MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

**DIRECION GENERAL DE**
IMPACTO Y RIESGO
**AMBIENTAL**

# CAPÍTULO I

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

## I. 1.- Datos del Proyecto.

### I.1 Nombre del proyecto.

Construcción del Puente “EL ROSARIO Km 6+066.50” ORIGEN ARBITRARIO

### I.1.2 Ubicación del proyecto.

El puente se localizará sobre el “Arroyo ”, en el Km 6+066.50 sobre la carretera PETLALCINGO – EL IDOLO – ROSARIO MICALTEPEC EN EL MUNICIPIO DE PETLALCINGO EN EL ESTADO DE PUEBLA .

Las coordenadas geográficas del sitio donde se ubica el proyecto, son las siguientes:

| LIMITES | UBICACIÓN | |
|---|---|---|
| Punto de Inicio | Coordenadas Geográficas | Coordenadas UTM |
| Km. 0+065.09 | 18° 03’ 10.5” Latitud Norte | 620723.55 X |
| | 97° 51’ 33.2” Longitud Oeste | 1996430.24 Y |
| Punto Final | | |
| Km. 0+080.09 | 18° 03’27.6” Latitud Norte | 620742.83 X |
| | 97° 51’34.2” Longitud Oeste | 1996409.75 Y |

### I.1.3 Tiempo de Vida Útil del Proyecto.

La vida útil de este tipo de estructuras es aproximadamente de 25 años en condiciones normales de operación, aunque con el mantenimiento permanente puede, ser mucho más.

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

El sitio donde se pretende construir la obra “Puente EL ROSARIO”, es sobre el Arroyo SIN NOMBRE, en el municipio de PETLALCINGO, PUEBLA, de propiedad federal por así considerarlo la Ley de Aguas Nacionales en el artículo 3o, en los términos del párrafo Quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

## I.2.- Datos generales del promovente.

### I.2.1 Nombre o Razón Social.

Centro SCT PUEBLA.

## 1.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

# CAPÍTULO II

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

## II.1 Información general del Proyecto.

### II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

En la actualidad las localidades PETLALCINGO,EL MEZQUITAL,EL IDOLO, ROSARIO MICALTEPEC,SANTO DOMINGO TONAHUIXTLA, están comunicadas por un camino de terracería y semiasfaltado, mismo que, en la actualidad presenta problemas de inseguridad y un deficiente servicio para la transportación de personas, bienes y servicios entre las localidades descritas; esta obra se encuentra en malas condiciones y en ocasiones se incomunica en tiempo de lluvias poniendo en riesgo a los usuarios; es por ello la necesidad y justificación de construir una obra hidráulica (puente) que brinde mayor seguridad y servicio a estas localidades las 24 horas del día, en todo el año; esto es la justificación del proyecto.



Fotografía No. 1.- Se puede observar al fondo que ya existe un camino rural que deberá ser modernizado y pavimentado para acceder al sitio donde se ubicará el “Puente EL ROSARIO”

En la entrada y salida del puente a construir, ya existe una carretera modernizada con un ancho de 7.0 m y pavimentada con carpeta de concreto asfáltico de 5.0 cm de espesor, por lo que únicamente será necesario cortar parte del camino en la entrada y la salida del puente para construir los estribos en donde se montarán las trabes.

De acuerdo a lo anterior, se planea modernizar la carretera existente desde el tramo del cadenamiento Km 0+000 al Km 0+120 (en una longitud de 100 metros); por su parte, la longitud del puente que será construido es de una longitud de 15.00 metros con 1 claros, en virtud de que inicia en el estribo No 1. (cadenamiento Km 0+065.09) y termina en el estribo No 2 (cadenamiento Km 0+080.69).

La construcción de la obra es sobre el Arroyo ; se trata de una obra nueva, la cual consistirá en la construcción de un puente con una longitud total de 300.0 m, de los cuales
65.92 m corresponden a la estructura del mismo y los 234.08 m restantes corresponden a los accesos al mismo. Asimismo, el puente contará con dos carriles de circulación de 3.50 m de ancho cada uno y banquetas de 1.0 m a ambos lados para un ancho total de la estructura de
9.0; asimismo se construirán guarniciones y parapetos de acero.

SUBESTRUCTURA: Consistirá en la construcción de dos estribos de concreto armado sobre pilas de cimentacion ubicadas sobre el cauce del arroyo. Cada estribo contará con cinco pilotes de cimentación de 1.20 m de diámetro apoyadas sobre una zapata de 3.50 m de ancho por 8.0 m de longitud. Una vez construidas los dos estribos, se procederá a realizar el montaje de 7 trabes en un claro del puente, en la obra.

INFRAESTRUCTURA: Se realizará el armado y colado de la losa de concreto hidráulico, la cual constará con una longitud de 15.00 m, ancho de 9.0 m y 0.20 m de espesor.

ACCESOS: En los accesos de entrada y salida al puente se colocarán las placas para formar la superficie sobre la cual se construirá la capa de base y carpeta asfáltica respectivamente. Por último se construirán los parapetos y se colocará la señalética según lo indicado en el proyecto.

VÍAS DE ACCESO: A la altura del Km180+000 de la Carretera Federal Núm. 190, Tramo Acatlan de Osorio - Petlalcingo, lado derecho se encuentra el entronque de la carretera estatal a la cabecera municipal de petlalcingo; A partir de esta población inicia el camino Petlalcingo-El Idolo –El Rosario Micaltepec, el cual ya se encuentra modernizado en una longitud de 5 km: en el Km. 6+070 se encuentra el eje del puente a construir.

Lo anteriormente expuesto se ejecutará conforme a las Normas Técnicas de Construcción de la S.C.T.; asimismo, tendrá un mejoramiento geométrico tanto en la entrada y salida en cuanto a su alineamiento horizontal que corresponde a 120 m lineales a la entrada y 145.918 m lineales a la salida de sus terracerías. Tendrá una sección de dos carriles y un ancho total de calzada de 7.00 m. para un camino tipo “D”; asimismo se construirán guarniciones, parapetos,

remates y dos banquetas de 1.0 m. La superestructura del puente estará formada por trabes AASHTO III.

El nuevo puente se ha diseñado para las cargas denominadas T3-S3 TIPO II y HS-20, de las especificaciones de la AASHTO vigentes, de acuerdo a la clasificación del camino de proyecto.

El Arroyo Peña Prieta tiene un régimen de aguas intermitentes, con un caudal de mediana importancia en las épocas de lluvias que se podría controlar haciendo los desvíos necesarios durante la obra, por lo que se ha optado por la construcción de un puente de concreto apoyado en el cauce del arroyo.

Para satisfacer el área hidráulica necesaria con la menor cantidad de apoyos dentro del cauce del arroyo, se propone que la superestructura se construya a base de vigas precoladas del tipo AASHTO III presforzadas y así también evitar trabajos de achique durante la época de lluvias, solo durante la construcción de las plataformas que en su caso se requieran para el montaje de las citadas trabes.

De manera general, para la construcción del puente y la pavimentación y modernización del camino, las actividades a realizar, son:

## CANTIDADES DE OBRA

Nombre del Proyecto: **CONSTRUCCION DE PUENTE VEHICULAR EL ROSARIO**
Delegacion:
Municipio: **PETLALCINGO**
Localidad: **PETLALCINGO, PUEBLA**

| Clave ó No. | Conceptos de Trabajo | Unidad de Medida | Cantidad ó Volumen |
|---|---|---|---|
| **PARTIDA A** | **P U E N T E V E H I C U L A R** | | |
| **I** | **SUBESTRUCTURA** | | |
| EXCA-17 | EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS, DE ACUERDO CON SU CLASIFICACIÓN, A CUALQUIER PROFUNDIDAD, DEPOSITANDO EL MATERIAL AL BORDE DE LA EXCAVACIÓN. 2) EN MATERIAL "B". | M3 | 466.00 |
| RELL002-A | A) DE EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS: 2) CON MATERIAL "B". | M3 | 186.40 |
| PU_1 | PERFORACION DE PILAS DE CIMENTACION DIAMETRO 1.20 M, POR MEDIOS MECANICOS EN MATERIAL II, NCLUYE, EQUIPO DE PERFORACION, PLATAFORMAS, LODOS A BASE DE POLIMEROS BIODEGRADABLES, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. | M3 | 90.48 |
| 4030 02 | FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO , VIBRADO Y CURADO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL F'C=150 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4" | M3 | 11.15 |
| 0.47-G.02-E4 | E) SIMPLE GRUPO V EN CORONAS DE PILAS, ESTRIBOS, INCLUYENDO DIAFRAGMAS HASTA 1.0 M DE ALTURA: CABEZALES Y COLUMNAS 4) DE F'c=250 KG/CM2 | M3 | 334.07 |
| ACER001 | ACERO DE REFUERZO (INCISO 3.01.02.027-H.01): A) VARILLAS | KG | 57,748.00 |
| **II** | **SUPERESTRUCTURA** | | |
| CARPETAASFM | CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO COMPACTO (NO INCLUYE RIEGOS) INCLUYE: 1er KM DE ACARREO. | M3 | 7.03 |
| | **TRABES REFORZADAS** | | |
| 0.47-G.02-E4 | E) SIMPLE GRUPO V EN CORONAS DE PILAS, ESTRIBOS, INCLUYENDO DIAFRAGMAS HASTA 1.0 M DE ALTURA: CABEZALES Y COLUMNAS 4) DE F'c=250 KG/CM2 | M3 | 32.82 |
| ACER001 | ACERO DE REFUERZO (INCISO 3.01.02.027-H.01): A) VARILLAS | KG | 10,129.00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **LOSAS Y DIAFRAGMAS** | | |
| 0.47-G.02-E4 | E) SIMPLE GRUPO V EN CORONAS DE PILAS, ESTRIBOS, INCLUYENDO DIAFRAGMAS HASTA 1.0 M DE ALTURA: CABEZALES Y COLUMNAS 4) DE F'c=250 KG/CM2 | M3 | 32.99 |
| ACER001 | ACERO DE REFUERZO (INCISO 3.01.02.027-H.01): A) VARILLAS | KG | 6,341.00 |
| EST002 | SUMINISTRO, FABRICACION E INSTALACION DE PERFIL PLACA ASTM -A-36. | KG | 70.00 |
| PU_2 | DUCTOS DE PLÁSTICO DE 3.2 DIAM. X 1.64 M | PZA | 36.00 |
| NEO001 | A) DE NEOPRENO | DM3 | 18.48 |
| 45173 | SUM. Y COLOC. DE ESTRUCTURA METALICA DE ACERO, C/PLACAS PERFILES A-36 PERFILES | KG | 29.76 |
| PU_3 | DUCTOS DE PLÁSTICO DE 7.6 DIAM. (DREN PLUVIAL) | PZA | 12.00 |
| | **BANQUETAS** | | |
| 0.47-G.02-C2 | C) SIMPLE GRUPO III, EN ZAPATAS, PILOTES, TABLESTACAS, Y POSTES PRECOLADOS, APOYOS PRECOLADOS, TAPONES SUPERIORES DE CILINDROS, LOSETAS PRECOLADAS, DOVELAS PRECOLADAS, DENTELLONES Y GUARNICIONES: 2) DE F'c=150 KG/CM2 | M3 | 7.87 |
| PU_4 | TUBO DE CARTÓN DE 8" DE DIAM. | ML | 101.04 |
| | **GUARNICION Y REMATES** | | |
| 0.47-G.02-C4 | C) SIMPLE GRUPO III, EN ZAPATAS, PILOTES, TABLESTACAS, Y POSTES PRECOLADOS, APOYOS PRECOLADOS, TAPONES SUPERIORES DE CILINDROS, LOSETAS PRECOLADAS, DOVELAS PRECOLADAS, DENTELLONES Y GUARNICIONES: 4) DE F'c=250 KG/CM2 | M3 | 5.38 |
| ACER001 | ACERO DE REFUERZO (INCISO 3.01.02.027-H.01): A) VARILLAS | KG | 1,129.58 |
| | **PARAPETO** | | |
| 24005 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESTRUCTURA DE ACERO PREFABRICADA (INCISO 3.01.02.039-H.01) PARAPETOS METÁLICOS: BARANDAL TUBO CED 40 | KG | 911.04 |
| | **JUNTAS DE DILATACION** | | |
| JUNTAMEXT-50 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JUNTA DE CALZADA TIPO MEX T-50 INCLUYE: SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JUNTA, RENTA DE EQUIPO PARA COLOCACIÓN, PERSONAL TÉCNICO Y LA MANO DE OBRA NECESARIA PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. | M3 | 19.02 |

| III | ACCESOS | | |
|---|---|---|---|
| | **LOSAS DE ACCESO** | | |
| 0.47-G.02-C4 | B) SIMPLE GRUPO II EN LOSAS NERVURADAS, LOSAS PLANAS, LOSA SOBRE VIGUETAS, LOSA ENTRE TRABES, LOSAS CONTINUAS DE CAJONES, LOSAS DE ACCESO, LOSAS PARA VADOS Y CIMIENTOS DE PILAS Y ESTRIBOS CON ALTURAS MAXIMAS DE 4.0 M. 4) DE F'c=250 KG/CM2 | M3 | 33.18 |
| ACER001 | ACERO DE REFUERZO (INCISO 3.01.02.027-H.01): A) VARILLAS | KG | 7,251.00 |
| NEO001 | A) DE NEOPRENO | DM3 | 4.48 |
| 45173 | SUM. Y COLOC. DE ESTRUCTURA METALICA DE ACERO, C/PLACAS PERFILES A-36 PERFILES | KG | 40.19 |
| 34167 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE POLIESTIRENO DE 1/2" DE ESPESOR Y 14 CM. DE ANCHO EN JUNTAS DE DILATACION | M | 38.04 |
| | **ACCESOS A PUENTE** | | |
| 1121 02 | TERRAPLEN COMPACTADO AL 90% PROCTOR CON MATERIAL DE BANCO, INCLUYE: EXTARCCIÓN CARGA Y ACARREO AL 1ER KM. | M3 | 1,422.00 |
| OPME003 | OPERACIÓN DE MEZCLADO, TENDIDO Y COMPACTACION EN LA CONSTRUCCION DE SUB-BASES O BASES (INCISO 074-H.01): A) DE SUB BASES: 1) COMPACTADO AL 95% | M3 | 288.00 |
| CCA001 | OPERACION DE CONSTRUCCION DE LAS CARPETAS DE CONCRETO ASFALTICO (INCISO 081-H.01): COMPACTADAS AL 95% | M3 | 36.00 |
| ADMA001-1 | EMULSION ASFALTICA ECL-45 (PARA RIEGO DE IMPREGNACION) | LT | 1,080.00 |

| | **COLOCACION DE POSTES** | | |
|---|---|---|---|
| 0.47-G.02-C4 | C) SIMPLE GRUPO III, EN ZAPATAS, PILOTES, TABLESTACAS, Y POSTES PRECOLADOS, APOYOS PRECOLADOS, TAPONES SUPERIORES DE CILINDROS, LOSETAS PRECOLADAS, DOVELAS PRECOLADAS, DENTELLONES Y GUARNICIONES: 4) DE F'c=250 KG/CM2 | M3 | 5.00 |
| ACER001 | ACERO DE REFUERZO (INCISO 3.01.02.027-H.01): A) VARILLAS | KG | 1,512.00 |
| DEME-02 | DEFENSA METALICA DE LAMINA GALVANIZADA TIPO AASTHOM-180 INCLUYENDO ACCESORIOS DE 2 CRESTAS | ML | 160.00 |
| | **GUARNICIONES EN ACCESOS** | | |
| 0.47-G.02-C4 | C) SIMPLE GRUPO III, EN ZAPATAS, PILOTES, TABLESTACAS, Y POSTES PRECOLADOS, APOYOS PRECOLADOS, TAPONES SUPERIORES DE CILINDROS, LOSETAS PRECOLADAS, DOVELAS PRECOLADAS, DENTELLONES Y GUARNICIONES: 4) DE F'c=250 KG/CM2 | M3 | 16.00 |
| ACER001 | ACERO DE REFUERZO (INCISO 3.01.02.027-H.01): A) VARILLAS | KG | 2,080.00 |

II.1.2. Selección del Sitio.

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

Ambientales

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

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

Cimientos y accesos considerados como sólidos y seguros.

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

Historial de migración del arroyo y tendencias geomorfológicas.

Geotécnicos

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

1. Perforaciones geotécnicas hasta profundidades de materiales consolidados o roca madre y profundidades de socavación estimada.

2. Análisis de plasticidad y granulometría de materiales del lecho del arroyo y orillas a ser utilizadas en la determinación de socavación y erosión.
3. Análisis de muestras de perforaciones o muestras de tierras para determinar la fuerza o resistencia del suelo, características de consolidación y asentamiento, necesidades de compactación, etc.

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

- La capa superior conformada por boleo con grava. El espesor de ésta capa varía aproximadamente hasta 2.50 m.

- La capa intermedia está conformada por boleo con diámetros aproximados de 30 centímetros hasta una profundidad de 5.0 m.
- La capa que subyace está conformada por arena arcillosa compacta café donde se aloja el desplante de la pila de cimentacion.

Socioeconómicos

Dentro de los criterios socioeconómicos se consideraron: •

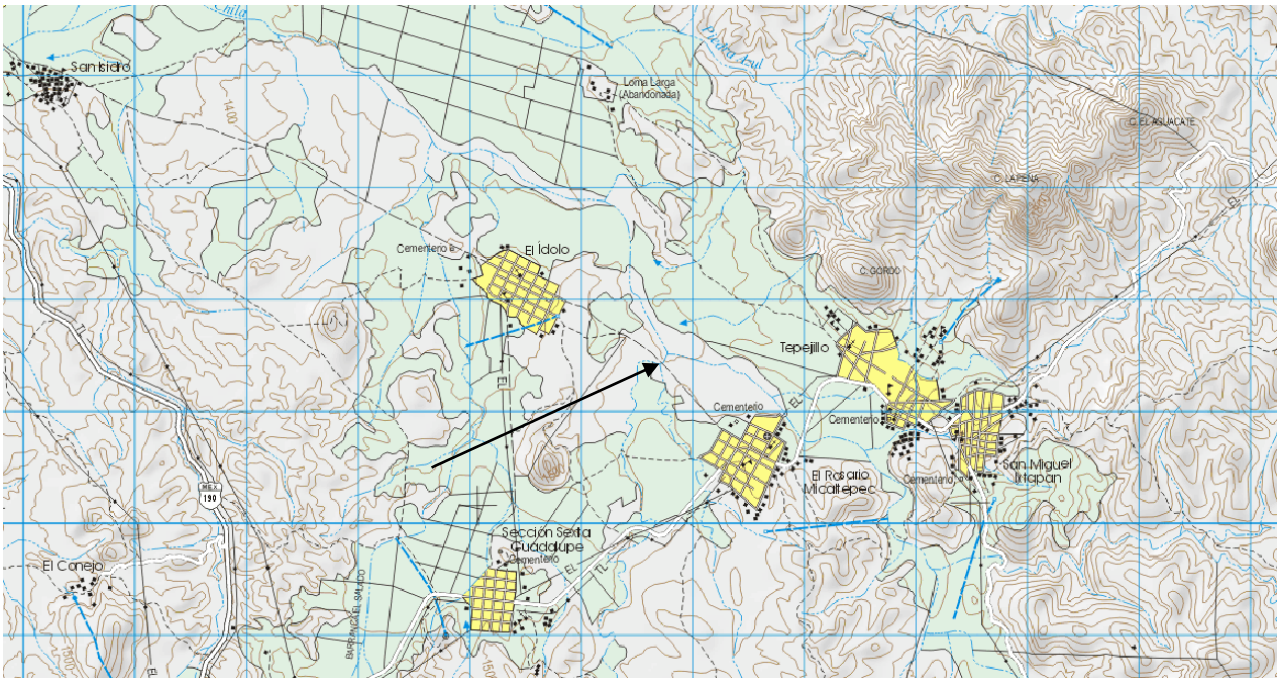
Número de predios a afectar

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

Al analizar otras alternativas de sitios para la ubicación del puente se tuvo un costo tanto económico como ambiental más elevado que el actual ya que se alejaría considerablemente de la carretera alimentadora existente que comunica a las localidades de El Idolo y El Rosario Micaltepec. Por otro lado, debido a que ya existe una carretera estatal que comunica a ambos lugares, por lo que los impactos por afectación de vegetación forestal será mínima, en el sitio propuesto, se ajusta a los criterios ambientales económicos, sociales y ambientales específicos.

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

a) Plano topográfico de ubicación.




Localización

El municipio se encuentra localizado en la parte suroeste del estado,

Las coordenadas del tramo del camino Petlalcingo-el Idolo-Rosario Micaltepec a pavimentar y del sitio donde se construirá el Puente

.

| CUADRO DE CONSTRUCCION | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | ? | 1,996,456.2236 | 620,697.7556 |
| 1 | 2 | S 43°56'18.81" E | 60.000 | ? | 1,996,413.0185 | 620,739.3888 |
| 2 | 3 | S 45°45'20.04" E | 60.000 | ? | 1,996,371.1553 | 620,782.3710 |
| LONGITUD = 120.000 m | | | | | | |

La longitud de la carretera a modernizar es 200 metros; por su parte el puente a construir tiene una longitud de 15.00 m, con ancho de 9.0 m y 0.20 m de espesor.

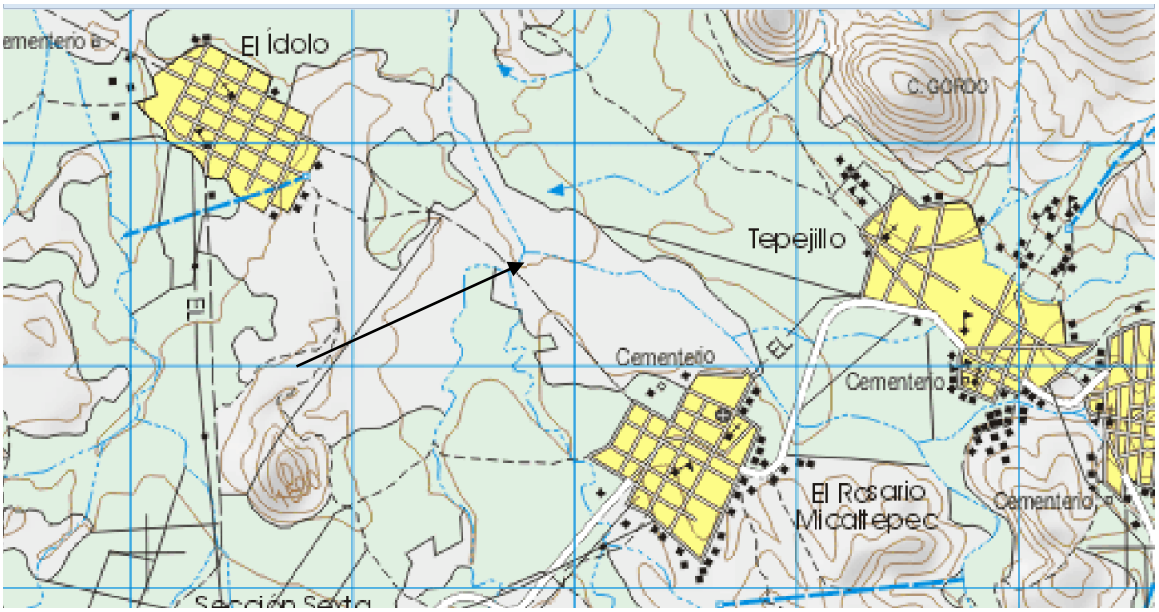



Figura No 2.- Indica la ubicación del Puente El Rosario en la carta topográfica

I.1.4 Inversión requerida.

La inversión que se requerirá para la construcción del proyecto se estima en $5´066,534.00 (Cinco millones, de pesos sesenta y seis mil quinientos treinta y cuatro pesos cero centavos M/.N.). Los recursos a ejercer serán de origen federal.

En cuanto al importe requerido para la aplicación de las medidas de prevención y de mitigación de impacto ambiental que ocasionarán las actividades a realizar dentro del proyecto, los considerará el ganador de la licitación (la empresa contratista) en su propuesta económica del concurso en la forma E-7 (indirectos de obra), aunque se estima un aproximado de $ 240,000.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

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

En el camino que comunica a las localidades de Petlalcingo-El Idolo-El rosario Micaltepec se pavimentará una terracería ya existente con entrada de 120.00 metros de longitud y 9.00 metros de ancho (cadenamiento (del Km 0+000 al Km 0+120) con 1 claros, con una longitud de 15.00 mts. (Considerando que se tiene una longitud de 120.00 metros lineales por 40.0 metros de ancho arrojando una superficie de 4800 $m^2$, que corresponden a 00-48-00 hectáreas (Cuarenta y ocho áreas y cero centiáreas).



Fotografía No.2.-Panorámica del lugar donde se pavimentará el camino rural y se construirá el puente vehicular El Rosario

.

b) Superficie a afectar (en $m^2$) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.).

Las actividades por realizar no afectarán vegetación ribereña, ya que se construirá sobre el cauce del Arroyo sin nombre: Se considera que se afectarán 5 individuos vegetales siendo los siguientes; 2 acacias (con altura de 3-4 metros y 10 centímetros de diámetro y 2 huizaches con altura de 4 metros de altura y 10 centímetros de diámetro y 1 mezquite de 9 metros de altura y 35 centímetros de diámetro). Cabe mencionar que estos árboles están aislados y distribuidos a lo largo del cauce del Arroyo Peña Prieta donde se construirá el puente; esta condición no representa un cambio de uso de suelo de terrenos forestales, en virtud de que no cumple con la definición considerada en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento vigentes.

Debido a lo anterior, se resalta que los productos derivados de la afectación estos árboles se utilizará para arropar los taludes de las terracerías o bien para uso domestico de los pobladores que vivan en las localidades más cercanas, aunque será mínima leña que pudiese resultar.



Fotografía No. 3.- Otra panorámica del lugar donde se ubicará el puente: también se pavimentará el camino rural, para brindar mayor seguridad a los usuarios

c) Superficie (en $m^2$) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje); respecto a la superficie total.

Las obras permanentes serán los accesos y la estructura hidráulica (puente) que tendrán:

| km | Tipo de obra permanente | Superficie en (en $m^2$) | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| Estación de entrada (60m de longitud) por 9.00 metros de ancho | Acceso (Terracería) | 540 | 44.00 |
| 15.00 metros de longitud (1 claros): por 9.00 metros de ancho) | Obra hidráulica (Puente) | 125 | 12.00 |
| Estación de salida (60 m de longitud) por 9.00 metros de ancho | Acceso (Terracería) | 540 | 44.00 |
| T O T A L | | 1.205.00 | 100.00 |

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

El uso actual del suelo en el área topográfica es el siguiente:

| km | Uso del Suelo y/o cuerpos de Agua |
|---|---|
| Estación de entrada (60 m de longitud) por 9.00 metros de ancho | Camino de terracería (vía de comunicación rural) a los lados terrenos agrícolas y de agostadero |
| 15.00 metros de longitud (1 claros): por 9.00 metros de ancho) | Caudal del arroyo (zona federal), recreación, doméstico y agropecuario. |
| Estación de salida (60.00 m de longitud) por 9.00 metros de ancho | Camino de terracería (vía de comunicación rural) a los lados terrenos agrícolas y semiurnao |

El principal uso del agua del Arroyo sin nombre donde se ubicará el puente es para uso doméstico, recreación y agropecuario (abrevadero) ya que es uno de los pocos arroyos del estado que no presenta contaminación alguna por descargas de aguas residuales provenientes de la industria y/o de origen municipal.

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

El sitio donde se pretende construir el puente vehicular es sobre el Arroyo sin nombre: el área urbana más cercana es la Localidad de EL Rosario, en el municipio de petlalcingo, área que

cuenta con los servicios de luz eléctrica, agua potable y teléfono: sin embargo en las localidades ya mencionadas (con las que se comunicará) algunas tiene servicios de energía eléctrica y telefonía celular y otras no; sin embargo la construcción y modernización de las obra no requerirán de estos servicios básicos.

II.2 Características particulares del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular con un claro; la construcción del puente sobre el Arroyo sin nombre: se trata de una obra nueva; también se considera la modernización y pavimentación del camino rural que une a la carretera ya existente petlalcingo-el ídolo-rosario micaltepec en una longitud de 120.00 metros incluyendo la longitud del puente que es de 15.00 metros de longitud.

Los accesos al puente es a base de terraplenes compactado al 95% de su preso volumétrico máximo según pruebas especificadas por la S.C.T.; el ancho del terraplén es de 9.50 metros en la entrada y en la salida en el puente incluyendo sus cuñas de sobreancho.

II.2.1 Programa General de Trabajo.

El Centro SCT de Puebla, tiene programado realizar el programa de trabajo de manera tentativa, en doce meses. A continuación se presenta el cronograma general.

| ACTIVIDADES A REALIZAR | M E S E S | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| TRAZO DEL PUENTE | X | | | | | | | | | | | |
| LIMPIEZA Y DESPALME | X | | | | | | | | | | | |
| CORTES | | X | X | X | | | | | | | | |
| TERRAPLENES | | | X | X | | | | X | | | | |
| CONSTRUCCIÓN DE SUBESTRUCTURAS, ESTRUCTURAS Y SUPERESTRUCTURAS DEL PUENTE | | | | X | | | | X | X | X | | |
| PAVIMENTACION DEL CAMIO RURAL Y DEL PUENTE VEHICULAR | | | | | | | | | X | X | | |
| COLOCACIÓN DE SISTEMA DE SEÑALÉTICA | | | | | | | | | | X | X | |
| MANTENIMIENTO * | | | X | X | | | | X | X | X | X | X |

ABANDONO DEL SITIO **

* El primer mantenimiento preventivo se realizará aproximadamente a los 10 años de haberse construido, este estará en función de la vida útil de los materiales

** No se contempla, ya que se realizará mantenimiento permanente.

Cabe mencionar que el programa de trabajo para la construcción del puente (los 12 meses) empieza a correr a partir de que el promovente cuente con las autorizaciones correspondientes: Puede darse el caso de que el tiempo estimado para la construcción de la obra pueda reducirse o, en caso de ampliarse, se informará a las autoridades correspondientes.

La operación del puente vehicular y de la carretera es indefinida; su mantenimiento será permanente y estará en función de la vida útil de los materiales, las repeticiones de las cargas y pesos de los vehículos y los fenómenos meteorológicos presentes en la zona.

II.2.2 Preparación del Sitio.

La preparación del sitio consistirá en obtener primeramente los permisos requeridos para su construcción por parte de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT y de la Dirección Local de la Comisión Nacional del Agua, ya que dicha obra se ubica en terrenos de propiedad federal que regula este organismo, posteriormente se realizarán las actividades de:

Trazo.- La delimitación del área topográfica donde se especificarán los frentes de trabajo y los sentidos del tránsito de la maquinaria a utilizar, se trazará en campo los principales elementos, sobre todo del eje donde se realizará la construcción y algunos de los puntos característicos se ubicarán a objetos más o menos permanentes que puedan servir de base en el proceso

constructivo. Este trabajo lo ejecutará una brigada topográfica equipada con una estación total. Esta actividad es necesaria antes de la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Apoyados en el eje del trazo se delimitará el proceso constructivo, con cada uno de los diferentes grupos de trabajo, especializados en cada proceso.

No habrá la necesidad de realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre ya que la obra se ubica en sobre el cruce de un camino rural y el Arroyo sin nombre por lo que la fauna existente ya ha emigrado.

Limpieza y despalme.- Esta actividad consistirá en podar o bien cortar los individuos vegetales que obstruyen la construcción de la obra y retirar la capa vegetal, la cual se almacenará a orillas de la línea de ceros de la sección del trazo del propio camino, para posteriormente arropar los taludes de los terraplenes y propiciar la generación de gramíneas. Como se ha comentado anteriormente debido al mínimo producto resultante, se utilizará para arrope y estabilización de los taludes, una vez triturado.

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

El principal acceso durante las fases de preparación del sitio y construcción será a través del camino rural que comunica a las localidades de petlalcingo – el ídolo – rosario micaltepec y

otras no menos importantes.

En un área contigua al sitio del proyecto (terreno libre de vegetación), habrá la necesidad construir, almacén, un comedor, un parque de concentración de maquinaria para reparación del equipo y vehículos. También será necesario construir un sanitario portátil en el frente de trabajo, que será contratado a una empresa competente y especializada: se utilizará un sanitario estilo saniseco o sirdo, pues permiten la mineralización adecuada de la materia orgánica. El manejo y la limpieza de dichos sanitarios estará a cargo de la empresa prestadora de dichos servicios, sin embargo, el ganador de la licitación del proyecto conservará la responsabilidad de que estos residuos se manejen conforme marque el prestador del servicio (en ningún caso se puede depositar agua), son sitios diferentes donde se orina y se evacua, después de evacuar se requiere cubrir con aserrín o con el material que proporcione el prestador del servicio. Posteriormente se realiza el manejo correcto de estos residuos.

Con respecto a la pernocta de los trabajadores, se realizará en la localidad denominada El Rosario Micaltepec, lugar que cuenta con los servicios de luz eléctrica, agua potable, teléfono, drenaje, etc., y se encuentran en las inmediaciones de la zona donde se ubica el proyecto. Con estos servicios se beneficia a los habitantes de la localidad, pagando renta por las áreas a ocupar, lo cual generará temporalmente algún tipo de empleo entre sus habitantes. Algunos de los trabajadores se trasladarán a las localidades cercanas.

Con respecto a la utilización de los materiales pétreos proveniente de los bancos de materiales autorizados (para la formación de los accesos al puente, es decir la construcción de las terracerías y pavimentos para el camino rural y para el puente ), quedan a libre elección de el ganador de la licitación (contratista) siendo su responsabilidad de obtener los permisos y realizar los estudios en materia de impacto ambiental y para el cambio de uso del suelo de terrenos forestales ante las autoridades correspondientes para poder explotarlos (en caso de ser necesarios), además de contemplar los estudios del control de calidad de los materiales pétreos para el proceso constructivo, los cuales supervisará y validará la promovente del

proyecto. Lo anterior en base al Artículo 67 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionadas con las Mismas.

Requerimientos.

Equipo a utilizar

A continuación se relaciona el equipo y/o maquinaria que se utilizará en la construcción del puente vehicular.

| Equipo | Cantidad | Tiempo empleado en la obra | Horas de trabajo diario | Decibeles emitidos | Emisiones a la atmósfera ($g/s)^2$ | Tipo de combustible |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Camión Volteo | 1 | 6 Meses | 8 | 108 | 0.23 | Diesel |
| Cargador frontal | 1 | 2 Meses | 8 | 104 | 0.046 | Diesel |
| Perforadora de pilotes | 1 | 2 Meses | 8 | 103 | 0.046 | Diesel |
| Placa vibratoria | 1 | 1 Mes | 8 | 96 | 0.069 | Gasolina |
| Retroexcavadora | 1 | 2 Meses | 8 | 103 | 0.046 | Diesel |
| Revolvedora | 1 | 3 Meses | 8 | 96 | 0.069 | Gasolina |
| Rodillo compactador manual | 1 | 1 Mes | 8 | 92 | 0.023 | Diesel |
| Vibrador de concreto | 2 | 3 Meses | 8 | 81 | 0.069 | Gasolina |
| Grúa Hidráulica | 1 | 1 Mes | 8 | 92 | 0.023 | Diesel |
| Bomba y Gatos Hidráulicos | 2 | 1 Mes | 8 | 81 | 0.069 | Gasolina |
| Inyectadora de Lechada | 1 | 1 Mes | 8 | 81 | 0.069 | Gasolina |
| Planta de Luz Trifásica | 1 | 4 Meses | 8 | 96 | 0.069 | Gasolina |
| Tractocamión y Doli | | 1 Mes | | 108 | 0.023 | Diesel |
| Motoconformadora | 1 | 2 Meses | 8 | 103 | 0.023 | Diesel |
| Petrolizadora | 1 | 1 Mes | 8 | 109 | 0.023 | Diesel |
| Vibrocompactador | 1 | 1 Mes | 8 | 108 | 0.023 | Diesel |
| Camionetas Pick Up | 1 | 4 Meses | 8 | 90 | 0.021 | Gasolina |

## Electricidad

En caso de requerirse, la electricidad será abastecida por la red eléctrica existente, ya que dicha línea de conducción eléctrica de la C.F.E. pasa en un predio cercano a donde se construirá el puente, el contratista hará un contrato en la modalidad temporal para el suministro del servicio. Aunque la empresa constructora tiene planeado comprar una plata de luz trifásica.

Combustibles

Los combustibles serán almacenados en tambos cerrados de 200 litros, mismos que se ubicarán en sitios específicos en el lugar de trabajo teniendo buena ventilación y alejados de sitios de pernocta, maniobras o mantenimiento. Este se surtirá de los centros de distribución concesionados por PEMEX más cercanos al proyecto (Cabecera municipal de Petlalcingo, estado de Puebla).

De acuerdo al número de vehículos para realizar la construcción del puente durante los 12 meses que se estima durarán los trabajos que se pretenden realizar, aproximadamente se consumirán:

| Tipo | Volumen (lts) |
|---|---|
| Diesel | 20,000 |
| Gasolina | 1,450 |
| Lubricantes | 340 |

Los volúmenes anteriores se calcularon en función de la capacidad de los depósitos con el que cuenta cada máquina, por el tipo de trabajo a realizar por cada equipo y el tiempo necesario para agotar el volumen de cada depósito.

Requerimientos de personal.

El personal que se calcula se utilizará para la construcción del puente y la pavimentación del camino, es aproximadamente de 12 personas trabajando turnos diurnos de 8 horas.

| Etapa | Tipo de mano de obra | Tipo de empleo | | Extra-ordinario | Local | Regional |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Permanente | Temporal | | | |
| Preparación del sitio | Calificada (1) | (1) | (2) | X | X | X |
| | No calificada (3) | | | | | |
| Construcción | Calificada (2) | (2) | (5) | X | X | |
| | No calificada (5) | | | | | X |
| Operación y Mantenimiento | Calificada (1) | (1) | (1) | | X | X |
| | No calificada (3) | | | | | |

Requerimientos de agua.

Se utilizará en la etapa de preparación y construcción del puente, la cual se suministrará con pipas y/o del propio arroyo (en caso de tener almacenado el líquido), estimándose un volumen de 400 $m^3$ la cual se empleará para las actividades de compactación de terracerías y en la mezcla de los materiales (concreto) para la construcción de estructuras y protección de los taludes y/o terraplenes.

El agua que se requerirá para las actividades de compactación, riegos, obras de drenaje etc. se tiene planeado tomarla del propio arroyo o bien adquirirla en pipas si el cuerpo de agua "está seco".

Requerimientos de materiales

Los materiales a utilizar en la preparación del sitio y construcción son de origen pétreo (arena, gravas, piedras, etc.) e industrializados (maderas, concretos hidráulicos, aceros de refuerzo y estructural, alambre recocido, alambrón, andamios, clavos, pvc, neoprenos, perfil estructural, ducto engargolado, lámina, perfil PTR, pinturas, sonotubos, tuercas, varillas, trabes pretensadas, celotex, señalamiento de protección de obra, etc.)

II.2.4 Etapa de Construcción.

Las principales actividades y sus características a realizar en la construcción del puente y la pavimentación del camino rural, consistirán en:

- Realizar el trazo de los ejes de pila y estribos para ubicar los elementos de apoyo.
- Excavar en el sitio el área necesaria para alojar la zapata correspondiente a la pila central de acuerdo a la profundidad indicada en proyecto.
- Colar inmediatamente una plantilla de concreto pobre para evitar filtraciones de humedad durante el colado.
- Excavar, trazar, cimbrar y colar estribo.
- Cimbrar, armar y colar columnas, cabezales, topes antisísmicos, bancos de apoyo, corona y respaldos.
- Rellenar las excavaciones para estructuras.
- Colocar trabes AASHTO III de acuerdo al proyecto.
- Cimbrar, armar y colar diafragmas, losas, guarniciones y banqueta. •

Colocar parapeto y remates de parapeto.

- Abrir caja para el desplante de terracerías, previa compactación de la cama de los cortes en donde se encuentre material compactable.
- Formar los terraplenes con material compactable. •

Colocar sub-rasante y base.

- Anclar postes de acero para la colocación de la defensa metálica. •

Colocar carpeta.

- Colocar zampeado de protección de terraplenes.

- Pintar rayas en pavimento, guarniciones y parapeto. •

Colocar señalamiento permanente.

- Realizar limpieza general de la obra.
- Abrir el puente a la circulación.

De manera específica el proceso constructivo consiste en:

DE LAS TERRACERÍAS.

.- DE LAS TERRACERÍAS.

a).- Posterior a la terminación de los trabajos de desmonte y/o el despalme para eliminar la vegetación existente dentro del Derecho de Vía adquirido para las obras de nueva construcción, se procederá de acuerdo a lo indicado en el Proyecto o lo señalado por la Contratante, a realizar los cortes y adicionales que se requieran para formar y preparar la sección de proyecto, de acuerdo a la Normativa S.C.T.

b).- Inmediatamente después de concluida la construcción de los cortes y preparada la superficie de desplante, se procederá a la formación de los terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho, con material del banco elegido por la contratista de obra, y aprobado por la contratante de acuerdo en los señalado en la NORMATIVA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE N-CTR-CAR-1-01-009/00 Terraplenes.

c).- El cuerpo de la Sub-yacente se construirá con los materiales de banco elegidos por la contratista de obra y aprobado por la contratante para terracerías con capas horizontales y de espesor adecuado al equipo de construcción, de manera que se logre el noventa y cinco por ciento (95%) de compactación de su M.V.S.M. obtenido mediante la prueba AASHTO estándar, además de los requisitos establecidos en la Tabla 1 Requisitos de Calidad de los Materiales para capa Subyacente de la Norma N-CMT-1-02/02.

d).- Una vez terminada la construcción del cuerpo de Sub-yacente, se construirá la capa sub-rasante del espesor indicado en el proyecto, compactada al 100% de su M.V.S.M. El material que forme esta capa será traído de banco y será compactado al porcentaje indicado en proyecto mediante la prueba AASHTO estándar, además de los requisitos establecidos en la Tabla 1 Requisitos de Calidad de los Materiales para capa Sub-Rasante de la Norma N-CMT-1-03/02.

e).-Para dar por terminada la construcción del terraplén incluyendo su afinamiento, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección de su forma, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y lo que indique el inciso H.2 LINEAS Y NIVELES de la norma N-CTR-CAR-1-01-009/00 de la Normativa para la Infraestructura del Transporte (NORMATIVA S.C.T.).

DE LAS ESTRUCTURAS.

a).- Construcción de las estructuras en base a lo señalado en el proyecto o lo ordenado por la Contratante, atendiendo a lo señalado a la Normativa para la Infraestructura del Transporte (NORMATIVA S.C.T.) según el concepto de que se trate o que en su caso aplique:

N-CTR-CAR-1-02-001/00 Mampostería de Piedra.
N-CTR-CAR-1-02-002/00 Zampeado.
N-CTR-CAR-1-02-003/04 Concreto Hidráulico.
N-CTR-CAR-1-02-004/02 Acero para Concreto Hidráulico.
N-CTR-CAR-1-02-005/01 Acero estructural y elementos metálicos. N-CTR-CAR-1-02-006/01 Estructuras de Concreto Reforzado.
N-CTR-CAR-1-02-007/01 Estructuras de Concreto Presforzado. N-CTR-CAR-1-02-008/01 Estructuras de Acero.
N-CTR-CAR-1-02-009/00 Parapetos.
N-CTR-CAR-1-02-010/00 Guarniciones y Banquetas.
N-CTR-CAR-1-02-011/00 Preservación de madera.
N-CTR-CAR-1-02-012/00 Recubrimiento con Pintura.
N-CTR-CAR-1-02-013/00 Demoliciones y Desmantelamientos.

DE LAS OBRAS DE DRENAJE Y SUB-DRENAJE.

a).- Construcción de las Obras de drenaje y subdrenaje en los lugares y con las características geométricas señaladas en el proyecto, de acuerdo a los procedimientos de Ejecución que correspondan a la Normativa para la Infraestructura del Transporte y a los procedimientos que indiquen los fabricantes de los materiales empleados para la ejecución de estos conceptos de trabajo, con previa aprobación de la Secretaría.

DE LOS PAVIMENTOS.

BASE HIDRÁULICA Y RIEGO DE IMPREGNACIÓN.

a).- Inmediatamente antes de iniciar la Construcción de la Base Hidráulica, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada dentro de las líneas y niveles, sin irregularidades y debidamente reparados los baches que hubieran existido. No se aceptará su construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Contratante. Los acarreos de los materiales hasta el sitio de su utilización, se harán de tal forma que el tránsito sobre la superficie donde se construirá la base, se distribuya sobre todo el ancho de la misma, evitando la concentración en ciertas áreas y, por consecuencia, su deterioro. Se descargará el material sobre el terraplén, en la cantidad prefijada por estación de veinte (20) metros, en tramos que no sean mayores a los que, en un turno de trabajo, se pueda tender, conformar y compactar el material. Si el tendido se realiza con extendedora, la descarga se hará directamente en su tolva. Se preparará el material extendiéndolo parcialmente e incorporándole el agua necesaria para su compactación, por medio de riegos y mezclados sucesivos, hasta alcanzar la humedad adecuada y obtener homogeneidad en granulometría y

humedad. Si el tendido se realiza con extendedora, la preparación del material se hará previa a su transporte.

b).-Inmediatamente después se extenderá el material en todo el ancho de la Corona y se conformará de manera que se obtenga un espesor de material sin compactar uniforme. Concluida la operación de extendido, se procederá a la compactación al grado establecido en el proyecto (100% de su M.V.S.M. obtenido mediante la prueba AASHTO Modificada) para obtener el espesor indicado en el proyecto compacto de Base Hidráulica con material de Banco producto de la Trituración Total.

c).- Inmediatamente después de finalizar los trabajos de construcción de la base, se realizará lo que corresponda para llevar a cabo el riego de impregnación, de acuerdo a lo señalado en la normativa para la infraestructura del transporte (NORMATIVA S.C.T. N-CTR-CAR-1-04-004/00 Riego de impregnación).

d).- El riego de impregnación se ejecutará con EMULSIÓN ASFÁLTICA CATIÓNICA para impregnación del tipo ECI-60 a razón de uno punto cinco (1.5) litros por metro cuadrado de Base Hidráulica.

NOTA: Las cantidades de proyecto son aproximadas, por lo que los volúmenes y dosificaciones de materiales son responsabilidad de la Contratista de Obra de acuerdo a como lo establece el inciso G.4.5 de la Norma N-CTR-CAR-1-04-004/00 Riego de Impregnación.

CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO DE GRANULOMETRÍA DENSA (MEZCLA EN CALIENTE).

a).- Inmediatamente antes de realizar el tendido de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada dentro de líneas y niveles, exenta de materias extrañas, polvo, grasa o encharcamientos de material asfáltico, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente de los baches que hubieran existido. No se permitirá la construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Contratante.

b).- Inmediatamente antes de iniciar el tendido de la carpeta, se aplicará un riego de liga en toda la superficie, de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-04-005/00 Riegos de Liga. El riego de liga se ejecutará con Emulsión Asfáltica Catiónica de Rompimiento Rápido del tipo ECR-65 a razón de cero punto seis (0.6) litros por metro cuadrado sobre la base impregnada.

c).- Una vez que el producto asfáltico del riego de liga tenga la consistencia conveniente, se procederá a construir la carpeta con el espesor compacto indicado en el proyecto, de concreto asfáltico con mezcla en caliente, compactándola al noventa y cinco por ciento (95%) de la Masa Volumétrico Máximo determinado por el laboratorio con el método Marshall, atendiendo a los procedimientos establecidos en los incisos G.7 Tendido de la Mezcla y G.8 Compactación, de la Norma N-CTR-CAR-1-04-006/09 Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente.

E S P E S O R E S

a).- Los espesores que han sido indicados, corresponden a material ya compactado y al grado que en cada caso fue señalado.

D O S I F I C A C I O N E S

a).- Como se indica en el inciso G.2 Proporcionamiento de los Materiales de la Norma N-CTR-CAR-1-04-006/09, "Los materiales pétreos, asfálticos, y aditivos que se empleen en la elaboración de las mezclas asfálticas con mezcla en caliente, se mezclarán en el proporcionamiento necesario para producir una mezcla asfáltica homogénea, con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Contratante. Además el proporcionamiento se determinará mediante un diseño de mezclas asfálticas en caliente; para obtener las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Contratante. Este diseño será responsabilidad del Contratista de Obra".

b) Para fines de diseño de la mezcla asfáltica, el contratista de Obra deberá tomar en consideración que el cemento Asfáltico a emplear será del tipo AC-20, el cual debe estrictamente satisfacer los requisitos de calidad establecidos en las Normas N-CMT-4-05-001/06 Calidad de los Materiales Asfálticos.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales empleados en el presente proyecto, deberán de cumplir con lo señalado en el Libro CMT Características de los Materiales de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, y en forma general serán las siguientes:

1.- TERRACERÍAS.

a).-.El material utilizado en la construcción de terracerías y ampliación de la corona, deberá satisfacer los requisitos estipulados en las Normas:

N-CMT-1-01/02 Materiales para Terraplén.
N-CMT-1-02/02 Materiales para Sub-Yacente.
N-CMT-1-03/02 Materiales para Sub-Rasante.

2.- ESTRUCTURAS.

a).- El cemento Pórtland que se utilice en la elaboración del concreto hidráulico, deberá cumplir con lo establecido en el la Norma N-CMT-2-02-001/02 calidad del cemento Pórtland.

b).- Los agregados pétreos que se usen en la elaboración del concreto hidráulico se sujetará a lo indicado en la Norma N-CMT-2-02-002/02 Calidad de Agregados Pétreos para Concreto Hidráulico.

c).- El agua para concreto hidráulico deberá satisfacer lo que menciona la Norma N-CMT-2-02-003/02 Calidad del Agua para Concreto Hidráulico.

d).- Los productos químicos para concreto hidráulico deberá satisfacer lo estipulado en la Norma N-CMT-2-02-004/04 Calidad de Aditivos Químicos para Concreto Hidráulico.

e).- El concreto Hidráulico deberá satisfacer lo estipulado en la Norma N-CMT-2-02-005/04 Calidad del Concreto Hidráulico.

f).- La calidad de las membranas para el curado del concreto hidráulico deberá satisfacer lo estipulado en la Norma N-CMT-2-02-006/04 Calidad de Membranas de Curado para Concreto Hidráulico.

g).- La calidad del Acero de Refuerzo para concreto hidráulico deberá satisfacer lo estipulado en la Norma N-CMT-2-03-001/07 Acero de Refuerzo para Concreto Hidráulico.

3.- PAVIMENTO.

a).- El material pétreo que se use en la construcción de la base hidráulica, deberá satisfacer los requisitos estipulados en las Norma N-CMT-4-02-002/04 Materiales para Bases Hidráulicas.

c).- Los materiales pétreos que se utilicen para las Mezclas Asfálticas deben de cumplir con lo indicado en la Norma N-CMT-4-04/08 Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas.

d).- Todos los materiales asfálticos, empleados en la construcción, deberán cumplir con lo señalado en la Norma N-CMT-4-05-001/06 Calidad de Materiales Asfálticos.

A continuación se describe el proceso de construcción de los accesos a la obra hidráulica (puente):

1.- Terracerías.

a) Se realizarán cortes abajo de la sub-rasante en rampas, en carriles de acceso hacia carriles centrales, en enlaces y una compactación posterior de la cama de dichos cortes de acuerdo al proyecto geométrico y/o indicaciones de la dependencia.

b) El cuerpo de terraplén se construirá con los materiales obtenidos del banco elegido por el contratista para terracerías con capas horizontales y de espesor adecuado al equipo de construcción, de manera que se logre el noventa y cinco por ciento (95%) de compactación de su P.V.S.M. mediante la prueba AASHTO estándar.

c) La construcción y compactación de los aproches se efectuarán con el equipo adecuado para lograr la compactación indicada en el proyecto.

d) Una vez terminada la construcción del cuerpo del terraplén, se construirá la capa subrasante de treinta centímetros (30 cm). El material que forme esta capas será traído del banco elegido por el contratista para terracerías y será

compactada al porcentaje indicado en proyecto mediante la prueba AASHTO estándar.

e) Para dar por terminada la construcción del terraplén en el tramo de aproches del puente incluyendo su afinamiento, se verificará el alineamiento, el perfil y la sección de su forma, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y lo que indique el inciso 3.01.01.005-H.09 de las Normas para Construcción e Instalación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

2.- Estructuras y Obras de Drenaje.

a) Realizar excavaciones para construir plantillas, pilas y estribos.

b) Construcción de las zapatas a la profundidad indicada, para lo cual se deberá, de ser necesario, hacer los trabajos de desvío del cauce y de conformación de los terraplenes (plataformas) para el apoyo del (de los) equipo (s) de perforación.

c) Construcción de los estribos de concreto ciclópeo, armar y colar coronas, columnas de pilas, cabezales de pilas, pantallas laterales, bancos de apoyo y topes antisísmicos.

d) Armar y colar diafragmas entre trabes. Armar y colar losas de superestructura, previa colocación de acero de juntas y diafragmas, colar tirantes de diafragmas, guarniciones, parapetos, banquetas y remates de parapeto.

e) Construcción de obras de protección, guarniciones, defensa metálica, lavaderos, zampeados, rellenos, etc.

3.- Pavimentos.

Base hidráulica.

a) Concluida la operación de barrido, por alas y por tramos previa autorización del promovente a todo lo ancho de la sección de proyecto y a todo lo largo del tramo en construcción, se construirá con material de trituración parcial de banco la base hidráulica de quince centímetros de espesor (15 cm), compactada al cien por ciento (100%) de su P.V.S.M. de la prueba AASHTO modificada.

b) Una vez que la base esté superficialmente seca se procederá a la operación de barrido, con la finalidad de eliminar el polvo y dejarla totalmente limpia a juicio de la promovente.

c) Inmediatamente después se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica de rompimiento medio del tipo ECI-60, con dosificación de acuerdo con la textura obtenida, utilizando como promedio uno punto cinco (1.5) litros por metro cuadrado de Base Hidráulica.

Carpeta de concreto asfáltico.

a) Cuando ya se tenga lista la base impregnada y se tenga un tramo con la longitud suficiente para el tendido de la carpeta de concreto asfáltico en todo el ancho de la corona, previa autorización de la Contratante, se procederá a barrer un ala de trabajo y ligar con emulsión catiónica de rompimiento rápido del tipo ECR-65 a razón de cero punto seis (0.6) litros por metro cuadrado de Base Impregnada.

b) Una vez que el producto asfáltico del riego de liga tenga la consistencia conveniente, se procederá por alas a construir con cinco (5) centímetros de espesor compacto en los aproches del puente y readecuación de accesos existentes y de cinco (5) centímetros en la superestructura de proyecto, la carpeta de concreto asfáltico, compactándola al cien por ciento (100%) del Peso Volumétrico Máximo determinado por el laboratorio con el método Marshall.

c) Posteriormente se abrirá al tránsito el ala de trabajo, con la finalidad de efectuar el procedimiento señalado en el ala donde no se ha trabajado.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Operación.

El programa de operación estará representado por el uso constante y continuo del puente y del camino, esto es, las 24 hrs del día, los 365 días del año, en su operación contará con señalamiento preventivo, restrictivo e informativo; con la finalidad de proporcionar al usuario seguridad en la utilización de la obra.

Mantenimiento.

Debido a las características de la vialidad del puente y del camino y considerando los materiales de construcción, se espera no llevar a cabo mantenimiento mayor en los primeros 10 años de uso. Sin embargo se plantea efectuar un mantenimiento preventivo (periódico), que se restringe principalmente a deshierbes, bacheo y desasolve de las obras de drenaje cada 6 meses, esto tanto en la entrada como salida del puente (en la formación de los terraplenes).

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

El puente a construir y el camino a pavimentar son obras de servicio social que permitirá el transporte de bienes y servicios entre las localidades de Petlalcingo a El Rosario Micaltepec, ya mencionadas anteriormente, en el que no se prevé brinde otros tipos de servicios diferentes para el que fue construido.

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

De acuerdo al tipo de obra y características de los materiales (pétreos) necesarios para la construcción del proyecto, no se aplicará ninguna tecnología para controlar la emisión de residuos (por no generarse en esta etapa).

c) Tipos de reparaciones a sistemas y equipos.

No aplica.

d) Especificar si se pretende llevar a cabo el control de malezas o fauna nociva, describiendo métodos de control.

Cuando se requiera.

II.2.6 Otros Insumos.

Sustancias No Peligrosas

Los principales residuos generados por la operación del proyecto serán de origen orgánico como: papel y cartón e inorgánicos como: latas de aluminio, de plástico (envases de la industria refresquera), vidrio y bolsas de plástico, que son arrojados a la vía por los usuarios; todos estos residuos son clasificados como domésticos. No se utilizarán sustancias peligrosas para la construcción del puente vehicular.

II.2.7 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Las obras provisionales y complementarias que servirán de apoyo para la construcción del puente como: oficina, almacén, campamento, etc., se ubicarán en un predio aledaño a la obra, desprovisto de vegetación.

II.2.8 Etapa de abandono del sitio.

No se contempla esta fase, ya que el puente servirá por muchos años, con el mantenimiento y rehabilitación correspondiente.

II.2.9 Utilización de Explosivos.

De acuerdo al estudio de geotecnia y las características del suelo a lo largo del proyecto, no será necesario el uso de explosivos para su construcción.

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Residuos Sólidos

El material pétreo resultante del despalme se empleará en su totalidad para el arrope de los taludes de los terraplenes por las características del material a remover.

Los residuos producto de la obra en construcción como pueden ser segmentos pequeños de varillas, rocas que puedan ser útiles para mamposterías, etc., serán aprovechados en obras complementarias; en el caso de no ser útiles, serán retirados del lugar y depositados en lugares autorizados por las autoridades de Petlalcingo; por ningún motivo deberán ser depositados éstos al caudal del arroyo.

En el caso de residuos sólidos producidos por el personal adscrito a la obra, se estima que serán primordialmente orgánicos por lo que su disposición se realizará en algún sitio para su confinamiento de acuerdo con las autoridades municipales y/o de la localidad (relleno sanitario municipal). Al igual que los anteriores no deberán ser depositados o vertidos al caudal del arroyo.

### Residuos Líquidos

El líquido a utilizar en las diferentes etapas de construcción es el agua requerida para la mezcla de los materiales (concretos). Esta agua provendrá del mismo caudal del Arroyo sin nombre: por su parte, el agua requerida para la higiene de los trabajadores será proporcionada por la red de agua potable existente en el municipio, donde pernocte cada trabajador. No se generará agua residual en los frentes de trabajo ya que se instalarán sanitarios que serán secos y portátiles (tipo saniseco), la empresa que rente el servicio deberá dar mantenimiento a este equipo.

### Emisiones a la Atmósfera

Los vehículos automotores que transiten por el área donde se desarrollará el proyecto, utilizan para su funcionamiento diesel, gasolina y lubricantes; las emisiones que se emitan a la atmósfera serán monóxidos de carbono, óxido de nitrógeno, partículas de material orgánico y cantidades menores de bióxido de azufre.

## II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Actualmente el municipio de Petlalcingo no cuenta con un relleno sanitario para el uso correcto de los residuos sólidos por lo que los residuos generados en las diferentes etapas de la construcción del proyecto principalmente por el personal adscrito a la obra serán clasificados en orgánicos e inorgánicos para los cuales se pondrán contenedores con éstas leyendas, para después los primeros depositarlos en de acuerdo con las autoridades del Municipio de Acatlan de Osorio y los segundos destinarlos a las empresas encargadas de reciclarlos. Por su parte, los lubricantes y grasas utilizados para el mantenimiento de la maquinaria y equipos serán almacenados en tambos de 200 litros posteriormente destinarlos a empresas autorizadas para su reuso o tratamiento y/o entregarlos a los expendios de Pemex.

# CAPÍTULO III

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

## III.1 Planes del ordenamiento ecológico del territorio (POET) decretados. (Regionales o Locales).

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

| Disposición | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. | Tanto las medidas propuestas para la mitigación de los impactos que puede causar el proyecto sobre algunos de los elementos del ambiente, presentadas en el Capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto ambiental, como la integración del Programa de Vigilancia Ambiental detallado en el Capítulo VII, están encaminadas a garantizar la protección del ambiente y cumplir, en la medida de lo posible, con este precepto constitucional. |
| Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponden originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a particulares, constituyendo la propiedad privada. | De acuerdo con lo descrito en el cuarto párrafo del artículo 27, el Arroyo sin nombre es de carácter federal, por lo que la construcción del proyecto deberá sujetarse a las leyes federales en la materia y cumplir con los permisos, autorizaciones o estudios necesarios, situación que cumplirá estrictamente el promovente |
| Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional:las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos. | |

III.2 Los planes y programas de desarrollo urbano estatales, municipales o en su caso de los centros de población.

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2013

| Disposiciones | Vinculación |
|---|---|
| Considera a la sustentabilidad como uno de los principios fundamentales y plantea los nuevos objetivos nacionales que proteja el presente y garantice el futuro mediante el aprovechamiento racional de los recursos naturales.<br><br>"…El crecimiento con calidad sólo es posible si se considera responsablemente la necesaria interacción de los ámbitos económico y social con el medio ambiente y los recursos naturales. Corresponde al Estado la creación de las condiciones para un desarrollo sustentable que asegure la calidad del medio ambiente y la disponibilidad de los recursos naturales en el largo plazo, sobre la base de una sólida cultura a favor del medio ambiente..."<br><br>"...Es cada día más evidente que desarrollarse a costa del ambiente y de los recursos naturales ha dejado de ser viable, por lo que es impostergable lograr el uso eficiente de los recursos naturales, servicios ambientales y garantizar su conservación..."<br><br>"... .En el marco de la globalización económica y de los problemas ambientales, está la necesidad de sustituir algunos patrones de uso o de aprovechamiento de los recursos naturales y servicios ambientales, que se reflejan en el desarrollo nacional. | A efecto de coadyuvar y cumplir con estas disposiciones de política nacional, el promovente presenta la manifestación de impacto ambiental ante las autoridades federales que contiene las actividades principales integradas al proyecto, los componentes ambientales susceptibles de impactarse, la identificación de los impactos ambientales y de manera fundamental, las medidas de prevención y mitigación a fin de minimizar las afectaciones, de tal manera que el crecimiento con calidad conlleva necesariamente la interacción de los ámbitos económico y social con el medio ambiente y los recursos naturales. |

Plan Estatal de Desarrollo de Puebla 2019 - 2025. Gobierno del Estado de Puebla.

| Disposiciones | Vinculación |
|---|---|
| El Diagnóstico del Sector Infraestructura carretera señala:<br><br>La infraestructura carretera está ligada directamente con la competitividad de una nación, y por ende a su crecimiento económico y desarrollo del tejido social, juega un papel fundamental para el desarrollo regional y local, y de integración nacional e internacional. | El proyecto tiene vinculación directa con el Plan Estatal de Desarrollo de San Luis Potosí 2009 - 2015 ya que menciona entre sus prioridades la construcción de de nuevas vías de comunicación para articular una red de ciudades que integre los municipios y sus localidades, resaltando la construcción de puentes. |
| La infraestructura carretera y la construcción de puentes, se convierte en un elemento de soporte fundamental que contribuye al progreso de cualquier sociedad, puesto que a través de sus redes se convierte en un motor de crecimiento de otros sectores y sirve de base para el desarrollo de la actividad económica. | El proyecto propone actividades comerciales y de servicios rurales, urbanos y microrregionales, teniendo como estrategia, “Realizar la rehabilitación y el mantenimiento en los principales ejes troncales, caminos y terracerías, dando prioridad a aquellos con alto impacto en el bienestar social y que sean fundamentales para el acceso a servicios de educación, salud y la movilidad económica de la producción”, como una acción de cumplimiento de los objetivos y estrategias dictadas en el plan de desarrollo, así como de los ejes de Desarrollo empresarial e impulso a la competitividad y de Crecimiento ordenado y sustentabilidad. |
| Este instrumento de planeación establece que, “en muchos municipios del Estado, las vialidades y los caminos carecen de mantenimiento o son insuficientes; lo que genera desintegración social y económica y limita su incorporación al desarrollo de la entidad. Es prioritario mejorar y ampliar las vías de comunicación para articular | Con la construcción del puente y la modernización de la carreta de acceso y de salida se logrará establecer una conexión entre las localidades, directamente beneficiadas por puente, mas las aledañas al mismo que se ven interrumpidas y/o aisladas por el Arroyo Peña Prieta, por lo que la realización de |

| | |
|---|---|
| una red de ciudades que integre a los municipios y a sus localidades a una red de desarrollo regional". Lo anterior se vincula de manera notable con el objetivo de construir el proyecto que nos ocupa, ya que permitirá la comunicación entre Colonias de Ciudad Valles | estas obras permitirán la integración económica y social de toda esta región. |

Plan de Desarrollo Urbano del Estado de Puebla 2019 - 2025

| Disposición | Vinculación |
|---|---|
| El Plan menciona la parte VI inciso 1.3.1 en donde se exponen los programas y acciones y específicamente los Programas de enlace.<br><br>I.1.- SUBRPOGRAMA CARRETERO<br>Objetivos específicos<br><br>Proporcionar directrices y líneas de acción, para que el gobierno federal, estatal, municipal y el sector privado actúen coordinadamente en la construcción de las carreteras requeridas en el Estado.<br><br>Proporcionar las directrices para el mejoramiento y mantenimiento de las vías de comunicación existentes, acorde a las necesidades y condiciones climáticas de cada región.<br><br>Ampliar la cobertura de comunicaciones para impulso de polos de desarrollo y centros de población previstos en las estrategias.<br><br>Construir y mejorar los caminos que requieren los centros de población para mejorar su movilidad económica y social | El proyecto consiste en construcción de un puente vehicular. También coadyuvará a ampliar la red carretera y mejorar la comunicación y movilidad económica y social.<br><br>El Puente cumple con las políticas señaladas en el Plan de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí ya que, a través de la realización de este proyecto se impulsa el desarrollo de las poblaciones cercanas a esta obra incluida, la cabecera municipal de Petlalcingo, al ofrecer fuentes de empleo, mejorar caminos, satisfacer demandas de servicios, etc.<br><br>Este proyecto promueve la inversión privada, federal, estatal y municipal fomenta el desarrollo industrial y aprovecha los recursos naturales, minimizando su impacto al ambiente, y logrando que las personas de la zona no emigren en busca de mejores oportunidades económicas, sino que permanezcan en su región al disponer de fuentes de empleo. |

Plan Nacional y el Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2019-2025.

| Disposición | Vinculación |
|---|---|
| Objetivo 1. | |
| Aumentar la cobertura y calidad de la red Rural y alimentadora que brinde comunicación permanente en toda época del año a los habitantes del medio rural, contribuyendo de esta manera a mejorar su nivel de vida. | La construcción del Puente sobre el Arroyo sin nombre, ubicado en el Municipio de San Petlalcingo, puebla., va a coadyudar regionalmente a detonar la actividad económica así como de bienes y servicios ya que permitirá una constante comunicación. |
| ESTRATEGIA 1.<br>Caminos Rurales y Alimentadores.- La estrategia para caminos rurales y alimentadores se orienta a expandir la cobertura y mejorar la calidad de este tipo de vías de comunicación y de transporte para conectar a las regiones menos desarrolladas del país. | Es necesario incorporar al desarrollo a las comunidades marginadas de la región, situación que se favorecerá con la construcción del puente vehicular y la modernización del camino de acceso. |
| Para implementar esta política general y atender esta estrategia, se desarrollarán las siguientes líneas de acción<br>ACCION 1.2. Favorecer la construcción y modernización de caminos rurales y alimentadores que son fundamentales para abrir paso a los servicios básicos como educación y capacitación para el trabajo, salud, así como propiciar inversiones que signifiquen más empleos.<br>ACCION 1.3. Impulsar un programa intenso de caminos rurales mediante el programa de empleo temporal. De esta manera, además de comunicar a las comunidades rurales entre sí y con el entorno, se crearán empleos y con ello mejores ingresos para las familias campesinas cuando no sea tiempo de siembra y cosecha. | La construcción del puente vehicular creará empleos temporales para los habitantes que habitan las colonias cercanas al sitio del proyecto. |
| Dentro de este instrumento de | |

evaluación, específicamente en el sector caminos se plantea la necesidad de incorporar al desarrollo a todas aquellas localidades rurales con menos de 2,500 habitantes sobre todo aquellas de población indígena que vive en las regiones biogeográficas, que a través del tiempo desarrollaron formas de interacción con los ecosistemas que permitieron perfeccionar complejas prácticas de manejo que combinan la conservación, la capacidad productiva y la regeneración natural de los recursos.

Plan Municipal de Desarrollo de Petlalcingo

| Disposición | Vinculación |
|---|---|
| Diagnostico<br><br>Es una realidad que los caminos que se tienen están en muy mal estado, caminos de terracería angostos y muy vulnerables a las inclemencias del tiempo. Caminos asfaltados con innumerables baches que requieren cubrirse a la brevedad posible. Terracerías que requieren ser cubiertas con carpeta asfáltica para su mejor conservación.<br><br>Prioridades<br><br>Mantenimiento de la red de cintas asfálticas al interior del municipio, en sus dos principales ramas que parten de la Cabecera Municipal hacia las Comunidades de el Idolo y el Rosario micaltepec. Revestimiento asfáltico del camino de terracería de la carretera a petlalcingo – el mezquital así como las diversas terracerías que comunican a las Comunidades de tierra colorada, y los capulines situadas todas ellas en la Zona conocida como el | Al respecto, es importante comentar que la ejecución de la obra coadyuvará al logro de los objetivos y proyectos contemplados en este instrumento de planeación, ya que se construirá un puente nuevo que permita la comunicación de los habitantes de las localidades vecinas, así como la interconexión para la comercialización de sus productos, de bienes y de servicios. |

Cañón. Así como la continuación de la carretera de Nogales de Santa Cruz a la Comunidad de Allende.

Objetivo:
Contar con vías de comunicación en buenas condiciones para fortalecer la actividad económica y social de nuestro municipio.

Estrategias
Coordinar proyectos con las dependencias Estatales o Federales que tienen relación con este sector.

Metas.

Presentar los proyectos correspondientes ante la sct y otras Dependencias, durante los primeros seis meses de la actual administración. Aplicar el programa de 3x1 con los paisanos originarios de esas Comunidades.

## III.3 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

| Disposición | Vinculación |
|---|---|
| Programa de Recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica | Al momento de la realización del presente estudio, no se tiene implementado en el ámbito municipal de San Nicolás Tolentino, programa alguno en apoyo a la recuperación y restablecimiento de zonas de restauración ecológica, sin embargo, la empresa constructora iniciará con la este programa al momento de llevar a cabo la reforestación de áreas que lo requieren, de común acuerdo con los habitantes de las colonias cercanas. |

| | |
|---|---|
| Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat. | entre ellas, la reforestación, el establecimiento de un área de amortiguamiento en el perímetro del sitio del proyecto y la ejecución de un programa de protección de fauna. |
| CAPÍTULO VI<br>TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE<br>Artículo 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio. | El programa de protección de fauna propone medidas para el ahuyentamiento de los individuos en el área del proyecto (en caso de encontrarse), con el fin de evitarle daños durante la ejecución del proyecto. |
| Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características. | |
| Ley de Aguas Nacionales<br><br>Disposición | |
| ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:<br><br>XIII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;<br><br>XL. "Permisos": Para los fines de la presente | Vinculación |

Ley, existen dos acepciones de permisos:

a. "Permisos": Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, así como para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley. Estos permisos tendrán carácter provisional para el caso de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales en tanto se expide el título respectivo;

EL Puente vehicular se construirá sobre la zona federal del sin nombre, por lo que será necesario tramitar tanto el permiso de construcción como la concesión para ocupar terrenos en zona federal.

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno.

El Arroyo sin nombre se considera un bien nacional en virtud de que sus aguas desembocan en el mar, a través del Río Mixteco. En virtud de ello, el promovente cumplirá con las disposiciones reglamentarias vigentes.

En este sentido, para tramitar tanto el permiso de construcción de la obra civil en la zona federal como la solicitud de concesión para ocupa terrenos federales es necesario contar previamente con la autorización en materia de impacto ambiental.

La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

XLVIII. "Río": Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar;

ARTÍCULO 21 BIS. El promovente deberá adjuntar a la solicitud a que se refiere el Artículo anterior, al menos los documentos siguientes:

I. Los que acrediten la propiedad o posesión del inmueble en el que se localizará la extracción de aguas, así como los relativos a la propiedad o posesión de las superficies a beneficiar;
II. El documento que acredite la constitución de las servidumbres que se requieran;
III. La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente;
IV. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas motivo de la solicitud;
V. La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras a realizar, para efectuar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas a las cuales se refiere la solicitud, así como la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la Ley;
VI. La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido,el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y

ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en

| | |
|---|---|
| los términos de la presente Ley;<br>II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;<br>III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;<br>IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o epósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley; | |

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

| Disposición | Vinculación |
|---|---|
| Las obras y actividades inherentes al proyecto será financiadas con fondos federales ejercidos el Centro SCT de PUEBLA, por lo que, conforme a lo dispuesto en los artículos 1, 2 fracción I, inciso c) y 3, de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, éste se constituye como vía general de comunicación, por lo que estas obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría", Fracción I..."vías generales de comunicaciòn", y el artículo 5° de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), que dispone "Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría de comunicación de carácter federal y por lo tanto su evaluación en materia de impacto ambiental es de competencia federal conforme lo establece el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) que señala: "...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes en materia de impacto ambiental", en su inciso B) "Construcciòn de ...carreteras, autopistas, puentes...",. | Para a efectos de dar cumplimiento a estas disposiciones legales y reglamentarias, el promovente presenta ante la SEMARNAT, la manifestación de impacto ambiental modalidad particular del "Puente El Rosario Km 0+070" considerada como vía general de comunicación, en virtud de que el origen de los recursos es federal. |

Ley General de Asentamientos Humanos

| Disposiciones | Vinculación |
|---|---|
| Describe lo relacionado con la definición de Asentamiento Humano y Centros de Población; con el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, considerando la prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población; con la competencia de los municipios para determinar las áreas de asentamientos humanos, las zonas de desarrollo controlado y salvaguarda, especialmente en áreas o instalaciones en las que se realizan actividades riesgosas; con el aprovechamiento de áreas y predios ejidales o comunales comprendidos dentro de los límites de los centros de población y lo referente a la participación social en materia de prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población. | Dada su ubicación respecto de los centros de población, el puente a construir cumple con esta Ley en la medida en que su operación no afectará de manera negativa el entorno de los centros de población próximos al sitio del proyecto. |

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

| Disposición | Vinculación |
|---|---|
| CAPÍTULO II<br><br>De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones<br><br>ARTICULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: | De la legislación ambiental consultada se puede deducir que la obra está programada sobre un arroyo de carácter federal, por lo que se decreta la obligatoriedad del trámite. Por lo anterior es que se presenta esta manifestación de impacto ambiental para dar fiel cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 28 Fracciones I y X, artículo 30 y su Reglamento, capítulo II, artículo 5, incisos B y R, párrafo I. |

B) Vías generales de comunicación.

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de…

R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

| Disposición | Vinculación |
|---|---|
| ARTICULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión". | Para a efectos de dar cumplimiento a estas disposiciones legales y reglamentarias, el promovente presentará ante la Gerencia Local de la Comisión Nacional del Agua en San Luis Potosí, la solicitud de permiso de construcción de una obra civil en bienes nacionales.<br><br>En consideración a que el Arroyo sin nombre se considera un bien nacional en virtud de que sus aguas desembocan en el mar, a través del Río mixteco . En virtud de ello, el promovente cumplirá con las disposiciones reglamentarias vigentes. |
| ARTICULO 131.- Para efectos de los artículos 83 y 98 de la "Ley", "La | |

Comisión", en el ámbito de su competencia, otorgará el permiso para la construcción de obras públicas de protección contra inundaciones o promoverá su construcción y operación, según sea el caso, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, o en concertación con las personas físicas o morales interesadas.

ARTICULO 174.- Para efectos del artículo 118 de la "Ley", las solicitudes para obtener concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión", deberán contener los siguientes datos y elementos:

I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante;
II. Cuando se trate de personas morales, se deberá acompañar el acta constitutiva de la empresa;
III. Localización y objeto de la explotación, uso o aprovechamiento;
IV. Descripción de la explotación, uso o aprovechamiento que se dará al área solicitada, las obras que en su caso se pretenden construir y los plazos para ejecución de las mismas, y
V. Término por el que se solicita la concesión.

Con la solicitud, se deberán presentar en su caso los planos de las obras proyectadas y una memoria descriptiva de las mismas. Su construcción no deberá perjudicar el régimen hidráulico ni lesionará derechos de terceros.

Por lo anterior, será necesario tramitar tanto el permiso de construcción como la concesión para ocupar terrenos en zona federal, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en la Ley de Aguas Nacionales y en su Reglamento vigentes.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

| Disposiciones | Vinculación |
|---|---|
| ARTICULO 1o.- El presente Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera | El uso de vehículos que utilizarán para la construcción del puente, generarán emisiones de gases de combustión y partículas de suelo, respectivamente, a la atmósfera.<br><br>Para mitigar ambos impactos se proponen medias como la realización de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria y el humedecimiento de las áreas de trabajo, entre otras. |
| ARTICULO 10.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas | |
| CAPITULO III<br>DE LA EMISION DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA GENERADA POR FUENTES MÓVILES | |
| ARTICULO 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud. | Tales medidas se detallan en el Capítulo VI, correspondiente a las medidas de mitigación y control de los impactos ambientales identificados. |

Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido

| Disposiciones | Vinculación |
|---|---|
| Artículo 1o.-<br>El presente reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido. | Durante las actividades de limpieza y despalme, excavación, acarreo y transporte de materiales se generará ruido ocasionado por los vehículos, con el objeto de cumplir con los niveles máximos permisibles de acuerdo con el Reglamento y la NOM 080 SEMARNAT 1994 se establecerá un programa de mantenimiento vehicular con el objeto de que los vehículos presenten una correcta afinación; además se establecen prohibiciones como el uso del escape abierto o la modificación de las unidades con el objeto de que se elimine el ruido. |
| Artículo 6o.- Se consideran como fuentes artificiales de contaminación ambiental originada por la emisión de ruido las siguientes:<br><br>II.- Móviles.- Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares. | |
| Artículo 11.- El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. | |
| Artículo 29.- Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tractocamiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A). | |

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

| Disposición | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| Tiene por objeto, entre otros, reglamentar la gestión de los residuos peligrosos, estableciendo obligaciones para los generadores de residuos peligrosos, así como para las personas físicas o morales, públicas o privadas que manejen, importen o exporten dichos residuos. | El promovente cumplirá con artículos del Reglamento de la Ley, como el Art. 11 para la clasificación de un residuo como manejo especial (cascajo), el Art. 12, así como los artículos del Capítulo I Titulo Segundo de Planes de Manejo y el Art. 24 del Capítulo II Registro e Incorporación a los Planes de Manejo, para instrumentar los planes de manejo, ubicación del sitio de disposición final y permisos pertinentes. |

III.4 Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas que tienen aplicación en este proyecto son las siguientes:

Control de contaminación de la atmósfera

| Disposición | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| NOM 044 SEMARNAT 1993.- Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán como propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 Kg. | Para dar cumplimiento con los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono se solicita el mantenimiento preventivo de los vehículos que utilizan combustible fósiles. |

| Disposición | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| NOM 045 SEMARNAT 1996.- Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible | Para dar cumplimiento a las disposiciones de esta norma se llevaran a cabo las acciones siguientes:<br>• Supervisar el buen funcionamiento mecánico de los vehículos y maquinaria que |

| | |
|---|---|
| | intervengan en la realización del proyecto.<br>• Supervisar la opacidad del humo de los escapes de los vehículos y maquinaria que intervengan en la realización del proyecto<br>• Exigir a los proveedores la reparación de aquellos vehículos y maquinaria que esté trabajando en deficientes condiciones mecánicas |
| Control de emisión de ruido<br><br>Disposición<br>NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Queda excluida la maquinaria pesada. | Vinculación con el proyecto<br>Se realizará el mantenimiento mecánico de los vehículos y:<br><br>• Trabajar en horario diurno de 8:00 a 18:00 máximo.<br>• Supervisar el buen funcionamiento mecánico de los vehículos y maquinaria que intervengan en la realización del proyecto.<br>• Mantener en buen estado las calles de acceso al sitio del proyecto. |
| En materia de residuos peligrosos<br><br>Disposición<br>NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. | Vinculación con el proyecto<br>• Se asegurará que durante las fases de preparación del sitio y construcción del puente vehicularel manejo de estopas, aceites gastados, baterías, catalizadores, residuos de pinturas, etc., se realicen de manera adecuada conforme lo dispone el propio Reglamento de la LGPGIR. |

En materia de recursos naturales

| Disposición | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo | En caso de encontrarse nidos o ejemplares vivos de las especies protegidas, se les proporcionará los cuidados necesarios para asegurarse su sobrevivencia. |

III.5 Decretos y Programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde su ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, considerando para el caso los artículos del 45 al 46 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Del análisis realizado al sitio de estudio, de la obra y área de influencia de la misma, se encontró que; NO se ubica dentro de ninguna Área Natural Protegida de las características mencionadas en los artículos de la ley antes citada.

III.6 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El proyecto se encuentra a una distancia de la RTP sierra de zapotitlan de 60000 metros.

# CAPÍTULO IV

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

### IV.1 Delimitación del Área de Estudio.

El objetivo de este capítulo es describir y analizar en forma integral el sistema ambiental que constituye el entorno del proyecto. Para ello, en primera instancia se delimitará el área de estudio sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

El siguiente paso será caracterizar y analizar el sistema ambiental, tomando en consideración la diversidad, distribución y amplitud de los componentes. Además, se identificarán los elementos o fenómenos ambientales que por sus características pudieran afectar el desarrollo del proyecto y/o aquellos que motivarán la realización de obras o acciones para prevenir o contrarrestar los efectos, tales como huracanes, heladas, granizadas, inundaciones, deslizamientos de terreno, deslaves, terremotos, fallas geológicas, falta de servicios básicos o inaccesibilidad a ellos, mano de obra calificada, etc. Esta información permitirá apreciar y comprender la situación existente en el entorno y conformar un diagnóstico ambiental con las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

A fin de delimitar el área de estudio y analizar las características de la Unidad de Gestión Ambiental donde se inserta el área del proyecto, se delimitó de manera preliminar el Sistema Ambiental (SA), la cual presenta características topográficas, rasgos geomorfoedafológicos, tipo de vegetación, clima, suelo y ecosistema, similares al área a intervenir para el desarrollo del proyecto, la cual pudiera ser impactada por el desarrollo de éste. De manera sucesiva se delimitarán el SA preliminares con base a los elementos naturales primordiales, hasta llegar a un SA definitivo.

De igual manera, las poblaciones existentes en una zona, son determinantes en los patrones de uso del suelo del área. Dentro del área de estudio se encuentran las poblaciones siguientes: Petlalcingo,-los capulines –tierra colorada-el ídolo-rosario micaltepec-santo domingo tonahuixtla y

otras no menos importantes del Municipio de Petlalcingo, en el estado de Puebla, que ejercen una presión sobre los recursos naturales existentes dentro del área de estudio.

Otros criterios considerados para determinar el área de estudio fueron los siguientes:

- Las dimensiones del proyecto y obras a desarrollar.
- La disponibilidad de sitios para la disposición de desechos (relleno sanitario)
- Factores socio-económicos (poblados cercanos, de mano de obra y servicios)
- Factores físicos y bióticos: clima, vegetación, geología, geomorfología, hidrología, edafología, flora y localización geográfica.
- Patrones comerciales, de servicios y culturales; así como la demanda de los mismos principalmente los del sector público.
- Distribución, uniformidad y continuidad de los componentes ambientales. •

Paisaje y usos de suelo existentes

Para efectos de delimitar un Sistema Ambiental se siguió un metolologia que consistió en delimitar Sistemas preliminares; de esta manera se inició con clima.

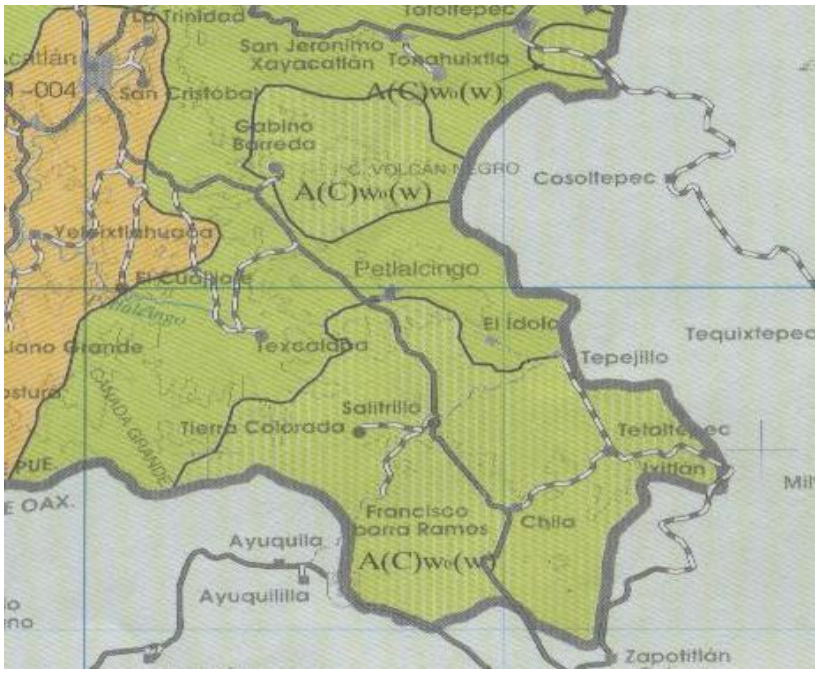



Figura No 3.- indica la primera delimitación: factor clima

Superficie del A(C) Preliminar: 500 ha

| Tipo | Superficie (ha) | Porcentaje % |
|---|---|---|
| A( C )w | 500 | 100 |

Posteriormente, se realizó otra delimitación preliminar del SA, con el factor geología:

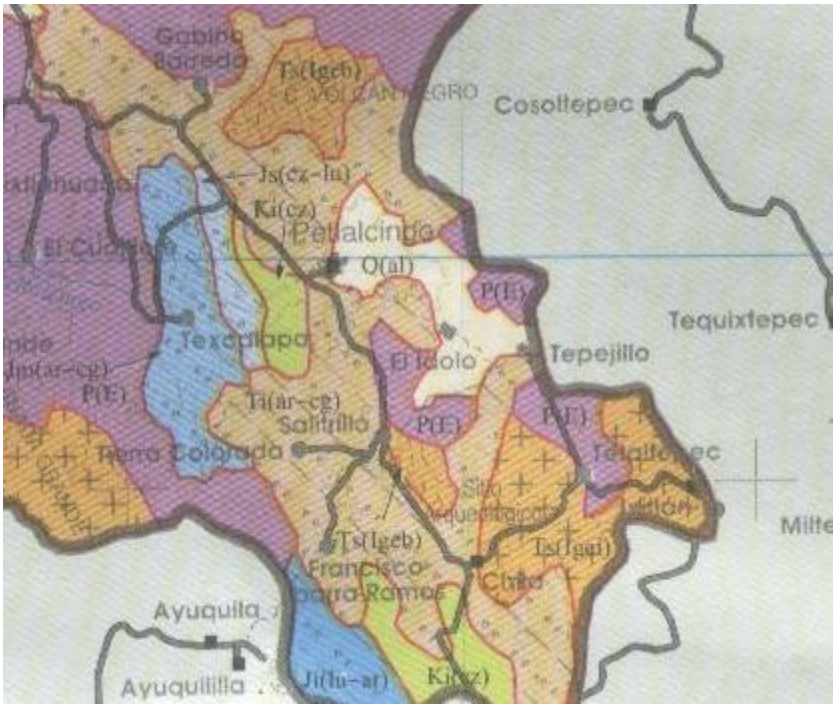



Figura No 4.- Indica la delimitación con el factor geología.

Tipo de roca del SA preliminar: 2,040 ha

| Clave | Clase | Tipo | Era | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|---|---|---|
| Ts(cg) | Sedimentaria | Conglomerado | Cenozoico | 240 | 100 |

Posteriormente, se realiza la sobreposición de los mapas de clima y geología.

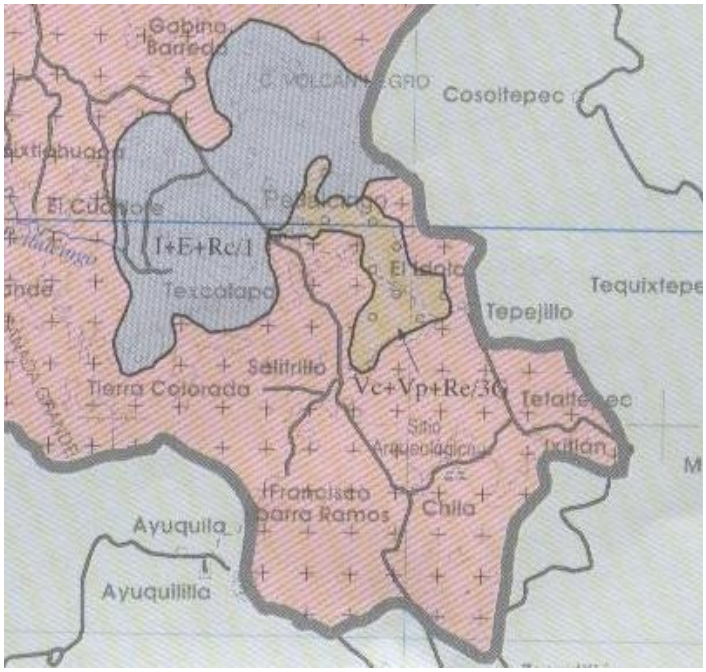



Figura No 5.- Muestra la segunda delimitación: se realiza la sobreposición de los mapas de edafología y geología

A continuación, se realizó otra delimitación preliminar del SA, con el factor edafología:

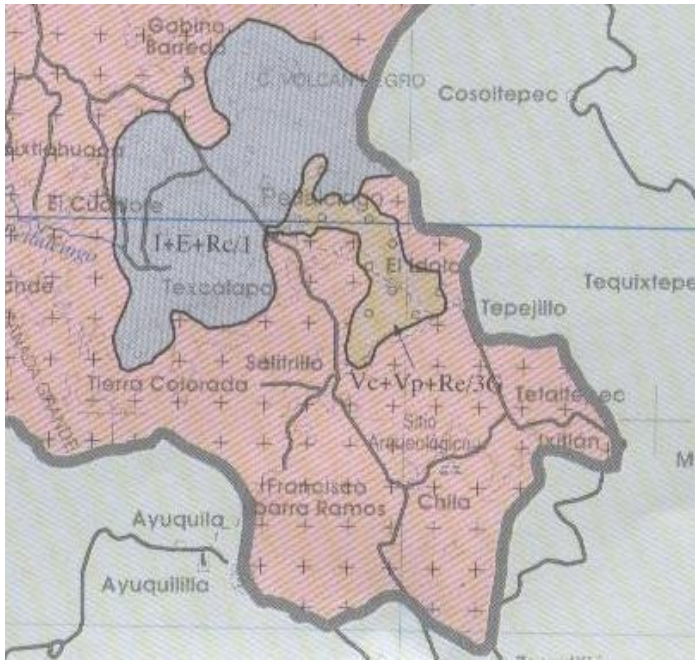



Figura No 6.- Muestra la delimitación con el factor edafología

Superficie del SA Preliminar 590 ha
Superficie por tipo de suelo en el SA Preliminar:

| Clave | Superficie (ha) | Porcentaje % |
|---|---|---|
| I+E/2 | 154 | 60 |
| Rc+Hc/2/PC | 136 | 40 |
| Total | 290 | 100 |

Nuevamente se hace una tercera delimitación considerando los tres aspectos de clima, geología y edafología.




Figura No 7.- Indica la tercera delimitación: sobreposición clima, geología y edafología

Acto seguido, se continúa con la delimitación preliminar del SA, ahora considerando el uso de suelo y el tipo de vegetación.

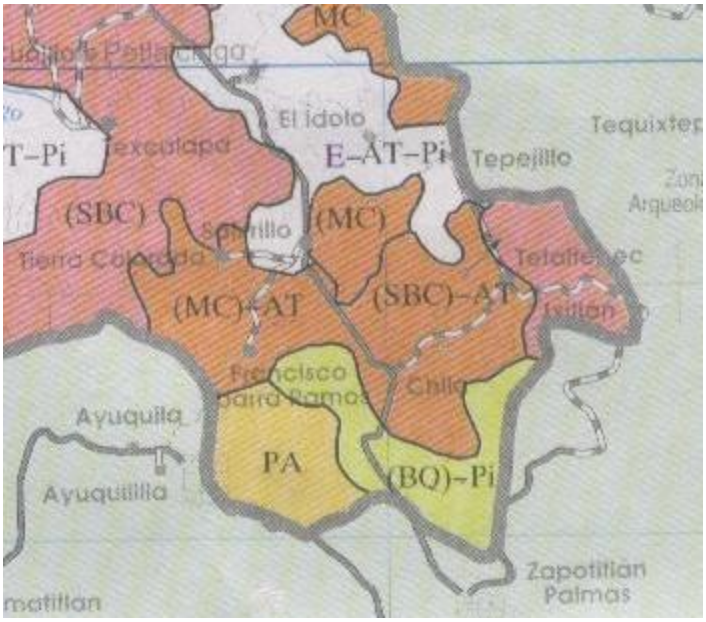



Figura No 8.- indica la delimitación: uso de suelo y vegetación

Superficie del SA Preliminar: 209 ha
Superficie por tipo de vegetación en el SA Preliminar:

| Tipo | Superficie (ha) | Porcentaje % |
|---|---|---|
| IAPF.- Agrícola-Pecuario-Forestal | 209 | 100 |

MSM.- Matorral Xerofilo Submontano
MSM/VSa.- Matorral Xerofilo Submontano con Vegetación Secundaria arbustiva

Posteriormente con la información de clima, geología, edafología, uso de suelo y vegetación se realizó una cuarta la delimitación, dando como resultado el mapa siguiente:

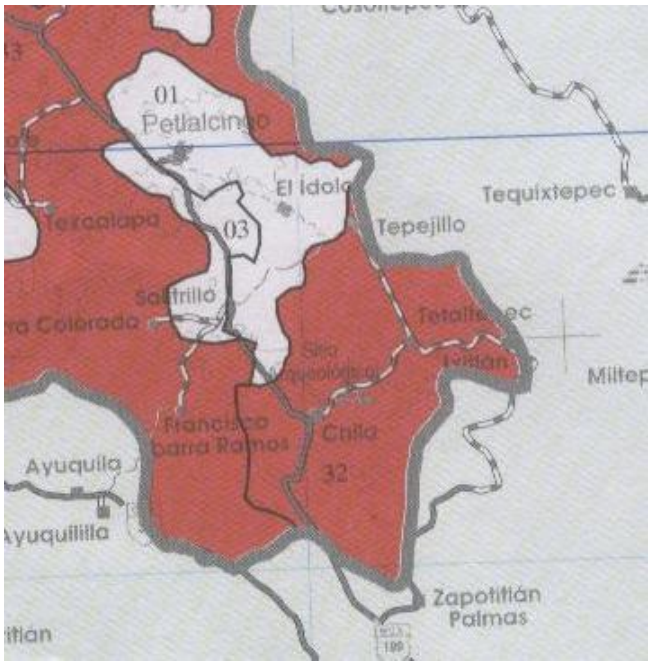



Figura No 9.- Señala la cuarta delimitación: considerando clima, geología, edafología, uso de suelo y vegetación

Para efectos de determinar el SA definitivo, se realizó una quinta delimitación considerando la sobreposición de los mapas relativos a: clima, geología, edafología, uso de suelo y vegetación

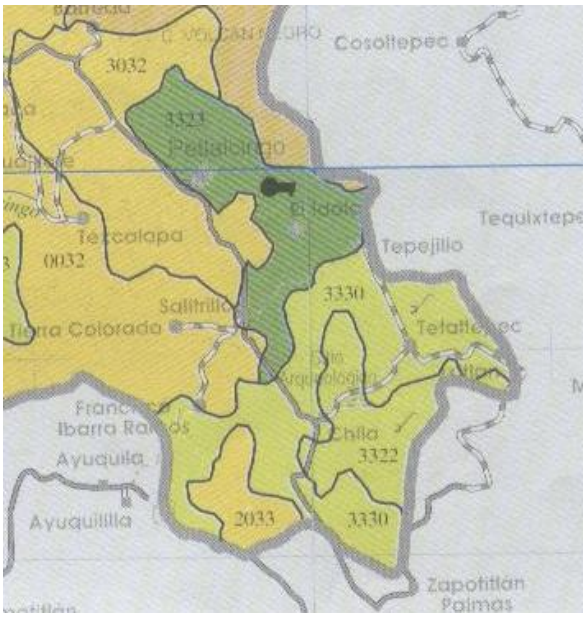



Figura No 10.- Muestra la quinta delimitación: se integran todos los factores importantes y el SA definitivo aparece en color rojo

Con esta información, se delimitó el Sistema Ambiental definitivo que aparece en color rojo, cuya superficies estimada es de 0.48 ha.




IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.

Ubicación y coordenadas del Sistema Ambiental: Superficie del SA final: 0.48 ha.

Las coordenadas del SA definitivo, son:




| CUADRO DE CONSTRUCCION | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
| EST | PV | | | | Y | X |
| | | | | ? | 1,996,456.2236 | 620,697.7556 |
| 1 | 2 | S 43°56'18.81" E | 60.000 | ? | 1,996,413.0185 | 620,739.3888 |
| 2 | 3 | S 45°45'20.04" E | 60.000 | ? | 1,996,371.1553 | 620,782.3710 |
| LONGITUD = 120.000 m | | | | | | |

Figura No 11.-Muestra la ubicación del Sistema Ambiental en imagen de satélite



Figura No 12.- Indica la ubicación del Sistema Ambiental en la carta topográfica

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

A. Clima

a) Climatología.

Clasificación.-

El clima característico de la zona es semiárido semicálido.

BS1hw.- Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18'C, temperatura del mes más frio menor de18'C, temperatura del mes más caliente mayor de 22'C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual

| Tipo | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| BS1hw | 164 | 100 |

Fenómenos climáticos.-

Heladas.- Las heladas normalmente se presentan en la época de mayor frío del año; en la zona se presentan generalmente de octubre a febrero siendo el mes de enero el que presenta más incidencias con 5.94 eventos en promedio. Granizadas.- Las granizadas no presentan un comportamiento bien definido, ya que generalmente se producen por movimientos abundantes de aire en la estación más caliente del año.

Este factor de intemperismos potencialmente severos no se registra en promedio más de un día al año. Vientos.- Los vientos dominantes en la zona son del este y del este-noreste durante la mayor parte de los meses de abril a diciembre ya que durante los meses de enero a marzo se desatan fuertes vientos provenientes del oeste y suroeste los cuales acarrean cantidades importantes de sedimento de los suelos descubiertos de vegetación, causando importante erosión eólica.




Figura No 14.- Indica el tipo de clima existente en el sitio del proyecto y en el Sistema Ambiental

b) Geología y Geomorfología del área.

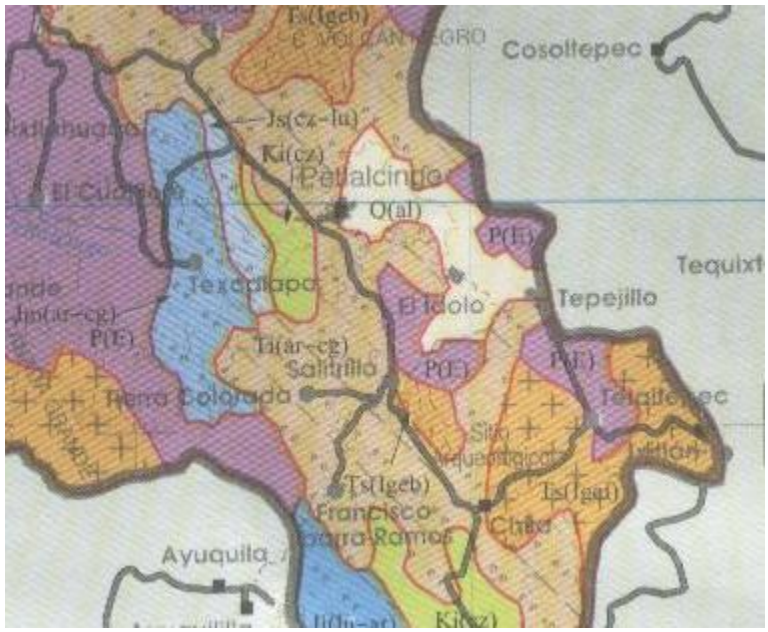
Provincia Fisiográfica.- El SA se encuentra comprendido totalmente dentro de la Provincia Fisiográfica “Sierra Madre Oriental”.




Figura No 15.- Indica la ubicación del proyecto y el Sistema Ambiental en la provincia fisiográfica

Características geomorfológicas:

En el sitio en donde se pretende construir el puente, las características estrechas del sitio ubicado entre dos cerros rocosos que luego se va ensanchando.



Características de relieve.- En general, las montañas son el resultado de procesos y fenómenos geológicos, como la actividad volcánica y el diastrofismo (plegamientos y fallas), derivados del choque de las placas tectónicas. La zona presenta una topografía irregular en donde existen los tres tipos de pendientes por su grado de inclinación.

En la zona se aprecian principalmente dos diferentes tipos de relieve, la sierra escarpada y la sierra escarpada con mesetas, en donde el terreno plano es menor al 10% del área, lo que provoca corrientes efímeras con escorrentías violentas y con alto nivel de arrastre de materiales pétreos como arena, gravas y rocas.

Presencia de fallas y fracturamientos.- El estudio geológico realizado para conocer las características del sitio del proyecto, no reporta fallas o fracturamientos que pudieran poner en riesgo el proyecto.

Geología. El área de influencia del proyecto está constituida por roca sedimentaria tipo caliza de la era mesozoica.

Figura No 16.- Indica el tipo de rocas existentes en el proyecto y en el Sistema Ambiental

Tipo de roca del SA

| Clave | Clase | Tipo | Era | Superficie (ha) | % |
|---|---|---|---|---|---|
| Ts(cg) | Sedimentaria | Conglomerado | Cenozoico | 164 | 100 |
| Ki(cz) | Sedimentaria | Caliza | Mesozoico | ---- | ---- |
| Total | | | | 164 | 100 |

Suelo

Tipos de Suelo

Los tipos de suelo que se encuentran en el municipio de petlalcingo, en la zona del proyecto son los siguientes:

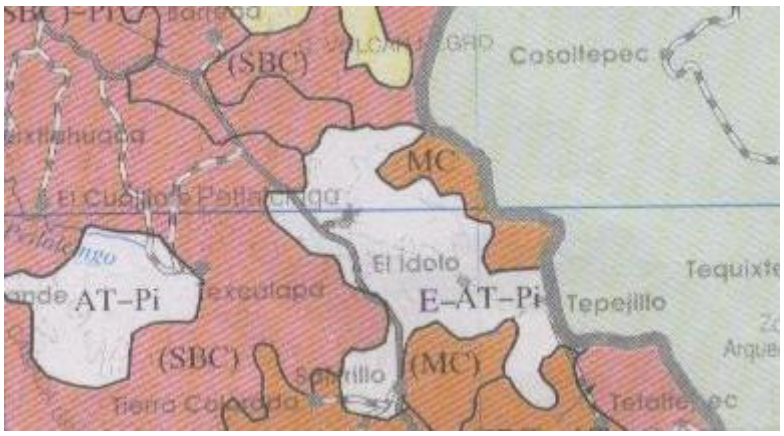



Figura No 17.- Indica el tipo de suelos existentes en el proyecto y en el Sistema Ambiental

| Tipo | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|---|---|---|
| Rc+Hc/2/PC | 112 | 68 |
| I+E/2 | 52 | 32 |
| I+Hh/2 | ---- | ----- |
| Total | 164 | 100 |

Suelo 1: Regosol, Subsuelo 1: calcárico
Suelo 2: Feozem, Subsuelo 2: calcárico
Textura: Media

I+E/2.-
Suelo 1: Litosol, Subsuelo 1: N/A -
Suelo 2: Rendzina, Subsuelo 2: N/A -
Textura: Media

Litosol.- Suelo dominante en el lugar ya que conforma el 91% de los suelos de la zona, se distingue por tener una profundidad menor a los 10 cm. Se localiza en laderas, barrancas, así como en lomeríos y algunos terrenos planos de la zona. Tiene características ligeramente ácidas a ligeramente alcalinas, medianamente fértil, de textura media. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del tipo de roca que los forma.

Feozem háplico.- Su principal distintivo es una capa superficial obscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes. Son suelos abundantes en nuestro país, y los usos de que son objeto son variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo. Muchos feozem son profundos y están situados en terrenos planos, que se utilizan para agricultura de riego o de temporal, los menos profundos, que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Se pueden utilizar para ganadería.

D. Hidrología Superficial y Subterránea.

El SA se encuentra dentro de la Región Hidrológica No. 18 “balsas”, dentro de la Subregión Hidrológica No. 18 “Río Balsas

”


Figura No 18.- Indica la ubicación del proyecto y el Sistema Ambiental en las cuencas hidrológicas

Problemática.- En la zona casi no existen fuentes de abastecimiento de agua más que las corrientes que se forman en tiempos de lluvia, a excepción de algunos ojos de agua en las partes altas de las localidades. En la mayoría de estas localidades, el abasto diario de agua para uso doméstico es difícil y penoso, mediante el acarreo manual de agua de los arroyos, de los mismos lugares de donde abreva el ganado. Cabe señalar que en la temporada seca, un buen número de habitantes recurren a la compra de agua en yogas con capacidad promedio de 1,000 Lts. En lo que se refiere a la calidad del agua del Arroyo sin nombre, es uno de los pocos arroyos que se encuentran en la parte central del estado sin gran contaminación por descargas de aguas residuales, ya que en su trayecto no vierten desechos sólidos ni líquidos que puedan contaminarlas en gran medida, tan es así que algunos habitantes que se encuentran cerca de su ribera la usan para su consumo, previo tratamiento (la hierven) por lo que el predominio de sus aguas se consideran como dulces.

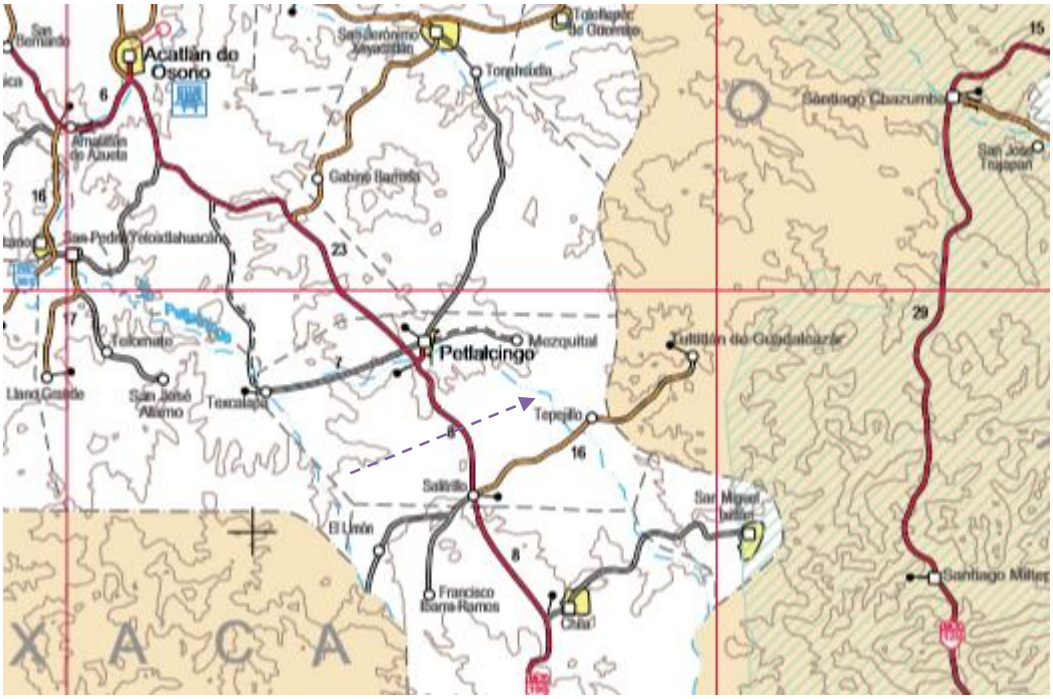



Figura No 19.- Indica la ubicación del proyecto y el Sistema Ambiental respecto de las RHP

El SA está ubicado a una distancia de 24 Km de la Región Hidrológica Prioritaria zona protegida de cuicatlan.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre

A continuación se muestra la vegetación predominante de la zona:

El territorio municipal cuenta con dos tipos de vegetación: matorral submontano y matorral desértico micrófilo, sobresalen las especies como: mezquite, huizache, hojasén y granjeno. Otras especies son jarilla, trompillo, jacaranda, tenaza, junco, gavia, nopal y garambullo.

Cabe mencionar que, para la construcción del puente, se afectarán 5 individuos vegetales siendo los siguientes; 2 acacias (con altura de 3-4 metros y 10 centímetros de diámetro y 2 huizaches con altura de 4 metros de altura y 10 centímetros de diámetro y 1 mezquite de 9 metros de altura y 35 centímetros de diámetro). No existen especies en estatus de protección, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el sitio del proyecto ni en el área de influencia.

De manera enunciativa se enlistan las especies presentes en el sitio del proyecto y en el área de estudio.

| Nombre común | Nombre científico | Abundancia | Distribución | Altura (m) | Diámetro (cm) | Uso potencial | Listada en la NOM-059 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mezquite | Prosopis laevigata | Mediana | Dispersos en los terrenos agropecuarios y en derecho de vía | 3 a 6 | 15- 25 | Forrajero Maderable Leña | No |
| Garambullo | Mirtyllocactus geometrizans | Escasa | Dispersos en los terrenos agropecuarios y en derecho de vía | 3 a 7 | 10-20 | Forraje | No |
| Jacaranda | Jacaranda mimosifolia | Escasa | Dispersos en los terrenos agropecuarios | 5 a 9 | 15-25 | Maderable Leña | No |
| Trompillo | Solanum obtusifolium | Escasa | Dispersos en los terrenos agropecuarios<br>No serán afectados | 2 a 5 | 10-20 | Maderable Leña | No |
| Junco | Scirpus Calefornicus | Escasa | Dispersos en los terrenos agropecuarios | 3 a 7 | 5-15 | Maderable Leña | No |
| Gavia | Fouquieria fasciculata | Escasa | Dispersos en los terrenos agropecuarios y en derecho de vía | 3 a 6 | 10-25 | Maderable Leña | No |
| Retama | Dendropanox arboreus | Escasa | Dispersos en los terrenos agropecuarios y en derecho de vía | 2 a 5 | 10-20 | Maderable Leña | No |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Huizache | Acacia farnesiana | Escasa | Dispersos en los terrenos agropecuarios | 3 a 5 | 10-20 | Maderable Leña | No |
| Jarilla | Baccharis multiflora | Escasa | Dispersos en los terrenos agropecuarios | 2 a 3 | 5 -10 | Leña | No |
| Guaje | Leucaena esculenta | Escasa | Dispersos en los terrenos agropecuarios | 3 a 6 | 15-20 | Forrajero | No |
| Tepeguaje | Lisiloma acapulcencis | Escasa | Dispersos en los terrenos agropecuarios y en derecho de vía | 3 a 7 | 15-25 | Forrajero | No |

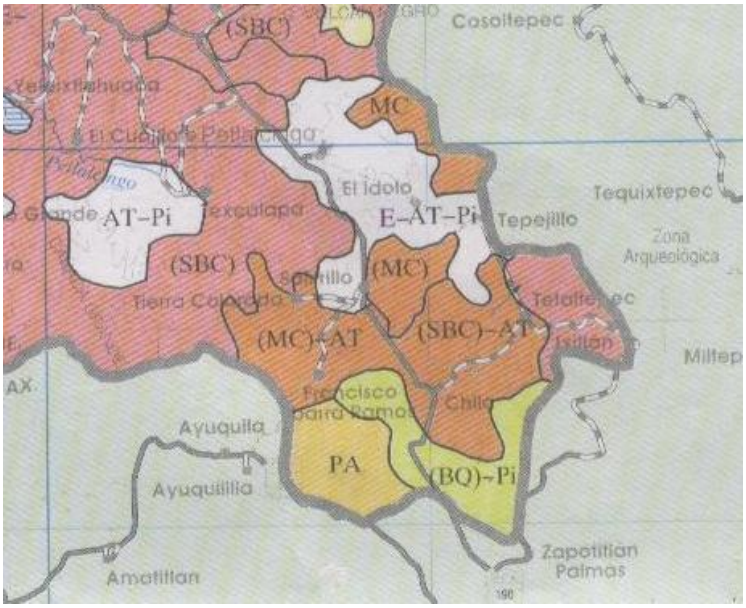



Figura No 20.- Indica el uso de suelo y el tipo de vegetación presente en SA

Uso de suelo y vegetación

| Clave | Descripción | Superficie | Porcentaje |
|---|---|---|---|
| | | (has) | (%) |
| IAPF | Agrícola-Pecuario-Forestal | 164 | 100 |
| MSM | Matorral Xerófilo Submontano | --- | --- |
| Total | | 164 | 100 |



Fotografía No. 5 Muestra el tipo de vegetación existente en el sitio del proyecto



Fotografía No 6.- Otro aspecto de la vegetación existente

b) Fauna terrestre y/o acuática

Fauna acuática

Dentro del área topográfica correspondiente a la obra hidráulica (puente), no existen especies acuáticas, que puedan verse afectadas por el proceso constructivo de las obras; esto se debe a que el punto donde se ubicará el proyecto, el caudal pasa con mayor velocidad no permitiendo el desarrollo de las mismas.

Fauna terrestre

A continuación se describen los grupos faunísticos con representatividad en la zona de influencia del proyecto:

Primeramente se realizó una investigación bibliográfica sobre la fauna que probablemente se localice en el área de estudio, que arrojó los siguientes resultados. Las especies que persisten en zonas aledañas son: conejo, tlacuache, coyote, ardilla, zorrillo, lagartija; entre las aves hay zopilotes, gavilanes y palomas.

Dentro de zona esta encontramos las siguientes especies:

| MAMIFEROS | | ANFIBIOS | |
|---|---|---|---|
| Nombre común | Nombre científico | Nombre común | Nombre científico |
| Conejo audobón | Sylvilagus audobón | Sapo | Bufo sp. |
| Ardilla cola anillo | Spermofhilus annulatus | Rana | Rana sp. |
| Ardilla cola blanca | Ammospermophilus | | |
| Rata | Dypodmis sp. | | |
| Ratón | Perognathus | | |
| Zorrillo rayado | Mephitis macroura | | |

| AVES Y REPTILES | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre común | Nombre científico | Nombre común | Nombre científico |
| Paloma de alas blancas | Sylvilagus audobón | Lagartija | Barisia imbricata |
| Paloma huilota | Spermofhilus annulatus | Codorniz enmascarada | Mephitis macroura |
| Paloma de collar | Ammospermophilus | Golondrina | Mustela frenata |
| Ganso de ross | Dypodmis sp. | Tordo negro | Molothrus ater |
| Agachona | Perognathus | | |

Cabe señalar que las actividades a realizar para la construcción del puente y la pavimentación del camino, debido a las condiciones en las que se encuentra el sitio (altamente deforestado e impactado por la zona urbana e infraestructura de caminos) se tiene que no impactarán y/o alterarán su hábitat, ya que actualmente es el paso de vehículos y de personas hacia ambos lados del proyecto.

No existen zonas de anidación, madrigueras ni de percha de fauna silvestre; tampoco es corredor biológico-. No existen especies protegidas según la NOM-059-SEMARNAT-2010

En el área sujeta a ser impactada puente que es el centro del arroyo y sus inmediaciones, no se encontró ningún tipo de especies de reptiles, anfibios, peces, roedores, nidos de aves, madrigueras etc. por lo que se infiere que el lecho del río por el carácter efímero de sus corrientes no es una opción para ser considerado como hábitat de las especies de fauna. Por lo anterior se puede afirmar que no se afectará ningún tipo de fauna acuática o terrestre.

Regiones Terrestres Prioritarias

El sitio del proyecto se encuentran aproximadamente a una distancia de la RTP Sierra de tehuacan cuicatlan

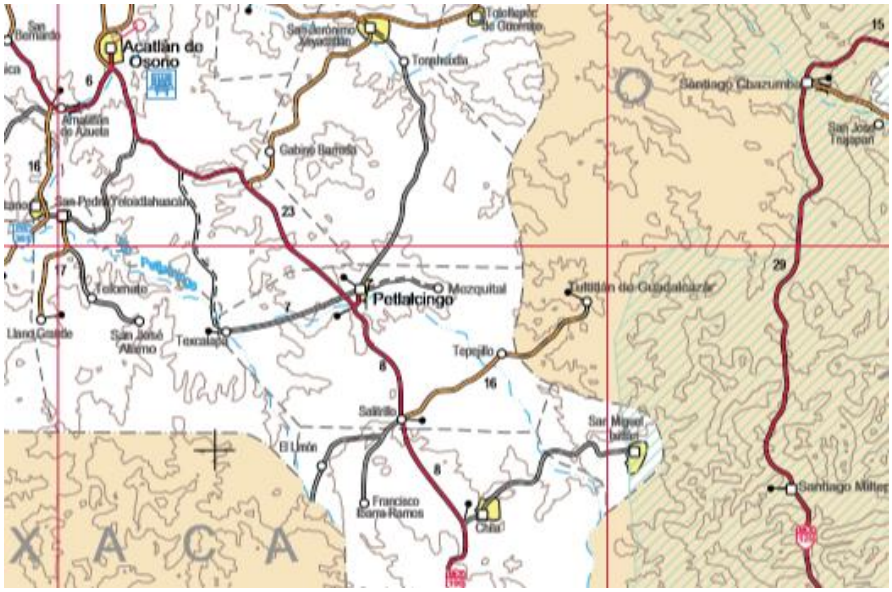



Figura No 22.- Indica el sitio del proyecto y el SA respecto de las AICA´s

Áreas Naturales Protegidas

La distancia a la ANP Federal  Sierra de tehuacan - cuicatlan: es de 13.0  km

IV.2.3 Paisaje.

Para efectos de este estudio, se entiende por paisaje como el elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico (abiótico y biótico) y su capacidad de asimilación de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. A continuación se analizarán los aspectos del paisaje siguientes:

Visibilidad.- Este componente es claro a lo largo y ancho del sitio del proyecto; el paisaje se afectado en forma negativa por el proyecto toda vez que se hará modificación al relieve del área, por motivo de la construcción del puente.

Calidad paisajística.- Las características intrínsecas del sitio tendrán una modificación positiva en cuanto a que el sitio tendrá un mayor valor para los seres humanos por su atractivo visual (fondo escénico)  y de esparcimiento, y para la fauna silvestre por el hecho de que el puente y el cuerpo de agua proporcionará un sitio de abrevadero permanente para todos los grupos de la zona.

Fragilidad del paisaje.- El paisaje por sí mismo tiene una fortaleza que podrá absorber los cambios que se produzcan en él, derivados de las acciones del proyecto. Las obras principales y asociadas en si mismas como tendrán un impacto visual positivo al ser humano, debido a la fortaleza del paisaje, será absorbido sin dificultad dando por resultado un atractivo integral.



Fotografías No 7 y 8.- Paisaje en el sitio del proyecto

Si bien en las etapas de preparación y de construcción, el sitio se verá ligeramente afectado en el paisaje, provocará un aumento en la población que circule por el camino y que transite por el puente por parte de los habitantes de los centros de población cercanos.

IV.2.4.- Medio socioeconómico

Grupos Étnicos

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas en el municipio asciende a 1500 personas.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 1400 personas que hablan alguna lengua indígena.

Evolución Demográfica

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total del municipio es de 9600 habitantes, de los cuales 5,188 son hombres y 4228 son mujeres. La población total del municipio representa el 0.30 por ciento, con relación a la población total del estado. Su densidad de población es de 10.37 habitantes por kilómetro cuadrado.

Fuente: CONAPO, La población de los municipios de México 1950-1990, nov. De 1994
INAFED, Sistema Nacional de Información Municipal, México, 2002

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 9600 habitantes.

Religión

Al año 2000, de acuerdo al citado Censo efectuado por el INEGI, la población de 5 años y más que es católica asciende a 9600 habitantes, mientras que los no católicos en el mismo rango de edades suman 280 personas.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

Educación

El municipio cuenta con servicios de educación básica (preescolar, primaria, secundaria).

Cuenta con una infraestructura de:

- 3 jardines de niños, tanto en el área urbana como rural.
- 6 escuelas primarias en el área urbana y rural.
- 6 escuelas secundarias en el área urbana y rural.

De la población de 15 años y más se tienen 3,504 alfabetas contra 793 analfabetas que representan el 18.43% de analfabetismo.

Salud

La demanda de servicios médicos de la población del municipio, es atendida por organismos oficiales y privados, tanto en el medio rural como urbano. El municipio cuenta con un total de 4 unidades médicas.

Unidades de Primer Nivel de Atención Médica

| S.S.A. | I.M.S.S. | I.S.S.S.T.E | I.M.S.S. Oportunidades | Brigada Médica Móvil |
|---|---|---|---|---|
| 3 | | | 1 | |

Esta cobertura de servicios médicos alcanza al 95.0% de la población total, quedando el 5.0% de la población sin acceso a los servicios médicos. El municipio cuenta con 6 casas de salud con su respectiva auxiliar de comunidad en donde se dan pláticas y orientaciones en materia de salud reproductiva, primeros auxilios, etc.

Abasto

El municipio cuenta con un centro receptor de productos básicos, además cuenta con 21bodega .

Vivienda

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, el municipio cuenta al año 2000 con 1,670 viviendas particulares y su promedio de ocupación es de 4 habitantes por vivienda. De esta cifra el 64.25% de viviendas cuenta con agua entubada, el 55.81% cuenta con drenaje y el 86.89% con el servicio de energía eléctrica.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 1,466 viviendas de las cuales 1,446 son particulares.

Medios de Comunicación

En el capítulo de comunicaciones, este municipio presenta el siguiente panorama:

Radio

No hay radiodifusoras locales, sin embargo se escucha una de cobertura estatal la cuál es:

XEWA-A.M. de Puebla.

Televisión

No hay canal de televisión local, las señales que llegan al municipio son de cobertura estatal y nacional, siendo: 9 de puebla 2 y 5 de Televisa y 11 de Tv Azteca.

Correos

El municipio no cuenta con agencias de correos.

Teléfonos

El municipio si cuenta con este servicio.

Vías de Comunicación

Caminos

El municipio cuenta con un total de 180.0 kilómetros de los cuáles 24.0 son de carretera troncal federal pavimentada, quedando el resto como sigue:

| | Pavimentada | Revestida |
|---|---|---|
| Alimentadora Estatal | 156.0 Km. | --- |
| Caminos Rurales | --- | 24 Km. |

Es importante señalar que las principales vías de comunicación se dirigen al oeste a la carretera que une a puebla – acatlan de osorio con petlalcingo.

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

Esta actividad tiene como principales cultivos: maíz, frijol, elote y chile. La comercialización de los productos debido a las necesidades humanas se destina al autoconsumo y cuando se tienen excedentes se comercializa en el ámbito local o hacia la misma región.

Ganadería

Según el censo al 31 de diciembre de 1999, hay una población total de 581 cabezas de ganado bovino, destinado para la producción de leche, carne y para el trabajo; 438 cabezas de ganado porcino; 391 cabezas de ganado ovino; 979 de ganado caprino; 8,906 aves de corral para carne y huevo.

Silvicultura

En el municipio se lleva a cabo la actividad forestal de productos maderables y la actividad de recolección se realiza con diversas unidades de producción rural.

Comercio

La actividad comercial del municipio se lleva a cabo en establecimientos de diferentes giros y tamaños, de propiedad privada, empleando a varias personas. El sector oficial participa con establecimientos comerciales, tanto en la zona rural como urbana.

Servicios

La demanda de servicios en el municipio es atendida por establecimientos y la oferta es diversificada para atender necesidades personales, profesionales, de reparación y mantenimiento, de bienestar social, cultural y de recreación entre otros.

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio asciende a 1,536 personas, mientras que la ocupada es de 1,528 y se presenta de la siguiente manera

Sector

Primario
(Agricultura, ganadería, caza y pesca)
Secundario
(Minería, petróleo, industria manufacturera,
construcción y electricidad)
Terciario
(Comercio, turismo y servicios)
Otros

ATRACTIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

Monumentos Históricos

El municipio cuenta con:

- Fuente labrada de piedra plaza principal.
- Iglesia del señor de Santiago

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Las fiestas populares se presentan el 25 de junio y se lleva a cabo la festividad del santo patrón, donde se realiza carreras de caballos, peleas de gallos, jaripeos, danzas, bailes y fuegos artificiales.

Artesanías

Se elabora: Trabajos de piel y cuero, sandalias, huaraches, cinturones, fundas y bolsas.

Gastronomía

Existe variedad de platillos, dentro de los cuales los más representativos son: Mole rojo, tamales en hoja de maíz, pan de muerto, armadillo desangrado, guiso de chocha y asado de boda.
Dulces.- Dulce de chilacayote o de calabaza y de miel de tuna.
Bebida.- Pulque, colonche y aguamiel.

Centros Turísticos no tiene

Como atracción se encuentra:

- Santo Domingo Tonahuixtla.
- El Mezquital.
- El Rosario Micaltepec..

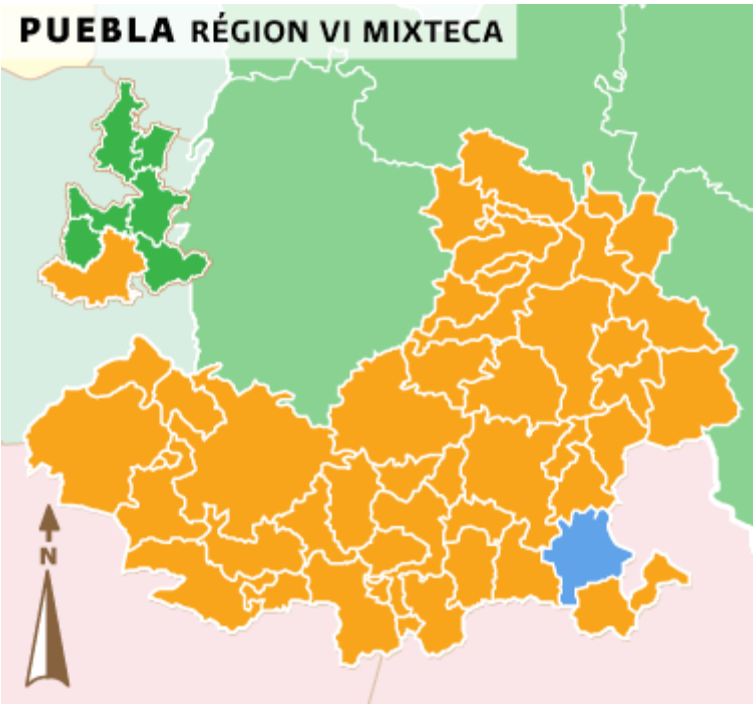
c) Factores socioculturales

El proyecto representa para los habitantes de la zona, la posibilidad de comunicación entre las localidades beneficiadas con la cabecera municipal de Petlalcingo; también se generarán ingresos adicionales por el empleo que beneficiará a un buen número de personas de esas localidades y por la certeza que hay entre ellos de que la se convertirá en un atractivo turístico para los habitantes de la cabecera municipal y de las localidades aledañas. Esta microcuenca está programada para aprovechar el potencial.

El nivel de aceptación del proyecto es alto ya que en las reuniones de difusión con las autoridades municipales y en base a entrevistas con personas de la zona para conocer su opinión al respecto, la han dado en forma afirmativa. Cabe señalar que de las localidades vecinas, se tiene documentalmente la aceptación del desarrollo del proyecto, ya que son sus autoridades y representantes quienes han solicitado el puente vehicular.

El sitio del proyecto actualmente no se utiliza para ninguna actividad ni es lugar de reunión de los pobladores cercanos; se utiliza para “abrevadero para los animales”

## IV.2.5 Diagnóstico ambiental




El Municipio de Petlalcingo se localiza en la parte Sur del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 17º 59' 12'' y 18º 07' 30'' de latitud norte y los meridianos 97º 46' 36'' y 98º 00' 00'' de longitud occidental. Sus colindancias son : al Norte limita con los municipios de San Jerónimo Xayacatlán, Totoltepec de Guerrero y Acatlán, al Sur limita con el municipio de Chila de las Flores, al Oeste limita con el municipio de San Miguel Ixitlán y el estado de Oaxaca, y al Poniente limita con el municipio de San Pedro Yeloixtlahuacan.

| | |
|---|---|
| **EXTENSIÓN** | Tiene una superficie de 233.55 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 86 con respecto a los demás municipios del estado. |
| **OROGRAFÍA** | En el municipio confluyen dos regiones morfológica: el Valle de Acatlán y la Mixteca Baja; a las cuales pertenece al norte y el sur del territorio respectivamente.<br><br>El Valle de Acatlán está formado por un sinclinal por donde corren los ríos Mixteco y Acatlán, y cuyos anticlinales están formados al norte, por la sierra de Acatlán y al sur por la Mixteca Baja. El municipio presenta un relieve montañoso aún de poca altura, así como una zona con topografía plana que constituye parte del Valle de Acatlán, sobre la que se asienta Petlancingo, Tepejillo y otras poblaciones.<br><br>Existe una serie de conjuntos montañosos que se alza al noroeste, pequeñas sierras y cerros aislados que se describen a continuación:<br><br>El complejo montañoso que se alza al noreste de Petlalcingo, formado por los cerros Xicui, Calahuate y Santa Rosa; el que se localiza al norte de Tepejillo donde destacan los cerros Gordo y Peñasco y el ubicado al norte de Texcalapa. Las pequeñas sierras que se alzan al sur de Petlalcingo y del Rosario Mixcatepec.<br><br>Los cerros Gordo, la Víbora y Gallinero, dispersos por todo el municipio.<br><br>Se aprecia un declive general del norte y del sur hacía el centro oscilando la altura del municipio entre 1,380 y 1,880 metros sobre el nivel del mar. |

| | |
|---|---|
| **HIDROGRAFÍA** | El municipio se localiza dentro de la vertiente del río Atoyac, que desemboca en el Océano Pacífico por la profunda cuenca del río Balsas.<br><br>No cuenta con corrientes superficiales importantes, tan sólo arroyos intermitentes que bañan el territorio y se dirigen hacia el centro formando el río Petlancingo, afluente del Acatlán, que su vez es tributario del Atoyac.<br><br>Destacan los arroyos Piedra Azul, Río Grande, Camoclán, Benito, el Pescado y el Bramadero |
| **CLIMA** | En el municipio se presentan dos climas del grupo de los cálidos: clima semicálido húmedo, Es el clima predominante que se presenta en el norte y sur del municipio.<br>Clima cálido-subhùmedo Se presenta en el centro del municipio. |
| **PRINCIPALES ECOSISTEMAS** | **Flora y Fauna:**<br><br>La vegetación del municipio es la selva baja caducifolia que cubre grandes extensiones del oeste y noroeste donde se presentan especies tales como copal, cuajilote, fouquieiraia, acásia s.p., pochote, mosmotxt, yaxché, rosadillo y San Juan.<br><br>En áreas dispersas al sur y norte por matorral crasicaule asociado a vegetación secundaria arbustiva y carbonal.<br><br>La fauna.- existen dentro del municipio el conejo, coyote, culebra, zorro, iguanas, armadillos y liebres. |
| **RECURSOS NATURALES** | **El municipio de Petlalcingo cuenta con un recurso natural importante que es la minería, contando con minerales tales como: Magnesio, Barita, Serpentina y Alunita.** |
| **CARACTERÍSTICAS Y USO DE SUELO** | En el municipio se identifican suelos pertenecientes a tres grupos, que a continuación se describen:<br><br>Vertisol: Se localiza en una angosta franja del oeste del municipio; presenta fase gravosa (fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5 centímetros de diámetro en el suelo).<br>Litosol: Ocupa una extensa área del norte del municipio<br>Rendzina: Es el suelo predominante; cubre el centro y sur del municipio y en ocasiones presenta fase pedregosa (fragmentos de roca o tepetate de 7.5 centímetros de diámetro). O lítica (roca a menos de 50 centímetros de profundidad). |



Fotografía No.9.- Vista “aguas abajo” Arroyo Peña Prieta

En base a los componentes bióticos y abióticos se puede determinar que el ecosistema de la zona no es un ecosistema frágil, más bien un ecosistema pobre con una biodiversidad estable. Es importante señalar que debido al grado de erosión de los terrenos en el área de influencia paulatinamente ha aumentado y con él, una pérdida importante de suelo. Las acciones derivadas del proyecto tendrán impactos negativos de importancia sobre el agua y el suelo, que coadyuvarán aumentar a deforestación y degradación del suelo al mejorar el atractivo visual de la zona y multiplicar la disponibilidad de servicios de comunicación y básicos, aumentando con ello el potencial de nuevas actividades económicas con el desarrollo del turismo ecológico en el área.

Es importante hacer mención, que ninguna especie se encuentra contemplada bajo ningún régimen de protección legal establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental. Sin embargo, se tomarán en cuenta medidas de protección y fomento que se llevarán a cabo durante la construcción del puente y el tránsito de personas y vehículos automotores, conservando y protegiendo la fauna. Cabe mencionar, que por tratarse de un cuerpo de agua de jurisdicción federal, es común la práctica regular de los trabajos de limpia y mantenimiento del terreno, situación que ha provocado el ahuyentamiento de los ejemplares faunísticos: en caso de detectarse alguno, se permitirá su libre escape.

.

# CAPÍTULO V

## IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### V.1 Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales.

En este Capítulo se describirán los impactos que producirán las diferentes actividades inherentes a la pavimentación del camino petlalcingo – rosario micaltepec y construcción del Puente el rosario ; se describe la metodología que se utilizará para la identificación de los mismos, técnicas empleadas y resultados de la aplicación de las mismas en base a las características y dimensiones de la obra hidráulica (puente) y la valoración y descripción de los elementos del ecosistema en los capítulos anteriores.

En primer lugar se utilizó una lista de revisión a nivel de diagnóstico.

Lista cuantitativa de revisión binaria, de posibles impactos a generar con la realización del proyecto, así como de su importancia para el medio biofísico, socioeconómico y cultural.

| Pregunta | Respuesta |
|---|---|
| Evaluación Preliminar | |
| ¿Las actividades del proyecto pueden producir cambios de uso de suelo en superficies extensas? | NO |
| ¿Las actividades del proyecto pueden afectar a cualquier tipo de recurso, espacio, elemento del patrimonio natural o cultural protegido legalmente o en vías de estarlo, por su interés natural, educativo, cultural, histórico o científico? | NO |
| ¿Existe incertidumbre acerca de la magnitud de los riesgos ambientales que implica el desarrollo del proyecto? | NO |
| El proyecto puede generar impactos residuales irreversibles al ambiente? | NO |
| ¿El proyecto puede propiciar controversia social? | NO |
| ¿Puede ser de conflicto la posible localización del proyecto? | NO |
| Uso de recursos | |
| ¿El proyecto ofrece la posibilidad de utilizar preferentemente recursos renovables? | NO |
| ¿El proyecto ofrece la posibilidad de reciclar o reutilizar el uso de materiales? | NO |
| ¿Pueden verse amenazados los recursos como aire, agua o biomasa? | NO |
| ¿Puede ofrecer oportunidades a la regeneración de recursos renovables degradados? | SI |
| Diseño y construcción | |
| ¿Se contemplaron aspectos ambientales en el diseño y construcción? | SI |
| ¿Se recuperarán zonas previamente afectadas por la construcción? | SI |
| ¿El proyecto utiliza sustancias peligrosas en la construcción? | NO |
| Operación | |
| ¿El proyecto hace uso de sustancias peligrosas? | NO |
| ¿Puede dar lugar a producción de grandes cantidades de residuos? | NO |
| ¿Favorecer la prevención y minimización de fuentes de contaminación? | SI |
| ¿Favorece la reutilización o reciclaje de residuos? | NO |
| ¿Puede dar lugar a proyectos en donde se empleen sustancias peligrosas? | NO |
| ¿Se utilizarán combustibles fósiles de bajo impacto atmosférico? | NO |
| Hábitat, biodiversidad y paisajes | |
| ¿El proyecto engloba actividades que causen pérdidas o daños a especies o espacios protegidos? | NO |
| ¿Puede englobar actividades que beneficien al patrimonio natural? | SI |
| ¿Contribuye a la fragmentación del hábitat? | NO |
| Recursos naturales: Suelo y agua | |
| ¿Pueden existir vertidos de sustancias contaminantes en aguas o en el suelo? | NO |
| ¿El proyecto supone un elevado consumo de agua? | NO |

| | |
|---|---|
| ¿El proyecto supone una demanda adicional a las fuentes de agua? | NO |
| ¿Existen actividades que fomenten procesos erosivos? | NO |
| Calidad del ambiente local | |
| ¿El proyecto aumenta la emisión de contaminantes o aumenta el ruido? | NO |
| ¿El proyecto deteriora el paisaje? | NO |
| Calidad de la atmósfera regional y global | |
| ¿El proyecto reduce el consumo de combustibles fósiles, mejora la eficiencia energética o utiliza tecnologías más limpias? | NA |
| ¿El proyecto promueve la sustitución del consumo de combustibles fósiles? | NA |
| ¿El proyecto se compromete a buenas prácticas ambientales? | NA |
| ¿El proyecto promueve la información ambiental? | NA |
| ¿El proyecto puede promover iniciativas ambientales? | NA |
| Factores socio-culturales | |
| ¿Las decisiones sobre el proyecto, en medida de lo posible, pueden incorporar a la población afectada? | SI |
| ¿Pueden originarse controversias a nivel local? | NO |
| ¿El proyecto puede ofrecer oportunidades a la participación pública? | SI |
| ¿Debe informarse al público sobre las razones por las que la medida ha sido adoptada? | NO |

## Metodología seleccionada

Dentro de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Sectores Hidráulico y Vía General de Comunicación, Modalidad Particular, se establece que, con base en la investigación bibliográfica y la consulta en el Internet a diversos sitios, se encontraron un gran número de métodos que se utilizan más comúnmente para la evaluación del impacto ambiental de proyectos. Dentro de las metodologías encontradas más utilizadas se encuentra la de Matrices de interacciones causa-efecto (Leopold, de Cribado), la cual se describe a continuación; ello en virtud de que es la que más se ajusta al proyecto.

Para identificar los impactos que el proyecto generará sobre el entorno donde se ubicará, es necesario determinar en primer término, las acciones que debido a la ejecución del proyecto van a actuar sobre el medio ambiente y después se detallarán cuales son los componentes ambientales que puedan verse afectados por dichas acciones. Para ello, en primer término es conveniente entender que acción es la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto; para su correcta definición, ésta debe ser concreta, directa, bien definida y localizada; en este sentido, las acciones, deben ser:

Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables

Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.

Fácilmente identificables: es decir, susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil en planos o diagramas de proceso.

Localizables: Atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto.

Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas

Magnitud: superficie y volumen ocupados

Flujo: caudal de vertidos, emisiones de vehículos, etc.

Momento: en que aparece la acción y plazo temporal en que opera.

Entre los instrumentos para determinar las acciones, podemos destacar los siguientes: listas de revisión, consulta a expertos, grafos de relación causa-efecto, cuestionarios, escenarios comparados, etc. Para el caso del proyecto, se utilizó una lista de revisión y la consulta a expertos en asuntos forestales y ambientales y los mismos pobladores.

## I dentificación de acciones que puedan causar impactos

Las acciones susceptibles de producir impactos, se establecerán para cada fase del proyecto; durante la fase de preparación del sitio, construcción y operación y finiquito o término del proyecto, resaltando las siguientes:

Muestra las acciones contempladas dentro del proyecto

| FASES | Preparación del sitio | Construcción, Operación y mantenimiento | Finiquito o término del proyecto |
|---|---|---|---|
| A C C I O N E S | I.- Trazo del puente | V.- Terracerías y terraplenes | IX.- Retirada de la maquinaria. |
| | II.- Limpieza y despalme | VI.- 2.- Estructuras y Obras de Drenaje | X.- Mantenimiento |
| | III.- Cortes y excavación | VII.- 3.- Pavimentos (carpeta asfáltica) de camino y puente | |
| | IV.- Relleno | VIII.- Colocación de sistema de señales | |

Como se podrá observar en la tabla anterior, con apoyo de la lista de revisión y chequeo determinó un total de 10 acciones para el proyecto; de estas 4 corresponden a la fase de preparación del sitio, 4 corresponden a la fase de construcción y operación y 2 corresponden a la fase de finiquito o término del proyecto.

Identificación de factores que pueden ser impactados

Por factores del medio susceptibles de recibir impactos entendemos a los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de manera significativa

La complejidad del entorno y su carácter de sistema aconseja disponer los factores relevantes en varios niveles; el primer nivel es de los subsistemas; el segundo nivel corresponde a los medios; el tercer nivel se refiere a los factores, que son concretos y definidos con claridad.

Temáticamente, el entorno, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas Físico Natural, Actividades Socioeconómicas y Núcleos e Infraestructura y medios (inerte, biótico, perceptual, usos del suelo primeramente; población y economía por una parte e infraestructura y servicios, estructura espacial de núcleos y estructura urbana, por otra).

A cada uno de estos medios pertenecen una serie de factores susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de aquel.

Para su definición deben aplicarse los siguientes criterios:

1. Ser representativos del entorno afectado, y consecuentemente del impacto total producido por la ejecución del proyecto, sobre el medio ambiente.

2. Ser relevantes, es decir, portadoras de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

3. Ser excluyentes, esto es, que no exista solapamientos ni redundancias.

4. De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación estadística.

Para la identificación de los factores ambientales se utilizarán los mismos instrumentos que fueron citados para detectar las acciones del proyecto que causan impacto, siendo los siguientes.

Componentes ambientales susceptibles por afectarse

| SUBSISTEMA | MEDIOS | FACTORES |
|---|---|---|
| FÍSICO-NATURAL | Inerte o Abiótico | 1.-Aire |
| | | 2.- Suelo |
| | | 3.- Agua |
| | Medio Biótico | 4.- Fauna |
| | Medio perceptual | 5.- Componentes del paisaje |
| | Usos del suelo rústico | 6.- Productivo |
| | | 7.-Conservación de la naturaleza |
| SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO | Población | 8.-Características culturales |
| | Economía | 9.-Ingresos |
| SUBSISTEMA NUCLEOS E INFRAESTRUCTURA | Infraestructura y servicios | 10.-Infraestructura viaria (caminos) |
| | | 11.- Equipamiento y servicios |
| | Estructura urbana | 12.-Forma y estructura de los asentamientos humanos |

Derivado de la experiencia en proyectos similares, el grupo de técnicos expertos determino un total de 12 factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos de los cuáles 7 corresponden al Subsistema Físico - Natural; 2 factores para el Subsistema Socio- económico y 3 factores ambientales para el Subsistema Núcleos e Infraestructura.

V.1.1 Identificación de impactos ambientales

Para identificar, caracterizar y evaluar los posibles impactos ambientales significativos o relevantes provocados por el desarrollo y durante las etapas de aprovechamiento, se utilizará la metodología que más convenga a las características del proyecto.

La selección de una metodología de impacto ambiental está en función de diferentes factores a considerar, tales como la complejidad del proyecto, los elementos del uso del suelo, habitantes, etc.

En base a lo anteriormente descrito, para el proyecto en cuestión se seleccionó una metodología sencilla, pero a la vez adecuada para identificar los posibles impactos ambientales que posteriormente podrán presentarse durante las fases de implementación del proyecto, la metodología a utilizarse es la Matriz de Leopold la que relaciona causa-efecto, es un buen método para mostrar resultados.

En la matriz No.1 que aparece en la página siguiente se muestran los impactos ambientales identificados: aquí el grupo técnico estimo un total de 120 interacciones, resultado de multiplicar 10 acciones por 12 factores ambientales susceptibles de recibir impactos; en la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican los impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente.

Después de un proceso de análisis conjunto, se determinó que de las 120 posibles interacciones, solamente 70 son impactos importantes, mismos que aparecen en color anaranjado Énfasis 6 claro 40%, en la matriz de interacción.

Indicadores de impacto

La descripción de los impactos ambientales identificados más importantes derivados de la ejecución del proyecto, son:

Por componente Ambiental.

- Calidad del Aire

La maquinaria pesada que se utilizará para la construcción de la obra hidráulica y la pavimentación del camino, durante las etapas de: preparación del sitio, construcción y operación.

- Ruidos y Vibraciones

Serán producidas por el uso de maquinaria pesada en el proceso constructivo.

- Geología y geomorfología

Afectaciones principalmente por las actividades de cortes y excavaciones, rellenos en la etapa de preparación del sitio, construcción de estribos, de terracerías y conformación de la subrasante en la etapa de construcción.

- Hidrología superficial

Se identificaron interacciones, que alterarán este componente, por las actividades a realizar tanto en la preparación del sitio como en el proceso constructivo; este elemento es el que se verá más afectado temporalmente por la construcción de la obra hidráulica sobre el cauce del Arroyo Peña Prieta; cabe señalar que los trabajos que se pretenden ejecutar no afectarán el cauce natural del arroyo. Las aguas del arroyo se verán temporalmente contaminadas principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción por la generación de sedimentos, residuos sólidos producto de los desechos de los materiales industrializados, materiales pétreos y residuos de origen doméstico que pueden ser vertidos a la corriente del arroyo, durante los trabajos de construcción.

- Calidad del agua.

Se identificaron interacciones que alterarán la calidad del agua por las actividades del despalme, cortes y excavaciones, rellenos y construcción de estribos, por las actividades de construcción de terracerías, subrasante, obras complementarias y carpeta asfáltica, por la actividad de manejo y disposición de residuos (tanto líquidos como sólidos).

- Hidrología subterránea

Este elemento no sufrirá alteración alguna por la construcción de la obra hidráulica, ya que el sitio donde se ubicará ésta, se encuentra altamente deforestada, por tratarse de un camino con cruce con el arroyo; de acuerdo a las dimensiones y/o área a ocupar por la obra, no alterará el patrón de la hidrología subterránea existente en el sitio.

- Suelo

Este componente ambiental, se encuentra completamente alterada su calidad, debido al crecimiento demográfico; se afectará por el despalme, la construcción de terracerías y terraplenes y rellenos.

- Flora y fauna

No se presentarán afectaciones significativas en las comunidades faunísticas presentes en el sitio del proyecto, en cuanto a sus poblaciones de especies, ya que el lugar donde se construirá el puente vehicular, es un camino de tránsito de personas; no existen áreas de reproducción, alimentación etc. que se verán afectadas por los trabajos a realizar en la construcción de la obra hidráulica. Por su parte, se afectarán 5 ejemplares de flora.

- Paisaje

Este componente ambiental se afectará por las actividades de despalme, cortes, rellenos, construcción de estribos y terracerías (accesos al puente).

- Demografía

Los trabajos a ejecutar en las diferentes etapas de construcción de la obra hidráulica (puente), beneficiará en gran medida a los habitantes de las localidades cercanas a la cabecera municipal de San Nicolás Tolentino; principalmente, por la generación de empleos de carácter temporal y por el intercambio de bienes y servicios relacionados con las personas y actividades propias de la obra.

- Factores socioculturales

En consideración a las características y dimensiones de las obras y el tiempo tentativo para su construcción, se considera no se alterarán y/o modificarán los valores culturales y tradiciones de las comunidades involucradas ni de la cabecera municipale; de igual manera se considera que el patrimonio histórico-artístico que pudiera existir en la localidad no sufrirá modificación alguna, tomando en cuenta el número de personal necesario para llevar a cabo el proceso constructivo de la obra.

- Sector Primario

Con la construcción de la obra en mención, los beneficios serán directos básicamente para el sector primario, de tal manera que el posicionamiento económico para los habitantes de las localidades beneficiadas, serán: facilitar, mejorar e incrementar el flujo de bienes y servicios entre las localidades: sensibilizar las localidades rurales de la región y la disminución de los costos del transporte de los productos, bienes y servicios que se dan en la región.

- Sector secundario

El uso de maquinaria y equipo para la construcción de la obra generará fuentes de empleo para personal especializado y no especializado de la zona, se tendrán ingresos por la venta de refacciones, combustibles y actividades propias de mantenimiento de la misma, habrá demanda de bienes y servicios lo que beneficiará la economía de la localidades y de la cabecera municipal de San Nicolás Tolentino.

V.I.2 Caracterización y valoración de los impactos.

Posteriormente, con el apoyo de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de Vicente Conesa Fernández, se procedió a la caracterización y valoración de los impactos importantes identificados (70), mediante 11 símbolos y a través de la importancia del impacto referida a la proporción en la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como signo, intensidad, extensión, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad

El significado de los 11 símbolos que conforman el elemento tipo de matriz de valoración cualitativa, son:

Signo (S) (+ - x). Se refiere a la consideración de impacto según el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados, que merece el efecto la comunidad técnico- científico y a la población en general. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter;

previsible pero difícil de calificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), también reflejaría efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

El impacto positivo (+) es aquel admitido como tal tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

El impacto negativo (-) es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

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

Impacto Mínimo o Bajo aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado (1).

Impactos Medio englobaría a los impactos cuya intensidad presenta un grado medio a las anteriores (2)

Impacto Alto aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores (4).

Impacto Notable o Muy Alto aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto (8).

Impacto total aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación o destrucción total del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento (12).

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que le impacto tiene un carácter Puntual Si, por el contrario el efecto no admite una ubicación precisa

dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total considerando situaciones intermedias, según su graduación, como impacto Parcial y Extenso

Impacto Puntual cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (1).

Impacto Parcial aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio (2).

Impacto Extenso aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en el entorno considerado (4).

Total aquel cuyo efecto se manifiesta de manera total en todo el entorno considerado (8).

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Refleja El plazo de manifestación.

Corto Plazo cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, asignándoles un valor de (4).

Medio Plazo, si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, de (2), y

Largo Plazo si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, con un valor asignado de (1).

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Fugaz si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto, asignándole un valor de (1).

Temporal si dura entre 1 y 10 años, (2);

Permanente si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como asignándole un valor de (4).

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor de (1)

Si es a Medio Plazo (2) y

Si el efecto es Irreversible le asignamos el valor de (4).

Irreversible aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Reversible aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto o medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Si hay sinergia entre inacción y otra/s que actúan sobre el mismo factor es no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo tiene el valor (1)

Si se presenta un sinergismo moderado (2) Si

es altamente sinérgico SI valdrá 4.

Acumulación (AC). Este atributo da la idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción impactante persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1).

Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como resultado de una acción.

El efecto puede ser directo primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta (4)

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden (1)

Periodicidad (PR). La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Si es constante en el tiempo, será un efecto continuo, se les asigna un valor de (4)

Si se manifiesta de forma cíclica o recurrente será un efecto periódico (2)

Si es impredecible en el tiempo, será un efecto discontinuo (1).

Continuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Discontinuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.

Periódico aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y contíinuo en el tiempo.

Recuperabilidad (MC). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor de (1) según lo sea de manera inmediata

Recuperable a medio plazo, se le asigna un valor de (2)

Si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor de (4).

Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8).

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

Irrecuperable aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, por la acción natural como por la humana.

Mitigable efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible mediante el establecimiento de medidas correctoras.

Recuperable efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazada.

Importancia del impacto (I). La importancia del impacto se representa por un valor I que se deduce en función del valor asignado a las características del impacto o símbolos considerados.

La siguiente tabla, muestra los valores determinados previamente:

Atributos de los impactos (Importancia del impacto)

| NATURALEZA O SIGNO | | INTENSIDAD (IN)<br>(Grado de destrucción) | |
|---|---|---|---|
| - Impacto beneficioso | + | - Baja | 1 |
| - Impacto perjudicial | - | - Media | 2 |
| | | - Alta | 4 |
| | | - Muy Alta | 8 |
| | | - Total | 12 |
| EXTENSIÓN (EX)<br>(Área de influencia) | | MOMENTO (MO)<br>(Plazo de manifestación) | |
| - Puntual | 1 | - Largo plazo | 1 |
| - Parcial | 2 | - Medio plazo | 2 |
| - Extenso | 4 | - Inmediato | 4 |
| - Total | 8 | - Crítico | (+4) |
| PERSISTENCIA (PE)<br>(Permanencia del efecto) | | REVERSIBILIDAD (RV) | |
| - Fugaz | 1 | - Corto plazo | 1 |
| - Temporal | 2 | - Medio plazo | 2 |
| - Permanente | 4 | - Irreversible | 4 |
| SINERGIA (SI)<br>(Regularidad de la manifestación) | | ACUMULACIÓN (AC)<br>(Incremento progresivo) | |
| - Sin sinergismo (simple) | 1 | - Simple | 1 |
| - Sinérgico | 2 | - Acumulativo | 4 |
| - Muy sinérgico | 4 | | |
| EFECTO (EF)<br>(Relación causa-efecto) | | PERIODICIDAD (PR)<br>(Regularidad de la manifestación) | |
| - Indirecto (secundario) | 1 | - Irregular o no periódico y discontinuo | 1 |
| - Directo | 4 | - Periódico | 2 |
| | | - Continuo | 4 |
| RECUPERABILIDAD (MC)<br>(Reconstrucción por medios humanos) | | IMPORTANCIA (I) | |
| - Recuperable de manera inmediata | 1 | | |
| - Recuperable a medio plazo | 2 | I = + [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] | |
| - Mitigable | 4 | | |
| - Irrecuperable | 8 | | |

Considerando que la fórmula para estimar la importancia del impacto es:

I = + [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100; en este sentido, los impactos quedan de la siguiente manera:

Impactos irrelevantes o compatibles: menor que 25
Impactos moderados: entre 25 y 50
Impactos severos; entre 50 y 75
Impactos críticos: mayor que 75

El impacto compatible es irrelevante para el ecosistema, ya que su recuperación conlleva un tiempo muy corto. Es preciso señalar que impacto moderado: es "aquél cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales originales requiere de cierto tiempo" De cualquier manera, si el impacto es moderado, el tiempo requerido para que el medio ambiente retorne a su estado inicial no será demasiado largo. Por su parte, el impacto severo: es "aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado". De hecho serían impactos recuperables y el Impacto crítico: es aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable; con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación; incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. De hecho se trata de impactos irrecuperables.

Los resultados de la valoración de los impactos o de importancia del efecto de una acción sobre un factor, para las etapas de selección del sitio, construcción y término o finiquito del proyecto, aparecen en la matriz No. 2.

Como resultado de la valoración de 70 impactos importantes, se tiene que 37 son impactos positivos (aparecen de color verde lima Énfasis 3,Oscuro 25% en la matriz No 2) y 33 son impactos negativos (aparecen con color anaranjado Énfasis 6 oscuro 25%); en base a estos resultados podemos concluir que la ejecución del proyecto (de manera general) conllevará más impactos positivos que impactos negativos para el medio ambiente y para los habitantes de la cabecera municipal y las localidades cercanas, enfocando el proyecto de manera integral; durante la ejecución del programa de vigilancia ambiental, las autoridades municipales y ejidales, el responsable técnico, el promovente y las autoridades federales y estatales vigilaremos que dichos impactos positivos se hagan realidad y, en lo que respecta a los impactos negativos, centraremos nuestra atención en su prevención y mitigación. Ahora bien, de los 33 impactos negativos que aparecen en el matriz No 2 y de acuerdo a los 4 rangos establecidos para determinar la importancia del impacto, de acuerdo a la tabla de valoración de impactos, tenemos que (3) son impactos compatibles y (30) son moderados: es precisamente a estos impactos, a donde hay que enfocar y priorizar las diferentes medidas.

| Rangos de calificación | No de impactos negativos |
|---|---|
| Impactos irrelevantes o compatibles (menor que 25) | 3 |
| Impactos moderados (entre 25 y 50) | 32 |
| Impactos severos (entre 50 y 75) | 0 |
| Impactos críticos (mayor que 75) | 0 |
| T O T A L | 35 |

# CAPÍTULO VI

# MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Con base a los impactos ambientales identificados y evaluados por medio de la Matriz (de Leopold Modificada), se determinó el carácter de la medida de mitigación que se implementará.

Por lo que las medidas de mitigación que se proponen a partir de la identificación y evaluación de los impactos ambientales por componente ambiental; se clasifican de la siguiente manera.

Preventivas.- Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacía un determinado recurso o atributo ambiental.

Mitigación.- Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.

Compensación.- Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de restauración o con acciones de la misma naturaleza.

Las medidas propuestas (mitigación, compensación y prevención), son acciones de control ambiental, en donde el promovente tiene como compromiso ante la autoridad llevarlas acabo para que se genere la menor cantidad de efectos negativos al ambiente, y permitan conservar la mayor cantidad de efectos benéficos a los componentes del medio (físico, natural, social y económico), dando continuidad a la integridad, y previniendo sobrecargas a la capacidad de carga del sistema donde su ubica el Área de Influencia del Proyecto (AIP).

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, define las medidas de prevención como: “Conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente”. De igual manera, este ordenamiento legal establece que las medidas de mitigación como: “Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas”.

En este sentido, las medidas preventivas y de mitigación que se adoptarán durante el desarrollo de las actividades inherentes a la construcción del puente, son:

| Componente ambiental | Medidas preventivas | Medidas de remediación y compensación. |
|---|---|---|
| - Atmósfera (Calidad del aire) | .- Mantenimiento de mofles y escapes en camionetas y camiones, que deberá estar en perfecto estado mecánico para reducir la emisión de ruido y contaminantes a la atmósfera y ruidos<br><br>.- Se cubrirán los vehículos de transporte del material con una lona impermeable, de tal forma que se evite la dispersión de polvo o material durante su trayecto que harán uso de la carretera.<br><br>.-Se instalarán señalamientos de límite de velocidad de circulación de los vehículos de transporte, dando las indicaciones correspondientes a los operadores de los vehículos, a fin de disminuir la generación de polvos por arrastre del viento.<br><br>.- Se dotará al personal que realiza las actividades de construcción del puente (operadores de maquinaria), de equipo protector, a fin de evitar daños a su salud por la generación de ruido y polvo.<br><br>.- Humedecer la superficie a excavar para evitar la dispersión de partículas suspendidas.<br><br>.-Con la finalidad de conservar la calidad de aire, durante las actividades de preparación del sitio y construcción, se deberá dar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo que por su operación genere emisiones de ruido o gases contaminantes. | .- Los materiales residuales derivados de la excavación, cortes y nivelación del terreno que no sean empleados dentro de la misma obra, deberán ser dispuestos en los sitios que, para el efecto, determinen las autoridades de la localidad, para evitar contaminar al aire.<br><br>.- Construir bermas, suavizar cortes a manera de restringir la superficie de afectación. |

| | | |
|---|---|---|
| - Agua | .- Programar las obras en época de estiaje, para evitar la erosión hídrica.<br><br>.- Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes el suelo y agua.<br><br>.- En caso de requerir almacenamiento de combustible (diesel) en el área del proyecto, deberá realizarse en depósitos con capacidad suficiente y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios, que pueden afectar la calidad del suelo, aire, o agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos.<br><br>.- Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no afectación de corrientes de agua superficial y zonas de productividad agrícola.<br><br>.- Evitar modificaciones a los flujos y dinámica hidrológica del cauce del Arroyo Peña Prieta; en la etapa de construcción, se deben ubicar drenes adecuados para mantener estas características. El tamaño y número de estos deberá determinarse de acuerdo al tamaño y volumen de agua del caudal del arroyo y de la zona inundable.<br><br>.- Durante las obras y actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción, se deberán instalar letrinas portátiles del tipo saniseco, en los diferentes frentes de trabajo de la obra; con ello evitar la contaminación de las aguas del arroyo. | .- Elaborar y ejecutar un programa de supervisión ambiental propuesto por el contratista y aprobado por la empresa ejecutora, con el objeto de que evitar se utilice el caudal del arroyo como depósito de materiales y desechos, tanto líquidos como sólidos, durante la construcción y operación del mismo. A los trabajadores que se les sorprenda realizando este tipo de actividades, se les sancionará con el despido de su trabajo, además de solicitarle a la empresa, que subsane o mitigue el daño causado.<br><br>.- Se evitará lavar en la ribera del arroyo cualquier tipo de vehículo durante el tiempo de construcción y operación de la obra. |

| | | |
|---|---|---|
| - Suelos | - El aceite usado, así como el material impregnado (estopas, filtros), serán almacenados temporalmente en un almacén de residuos de manejo especial que se establecerá en el área y posteriormente estos residuos serán trasladados para su disposición final por una empresa autorizada que será contratada, dando cumplimiento a los Reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos y de Gestión Integral de Residuos.<br><br>.- En el área de protección y áreas aledañas, se evitará el movimiento o maniobras de la maquinaria, a fin de no alterar la estructura del suelo por compactación<br><br>.- Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos orgánicos producto de la ingesta y desecho de los trabajadores, colocando tambos para la recolección de la basura.<br><br>.-Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo de la carretera de acceso al puente. | .- Los residuos sólidos generados en las diferentes etapas de construcción de la obra deberán ser manejados por separado de acuerdo a sus características y lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.<br><br>.- Controlar el manejo de combustibles y lubricantes y derivados de asfalto por personal técnico especializado para evitar fugas.<br><br>.- Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas y retirar escombros.<br><br>.- El material producto del despalme (materia orgánica), deberá ser utilizado para mejorar el suelo de los taludes de los terraplenes de los accesos a la obra hidráulica (puente), del camino. |
| - Flora y fauna | .- Se realizarán pláticas de concientización dirigida a los trabajadores, con el fin de dar a conocer la importancia de la fauna y la flora silvestres, destacando su papel dentro de los ecosistemas. Lo anterior tiene por objeto que tomen las precauciones necesarias para evitar daños o impactos adicionales o innecesarios sobre la fauna silvestre y evitar su captura y comercialización. | |

| | | |
|---|---|---|
| | .- Aplicar técnicas adecuadas para ahuyentar y proteger a la fauna silvestre local, principalmente durante la etapa de preparación del sitio y la construcción del proyecto | |
| - Paisaje | .- Evitar acciones agresivas que aumenten la fragilidad del paisaje.<br>.- Llevar a cabo en tiempo y forma la aplicación de las medidas de compensación que permitan una integración del conjunto del área intervenida, acorde con las características del paisaje natural del área circundante. | .- El material producto del despalme (materia orgánica), deberá ser utilizado para mejorar el suelo de los taludes de los terraplenes de los accesos a la obra hidráulica (puente), propiciando las condiciones naturales de revegetación del sitio. |
| -Factores socioeconómicos y aspectos de seguridad | .- Evitar la colocación de elementos de tamaño desproporcionado respecto a los que definen el paisaje de la zona.<br>.- Se promoverá que la mano de obra a utilizar en las diferentes fases del proyecto, sea local.<br>.- Se colocará un sistema de señalización de áreas peligrosas, zona de extracción y rutas de circulación correspondientes, para evitar congestionamientos y accidentes. | .- Realizar todas las obras y actividades necesarias para evitar el aislamiento entre los habitantes de las localidades involucradas y que en la actualidad hacen uso del vado para comunicarse de un lado a otro del arroyo, además les sirve para trasportar sus bienes y servicios, ya que paralelo al mismo se construirá el puente nuevo.<br>.- La empresa ejecutora deberá llevar a cabo revisiones y análisis de los factores de riesgo de accidentes derivados de la operación y mantenimiento de la obra hidráulica. |

## VI.2 Impactos Residuales.

Se tiene que los impactos residuales de la obra hidráulica (puente) y la modernización del camino después de aplicar las medidas de mitigación son los siguientes:

- A la geología y geomorfología

Principalmente por las actividades de los cortes en caja, los claros, las trabes, rellenos, etc. para llevar a cabo la construcción de las terracerías tanto en la entrada como en la salida del puente.

- El suelo

Por las actividades de compactación de las diferentes capas de las terracerías (terreno natural, terraplén y subrasante) y pavimentos (bases hidráulicas y carpeta), estas actividades que alterarán la composición físico-química del suelo.

- El paisaje

Este componente ambiental se puede considerar tendrá un impacto residual debido a las actividades de los cortes en caja y rellenos normalmente muy evidentes.

Aunque la afectación no es extensiva pero si localizada inmediatamente al puente y al camino, y es allí donde puede ser apreciada por los habitantes y usuarios del mismo, que no parecerán muy sensibles a esta afectación.

Se puede considerar que son los únicos componentes del sistema ambiental que presentarán un impacto permanente, no reversible y que por lo tanto serán de naturaleza residual, por las actividades necesarias a realizar en el proceso constructivo de la obra.

Estos impactos residuales serán controlados en todo momento por parte del promovente y de la empresa constructora, mediante la aplicación de medidas de prevención y control.

# CAPÍTULO VII
# PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

## VII.1 Pronóstico del escenario.

Los estudios que a la fecha se han realizado para la selección del sitio, son: análisis geotécnicos, hidrológicos, ingeniería de detalle e hidráulicos, mismos que se realizaron con el propósito de definir el diseño final del puente que resultará lo más económico posible, que ocasionara el menor daño ambiental, que se pretende construir en el lugar más seguro, teniendo para ello un diseño que se adapte a las características del sitio, implicando o considerando los menores riesgos hidráulicos y ambientales, por lo que estos estudios básicos y necesarios se realizaron previamente al diseño y alineamiento del proyecto.

En este sentido, se visualiza que el escenario final después de aplicarse las medidas de mitigación establecidas en el capítulo anterior, es el siguiente:

Algunas de las actividades de los trabajos a ejecutar implican impactos adversos no significativos, residuales de baja magnitud, pero permanentes. Estos impactos se deben a las actividades de cortes y excavaciones, rellenos, construcción de terracerías y circulación vehicular. Es preciso hacer notar que se trata de un número bajo de impactos debido a que se trata de un tramo muy corto (65.92 metros lineales), en una zona que por muchos años ha sufrido el disturbio del ambiente por los habitantes de la región al hacer uso del camino rural para la comunicación entre las localidades que serán beneficiadas por el proyecto, por lo que se considera que las fuentes de cambio así como perturbaciones y efectos que se darán debido a la construcción, no son significativas que puedan modificar, alterar y/o cambiar el escenario existente en el sitio en donde se establecerá la obra.

Mediante la aplicación de las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas para reducir y mitigar los impactos adversos no significativos identificados en las matrices No. 1 y 2, se logrará reducir la significancia de los mismos en el sitio del proyecto. Se trata de medidas sencillas, de costos razonables, de fácil aplicación y realización, que se enfocan en la prevención, remediación, reducción, rehabilitación y compensación de los impactos ambientales identificados.

En la medida que se ejecute un programa de vigilancia ambiental que asegure la aplicación de las medidas nos asegurará una obra libre de obstáculos y con una visibilidad adecuada en el sitio del proyecto, cuyo mantenimiento coadyuvará a que se visualice un proyecto limpio y funcional.

Con respecto al medio socioeconómico se tiene que la obra hidráulica mejorará considerablemente, la calidad de vida y las perspectivas de comunicación de las localidades beneficiadas de la región; con ello se facilitará el acceso a los bienes y servicios que brindan este tipo de obras, además de considerar los servicios públicos y programas sociales que llegarán a esta región por parte de Dependencias Estatales y Federales, durante todo el año; con la seguridad de que se contribuirá a la integración regional de sus habitantes, el Centro SCT San Luis Potosí, propone la consolidación del proyecto.

## VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación planteadas para cada uno de los factores ambientales, a fin de minimizar o atenuar los impactos que generará el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas.

El objetivo de este programa es establecer los procedimientos de supervisión y evaluación del desarrollo de las medidas de prevención y de mitigación indicadas en el apartado VI del presente documento, a fin de que estas se realicen en tiempo y forma, de tal manera que los impactos que generará el desarrollo del proyecto puedan ser minimizados y evitar la generación de impactos sinérgicos.

Las medidas preventivas, correctivas o de mitigación se aplicarán conforme se construya el puente vehicular y la pavimentación del camino rural, con la finalidad de reducir al mínimo posible, los impactos ambientales identificados. En caso de presentarse impactos secundarios no identificados, en la fase de la operación y mantenimiento, se llevarán a cabo las medidas técnicas para su prevención, control o mitigación.

Los responsables de realizar la ejecución del proyecto y de asegurar el cumplimiento de la aplicación de las medidas de prevención y correctivas, mitigación para reducir los impactos, monitoreos al agua, atmósfera, suelo, paisaje, etc., será el promovente, la empresa constructora y el responsable técnico, de manera conjunta; por su parte, la supervisión de las acciones de mitigación serán supervisados por las autoridades municipales, personal de la Delegación Federal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y principalmente con la participación de las autoridades locales; el procedimiento consistirá en recorridos al sitio del proyecto, para verificar la aplicación de las medidas preventivas, correctivas y de mitigación en las áreas de trabajo, donde se constatará la respuesta de la aplicación de las medidas en los diferentes componentes ambientales, apoyados con bitácoras y registros.

En caso de que surjan impactos ambientales no previstos, la aplicación de las medidas no sea efectiva, o bien se presenten contingencias ambientales de magnitud que ponga en peligro el ecosistema, el promovente dará aviso a las autoridades de SEMARNAT y PROFEPA, para que, de manera conjunta establezcan las acciones más idóneas para restaurar los daños ambientales

En este proceso jugará un papel importante la presentación a las autoridades de SEMARNAT y PROFEPA, de informes periódicos. Se pondrá especial cuidado en la aplicación correcta y en tiempo de las diferentes condicionantes y términos estipulados en la autorización en materia de impacto ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá el monitoreo constante y permanente de la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, los resultados de su aplicación verificando su eficiencia, los tiempos de su implantación, los componentes ambientales

afectados por el proyecto, la restauración de las áreas afectadas y su rehabilitación, su duración, etc., monitoreando también los impactos de carácter socioeconómico en los pobladores.

En caso de existir imponderables en la ejecución del programa de vigilancia ambiental se realizarán los ajustes previo aviso a las autoridades federales, estatales y municipales, para su conocimiento y determinar lo procedente.

| Componente ambiental | Indicadores de impacto | Medidas preventivas, correctivas o de mitigación | Responsable |
|---|---|---|---|
| Calidad del aire | .-Superficie afectada por las emisiones<br>.-Capacidad de dispersión de las emisiones | .- Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo que por su operación genere emisiones de ruido o gases contaminantes a la atmósfera.<br>.- Señalización para tráfico fluido y constante.<br>.- Humedecer la superficie a excavar para evitar la dispersión de partículas suspendidas. | Promovente<br>Trabajadores de la Constructora<br>Responsable técnico |
| Ruido | Superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-ECOL-1994 | .- Mantenimiento de mofles y escapes en camionetas y camiones, que deberá estar en perfecto estado mecánico para reducir la emisión de ruido y contaminantes a la atmósfera y ruidos.<br>.- Se dotará al personal que realiza las actividades de construcción del puente (operadores de maquinaria), de equipo de protección personal, a fin de evitar daños a su salud por la generación de ruido y polvo. | Promovente<br>Trabajadores de la Constructora<br>Responsable técnico |

| | | | |
|---|---|---|---|
| . - Suelos, Geología y geomorfología | .-Superficie de suelo afectado.<br>.-Volumen de tierras removidas.<br>.-Pérdidas de erosión.<br>.-Número de puntos geológicos de interés afectados.<br>.-Contraste de relieve, grado de erosión e inestabilidad de los terrenos.<br>.- Características físico-químicas. | .- Los residuos sólidos generados en las diferentes etapas de construcción de la obra deberán ser manejados por separado de acuerdo a sus características y lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.<br>.- Controlar el manejo de combustibles y lubricantes y deriva de asfalto por personal técnico especializado para evitar fugas.<br>.- Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas y retirar escombros.<br>.- Evitar deslizamientos de laderas.<br>.- Cuidar movimientos y tránsito de camiones y maquinaria.<br>.- Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes el suelo y agua.<br>.- En caso de requerir almacenamiento de combustible (diesel) en el área del proyecto, deberá realizarse en depósitos con capacidad suficiente y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios, que pueden afectar la calidad del suelo, aire, o agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos.<br>.- Evitar utilizar el arroyo como depósito de materiales y desechos, tanto líquidos como sólidos, durante la | Promovente |
| Hidrología superficial y subterránea (agua) | .- Número de cauces interceptados.<br>.- Alteración del acuífero<br>.- Caudales afectados por cambios en la calidad de aguas. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | construcción y operación del mismo | |
| Fauna | .- No de ejemplares reubicados | .-Ahuyentamiento y rescate.<br>.- Se realizarán pláticas de concientización dirigida a los trabajadores, con el fin de dar a conocer la importancia de la fauna y la flora silvestres, destacando su papel dentro de los ecosistemas. | Promovente<br>Trabajadores de la Constructora<br>Responsable técnico |

Para todos los casos se llenarán los registros y bitácoras diarios correspondientes.

## VII.3 Conclusiones.

Partiendo de los preceptos de que "El desarrollo de un pueblo se mide directamente en su capacidad para comunicarse" y de que son los caminos y los puentes el modo fundamental para establecer la comunicación físico - espacial de las comunidades"; por lo tanto, el elemento principal para el desarrollo armónico de las actividades productivas de un país, es muy importante el conocimiento y la aplicación de las técnicas más actualizadas y depuradas en la construcción, reconstrucción, modernización y mejoramiento de los caminos existentes, buscando en todo caso, que la liga entre comunidades o polos de desarrollo sea directa y con el mejor impacto social y ecológico posibles, lo cual propicia, en algunos casos, la necesidad de utilizar derechos de vía correspondientes a diferentes dependencias con el fin de alterar en lo menos posible el medio ambiente por el que se realizará la construcción del puente vehicular dentro de una zona rural en el Municipio de Petlalcingo.

Dentro del análisis realizado en el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, en específico en los capítulos II, IV y V se llegó a la conclusión que al tratarse de la construcción de un puente vehicular y la modernización del camino, las actividades a realizarse durante su construcción no generarán impactos significativos. Los únicos impactos detectados como negativos en los diferentes procedimientos o actividades son tres, los cuales son mitigables, por lo que se buscara no perjudicar el medio ambiente, mediante así mismo mediante las medidas de prevención necesarias y las normas de vigilancia.

Por tal razón, tras haber analizado el proyecto ejecutivo del puente y la pavimentación del camino, así como las especificaciones técnicas dentro del capítulo II y III, se puede determinar que su construcción proveerá de grandes beneficios sociales y económicos a los habitantes de las comunidades aledañas, siendo este un impacto favorable para el desarrollo de los habitantes, siendo compatible con las estrategias y políticas señalados en los planes y programas federales y estatales.

Es importante señalar que el área donde se pretende construir el puente, es una zona propicia ya que se encuentra la confluencia del arroyo con la carretera y que según la normatividad aplicable nos permite la construcción de infraestructura para el beneficio de los habitantes, en zonas de conservación, tal como se menciona en el capítulo III.

Así mismo generara un gran número de impactos positivos en el aspecto económico y social. De

esta forma las alteraciones principales producidas durante el proyecto son las siguientes.

Las afectaciones principales al suelo, serán producidas principalmente en las actividades de despalme, nivelación del terreno y movimiento de material, debido a que el uso de maquinaría pesada y equipo generan gases de combustión, polvos, partículas sólidas, ruido y residuos sólidos; además de alterar el paisaje estos impactos son poco significativos y mitigables.

Las afectaciones a los factores bióticos producidos por el despalme, nivelación y movimiento del material, serán principalmente por el uso de maquinaría pesada, equipo y mano de obra; la flora será poco impactada en la cobertura, diversidad al igual que la fauna se afectará principalmente de pequeños mamíferos; estos impactos son adversos, de moderada significancia y mitigables.

En la etapa de construcción, por el uso de maquinaría pesada y equipo de combustión interna, la calidad del aire se verá afectada en forma por la generación de gases de combustión, polvos y residuos, estos impactos son temporales, locales, reversibles, no significativos y mitigables. La actividad de excavación que se llevará a cabo al hacer los cortes y terraplenes impactará en forma adversa a la fauna; en cuanto a su abundancia y diversidad, sobre todo a aquellas especies de hábitos excavadores con hábitats en el interior del suelo.

En cuanto a factores socioeconómicos la población de las localidades aledañas se verá beneficiada durante esta etapa, ya que se generarán empleos, así como el fomento al desarrollo de la zona. Con este tipo de infraestructura, haciéndolo más atractivo para inversionistas locales.

A corto plazo, durante la construcción del puente se generaran fuentes de empleo directa e indirectamente, para los habitantes del lugar. A largo plazo, ya en funcionamiento el puente proveerá a los habitantes de infraestructura que le ayude a tener una vida más digna y con mejores oportunidades de crecimiento.

Como se mencionó en el aspecto de materiales, es fundamental utilizar los recursos naturales en torno del área donde se ejecuta la obra, para lo cual se seguirán todos los lineamientos establecidos para el efecto de la protección ambiental, sobre todo lo relacionado con la exposición de los estratos al realizar cortes o extracción de los materiales, así como los bancos de materiales que se encuentran ubicados en la zona, cuyos materiales son buenos para la formación de terraplenes.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se puede deducir que:

• La construcción del puente vehicular “El Rosario Km 0+661” y la modernización y pavimentación del camino Petlalcingo-El Idolo-El Rosario Micaltepec, no generará impactos relevantes significativos al medio ambiente que lo rodea.
• En relación a la vegetación, en el área específica de la construcción del puente, es mínima la que pudiera verse afectada por la construcción de la obra, sin llegar a significar un cambio de suelo de terrenos forestales.
• Dentro del terreno a afectar por el proyecto, no existe ningún tipo de especie protegida de flora ni de fauna.
• Con la construcción del puente y la pavimentación del camino en el tramo de 300 metros, se verán beneficiadas un gran número de familias que podrán circular en ambos sentidos, uniendo a diversas comunidades que solían encontrarse en muchas ocasiones durante el año incomunicadas.
• Proveer el mejoramiento de la infraestructura de la zona con la pavimentación de vías de acceso para beneficio de los pobladores del ejido así como de las comunidades aledañas.
• Con la construcción del proyecto, la zona y el municipio de Petlalcingo contarán con fuentes de empleo eventual y permanente, así como con una importante derrama económica.

Es importante mencionar que las recomendaciones y técnicas de mitigación propuestas en el

presente estudio, se tomarán en cuenta al momento de la construcción del proyecto, y, si por parte la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) al momento de la evaluación del presente estudio creyera conveniente que se considerarán algunas otras, se tomarán en cuenta para la prevención y la mitigación de impactos significativos. Todo lo anterior, con la a finalidad de eliminar los posibles impactos negativos menores creados con la preparación del sitio y la construcción de la obra y no generar otros mayores.

A manera de conclusión, se puede comentar que dada la importancia que representa el puente vehicular para la zona, como parte fundamental de la infraestructura básica para el desarrollo armónico e integral que requiere el sitio, es primordial que se revise, con detalle, tanto la parte de planeación como de las normas, especificaciones, procedimientos constructivos y métodos de control de calidad para el proyecto, analizando las etapas de construcción, operación y conservación de esta infraestructura enfatizando de manera definitiva y realizar las mejores prácticas ambientales en la construcción de este tipo de obras; la estricta observancia de todas aquellas que tiene como objeto la disminución y/o amortiguación de cualquier impacto ambiental, por leve que parezca, ya que esto garantiza un futuro halagador para aquellos que nos precedan y que aspiran y tienen derecho a un país mejor.

## VII.4 Bibliografía.

Carta Estatal de Climas de Puebla, esc. 1:700,000, INEGI.

Carta Estatal Geológica de Puebla, esc. 1:700,000, INEGI.

Carta Estatal de Hidrología Superficial de Puebla, esc. 1:700,000, INEGI.

Carta Estatal Topográfica de Puebla, esc. 1:700,000, INEGI.

Carta Estatal de Uso de Suelo y Vegetación de Puebla, esc. 1:700,000, INEGI. Carta Estatal Edafológica de Puebla, esc. 1:700,000, INEGI.

Conabio 2000. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México pp 103.

García M.E., 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Editorial Larios S.A. México D.F.

Conesa Fernández - Vítora Vicente, Conesa Ripoll Vicente, Conesa Ripoll L. Alberto, Ross Garro Vicente. Guía metodologíca para la evaluación de impacto ambiental. Mundi-Prensa, Madrid, España. (1997).

García M.E., 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Editorial Larios S.A. México D.F.

Glass, Ch. 1998. Guía para la identificación de las cactáceas amenazadas en México. Vol. I. Ed. Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad. México.

Gálvez, V., Hernández, A. Y Blázquez, L. 1941. Estudios hidrogeológicos practicados en el estado de San Luis Potosí. Ant. Inst. Geol., Méx.

INEGI. 2002. Estudio Hidrológico del Estado de puebla INEGI. 2001. Anuario Estadístico del Estado de Puebla, D.F. 579 pp.

INEGI. 2005. Cuaderno de Información Oportuna, Marzo. México, D.F. 188 pp.

INEGI. 1985. Síntesis Geográfica del Estado de Puebla. México, D.F. 186 pp.

INEGI. 1993. Geología (Guía de interpretación). México, D.F., 34 pp.

INEGI. 1990. Edafología (Guía de interpretación). México, D.F., 45 pp.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.
Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Puebla.
Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Puebla.
Ley de Aguas Nacionales.
Ley Federal de Procedimiento Administrativo.
Ley General de Asentamientos Humanos.
Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Puebla

Ramirez y Castro, 1992, Regionalización mastofaunística (mamíferos), Biogeografía, Instituto de Geografía, UNAM, México.
Rzedowski, J. 1961. "Vegetación del Estado de Puebla ", Tesis doctoral UNAM, México, D.F.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
Plan Estatal de Desarrollo 2003 - 2009.
Plan de Desarrollo Urbano del Estado de PUEBLA 2019-2025
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental. Especies de Flora y Fauna Silvestres de México.
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
Norma Oficial Mexicana NOM-EM-128-ECOL-1998. Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

Norma Oficial Mexicana NOM-077-SEMARNAT-1995. Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
Norma Oficial Mexicana NOM 085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica-fuentes fijaspara fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones.
Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica. Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.
Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993. Protección Ambiental. Características de los

residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
SEMARNAT (2003). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
SEMARNAT (2002). Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para el Cambio de Uso del suelo, en su modalidad particular.

# CAPÍTULO VIII

# IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

## VIII.1 Formatos de la presentación

### VIII.1.1 Plano de localización.

El plano de localización se presenta en el Anexo 1.

### VIII.1.2 Fotografías

Se tomaron fotografías en diversos puntos del trazo, así como dentro y fuera del área topográfica. Estas se presentan en el Anexo 2. Para cada fotografía se indicó el punto y breve descripción del medio.

### VIII.1.3 Videos

No se tomaron videos.

## VIII.2 Otros Anexos.

Los anexos se encuentran al final de este capítulo y sus contenidos son los siguientes:

Anexo 1. Planos de Localización.

Anexo 2. Álbum fotográfico.

Anexo 3. Cartas temáticas.

- Carta 1. Topográfica
- Carta 2. Climas
- Carta 3. Edafológica
- Carta 4. Geológica
- Carta 5. Hidrológica Superficial
- Carta 6. Vegetación y Uso Actual de Suelo

Anexo 4. Planta General Definitiva de Construcción.

## VIII.3 Glosario de Términos.

Aceros para concreto hidráulico: Varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rieles, rejillas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se usan dentro o fuera del concreto, en ductos, o sin ellos para ayudar al mismo a absorber cualquier clase de esfuerzos.

Adicionante: Sustancia que se mezcla a la masa de concreto para impartirle una o varias propiedades o restarle reacciones nocivas.

Aditivo: Sustancia que se añade al producto asfáltico o al material pétreo para mejorar sus características físicas.

Apoyos: Estos trasmiten las cargas de la superestructura a la subestructura. También permiten movimientos longitudinales debidos a la expansión y contracción térmica de los materiales de que esta hecha la superestructura y movimientos de rotación producidos por la flexión longitudinal de las trabes o losas.

Los apoyos son de importancia vital para el funcionamiento de la estructura, si no se le mantiene en buenas condiciones de trabajo pueden inducirse esfuerzos en los materiales que acortarán la vida útil del puente.

Azolve: Material de arrastre que por efecto de las erosiones causadas por las lluvias o vientos se depositan en algunos lugares de las obras de drenaje o de los cauces de los ríos.

Concreto Ciclópeo: Mezcla y combinación de cemento portland, grava, arena, agua (y adicionante en su caso), con piedras sanas con peso mínimo de 30 kg. cada una y volumen máximo total de la piedra del 30% con respecto al volumen total del concreto ciclópeo.

Defensa: Dispositivo de seguridad que se emplea para evitar en lo posible que los vehículos salgan de la carretera.

Drenes: Se localizan a lo largo de las guarniciones y permiten el drenaje de la carpeta.

Duración: El tiempo de duración del Impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

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

Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.

Guarniciones: Se proveen de conjunto con las banquetas y andadores de seguridad. Pueden construirse de concreto reforzado, granito precortado, madera y placa metálica.

Hombro: En sección transversal, punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén y la corona o por esta y el talud interior de la cuneta.

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

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

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

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

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

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

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Juntas de dilatación: Son elementos que se colocan en la capa de desgaste y la misma cubierta o piso para permitir movimientos longitudinales en los miembros estructurales debidos a cambios de temperaturas y movimientos producidos por arranque y frenaje de la carga móvil. Previenen grietas en el tablero.

Lavadero: Obra complementaria de drenaje que se construye para desalojar las aguas de la superficie de la carretera y evitar su erosión.

Latitud: Valor del ángulo entre la normal al elipsoide en el punto de observación y el plano ecuatorial de un elipsoide de referencia que sirve para determinar la posición del sitio de información.

Listado florístico: Relación de nombres científicos de especies de un área geográfica determinada, en el cual se incluye además, la localidad, municipio, estado y coordenadas del sitio de muestreo, nombre del colector, determinador, observaciones, fecha de colecta y nombre local de la especie.

Lítica: Suelo con rocas duras a menos de 50 cm. de profundidad.

Longitud: Valor del ángulo entre el plano del meridiano geodésico del punto de observación y el plano de un meridiano origen que sirve para determinar la posición del sitio de información.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de una obra en cualquiera de sus etapas.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medio ambiente: Es el entorno vital; el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia.

Medio físico o medio natural: Sistema constituido por los elementos y procesos del medio natural tal como lo encontramos en la actualidad y sus relaciones con la población. Se proyecta en tres subsistemas:

Medio Inerte o Medio Físico propiamente dicho: Aire, Tierra y Agua.

Medio Biótico: Flora y Fauna.

Medio Perceptual: Unidades de paisaje (cuencas visuales, valles y vistas).

Medio socioeconómico: Sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico culturales y económicas en general, de las comunidades humanas o de la población de un área determinada.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Nombre científico: Nombre que se le asigna a la especie vegetal, formado por el género, especie y autor.

Nombre local: Nombre asignado a la planta por los habitantes de la región donde se encuentra el sitio de información.

Paisaje: Morfología del terreno y su cubierta conformando una escena visualmente distante. La cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antropogénicos, incluyendo entre ellos a las ciudades. “Paisaje” refiere a una extensión del escenario natural visto por un solo ojo en una sola vista, o la suma total de las características que distinguen una determinada área de la superficie de la tierra de otras áreas.

Paisaje intrínseco: Representado por unidades territoriales perceptualmente autocontenidas o de percepción homogénea.

Paisaje total: Identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire), y vivos (planta, animales y hombre), del medio.

Paisaje visual: Expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Parapetos: Se colocan a lo largo de los extremos del sistema de piso y brindan protección para el tráfico y peatones. Existe una gran variedad de materiales y diseños, algunos de las cuales más comunes son:

- Sistemas de largueros metálicos múltiples.
- Viga cajón
- Viga W
- Concreto reforzado
- Madera

Pilas: Las pilas del puente trasmiten la carga de la superestructura al material en que se cimenta y proveen soportes intermedios entre los estribos.

Pilas de Concreto Reforzado: Se utilizan cuando la altura requerida rebasa los 5 o 6 m, generalmente el cabezal se prolonga a uno y otro lado del cuerpo para dar apoyo a la superestructura y para aprovechar de el su condición de flexibilidad, lográndose además una reducción considerada del volumen de concreto. En los casos de puentes o de pasos a desnivel enviajados, generalmente el cuerpo de la pila es cilíndrica.

Pilotes: Se usan para trasmitir las cargas del puente al material de la cimentación cuando las condiciones del terreno no son aceptables para recibir la carga que debe soportarse. Clases típicas de pilotes son:

- o Pilotes de acero
- o Pilotes de madera
- o Pilotes de concreto (colados en sitio y pre-colados) o Pilotes de tubo rellenos de concreto

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Posición del observador: La localización y relación del observador respecto al paisaje que está percibiendo. Es un término que se utiliza para describir la relación entre la altitud topográfica del observador y del paisaje que se ve. Se usa para indicar si el observador está esencialmente más bajo, al mismo nivel, o sobre el objeto visual:

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Talud: Inclinación de la superficie de los cortes o de los terraplenes.

Trabes de concreto: Las trabes de concreto usualmente son reforzadas para tomar los esfuerzos de tensión resultantes de la flexión cortante o combinación de ambas producidas por cargas transversales. El concreto toma compresión (y algo de cortante) únicamente. Comúnmente la sección de las trabes de concreto es rectangular o en forma de T, con la dimensión del peralte mayor que el ancho del nervio.

Unidad de suelo dominante: Denominación que se da a la característica primaria del tipo de suelo dominante en función de los horizontes de diagnóstico específicos. Se indica con una letra mayúscula.

Unidad de suelo secundario: Denominación que se da a la característica primaria del tipo de suelo secundario en función de los horizontes de diagnóstico específicos. Se indica con una letra mayúscula.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación: Estructura espacial o modo de organización del conjunto de especies vegetales que se encuentran en un lugar determinado. Generalmente, se describe mediante el examen de la estratificación y del recubrimiento, aludiendo además a las especies presentes y a las formas de vida dominantes.

Vegetación secundaria: Estado sucesional de la vegetación. Se indica alguna fase de vegetación secundaria cuando hay indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada fuertemente.

Visibilidad: Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto. La extensión geográfica de un recurso y la lectura de sus rasgos que pueden ser vistos por uno o varios observadores, determinada por su localización. El medio a estudiar será entorno al proyecto y vendrá determinado por el territorio desde que la actuación resulte visible, estando definido por la superposición de las cuencas visuales reales.

Zampeado: Recubrimiento de superficies con mampostería, concreto hidráulico o suelocemento para protegerlo de la erosión.

# DECLARATORIA

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información y los resultados contenidos en el estudio de impacto ambiental del proyecto denominado “Puente El Rosario Km 0+070”, ubicado en el Municipio de Petlalcingo en el Estado de Puebla, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales. Asimismo, bajo su leal saber y entender, saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante una autoridad administrativa distinta a la judicial, tal y como lo establece el articulo 247 del Código Penal.

| Promovente | Responsable Técnico |
| --- | --- |
| [redacted] | [redacted] |