos de carga, automotores, pero estas serán en una cantidad insignificante, en comparación con las que se generen durante la operación del proyecto.

Durante la operación del puente, la única actividad relevante será el tránsito vehicular. Se estima que el umbral máximo de circulación será de 500 unidades/día; con esta carga vehicular se prevé una carga de emisiones como se observa en la siguiente Tabla.

Tabla Estimación de emisiones durante la operación del proyecto.

CONTAMINANTE	KG/H
Hidrocarburos	15.71
CO	32.46
NOx	34.50
PM10	15.77

El tránsito vehicular en el Proyecto implicará la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones varían dependiendo de los siguientes factores:

- Densidad del flujo vehicular.
- Tipo de combustible (gasolina o diésel).
- Calidad del combustible (magna sin o diésel).
- Cilindrada y estado de desgaste de los motores.
- Aceite quemado, asociado a los desperfectos mecánicos.

Los factores mencionados no pueden ser estandarizados a condiciones constantes, ya que son características que oscilan entre un vehículo y otro. Adicionalmente, la dispersión de los contaminantes, al igual que la emisión, dependerá de varios factores:

- Velocidad del viento.
- Condiciones de precipitación pluvial o presencia de neblina
- Temperatura ambiental.
- Humedad relativa.
- Forma y tamaño del espacio al cual son emitidos.
- Concentración inicial del contaminante.

Por lo anterior, se considera que no existen a lo largo del trazo del puente (23.0 metros de longitud) condiciones de confinamiento para las diferentes emisiones y las estaciones climatológicas cercanas indican al menos velocidades de vientos mayores a 5 m/s lo que asegura que las capas de mezclado y la distancia de dispersión se alcanzaran rápidamente en cualquier punto del trazo del puente, por lo que el problema de calidad del aire no será importante.

En conclusión, se prevé que en el SA (Sistema Ambiental) las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmósfera y que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al

medio, que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para absorber este tipo de afectación ambiental.

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

El proyecto se desarrollará cerca de la localidad de Chiconcuautla, en el cual no existen rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales, servicios de separación, tratamiento, reciclaje o confinamiento de residuos, sin embargo como se mencionó anteriormente la empresa que se encargue de la obra tendrá la obligación de contar con el equipo para el manejo, almacenamiento temporal y retiro de los residuos que la obra origine, así como el de depositarla en algún confinamiento cercano a la zona.

El proyecto de construcción del Puente generara residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, los cuales ya se mencionaron en el punto anterior, 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 llevados o entregados al servicio de limpieza del municipio de Chiconcuautla. 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.

Así mismo la empresa constructora del proyecto deberá tener también, la obligación de reciclar los materiales de tipo orgánico e inorgánico que sean necesarios. Para el manejo, retiro y confinamiento de los residuos considerados como peligrosos, la empresa asignada para la construcción de la obra tendrá la obligación de contratar una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT, para dicho fin. Bajo las mismas condiciones, se contratarán los servicios de una empresa dedicada a la renta y mantenimiento de letrinas móviles para los servicios sanitarios de los trabajadores; lo anterior, con el fin de prevenir y evitar la contaminación por aguas residuales al suelo o al río, en el sitio del proyecto o en sus inmediaciones.

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

Derivado de un análisis de vinculación del proyecto con todos los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, así como con la regulación del uso de suelo, se concluye que el proyecto no contraviene ningún instrumento jurídico aplicable en materia ambiental y de uso de suelo.

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

Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

A continuación, se describen los indicadores de los componentes abióticos y bióticos que se integraron para dar una evaluación del estado que actualmente guarda la calidad ambiental del Sistema Ambiental del trazo del proyecto. Asimismo, se describe la escala ordinal de uno a nueve para cada indicador donde el uno (1) corresponde a una calidad extremadamente baja y el nueve (9) a una calidad ambiental muy alta.

MEDIO ABIÓTICO

A continuación, se presentan los criterios de evaluación considerados como referencia estimada para otorgar una calificación a cada unidad de paisaje.

Aire.

- Emisiones de gases: este indicador se basa en la calidad del aire tomando como parámetro la NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Enfocado a la zona de estudio.

- Emisión de polvos: Este indicador se basa en la emisión de partículas de polvo suspendidas por las actividades realizadas durante el proyecto, como el desmonte, despalme, acarreo de materiales, etc. Los rangos de evaluación se establecieron de acuerdo con el grado de emisión de partículas que puede levantar un vehículo o maquinaría al paso o por la carga, descarga, transporte de materiales, por lo que la evaluación se sitúa desde la nula visibilidad provocada por la alta concentración de partículas, hasta la presencia de aire puro, sin influencia de emisión de partículas por actividad antrópica o natural.

El criterio utilizado para evaluar el aire se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental, en tanto que los valores menores señalan una menor calidad ambiental.

Tabla Ponderación del aire.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EMISIÓN DE GASES	EMISIÓN DE POLVOS
Degradado	1	Emisión de gases todo el tiempo con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas constantes	Nula visibilidad
Muy mala	2	Emisión de gases por más de 12 horas continúas con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas.	Poca visibilidad la mayor parte del tiempo

Mala	3	Emisión de gases por tránsito de vehículos en horarios pico, acompañado de actividades antrópicas	Poca visibilidad en horarios pico
Moderada	4	Emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o actividades antrópicas.	Poca visibilidad en al menos 2 ocasiones durante el día
Regular/modificado	5	Emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o actividades antrópicas.	Poca visibilidad en ocasiones eventuales (temporales)
Aceptable/modificado	6	Hay emisiones bajas de vehículos y antrópicas en varios puntos de la zona de estudio	Hay liberación de partículas en varios puntos
Buena	7	Aire aceptable, emisiones de vehículos y antrópicas incipientes y aisladas, en algunas zonas del proyecto	Aire aceptable, emisiones de partículas incipientes y aisladas, polvo en estiaje
Muy buena	8	Aire puro, muy poca influencia de emisiones derivadas del tránsito de vehículos y actividad antrópica	Aire puro, muy pocas emisiones de partículas derivadas de actividad antrópica o natural, aún en estiaje
Sin perturbación	9	Aire puro, sin influencia de emisiones por tránsito de vehículos o actividad antrópica	Aire puro, sin influencia de emisiones de partículas por actividad antrópica

La zona del proyecto presenta una escala de evaluación considerada como aceptable con un puntaje de 6, Hay emisiones bajas de vehículos, aun cuando en ese tramo carretera presenta tránsito promedio diario muy bajo con una velocidad promedio de 60 km/h, la presencia de vientos frecuentes en la zona favorecen la disipación de las emisiones en la cuenca atmosférica de la zona, por otra parte, se realizan actividades antrópicas en varios puntos de la zona de estudio.

Suelo.

En todos los proyectos de construcción de una infraestructura, el elemento suelo, suele ser uno de los más impactados, ya que este recurso se ve afectado en su totalidad. De esta manera es importante mencionar a este elemento como un indicador. El criterio utilizado para evaluar el factor suelo se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

Tabla. Ponderación del suelo.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EROSIÓN
Degradado	1	Erosión severa (ES): superficies extensas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están totalmente desprovistas de vegetación
Muy mala	2	Erosión severa (ES): áreas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de erosión en cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relicto
Mala	3	Erosión severa (ES): áreas desnudas de vegetación donde el material parental está expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o menos. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relictos donde se conserva vegetación natural

Moderada	4	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 1 m, aunque sí erosión en canalillos, laminar u eólica
Regular/modificado	5	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 50 cm, aunque sí erosión de tipo laminar, en canalillos u eólica
Aceptable/modificado	6	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en dónde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación
Buena	7	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en dónde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación
Muy buena	8	Áreas con erosión mínima (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión
Sin perturbación	9	Áreas sin erosión (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión

La zona del proyecto presenta una escala de evaluación considerada como moderada, con un valor de 4, presenta una erosión media (EM): existen áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, áreas agrícolas, ganaderas y áreas con bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 1 m, aunque sí erosión.

Hidrología.

• Capacidad de infiltración: la evaluación se realizó mediante factores que afectan la capacidad de infiltración como: entrada en la superficie; transmisión a través del suelo; agotamiento de la capacidad de almacenaje del suelo; características del medio permeable; características del flujo, además de la presencia de vegetación.

El criterio utilizado para evaluar la hidrología se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

Tabla. Ponderación de la hidrología.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN
Degradado	1	Capacidad de infiltración nula, por falta de suelo; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua
Muy mala	2	Capacidad de infiltración nula, presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua
Mala	3	Capacidad de infiltración escasa en partículas de suelo acumulado; presencia de

		escurrimientos por estratos endurecidos o roca continua. Escasa retención de agua
Moderada	4	Infiltración insuficiente por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por escorrentía. Poca capacidad de retención
Regular/modificado	5	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación. Poca capacidad de retención. Escaso aprovechamiento del agua retenida por la reducida cobertura vegetal
Aceptable/modificado	6	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación o interceptación neta de la vegetación. Poca capacidad de retención. Aprovechamiento del agua retenida por la vegetación
Buena	7	Infiltración buena, algunos poros se encuentran saturados con agua, la capacidad de infiltración mejora; la infiltración se hará en función de la permeabilidad de los estratos inferiores. La retención de agua es buena suficiente para la vegetación y otros procesos
Muy buena	8	Infiltración eficiente, gran parte de los poros del suelo se encuentran saturados de agua, la permeabilidad de los estratos inferiores se optimiza, por lo tanto, la infiltración alcanza mayor profundidad. La retención de agua es más eficiente y suficiente para abastecer al manto freático y a la vegetación por periodos de tiempo más largos aún en época de estiaje. Hay mayor capacidad de retención de agua por la vegetación
Sin perturbación	9	Máxima capacidad de infiltración (velocidad máxima con que el agua penetra en el suelo). Agua en abundancia para mantener el manto freático al máximo y los ciclos biogeoquímicos

En la zona de estudio, se localizan caminos tipo brecha, pavimentados, calles revestidas de adoquín, concreto hidráulico y otras de terracería, las zonas de amortiguación de las carreteras pavimentadas (derecho de vía) con una puntuación equivalente a 3, es decir mala, esto por la capacidad de infiltración escasa que se presenta en estos lugares. Los caminos de terracería presentan una muy mala evaluación, lo cual obedece a la capacidad de infiltración y riesgos por deslaves del suelo. Por último, las carreteras pavimentadas presentan un diagnóstico degradado en lo que se refiere al elemento suelo, con capacidad de infiltración nula, por falta de cunetas y obras hidráulicas adecuadas.

Geomorfología.

• Intemperismo del material parental: este indicador se evaluará de manera porcentual de acuerdo con la intemperización o exposición del material parental, tomando en cuenta el tipo, tamaño y grado de su estructura lábil

Con la explicación previa se designaron valores a determinadas áreas con las siguientes características:

Tabla. Ponderación de la geomorfología.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	INTEMPERISMO DE LA ROCA
Degradado	1	Roca expuesta: estructura angular a prismática, grande, fuerte. Textura y mineralogía primarias fácilmente reconocibles en muestra de mano
Muy mala	2	Poco intemperizada: Estructura original reconocible, cambios de color incipientes en matriz y minerales

Mala	3	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales
Moderada	4	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales, pérdida de cohesión en la roca
Regular/modificado	5	Moderadamente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, roca > suelo
Aceptable/modificado	6	Fuertemente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, suelo > roca
Buena	7	Completamente intemperizado: suelo incipiente, algunos remanentes de estructuras primarias
Muy buena	8	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental
Sin perturbación	9	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental

Como se describió oportunamente en apartados anteriores, el SA pertenece a la faja volcánica de la Provincia del Eje Neovolcánico, dicha provincia tiene una longitud de aproximadamente 900 kilómetros, y entre 10 y 300 kilómetros de ancho; se prolonga burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa de la República Mexicana, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Las zonas a que se refiere a la geomorfología en el SA coinciden con las zonas de las áreas con vegetación natural conformada por los siguientes usos de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, dentro del Sistema Ambienta tenemos los siguientes que el 34.08 % se encuentra desprovisto de vegetación natural, el 25.58 % se encuentra cubierta por vegetación primaria y el 40.35 % se encuentra cubierto por vegetación secundaria. Los usos de suelo, vegetación y superficies se detallan en la siguiente tabla:

Clave	Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (Ha)	Porcentaje
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	67.53	0.72%
BM	BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	733.16	7.77%
BP	BOSQUE DE PINO	623.48	6.61%
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	1,056.68	11.20%
PI	PASTIZAL INDUCIDO	31.41	0.33%
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	3,081.96	32.67%
TAP	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE	34.12	0.36%
VSa/BM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	245.78	2.61%
VSA/BM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	3,560.39	37.74%
	TOTAL	**9,434.51**	**100.00%**

Aunado a que en la zona existen localidades urbanas y rurales, así como carreteras pavimentadas, de terracería y que en suma presentan una ponderación de 3, lo cual obedece a que en estas zonas la geomorfología natural ha sido cambiada completamente por la

introducción de esta infraestructura vial, lo que ha causado que la geomorfología de la zona este ligeramente intemperizada con un incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales

MEDIO BIÓTICO

Vegetación.

El efecto principal que conlleva la eliminación de la cobertura vegetal en los sitios es la fragmentación del hábitat, lo que provoca efectos de borde y altera la estructura y las funciones originales del ecosistema. De manera indirecta la poca cobertura vegetal elimina las fuentes de alimentación y refugio de la fauna que habita en el ecosistema.

Tabla. Ponderación de la vegetación.

ESCALA DE EVALUACIÓN	ESCALA	% DE COBERTURA VEGETAL EN EL POLÍGONO
Degradado	1	0 al 30 % de cobertura vegetal presente en el polígono
Bajo estado conservación	3	30 al 50 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de localidades, caminos o carreteras.
Regular/modificado	5	50 al 70 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de zonas de agricultura o pastizales inducidos por actividad antrópica
Buena	7	70 al 95 % de cobertura vegetal presente en el polígono. Vegetación herbácea y arbustiva sin perturbación
Sin perturbación	9	95 al 100% de cobertura vegetal presente en el polígono. Mayor cobertura vegetal, sin perturbación

De acuerdo con lo exhibido en el apartado de vegetación, se tiene que, dentro de la zona se presenta un mosaico de remanentes de bosque mesófilo de montaña, bosque de pino, bosque de pino-encino, pastizal inducido, agricultura de temporal anual, agricultura de temporal anual y permanente, vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña y vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña de distintos tamaños en estado de conservación y de sucesión secundario, que han sido transformados en un mosaico de localidades, caminos y calles urbanas y de terracería, áreas agrícolas de temporal, ganaderas y vías de comunicación que han traído consigo la pérdida y fragmentación del hábitat natural hacen que la zona tenga una ponderación de 3 debido al bajo estado de conservación que guarda la vegetación natural existente ya que en promedio presenta una cobertura vegetal que va del 30 al 50 %, de acuerdo con los recorridos realizados por el sistema ambiental.

Fauna.

Para determinar la calidad ambiental de los sitios que serán afectados por el trazo del proyecto, se tomarán en cuenta la índice complementariedad, el cual engloba la diversidad entre sitios o

diversidad beta (recambio de especies). Sin embargo, ya que los recursos no se encuentran distribuidos de manera homogénea en los hábitats, sino que existen diferencias tanto en la composición, estructura y calidad del hábitat, en la distribución espacial y temporal de los recursos como el agua, alimento, áreas de reproducción o refugio. Estas diferencias microambientales tienen su efecto en una desigual distribución de la fauna, la cual estará presente o será más abundante en los sitios más propicios, mientras que los animales evitarán aquellos que no cumplen con un mínimo de condiciones y recursos, por ejemplo, para construir madrigueras o nidos, que posean alimento cercano o le brinden protección contra sus depredadores.

Tabla. Ponderación de la fauna.

ESCALAS DE EVALUACIÓN	VALOR	ÍNDICE DE COMPLEMENTARIEDAD
Mala	3	Valores entre 0.00 y 25.00 indican que son sitios con una diversidad biológica baja
Moderada	5	Valores entre 26.00 y 50.00 indican que son sitios con una diversidad biológica media
Buena	7	Valores entre 51.00 y 75.00 indican que son sitios con una diversidad biológica alta
Muy buena	9	Valores > 76.00 indican que se trata de sitios con una diversidad biológica muy alta

Para el caso del factor fauna se tiene un valor para lo zona del proyecto de 3, el menor valor en lo que se refiere a fauna lo presentan las localidades y los caminos, en la que la fauna difícilmente puede habitar, amén de que en las vías de comunicación (brechas, veredas, carreteras) se puede presentar muerte de animales a causa de la mortalidad vial (en parte debido a la atracción de animales por carreteras por el "efecto trampa"), niveles más altos de perturbación y estrés, junto con la pérdida de refugios, con reducción o pérdida de hábitat, por mencionar algunas consecuencias de la existencia de este tipo de vías de comunicación con respecto a la fauna del lugar.

Presencia antrópica.

Los elementos relacionados con el medio socioeconómico considerados para la evaluación de la calidad ambiental son las vías de comunicación y asentamientos humanos; las vías de comunicación han sido consideradas por los efectos directos e indirectos que producen, como la eliminación de franjas de la vegetación natural, además que algunos tipos de vías proporcionan acceso a la colonización sobre terrenos no aptos para el desarrollo de asentamientos. Los asentamientos humanos se consideraron dentro de la calidad ambiental también en dos tipos, localidades rurales y localidades urbanas; las localidades urbanas son aquellas que concentran más de 2,500 habitantes; cabe señalar que su extensión territorial y la concentración de población tiene que ver de manera directa con el grado de modificación que ha sufrido el medio natural inmediato a dichas zonas.

Tabla. Ponderación de la presencia antrópica.

RANGOS		VIALIDADES	ASENTAMIENTOS HUMANOS
		POR TIPO DE VIALIDAD	PRESENCIA DE LOCALIDADES URBANAS Y/O RURALES
Escala de evaluación	**Valor**		
9	Sin perturbación	Cuando no existen vías de comunicación	Sin presencia de asentamientos humanos
6	Buena	Cuando únicamente hay terracería, brechas y veredas o cuando predominan carreteras.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo rural (es decir con menos de 2500 habitantes)
3	Moderada	Cuando predominan vías de segundo orden, brechas y veredas.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano (es decir con más de 2500 habitantes)
1	Aceptable/modificado	Cuando predominan vías tercer orden, pavimentadas y terracerías dentro del polígono.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano y rural.

Para el caso del factor de presencia antrópica se tiene un valor para lo zona del proyecto de 1, el menor valor en lo que se refiere a presencia antrópica, debido a la presencia de carreteras pavimentadas y de terracería, brechas y con alta presencia antrópica, en la zona la vegetación natural ha sido desplazada de una manera importante por las actividades agrícolas de temporal, ganaderas, desarrollo urbano y procesos de degradación del suelo debido a los escasos trabajos de conservación de suelo y agua que se realiza en la zona en estudio.

b) Síntesis del inventario

Para el análisis de la síntesis del inventario ambiental se empleó el método antes expuesto, para lo cual primero se evaluó cada factor individualmente, una vez realizado esto, se procedió a generar información para conseguir realizar las sumatorias pertinentes y conseguir un valor único, para finalmente crear un atributo con la información requerida. Al final se obtuvieron los siguientes resultados: rangos que oscilan entre los 7 y los 63 puntos, en los que, se clasificó de acuerdo con los menores valores posibles a obtener y los mayores, es decir el valor menor posible de obtener de acuerdo con las ponderaciones de cada atributo son 7, la menor puntuación y 63 la mayor puntuación. Ahora bien, rangos que oscilan entre 7 y 17 señalan una muy mala calidad ambiental, valores entre los 18 y los 29 son considerados de mala calidad ambiental, en tanto que valores que oscilan entre los 30 y los 41 indican una calidad ambiental regular, valores que van de los 42 a los 53 puntos señalan una buena calidad ambiental, mientras que los valores que van de 54 a 63 indican una excelente calidad ambiental. Los posibles valores por obtener se presentan en la siguiente tabla:

Tabla de ponderación de la calidad ambiental.

RANGO	**CALIDAD**	**SIMBOLOGÍA**
7-17	Muy mala	
18-29	Mala	
30-41	Regular	
42-53	Buena	
54-63	Excelente	

Tabla. Diagnóstico ambiental del área de influencia del proyecto

FACTOR	**VALOR PONDERADO**	**ESCALA DE EVALUACIÓN**	**CALIDAD AMBENTAL DESIGNADA EN %**
AIRE	6	Aceptable/modificado	26.09
SUELO	4	Moderada	17.39
HIDROLOGÍA	3	Mala	13.04
GEOMORFOLOGÍA	3	Mala	13.04
VEGETACIÓN	3	Bajo estado conservación	13.04
FAUNA	3	Mala	13.04
PRESENCIA ANTRÓPICA	1	Aceptable/modificado	4.35
TOTAL	**23**		100.00

Los valores entre los 18 y los 29 son considerados de mala calidad ambiental, por lo que, si consideramos el cuadro anterior, el proyecto se sitúa en este rango de muy mala calidad ambiental.

Tabla. Rangos de valores para determinar el diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental.

RANGO EN %	**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**
07-17	Muy mala
18-29	Mala
30-41	Regular
42-53	Buena
54-63	Excelente

De acuerdo con los valores de la tabla anterior, son sustituidos por los valores obtenidos en % de la calidad ambiental designada por factos, de lo cual se obtiene que el sistema ambiental tiene una calidad mala en todos sus factores.

Tabla Diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental.

FACTOR	CALIDAD AMBENTAL DESIGNADA EN %	DIAGNOSTICO DEL SISTEMA AMBIENTAL
AIRE	26.09	Mala
SUELO	17.39	Mala
HIDROLOGÍA	13.04	Mala
GEOMORFOLOGÍA	13.04	Mala
VEGETACIÓN	13.04	Mala
FAUNA	13.04	Mala
PRESENCIA ANTRÓPICA	4.35	Mala
TOTAL	100.00	

La tabla anterior señala que la calidad ambiental del sistema es mala, solo dos factores son los que obtienen un valor más alto que el resto y corresponden al aire y suelo, destacando la alta presencia antrópica con un valor del 4.35 %. En conclusión, las características biológicas del Sistema Ambiental se ven afectadas de manera directa por diversos factores, de los cuales, los más importantes son: el cambio de uso de suelo con la finalidad de establecer nuevas zonas de cultivo, ganaderos y desarrollo urbano, la caza descontrolada para consumo humano en las zonas más alejadas, la posible extracción ilegal de recursos no maderables, la fragmentación del hábitat por carreteras, caminos de terracería, así como la presencia de las localidades urbanas y rurales. La zona en donde se establecerá el proyecto presenta un grado de deterioro medio generado por el impacto mismo de la carretera actual que causa el efecto de borde y la fragmentación del hábitat. Aunque se trata de vegetación secundaria arbustiva bosque mesófilo de montaña, en esta zona el impacto generado a este ecosistema se presenta de manera importante, esta vía de comunicación genera un buffer de afectación importante que se manifiesta entre otras cosas, con la presencia de especies invasoras o con la poca presencia de especies claves consideradas como indicadoras de un bosque mesófilo de montaña primario.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

Evaluación de los impactos ambientales.

A continuación, se presenta el análisis global de los impactos identificados, presentándose en una tabla resumen la evaluación global del proceso de cambio generado por el proyecto.

En la siguiente Tabla se proporciona el resumen del resultado de la evaluación de los impactos, por la técnica de Gómez Orea (1999).

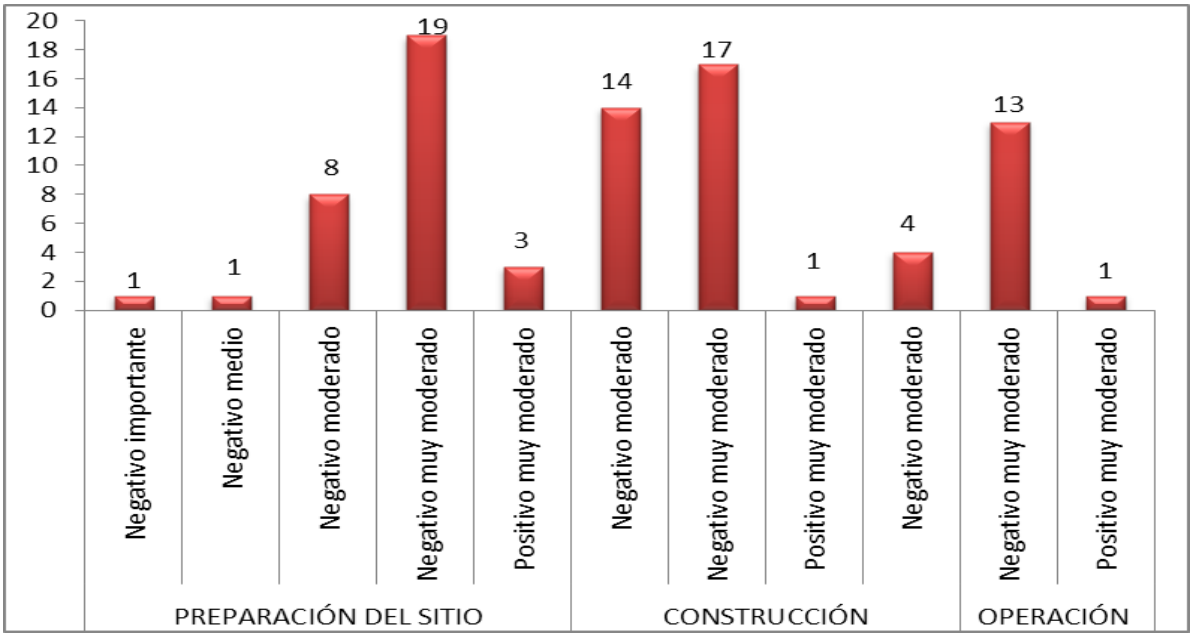
La identificación de los impactos ambientales se hace a partir de la matriz de interacción entre las actividades del proyecto con los elementos de afectación del medio natural y socioeconómico. Se identificaron un total de 82 impactos ambientales o "interacciones", distribuidos en 77 adversos y 5 benéficos, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

TABLA RESUMEN DEL RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

TIPO DE IMPACTO ETAPAS	RANGO	NEGATIVO O ADVERSO	POSITIVO O BENÉFICO
PREPARACIÓN DEL SITIO	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE	1	
	MEDIO	1	
	MODERADO	8	
	MUY MODERADO	19	3
CONSTRUCCIÓN	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE		
	MEDIO		
	MODERADO	14	
	MUY MODERADO	17	1
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE		
	MEDIO		
	MODERADO	4	1
	MUY MODERADO	13	
SUBTOTAL TOTAL		77	5
		TOTAL	82

Con base en el cuadro anterior y siguiente gráfica, podemos decir que en la etapa de preparación del sitio se generarán 32 impactos, de los cuales 19 son negativos muy moderados, 8 negativos moderados, 3 positivos muy moderados, 1 negativo importante y 1 negativo medio; en la etapa de construcción se presentan 32 impactos, de los cuales 14 son negativos moderados, 17 negativos muy moderados y 1 positivo muy moderado, finalmente en la etapa de operación y mantenimiento se generan 18 impactos de los cuales 13 son negativos muy moderados, 4 negativos moderados y 1 positivo muy moderado.

GRÁFICA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR ETAPAS DEL PROYECTO.

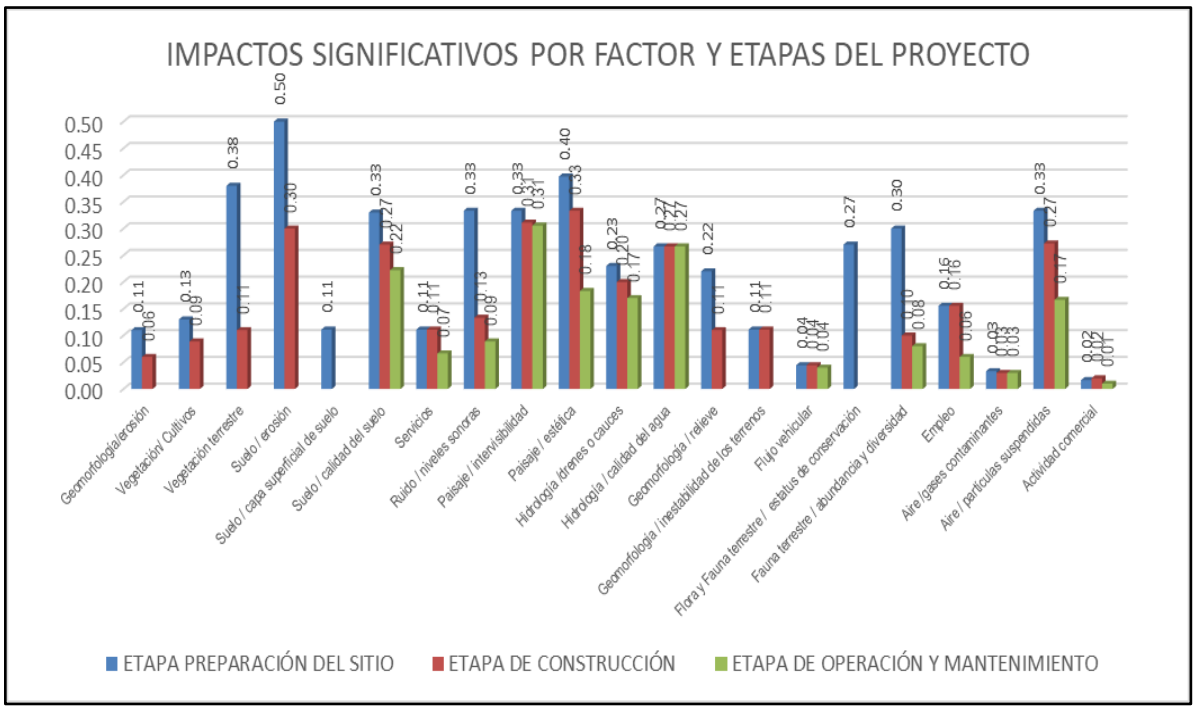


Por otra parte considerando la calidad del factor ambiental, medible a escala de 0 a 100, donde 100 es un valor que corresponde a un ecosistema clímax conservado y entre más cercano a cero su degradación obedece a un ecosistema totalmente transformado, de acuerdo al siguiente cuadro, tenemos que la calidad del factor ambiental actual es de 69.90 puntos y con proyecto, este será de 43.00 puntos, utilizando este tratamiento se presenta una diferencia de coeficientes del 26.9 % entre la situación sin proyecto y con proyecto existente. Se puede calificar el impacto, así valorado, como compatible. Toda vez que se trata de la construcción de un puente nuevo, por ello el coeficiente de impacto indican la compatibilidad de esta modificación en el Sistema Ambiental y área de influencia del proyecto.

Selección y descripción de los impactos significativos.

Una vez que se identificaron las interacciones entre el proyecto y el medio, así mismo después de haber presentado la descripción de Impactos ambientales significativos, es posible observar que, como ocurre en cualquier proyecto de desarrollo, los impactos ambientales se manifiestan en diferentes intensidades, etapas y actividades, destacando para este proyecto la etapa de construcción, por lo cual se tiene un concentrado de 21 factores que son afectados por las actividades realizadas y que generan impactos ambientales significativos, con la finalidad de atender el número real de impactos derivados del proyecto, agrupados en tres diferentes categorías, Etapa de preparación del sitio, etapa de construcción y etapa de operación y mantenimiento:

GRAFICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES DEL PROYECTO.

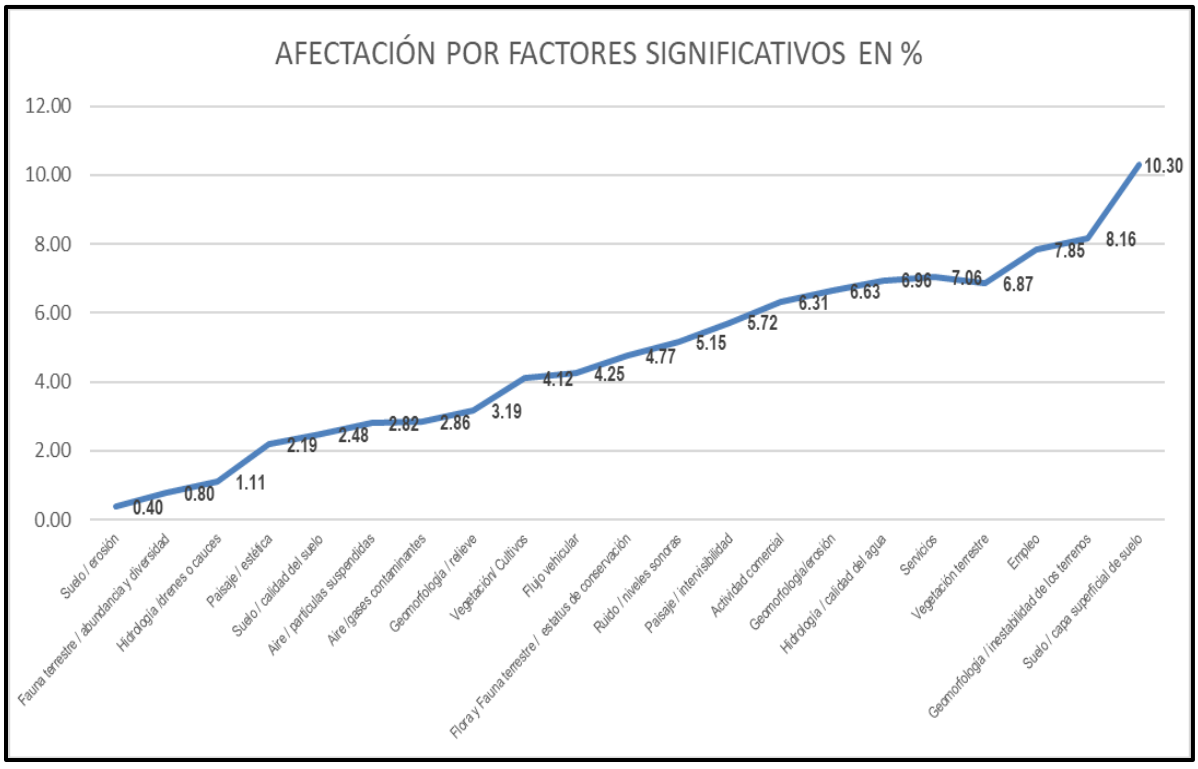


De a la tabla anterior, podemos concluir que el mayor número de impactos se presentaran en la etapa de preparación del sitio, seguida de la etapa de construcción y en menor cuantía en la etapa de operación y mantenimiento, los factores más afectados son: El suelo, vegetación terrestre, paisaje, emisiones de ruido, hidrología, flora y fauna y calidad del aire.

La siguiente gráfica muestra la acumulación porcentual de las actividades con los impactos ambientales más significativos, hasta alcanzar el 100%, pero con la inclusión de su descripción y respectivas medidas de mitigación en el texto respectivo.

Con estas variables se identificaron y evaluaron los impactos ambientales, y de manera subsiguiente se procede a determinar el nivel de impactabilidad del proyecto, que es del 26.9 %, del conjunto de actividades analizadas; lo anterior permitirá establecer o diseñar las medidas de mitigación encaminadas a reducir el nivel de afectación sobre cada uno de los elementos ambientales a lo largo de las tres etapas del proyecto. De esta manera se conocen las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio; por otra parte, en esta interacción identificada, se reconoce los elementos más susceptibles de ser afectados por una sola actividad o por varias durante cada una de las etapas del proyecto.

GRÁFICA PROMEDIO DE LOS FACTORES SIGNIFICATIVOS Y NEGATIVOS DEL PROYECTO.



Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

METODOLOGÍA SELECCIONADA: Evaluación del Impacto Ambiental de Domingo Gómez Orea. 1999, la cual se basa en una Matriz de Cribado, la cual: Relaciona impactos con acciones; Además de la identificación de impactos, tiene la propiedad de evaluar y predecir, y es relativamente fácil de elaborar y de evaluar.

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

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

Los sistemas naturales son holísticos e interconectados. En consecuencia, es esencial desde el comienzo del proceso de planificación de los proyectos, determinar cuidadosamente qué sistemas naturales serán afectados y qué aspectos del sistema socioeconómico pueden ser modificados. Normalmente se definen tres criterios principales para identificar impactos significativos sobre el ambiente.

En este capítulo se dará a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y / o compensar los impactos adversos que el proyecto pudiera provocar en cada etapa de su desarrollo dado el supuesto que se lleve a cabo.

Las modificaciones que se especifican en este capítulo serán de tipo obligatorio ya que suponen menor impacto ambiental, o la mitigación directa sobre la flora y fauna principalmente.

Clasificación de las medidas de mitigación

En el presente capítulo se incluyen las medidas de mitigación que pueden aplicarse a los impactos adversos identificados. Las medidas se definieron con base en las actividades causantes de impactos en cada etapa (Preparación del Sitio y Construcción, ya que durante la etapa de Operación y Mantenimiento estas serán mínimas, en cuanto al Abandono del sitio por sus características del proyecto aplican al desmantelamiento de bodegas y oficinas provisionales y estas son de poca significancia).

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto que contemplen desde la selección del sitio, hasta el abandono del proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales.

Por otra parte, las medidas de mitigación no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los

impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

a. Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos y Áreas Naturales Protegidas existentes en el área.
b. Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.
c. Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos vegetales.
d. Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.
e. Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Espacialmente la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

A continuación, se presenta la metodología empleada para la definición de las medidas de mitigación.

Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En la técnica de identificación de impactos ambientales (Matriz de Cribado), del capítulo anterior, se indican en forma general aquellos impactos que pudieran presentarse. El siguiente paso consiste en la identificación más precisa del tipo de medidas de mitigación que pueden llevarse a efecto para el caso concreto del proyecto en cuestión, así como la descripción de estas medidas.

Las medidas de mitigación o correctivas planteadas por componente ambiental incluyen las siguientes:

COMPONENTE	MITIGACIÓN PROPUESTA
COMBUSTIBLES	USO EFICIENTE DE COMBUSTIBLES A TRAVÉS DE LA PLANEACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LAS DIVERSAS ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y EL MANTENIMIENTO PUNTUAL DEL EQUIPO Y MAQUINARIA EMPLEADA.
	USO DE EQUIPOS EN BUEN ESTADO; PREFERENTEMENTE DE NUEVA GENERACIÓN.
COMPONENTE	**MITIGACIÓN PROPUESTA**
MATERIALES PÉTREOS Y SUELOS	OPTIMIZAR LOS VOLÚMENES DE MATERIALES A EMPLEAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO A TRAVÉS DEL DESARROLLO Y VERIFICACIÓN DE LA INGENIERÍA CORRESPONDIENTE.
	CONSIDERANDO QUE EL PROYECTO TIENE COMO CRITERIO CONSTRUCTIVO EL APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN EN EL RELLENADO, EL IMPACTO DEBIDO A LA DISPOSICIÓN DEL MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN, SE MITIGARÁ NO EXCAVANDO EN ÁREAS DISTINTAS DE LAS QUE SE UTILICEN PARA LA CIMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LAS OBRAS DEFINIDAS EN EL PROYECTO. EN CASO DE QUE SEA NECESARIO DISPONER DEL MATERIAL DE EXCAVACIÓN SE LOCALIZARÁ UN TERRENO EN EL QUE SEA DE UTILIDAD Y/O BENEFICIO LA NIVELACIÓN O RELLENO, EN ACUERDO CON LAS AUTORIDADES MUNICIPALES Y COMUNIDADES. EN CASO DE QUE SEA NECESARIO UTILIZAR MATERIAL ADICIONAL PARA RELLENO, SE CONSEGUIRÁN PROVEEDORES QUE OBTENGAN EL MATERIAL

	DE BANCOS DEBIDAMENTE AUTORIZADOS. NO SE PERMITIRÁ DISPONER NINGÚN TIPO DE RESIDUOS DENTRO DEL CAUCE DEL RÍO.
	UTILIZAR EXCLUSIVAMENTE BANCOS DE MATERIALES AUTORIZADOS DE SER NECESARIO O REQUERIRSE.
AGUA	MANEJO Y DISPOSICIÓN DEL MATERIAL A REMOVER DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESPALME, CORTES Y EXCAVACIÓN, A FIN DE EVITAR LA AFECTACIÓN DEL CAUCE DEL RIO.
	CONTROL DURANTE EL MANEJO Y ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE PARA LA MAQUINARIA A UTILIZAR.
	EVITAR REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA EN EL ÁREA.
	EVITAR REALIZAR ACTIVIDADES DURANTE TEMPORADA DE LLUVIAS, PARA EVITAR EL ACARREO DEL MATERIAL A REMOVER POR LOS ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES HACIA EL CAUCE DEL RÍO.
	PROHIBIR A LOS TRABAJADORES ARROJAR BASURA O ESCOMBROS AL CAUCE DEL RIO.
	SE PROHÍBE EL USO DEL AGUA DE CUALQUIER ESCURRIMIENTO NATURAL DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA.
	INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA DISPONER LA BASURA GENERADA POR LOS TRABAJADORES DE LA OBRA, DEBIDAMENTE ETIQUETADOS.
AIRE	TODA LA MAQUINARIA DEBERÁ ENCONTRARSE EN ÓPTIMAS CONDICIONES DE OPERACIÓN, A FIN DE MINIMIZAR LAS EMISIONES A LA ATMOSFERA, DE PREFERENCIA QUE SEAN DE MODELO RECIENTE.
	SE TOMARÁ EN CUENTA LAS SIGUIENTES NORMAS **NOM-041- SEMARNAT-2006**, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GASOLINA COMO COMBUSTIBLE.
	NOM-045-SEMARNAT-2006, PROTECCIÓN AMBIENTAL-VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN QUE USAN DIÉSEL COMO COMBUSTIBLE – LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD, PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN.
	NOM-050-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL

	ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN LICUADO DE PETRÓLEO, GAS NATURAL, U OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS COMO COMBUSTIBLE.
COMPONENTE	**MITIGACIÓN PROPUESTA**
RUIDO	**NOM-080-SEMARNAT-1994**, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN.
	LA SUPERFICIE DONDE SE DESARROLLARÁ LA OBRA SE MANTENDRÁ HÚMEDA, PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE MATERIAL PARTICULADO DE POLVO.
	LOS VEHÍCULOS QUE SE UTILIZARÁN PARA EL TRASLADO DEL MATERIAL, SE CUBRIRÁN CON LONAS LAS CAJAS, PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DEL AIRE Y PROBLEMAS DE SALUD A LOS TRABAJADORES.
	EL IMPACTO IDENTIFICADO EN MATERIA DE RUIDO PUEDE DEBERSE A LA OPERACIÓN DE MAQUINARIA, VEHÍCULOS DE TRANSPORTE Y EQUIPO EN GENERAL DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO U CONSTRUCCIÓN. LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN QUE SE PROPONEN INCLUYEN LA IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE RUIDO, EL MONITOREO PERIÓDICO DE RUIDO, LA ATENCIÓN INMEDIATA DE QUEJAS QUE PUEDAN GENERARSE AL RESPECTO, Y EL USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) ADECUADO PARA LOS TRABAJADORES.
SUELO	SE CONTARÁ CON SANITARIOS MÓVILES EN EL SITIO DEL PROYECTO PARA LOS TRABAJADORES DE LA OBRA Y ASÍ EVITAR QUE REALICEN SUS NECESIDAD FISIOLOGICAS AL AIRE LIBRE.
	SE DESTINARÁN LUGARES ALEJADOS DE LOS ESCURRIMIENTOS NATURALES PARA LA COLOCACIÓN DE MATERIAL DE DESECHO, PARA SU POSTERIOR TRASLADO A LOS LUGARES DE DISPOSICIÓN FINAL.
	SE EVITARÁ EL DERRAME EN EL SUELO, O EN CUERPOS DE AGUA PRESENTES EN LA ZONA, DE RESIDUOS DE GRASAS, ACEITES, SOLVENTES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS QUE SE LLEGUEN A GENERAR EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA. 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.

	EL IMPACTO GENERADO POR LA OCUPACIÓN DEL SUELO PARA ÁREAS DE MANIOBRAS, Y ALMACÉN TEMPORAL DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN, PUEDE SER MITIGADO UBICANDO DICHAS INSTALACIONES DENTRO DEL AREA SEÑALADO EN PARRAFOS ANTERIORES, A EFECTO DE EVITAR IMPACTOS AMBIENTALES A LAS ZONAS ALEDAÑAS; ASI MISMO, SE DESMANTELARÁN DEBIDAMENTE EN CUANTO YA NO SEAN REQUERIDAS DICHAS INSTALACIONES.
	SE DEBERA DE AFECTAR LO MENOS POSIBLE LA CUBIERTA VEGETAL PARA EVITAR LA EROSIÓN DENTRO DEL AREA DEL PROYECTO, O DONDE DONDE SEA FACTIBLE.
FLORA	SE PROHIBIRÁ EL DERRIBO O MALTRATO INJUSTIFICADO DE ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBUSTIVO Y ARBÓREO DE QUE SE ENCUENTRE EN EL AREA ALEDAÑA AL PROYECTO DURANTE LAS ACTIVIDADES DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.
FAUNA	SE PROHIBIRÁ A LOS TRABAJADORES LA CAZA, CAPTURA O MALTRATO DE CUALQUIER EJEMPLAR DE FAUNA SILVESTRE QUE SE ENCUENTRE EN EL SITIO DURANTE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.
COMPONENTE	**MITIGACIÓN PROPUESTA**
PAISAJE	EL IMPACTO CAUSADO POR LAS EXCAVACIONES, CORTES Y RELLENOS, SERÁ MITIGADO DELIMITANDO ESTRICTAMENTE ESTAS OBRAS A LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO, Y RESTABLECIENDO Y MEJORANDO LAS ÁREAS A LA BREVEDAD POSIBLE CONFORME EL PROGRAMA DEL PROYECTO, EVITANDO RETRASOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN PARA EVITAR QUE EXTIENDAN EL TIEMPO EN EL QUE SE OBSERVE EL EFECTO EN EL PAISAJE.
SOCIO ECONÓMICOS	TODO EL EQUIPO POR UTILIZAR DEBERÁ ESTAR EN ÓPTIMAS CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO, PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE RUIDO Y EMISIONES DE GASES A LA ATMOSFERA. CONTAR CON UN PROGRAMA DE TRASLADO DE MATERIAL, MAQUINARIA Y EQUIPO FUERA DE HORAS PICO DE CIRCULACIÓN, EVITANDO LAS MOLESTIAS A LOS TRANSEÚNTES Y VEHÍCULOS QUE CIRCULEN EN LA ZONA.
GENERACIÓN DE RESIDUOS	RESPECTO A LA NECESIDAD DE INFRAESTRUCTURA PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS EN TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO, UNA MEDIDA DE MITIGACIÓN QUE SE PROPONE ES EL APOYO AL MUNICIPIO EN LA SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE UN SITIO PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, CON LO

	CUAL ADEMÁS SE CONTRIBUIRÁ CON ESTE SERVICIO ACTUALMENTE REQUERIDO POR LAS COMUNIDADES CERCANAS. ESTA MEDIDA DE MITIGACIÓN PUEDE INCLUIR DESDE EL APOYO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS NECESARIOS, COMO ALGUNAS OBRAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN QUE SEAN POSIBLES ACORDAR PREVIAMENTE CON LAS AUTORIDADES MUNICIPALES RESPECTIVAS, O EN SU CASO SOLICITARLO A LA INSTANCIA DE GOBIERNO ESTATAL ENCARGADA EN MATERIA AMBIENTAL INDIQUE DE ALGÚN SITIO AUTORIZADO PARA SU DISPOSICIÓN FINAL.
	LA GENERACIÓN DE RESIDUOS ES EL ASPECTO AMBIENTAL DE MAYOR INTERACCIÓN EN ESTA ETAPA DEL PROYECTO. TODAS LAS ACTIVIDADES GENERARÁN DIFERENTES TIPOS DE RESIDUOS, LOS CUALES DEBEN SER MANEJADOS EN FORMA ADECUADA CONFORME CON LA NORMATIVIDAD APLICABLE, DE TAL MANERA QUE SEAN DEBIDAMENTE CLASIFICADOS, SEPARADOS, ENVASADOS, ETIQUETADOS, ALMACENADOS, TRANSPORTADOS Y DISPUESTOS, INCLUSO SE CONTRATARÁN EMPRESAS AUTORIZADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS CONFORME SEA NECESARIO. EN ESTE RUBRO, ES POSIBLE DESCRIBIR MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECIFICAS CONFORME CON LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE
	DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y LA CONSTRUCCIÓN, SE CONTARÁ CON LETRINAS MÓVILES PARA EL USO OBLIGATORIO DE LOS TRABAJADORES QUE LABOREN EN LAS OBRAS. CONFORME CON LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE.
	EN TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO, LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS SE DEPOSITARÁN EN CONTENEDORES PROVISTOS DE TAPA, LOS CUALES SE UBICARÁN EN FORMA VISIBLE Y ESTRATÉGICA EN LAS ÁREAS DE SU GENERACIÓN PARA SU POSTERIOR DISPOSICIÓN EN LOS SITIOS QUE SEÑALE LA AUTORIDAD LOCAL COMPETENTE.
	LOS RESIDUOS SUSCEPTIBLES DE REUTILIZARSE TALES COMO: PAPEL, MADERA, VIDRIOS, METALES EN GENERAL Y PLÁSTICOS, SE SEPARARÁN Y ENVIARÁN A EMPRESAS QUE LOS APROVECHEN O SE DEPOSITARÁN DONDE LA AUTORIDAD COMPETENTE LO AUTORICE.

Impactos Residuales

Como impactos residuales se consideran los efectos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

Bajo esta consideración y después de analizar las medidas de mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del Proyecto, se puede concluir que los impactos residuales significativos que permanecerán en el área del Proyecto, al término de las actividades de construcción del proyecto son la alteración al paisaje, las cuales serán de muy baja magnitud debido a que este se encuentra modificado por la carretera existente.

Los impactos generados durante las diversas etapas del Proyecto serán puntuales, afectando únicamente al sitio del Proyecto y podrán ser atenuados a través de las medidas de mitigación ya planteadas. Por otro lado, es obvio el efecto benéfico que traerá la ejecución del Proyecto para la zona al posibilitar la construcción del Proyecto. Asimismo, el beneficio socioeconómico que traerá la construcción del puente permanecerá después de la construcción del citado Proyecto para las comunidades de su zona de influencia ya que permitirá un tránsito más seguro, la transportación de los productos de los mismos lugareños, al igual que la transportación de los productos generados en la zona; así como transitar con mayor seguridad de todos los usuarios de esta vía de comunicación.

De manera general a continuación se enuncian los Programas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos identificados y evaluados en las etapas del proyecto. Estos Programas ya fueron desarrollados líneas arriba.

- Programa de Protección de Fauna Silvestre.
- Programa de Educación Ambiental.
- Programa de Control de emisiones a la atmósfera.
- Programa de Regulación de generación de ruido.
- Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos.
- Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
- Programa de Manejo de Aguas Residuales.
- Programa de Seguridad e Higiene.

Para la implementación del seguimiento de la aplicación de los programas y acciones de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se recomienda se deberá formar un grupo de vigilancia. Para ello el contratista estará representado por personal altamente calificado en todas las actividades de verificación y vigilancia. Los responsables técnicos tendrán la responsabilidad de coordinar las acciones vigilancia planteada en cada uno de los programas señalados para garantizar su ejecución.

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

LA EVALUACIÓN FINAL nos dice que el proyecto denominado: "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 13+050 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA", en ninguna de sus etapas provocará impacto ambiental significativo relevante, ni

impacto ambiental sinérgico; ni mucho menos desequilibrio ecológico grave o daño grave a los ecosistemas, por lo anterior se concluye que:

El uso actual del suelo en el sitio en donde se proyecta la construcción del proyecto corresponde a áreas agrícolas de temporal y vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de poco valor ecológico.

El proyecto por construir facilitará y mejorará la integración regional y consecuentemente incrementará la calidad de vida de los habitantes de la región.

Para poder determinar la calidad del sistema ambiental, se identificaron los componentes bióticos y abióticos, recursos o áreas relevantes dentro del sistema utilizando criterios de evaluación que permiten determinar las fuentes de cambio y los flujos de cambio del sistema.

Al realizar el levantamiento en campo se constató que la vegetación secundaria en el sitio de construcción del proyecto encuentra fuertemente perturbada, ya que desde hace ya algunos años en el sitio y sus colindancias existe tránsito vehicular, además de la cercanía con las localidades, y el desarrollo de actividades agropecuarias.

La zona de construcción (225.4 m2) se hará directamente a un costado de un puente existente y la vegetación secundaria remanente ya se encuentra impactada por las actividades agrícolas de temporal presentes en la zona.

La construcción del nuevo proyecto que comunicará de manera más eficiente a las comunidades beneficiadas deberá ser la puerta de entrada a mejores programas de apoyo social que contribuyan al mejoramiento del nivel de vida de los habitantes de la zona.

El resultado obtenido con la tabla de criterios de evaluación nos indica que el sistema ambiental actualmente presenta grados de perturbación alta en los elementos identificados.

En el área del proyecto, no se identificaron especies catalogadas bajo algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La construcción del proyecto no pondrá en riesgo la biodiversidad local y los recursos naturales ahí existentes, pues actualmente es una zona en la que existe una carretera y un puente y el medio se encuentra impactado fuertemente.

El balance general de la valoración de los Impactos Ambientales da como resultado que el 100 % de ellos se consideran "irrelevantes" y "moderados" y no existen impactos críticos y severos. Lo anterior, combinado con la ejecución de 9 Programas de Prevención y Mitigación que aquí se proponen, garantizará la sustentabilidad de la "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 13+050 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA.".

Finalmente, la presente Manifestación de impacto Ambiental, es presentada de conformidad con lo estipulado en la **"Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN Modalidad: particular"** emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) consultado en el siguiente link:

http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120999/Gu_a_MIA_Particular_Comunicaciones.pdf

Por lo anterior y bajo protesta de decir verdad que lo expuesto en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 13+050 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA., se concluye que, aplicando las medidas de mitigación previstas por el promovente, así como, las sugeridas por esta empresa consultora; las afectaciones al medio atribuibles al proyecto en estudio serán mínimas; por lo que este proyecto se considera **VIABLE.**