

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

I.1 Datos generales del proyecto

I. 1.2. Nombre del proyecto

Proyecto "Construcción de Puente Vehicular Santa Maria Tinu II"

I. 1.3. Datos del sector y tipo de proyecto

I. 1.3.1 Sector

Vías Generales de Comunicación

I.1.3.2 Tipo de proyecto

Infraestructura Urbana

I.1.4. Estudio de riesgo y su modalidad

No aplica

I.1.5. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará dentro del Municipio de Asuncion Nochixtlan, Santa Maria Tinu, en el Estado de Oaxaca.

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN | | |
|-------------------------------|-----|-----------------------------|
| PUNTO | UTM | |
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ABAJO | 1 | X 698797.71 Y 1922336.37 |
| | 2 | X 698795.54 Y 1922342.31 |
| PUENTE | 3 | X 698796.67 Y 1922334.82 |
| | 4 | X 698782.00 Y 1922330.00 |
| | 5 | X 698789.00 Y 1922310.00 |
| | 6 | X 698783.00 Y 1922307.00 |
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ARRIBA | 7 | X 698790.87 Y 1922296.48 |
| | 8 | X 698786.28 Y 1922298.44 |

Mapa I.1. Ubicación del proyecto.

I.1.5.1. Coordenadas geográficas y/o en la proyección Unidad Transversal de Mercator (UTM), de acuerdo con los siguientes casos según corresponda:

En las siguientes tablas se muestran las coordenadas del cuadro de construcción del puente.

I.1.6. Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio.

La superficie total que se pretende ocupar para la ejecución del proyecto es aproximadamente de 1,217.10 m² de superficie total distribuida de la siguiente manera:

| CONCEPTO | SUPERFICIE EN m² |
|-------------------------------|------------------------------------|
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ABAJO | 35.00 m ² |
| PUENTE | 91.00 m ² |
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ARRIBA | 35.00 m ² |
| TOTAL | 161.00 m² |

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social

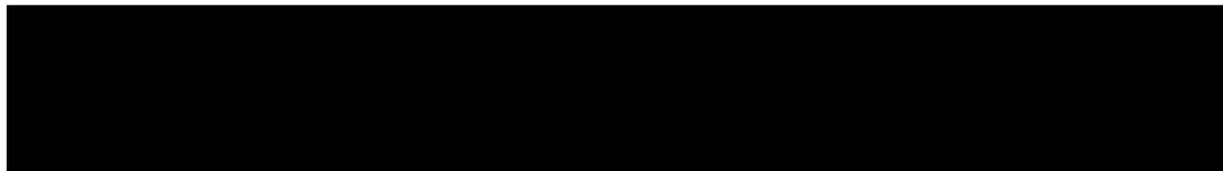
Consultoria en Infraestructuras Urbanas Mentsin, SA de CV.

I.2.2. Registro Federal de Causantes (RFC)

CUI120430940

I.2.3. Nombre del representante legal

Bernardo Jacinto Ambrocio.



Lo testado corresponde al domicilio dato personal con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

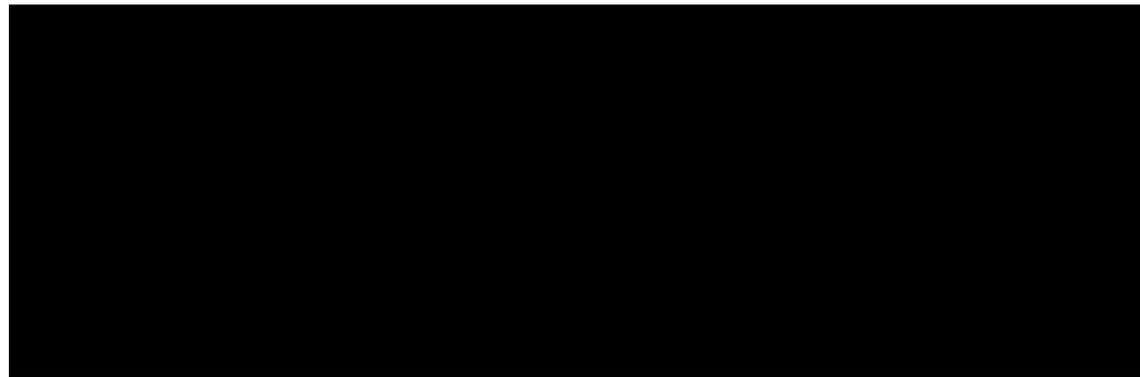
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social.

M.C. María Casandra Mora Reyes



I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio y Número de



Lo testado corresponde al domicilio, correo electrónico, teléfono y RFC, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.

La agencia municipal de Santa Maria Tinu, pretende la construcción de un puente vehicular que comunique la agencia con la cabecera municipal de Asuncion Nochixtlan, con el municipio de Huitzo y con la ciudad de Oaxaca de Juarez, siempre con un enfoque de desarrollo social y ambiental en beneficio de los habitantes de la comunidad.

Para el desarrollo y crecimiento de estas comunidades se hace necesario las vías de comunicación, en este caso la construcción de un puente vehicular es sumamente importante para transportar infinidad de productos, intercambiar materias primas y realizar otras actividades que beneficiaran a las comunidades.

La obra que se pretende realizar sin duda es primordial para el desarrollo de la agencia, sin embargo causara un impacto ambiental reversible principalmente sobre la vegetación que será removida y el suelo, sin que cause un deterioro sobre los recursos naturales o cause un desequilibrio sobre los recursos.

Se evaluaran factores ambientales, técnicos, sociales y biológicos dándole importancia principalmente al social y ambiental ya que esta obra es de beneficio social en su totalidad pero se debe cuidar que no afecte irremediamente el medio ambiente. Dentro de las principales actividades se encuentra la limpieza del lugar quitando arbustos que afectaran principalmente la calidad del aire por la emisión de partículas el aire y polvo.

La limpieza del lugar y la remoción de piedras en el área donde se construirá la obra afectaran el cauce del río en épocas de lluvias obstruyéndolo con piedras removidas. El ruido provocado por la maquinaria afectara temporalmente a los habitantes, será un impacto poco significativo. El suelo se verá afectado por la limpieza de piedras afectándose principalmente su estructura, el impacto se considera poco significativo y con medidas de mitigación.

La obra de construcción del puente es nueva, consistirá en una sola etapa, sin duda será primordial para el crecimiento y desarrollo de la comunidad.

II.1.2.- SELECCIÓN DEL SITIO.

Criterio técnico – ambiental.
Criterio socioeconómico:

Se seleccionó este sitio de acuerdo a las actividades que desde hace muchos años se a realizado en el Municipio-Distrito principalmente porque el crecimiento poblacional y la distribución de los habitantes en la agencia se a dado de acuerdo a esta vía de comunicación que los habitantes han ido ocupando y que ellos principalmente seleccionaron por muchas causas, la principal porque es la vía de acceso a la agencia municipal de Santa María Tinu, que es la zona de la ciudad que se encuentra en mayor crecimiento urbano, estas tres localidades pertenecen al mismo Distrito de Nochixtlan.

II.1.3.- INVERSIÓN REQUERIDA

Se tiene contemplada una inversión para el proyecto de \$4,876,268.33 (Cuatro millones ochocientos setenta y seis mil doscientos sesenta y pesos. M.N.)

| CONCEPTO | MONTO |
|------------------|-----------------------|
| Subestructura | \$1,320,654.70 |
| Superestructura | \$1,809,754.12 |
| Accesos | \$ 717,769.89 |
| Varios | \$ 5,154.83 |
| SUMA | \$4,203,679.59 |
| I.V.A 16% | \$ 672,588.74 |
| TOTAL | \$4,876,268.33 |

II.1.4.- UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.



Mapa 2.1.- Ubicacion del puente a contruir.

El puente se ubicara en la entrada principal hacia la Agencia Municipal de Santa Maria Tinu atravesando el rio conocido como Rio Palenque.

MAPA DE UBICACIÓN RIO

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN | | |
|--------------------------------------|-----|-----------------------------|
| PUNTO | UTM | |
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ABAJO | 1 | X 698797.71 Y 1922336.37 |
| | 2 | X 698795.54 Y 1922342.31 |
| PUENTE | 3 | X 698796.67 Y 1922334.82 |
| | 4 | X 698782.00 Y 1922330.00 |
| | 5 | X 698789.00 Y 1922310.00 |
| | 6 | X 698783.00 Y 1922307.00 |
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ARRIBA | 7 | X 698790.87 Y 1922296.48 |
| | 8 | X 698786.28 Y 1922298.44 |

II.1.5.- DIMENSIONES DEL PROYECTO.

a) Superficie total del predio.

La superficie total que se pretende ocupar para la ejecución del proyecto es aproximadamente de m² de superficie total distribuida de la siguiente manera:

| CONCEPTO | SUPERFICIE EN m ² |
|-------------------------------|------------------------------|
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ABAJO | 35.00 m ² |
| PUENTE | 91.00 m ² |
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ARRIBA | 35.00 m ² |
| TOTAL | 161.00 m² |

b) Superficie a afectar en m² con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

Respecto de la vegetación existente en el sitio varia, pero se afectara un área aproximada de 70 m² que se ubica en los accesos del puente y donde se construirán los estribos. A continuación se muestra la superficie a afectar con la construcción del puente y sus accesos:



Las áreas marcadas de color blanco, será el área afectada por la vegetación que es variada, entre nopales, espinos, jarillas, huizaches, los cuales se describirán en el Cap. IV.



Fotos 2.1.- Vegetación existente en el sitio.
Imagen tomada el día Sabado 7 de Septiembre del 2019.

c) Superficie en m² para obras permanentes. Indicar su relación en porcentaje respecto a la superficie total.

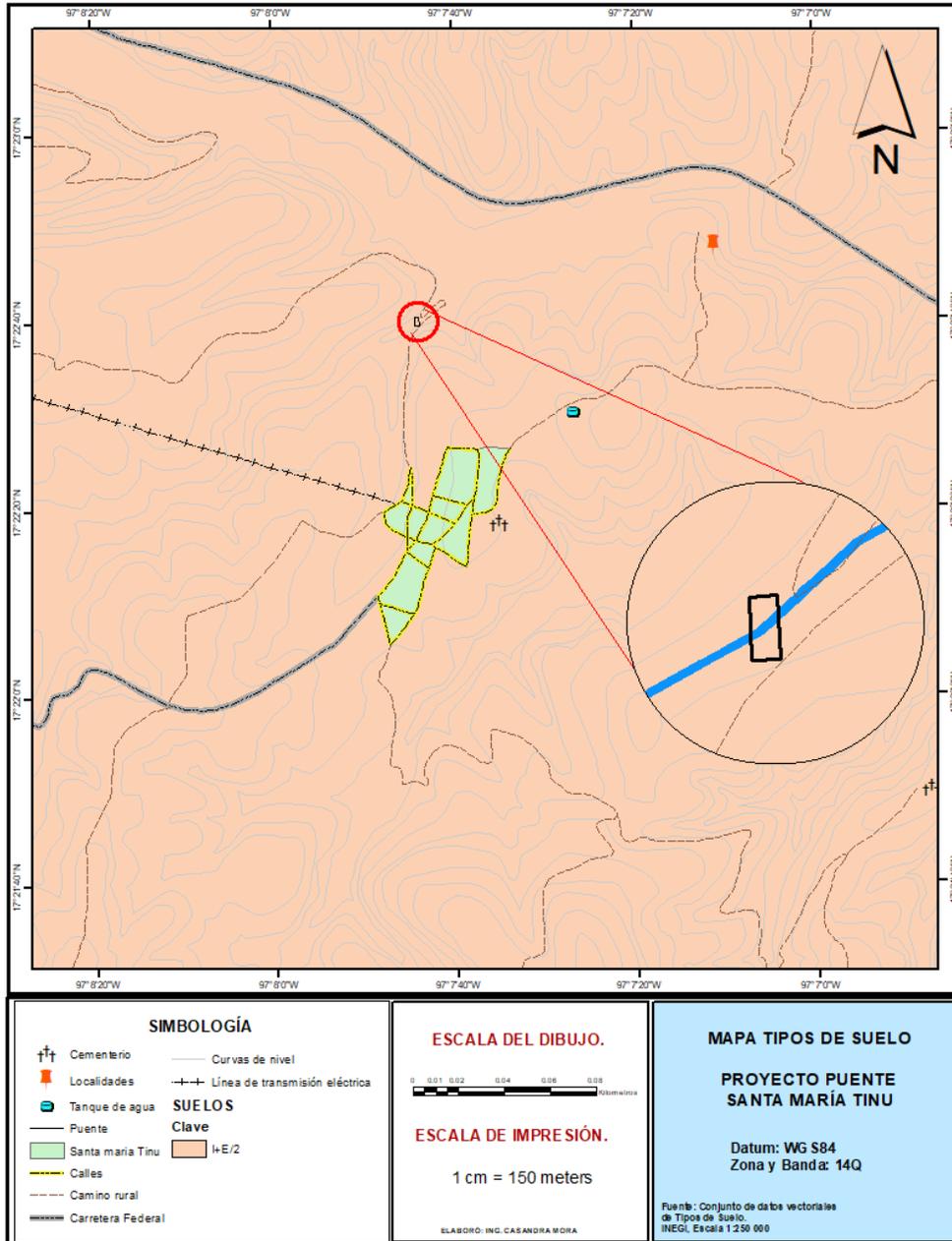
La superficie de obras permanentes que afecten la superficie actual será como a continuación se describe:

| CONCEPTO | SUPERFICIE EN m ² |
|-------------------------------|------------------------------|
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ABAJO | 35.00 m ² |
| PUENTE | 91.00 m ² |
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ARRIBA | 35.00 m ² |
| TOTAL | 161.00 m² |

La superficie de obra permanente es el 43.4% respecto de la superficie total.

II.1.6.- USO ACTUAL DEL SUELO Y CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

El uso del suelo actualmente es totalmente para sostenimiento de especies vegetales y hábitat natural, no se observo en los alrededores algún cultivo, ni bosque ni otro uso que pudiera ser específico, respecto de los cuerpos de agua, actualmente fluye el Rio perene denominado Palenque.



Mapa de uso de suelo y cuerpos de agua.

Los cuerpos de agua presentes en el sitio son precisamente la razón por la que se pretende construir el puente vehicular, ya que se necesita la infraestructura para atravesar el Rio Palenque.



El rio Palenque, en el momento de la visita de campo no presentaba corriente de agua, sin embargo en ciertas zonas había humedad, también se observo que el rio arrastra mucho material, en su mayoría mas grava y piedra que arena.



En esta vista panorámica del rio se observa la vegetación existente y la profundidad del rio.

II.1.7.- URBANIZACION DEL AREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

La cobertura de servicios básicos por parte de la agencia es de:

Agua potable
Alumbrado publico

Para la construcción del proyecto se requerirán los servicios que a continuación se enlistan. Sin embargo, cabe aclarar que éstos serán contratados a proveedores locales, quienes los entregarán directamente en el frente de trabajo y en cantidades parciales, de tal manera que no ocuparán superficie alguna dentro del terreno del proyecto.

Proveedor de combustibles (gasolina y aceite)
Proveedor de materiales (arena y grava)
Proveedor de concreto premezclado

Proveedor de agua
Prestador de servicios de recolección y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos
Proveedor de servicios sanitarios portátiles

II.2.- CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto contempla la construcción de un puente vehicular de aproximadamente 13 metros de longitud, el cual tendrá dos accesos al puente, el primer acceso será por el camino que desvia de la autopista Oaxaca – Puebla, este camino presenta un ancho de 6 metros y lo llamamos acceso 1 tiene una longitud de 1100 mts (Desviacion autopista- acceso 1 del puente) hasta toparse con el puente y el segundo acceso es del camino que se toma para salir de la agencia (Agencia Municipal – acceso 2) aproximadamente son 800 mts.



II.2.1.- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Se presenta un diagrama con las principales etapas de la obra, para el periodo de construcción de las obras, se considerara el tiempo que tomara la preparación del sitio, construcción y abandono del sitio, los periodos

estimados para obtención de otras autorizaciones como licencias, permisos que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción.

| Etapa | Actividades | Meses | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------|-------|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 | PERMANENTE | | | | | | | | |
| Preparación del sitio | Limpieza y trazo | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | Excavaciones | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Construcción | Construcción de accesos | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | Construcción del puente | | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| | Acarreo de materiales | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| | Rellenos | | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| | Señalamientos | | | | ■ | | | | | | | | | |
| | Limpieza del sitio | | | | ■ | | | | | | | | | |
| Operación y mantenimiento | Operación del puente | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | Mantenimiento del puente | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

CUADRO II.3.- Cronograma de actividades.

II.2.2.- PREPARACION DEL SITIO.

La etapa de preparación del sitio comprende actividades que van desde la limpieza del lugar, lo que se refiere a la eliminación de una capa superficial del terreno así como la nivelación y compactación del terreno donde se construirán la estructura del puente, cuyas características se describen en apartado de construcción.

Esta operación tiene los siguientes objetivos:

- ✓ Permitir que la maquinaria trabaje
- ✓ Eliminar materiales no deseables como hierbas, arbustos y piedras
- ✓ Nivelar el suelo

Esta actividad no lleva mucho tiempo ya que no es grande el área donde se encuentra la vegetación. Ver álbum fotográfico

Es el aislamiento de la zona de trabajo que permita llevar a cabo las obras y actividades del proyecto de manera segura, garantizando la protección de la población, de los trabajadores y del flujo del tránsito vehicular en la zona donde se pretende realizar el proyecto.



Traslado de maquinaria y personal.

Los trabajos preliminares a la ejecución del proyecto, incluyen el traslado de la maquinaria y equipo de construcción simultáneamente con el personal de control de aseguramiento de calidad.

Señalización:

El constructor estará obligado a extremar precauciones para prevenir y evitar accidentes de tránsito de cualquier naturaleza, ya sea por motivos de las obras o por movimientos de su maquinaria, equipo o abastecimiento de materiales. Adicionalmente se debe considerar lo estipulado en la Especificación Particular, y lo indicado en la Norma N-PRY-CAR-10-03-001/01 a la Norma N-PRY-CAR-10-03-004/01 y la calidad de películas retro-reflejantes mencionadas en la Norma N-CMT-5-03-001/00.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán las siguientes señales preventivas:

- ✓ Conos
- ✓ Delineadores
- ✓ Barreras
- ✓ Barriles
- ✓ Cilindros

Nota: Es importante mencionar que la señalización será menor y muy poca ya que el camino es poco transitable por automóviles particulares, sin embargo se tendrá que realizar esta actividad.

Supervisión ambiental para el despalme:

Una vez colocadas las señalizaciones, se deberán aplicar los programas de supervisión ambiental, específicamente para la recuperación de suelos, vegetación y ahuyentamiento de especies de fauna. Por lo que deberá darse prioridad a las actividades ambientales de carácter preventivo en la zona de construcción, con las respectivas evidencias que se soliciten por parte de la Secretaría del Medio Ambiente en el resolutivo.

II.2.3.- DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

Para la construcción del puente se requerirá de obras de apoyo, a continuación se describen cada uno de ellos.

a) Almacenes, bodegas y talleres

No se tiene considerada la instalación de un taller ya que será utilizado un establecimiento para el servicio de maquinaria y herramienta, se construirá un almacén y bodega temporal con material removible en el cual se resguardara la herramienta y materiales con un velador.

a) Campamentos, dormitorios, comedores

No será necesaria la construcción de este tipo de obras, toda vez que la mano de obra no calificada que se contrate serán residentes de las poblaciones cercanas al proyecto. En cambio, la mano de obra calificada que participe en el proyecto, se hospedara y se alimentara el personal en la agencia municipal.

b) Instalaciones sanitarias

Se contará con el servicio de sanitarios portátiles de una empresa de la localidad, quien garantizara el tratamiento sanitario correspondiente, evitando así los impactos al ambiente por desechos de los trabajadores, durante las etapas de preparación, construcción y operación.

c) Bancos de material

En la zona del proyecto no se afectaran los bancos de material, para la construcción del puente se contratara a una empresa del municipio para que surta el material necesario.

d) Planta de tratamiento de aguas residuales

Por la naturaleza del proyecto, no será necesaria la construcción de ningún tipo de planta para aguas residuales.

II.2.4.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Accesos:

Se construirán los terraplenes en capa horizontales de 30 cms. de espesor, cada una compactándose al 95% (noventa y cinco por ciento) de su P.V.S., determinado mediante la prueba AASHTO estándar, empleando material de los bancos que el Contratista elija en la entrada y salida del puente mediante una carpeta por el sistema de mezcla en el caliente, así como las obras complementarias que se requiera.

Terracerías:

En esta etapa de construcción de la obra se realizarán trabajos de despalme, excavación de cortes, compactaciones del terreno natural en el desplante de los terraplenes y zonas de cortes; así como la formación y compactación de las capas del cuerpo del terraplén, subyacentes y subrasante. Todo esto de acuerdo a los grados de compactación y procedimientos que se indican en el proyecto de las terracerías correspondientes.

Se iniciará por la limpieza y despalme del área por construir en la zona aproximadamente de 70 m² afectando suelo con pasto y arbustos.

En el caso de terraplenes se construirá el cuerpo de terraplén con alturas variables dependiendo de la rasante y se compactará al 95% de su PVSM de la prueba ASSHTO estándar.

Posteriormente la capa subrasante con un espesor de 0.30 m., debiéndose compactar el material que constituya dicha capa al 100% de PVSM de la prueba ASSHTO estándar.

Los materiales empleados para la formación de las diferentes capas deberán ser procedentes del banco que elija el contratista cumpliendo con la calidad indicada en las normas de esta Secretaría y de acuerdo a lo indicado en el proyecto de terracerías correspondientes. deberá

compactarse a lo indicado en el proyecto de su PVSM determinado en la prueba AASHTO según corresponda a la capa por compactar.

Pavimento de Concreto hidráulico:

Se excavara 70 m² a una profundidad de 72 cm, se colocara un carpeta de concreto hidráulico MR 46, con una capa sub rasante de 20 cm de espesor, capa sub rasante de 30 cm de espesor.

Alumbrado:

No se abastecerá de este servicio aun.

Construcción de estructuras del puente:

Para la construcción del puente se harán las siguientes descripciones de las partes estructurales del puente:

Desplante:

Para el desplante de las zapatas de los estribos y pilas se deberá realizar de acuerdo a lo que marca el proyecto y/o lo indicado por la Secretaria cuidando los niveles de desplantes que marquen los planos correspondientes.

Subestructuras:

Se excavarán 280 m³ para la construcción de estructuras. Los rellenos serán con material compactado al 90% proctor. Se excavarán 150 m³ para la construcción de pilas de cimentación, se perforara, se estabilizara con lodo bentónico, concreto F´C= 250 Kg/cm², y acero de refuerzo.

Las columnas serán de concreto F´C= 300 Kg/cm², acero de refuerzo, y cimbra de contacto.

Superestructuras

Se construirá 250 m³ de zapata estribo de f'c=250 kg/cm² con acero de refuerzo y cimbra de contacto. Se construirá 80 m³ de zapata columna de

f'c=250 kg/cm² con acero de refuerzo y cimbra de contacto. Se construirá 268.00 m³ de estribo de f'c=300 kg/cm² con acero de refuerzo y cimbra de contacto. Se construirá 45 m³ de cabezal de f'c=300 kg/cm² con acero de refuerzo y cimbra de contacto.

Se fabricara, transportara y se montara 110 m³ de trabe prefabricada de cabezal de tipo AASHTO v, de f'c=400 kg/cm². Se construirá 70 m³ de losa de f'c=300 kg/cm² con acero de refuerzo y cimbra de contacto.

Se construirá 35 m² banquetta de concreto hidráulico de f'c=150 kg/cm² de 10 cm de espesor.

Se construirá 400 ml de guarnición de concreto hidráulico f'c=200 kg/cm² de acuerdo al proyecto. Se suministrara y aplicara 400 ml de pintura tráfico en guarnición.

Se construirá 400 ml de parapeto de concreto f'c=300 kg/cm² con refuerza de acero y cimbra de contacto. Se suministrara y fabricara 400 ml de parapeto metálico.

Se suministrara y colocara 52 pza de neopreno dureza shore A-60 de 40x35x5.70 cm en banco p/ trabes.

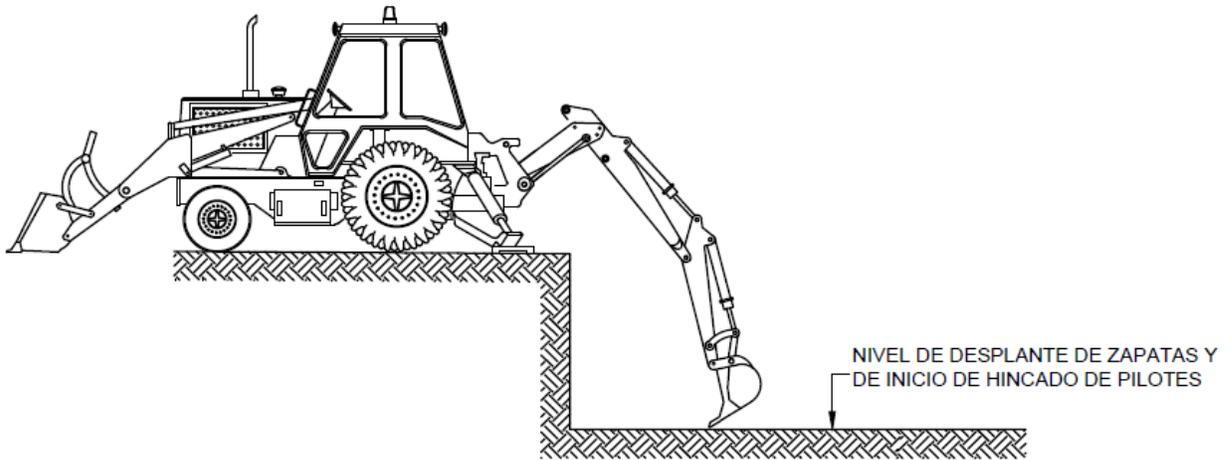
Señalamiento

Se suministrara y aplicara 1,000 ml de pintura tráfico en señalamiento horizontal raya de 10 cm. Se suministrara y aplicara 8 pza de pintura tráfico en flecha sencilla. Se suministrara y colocara 8 pza de señal baja 80x80 cm.

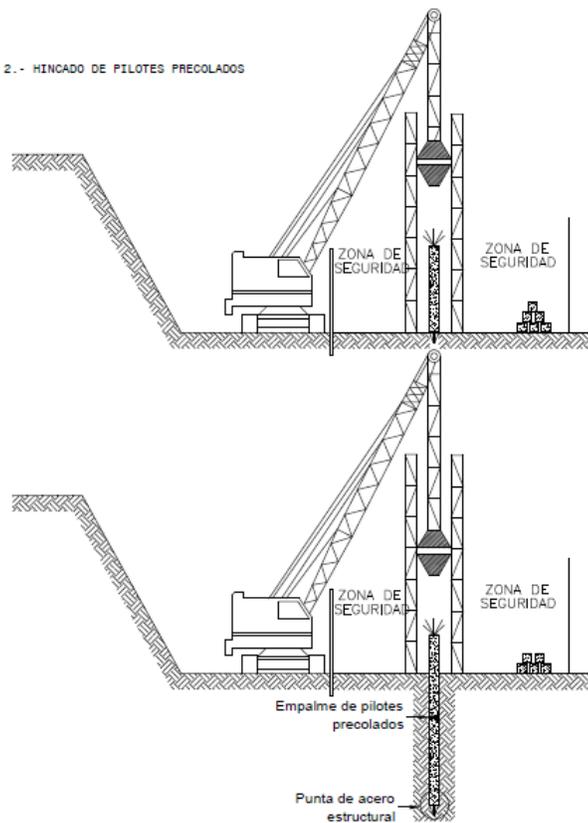
Se suministrara y colocara 4 pza de señales de 122x366 cm

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

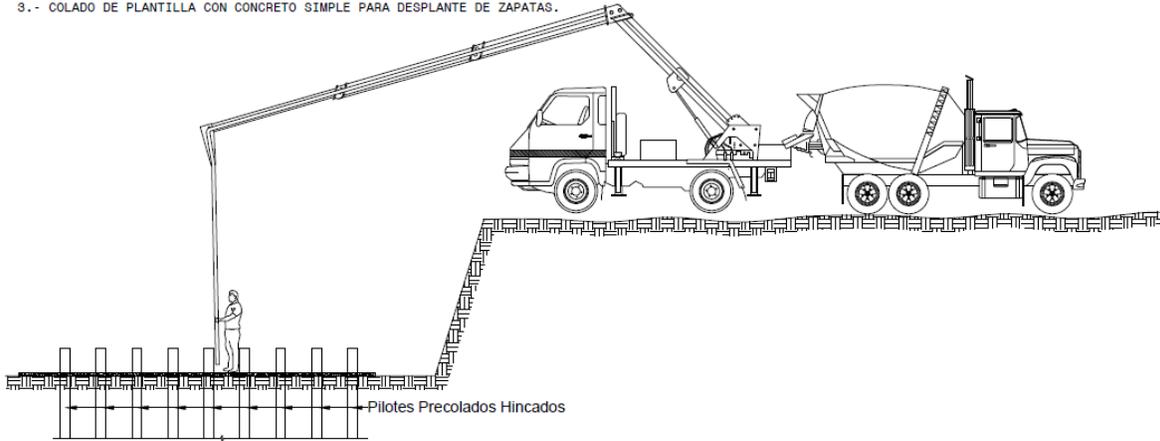
1.- EXCAVACION EN TERRENO NATURAL PARA FORMACION DE PLATAFORMAS DE TRABAJO HASTA NIVEL DE DESPLANTE DE ZAPATAS DONDE SE INICIARA EL HINCADO DE LOS PILOTES PREFABRICADOS.



2.- HINCADO DE PILOTES PRECOLADOS



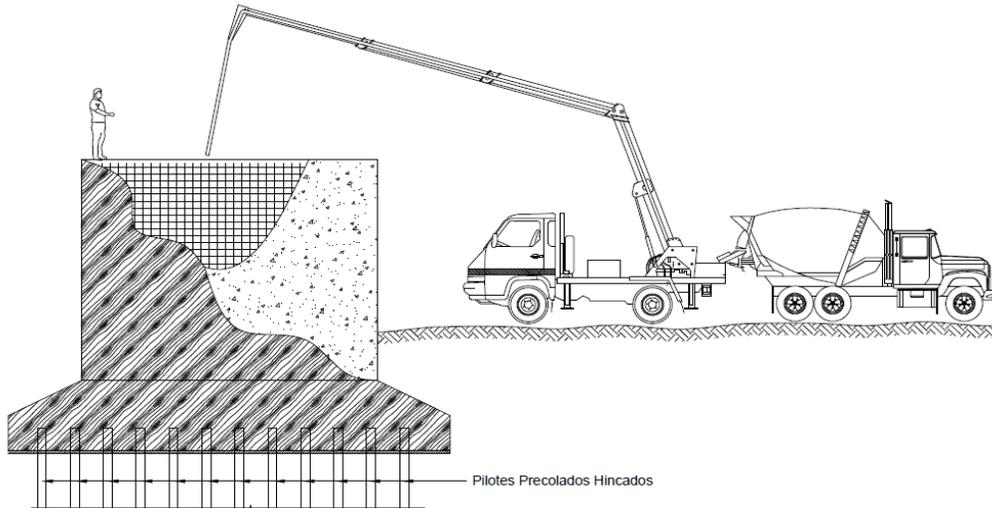
3.- COLADO DE PLANTILLA CON CONCRETO SIMPLE PARA DESPLANTE DE ZAPATAS.

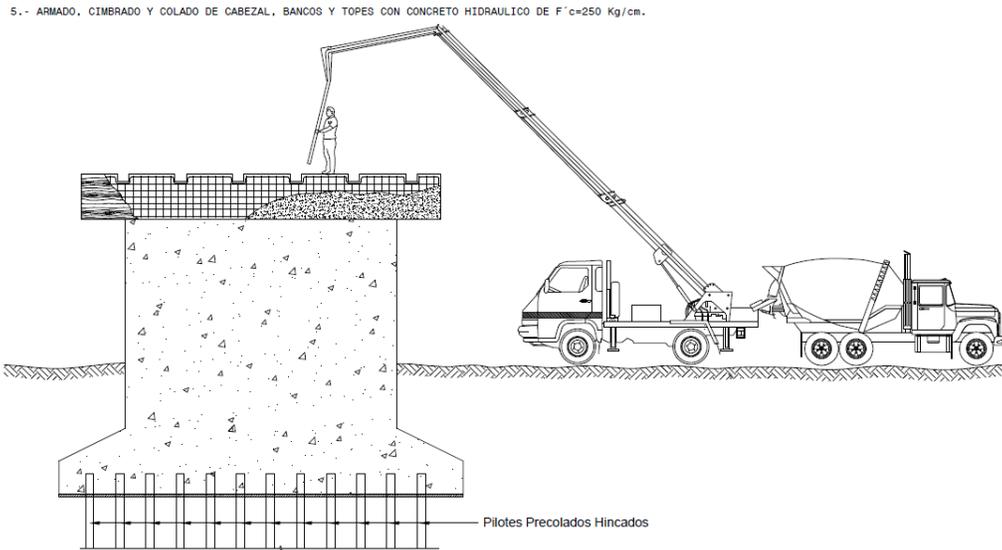


Subestructura:

Los estribos y las pilas serán construidos de concreto armado y se realizaran conforme a los niveles y alineamientos como lo marca el proyecto, debiendo avisar a la Residencia de Obra de la SCT, para su previa autorización, se debe utilizar cimbra que permita buenos acabados, previendo colocar canaletas o tubos para evitar segregado del concreto en el colado de los elementos.

4.- CIMBRADO, ARMADO Y COLADO DE ESTRIBOS, EMPLEANDO CONCRETO HIDRAULICO

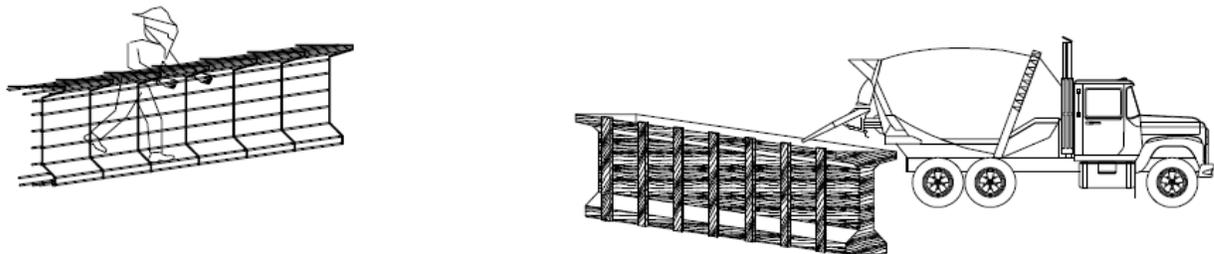


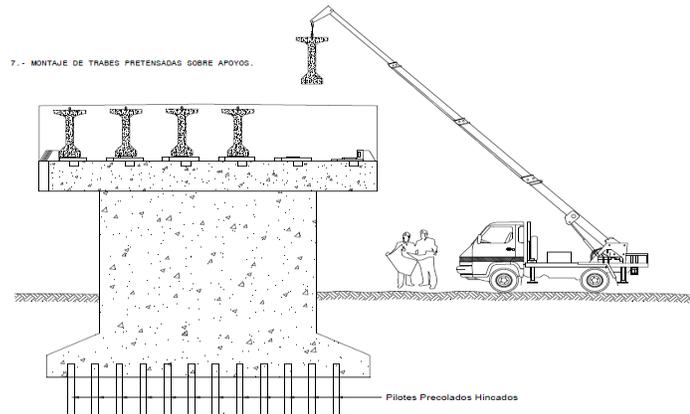


Superestructura:

Después de terminadas las coronas, cabezales y diafragmas sobre los estribos se procederá al montaje de las traveses, cuidando que el concreto de las coronas toda vez que los bancos de apoyo y diafragmas hayan alcanzado el 100% de la resistencia a la compresión simple que marca el proyecto posterior a la colocación de las traveses metálicas, se procederá a colar los diafragmas tal como lo marca el proyecto para posteriormente cimbrar y armar el acero de refuerzo para la losa y colocar las juntas de dilatación efectuando el colado de este elemento, y se anclan estructuralmente durante esta etapa de construcción el acero de refuerzo en guarniciones y banquetas, deberá ponerse especial atención para que la superficie de rodamiento de la losa de la superestructura muestre un acabado uniforme.

6.- FABRICACION EN TALLER Y TRASPORTE DE TRABES PRETENSADAS AL SITIO DE LA OBRA





Parapetos y guarniciones:

Una vez colada la losa se procederá a la construcción de guarniciones y banquetas y a la colocación de los parapetos conforme a lo que marca el proyecto, debe procurarse al ejecutar estas actividades darle los mejores acabados ya que son los elementos visibles de la obra en general.

II.2.5.- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El puente podrá abrirse al tránsito cuando la resistencia del ultimo colado sea la del proyecto siempre y cuando la resistencia en las etapas anteriores haya resultado satisfactoria.

La operación del puente estará diseñada para una carga máxima que soportara el puente será de 33.51 toneladas.

II.2.6.- DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

Será necesaria la construcción de los accesos al puente en ambos extremos los cuales se describen a continuación:

El primer acceso tiene una longitud de 6 metros lineales y ocupara una superficie de 35 m².

El segundo acceso tendrá una longitud de 6 metros lineales y ocupara una superficie de 35 m².

II.2.7.- SUSTANCIAS PELIGROSAS

| NOMBRE COMERCIAL | NOMBRE TECNICO | CAS ¹ | ESTADO FISICO | TIPO ENVASE | ETAPA PROCESO | CANTIDAD MENSUAL | TLV ⁴ |
|------------------|--|------------------|---------------|-------------------|---------------|------------------|----------------------|
| GASOLINA | MEZCLA DE HIDROCARBUROS DESTILADOS DE PETROLEO | 8006-69 | LIQUIDO | TANQUE DE 200 LTS | CONSTRUCCION | 120 LITROS | IRRITANTE |
| ACEITE | HIDROCARBUROS DESTILADOS | 8012-91 | LIQUIDO | TIBOR METALICO | MANTENIMIENTO | 5 LITROS | 5 MG/CM ³ |

CUADRO.- Clasificación de las sustancias peligrosas utilizadas en el proyecto.

1. CAS: Chemical Abstract Service.
2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto. Si se emplean sustancias tóxicas se deberá llenar la tabla 8.
3. IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).
4. TLV Valor limite de umbral (Threshold Limit Value).

II.2.8.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

Al terminar la etapa de construcción se deberá abandonar el sitio realizando actividades que mejoren las acciones que puedan resultar peligrosas al entorno ambiental. La principal actividad que se realizara será la limpieza del río, para que mejore el paisaje y no haya obstáculos en la corriente ni residuos de material de construcción.

II.2.10.- UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

No aplica.

II.2.11.- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.

a) Residuos sólidos urbanos.

Se estima una generación de residuos de 0.5 kg/obrero/día, producto del consumo de alimentos por los trabajadores que laboraran en el proyecto. Debido a que el número de personas laborando será variable, dependiendo de las obras y actividades del proyecto, no se puede indicar con exactitud el volumen total de residuos, pero se considera que un promedio de 10 obreros generara 5 kg de residuos sólidos diarios.

Los residuos sólidos urbanos generados en la construcción de las diferentes actividades preliminares y obras serán clasificados para su reutilización y

depositados en contenedores colocados estratégicamente para poder tener acceso a ellos fácilmente en cada frente de trabajo, especialmente en el área de campamento. Se estipulara con la empresa constructora su responsabilidad de transportarlos al lugar de depósito autorizado por el municipio. Los residuos que no puedan ser reutilizados se deberán retirar del lugar de la obra a sitios de confinamiento permanente, por lo que deberán recolectarse y transportarse, por la constructora, a los tiraderos de basura autorizados.

El almacenamiento de los residuos no podrá ser mayor de tres días para evitar la proliferación de fauna nociva.

El producto del despalme, conformado por la capa superficial o capa fértil del suelo, parte del cual se almacenara para las actividades de restauración de los sitios de las obras provisionales, una vez concluidas las etapas de preparación y construcción del proyecto, depositándose el que no puede ser reutilizado en el tiradero municipal.

En cuanto al material resultante de cortes y excavaciones, que no cumple con las especificaciones técnicas para ser reutilizado en terraplenes o en la elaboración de agregados para la elaboración de concretos, se dispondrá en bancos de tiro, los cuales se ubicaran en áreas libres de vegetación.

b) Material de rezaga.

El material de rezaga será todo aquel que resulte como producto de las excavaciones y que no podrá ser utilizado como material de construcción. El traslado de estos residuos se realizara en camiones de volteo cubiertos con una lona de tal manera que se evite su dispersión. Los sitios de disposición final de este tipo de material serán identificados y ubicados durante el desarrollo del proyecto ejecutivo, en áreas libres de vegetación.

c) Residuos Peligrosos

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuos peligrosos por su toxicidad al ambiente (D.O.F. 1993), se espera la generación de los siguientes residuos:

- Aceites lubricantes gastados
- Anticongelante
- Filtros
- Gasolina

Sin embargo, se tiene considerado no realizar ningún tipo de maniobra mecánica en el lugar, por lo que el servicio de mecánica será contratado a una empresa autorizada donde se le dé servicio a la maquinaria y camiones en su taller.

d) Residuos líquidos.

Las aguas residuales serán las descargadas por los trabajadores involucrados en la construcción de las obras por el uso de baños. El volumen de generación será aproximadamente de 120 litros/trabajador/día. Para este servicio se contrataran baños portátiles, siendo la empresa constructora la responsable de su mantenimiento.

II.2.7.- GENERACIÓN Y EMISION DE SUSTANCIAS A LA ATMOSFERA.

Se producirán emisiones de gases y partículas a la atmosfera derivadas del uso de maquinaria y equipos, así como de los vehículos, en cantidades que se estiman de acuerdo a la tabla que se muestra a continuación:

| PARTÍCULAS KG/H | CO KG/H | HC KG/H | NO KG/H |
|--------------------|------------|------------|------------|
| 2.4 | 4.4 | 2.5 | 9.0 |

Cuadro- Partículas emitidas a la atmósfera por la maquinaria de construcción
Gases carbónicos: CO (Monóxido de carbono), HC (Ácido carbónico)
Óxido de Nitrógeno: NO

También se generarán polvos derivados del movimiento de materiales, carga y descarga de suelo y materiales pétreos, por el tránsito de vehículos sobre las terracerías, y por el mismo funcionamiento de la maquinaria al realizar los desmontes, excavaciones, y conformar las terracerías en los accesos.

En cuanto al ruido, los niveles de ruido se percibirán mayormente en el sitio donde se encuentre operando los equipos de construcción, disminuyendo en intensidad conforme a la distancia de la fuente emisora. Los niveles de

ruido generados por algunos de los equipos de construcción se muestran en la siguiente tabla. Fuente: (EPA, EEUU, 1972).

| FUENTE EMISORA | NIVEL DE RUIDO PICO DBA | A 15 M DE L FUENTE | A 30 M DE L FUENTE | A 60 M DE L FUENTE | A 120 M DE L FUENTE |
|--------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Pick Up | 92 | 72 | 66 | 60 | 54 |
| Camión de volteo | 108 | 88 | 82 | 76 | 70 |
| Camión pesado/pipa | | 93 | | | |
| Excavadora | 105 | 85 | 79 | 73 | 67 |
| Grúa | 105 | 85 | 79 | 73 | 67 |

dBA: Nivel de presión acústica, ponderación A

Cuadro 2.13.-. Niveles de ruido durante la construcción

Los niveles de ruido observados a 15 m de distancia de diferentes equipos de construcción, varían desde 72 a 96 dBA para equipo de movimiento de tierras, de 75 a 88 dBA para equipos de manejo de material y de 68 a 87 dBA para equipos fijos el equipo de impacto puede generar niveles de ruido de hasta 115 dBA. (EPA, EEUU, 1972).

III.- VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES.

Para la realización del presente Capítulo, se han consultado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, Federales y Estatales en materia ambiental, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la zona donde se pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

En nuestro país, el sistema jurídico está conformado por la Constitución, Leyes de orden Federal y Estatal y sus reglamentos, diversos códigos de los que se desprenden permisos, licencias y autorizaciones, además de normas oficiales mexicanas que establecen parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos, así como por normas mexicanas mediante las cuales se determinan métodos.

En materia ambiental, el Artículo 27 Constitucional establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En este mismo sentido, el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que la regulación ambiental de los asentamientos humanos deberá comprender el conjunto de normas, disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda que determinen llevar a cabo el Ejecutivo del Estado y los municipios, con objeto de mantener, mejorar y restaurar el equilibrio de los propios asentamientos humanos con la naturaleza, a fin de propiciar una mejor calidad de vida de la población.

De esta manera, la citada Ley prevé un procedimiento de impacto ambiental a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio Ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las obras o actividades listadas en dicho ordenamiento, como lo es el presente caso, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

III.1.- INFORMACIÓN SECTORIAL.

El Sector Comunicaciones y Transportes es motor de la actividad económica, política y social de nuestro país. Lo anterior, en virtud de que promueve la integración de regiones y mercados; incrementa la productividad de la economía al reducir costos de producción y distribución; impulsa la competitividad de sectores estratégicos para México como el turismo y el comercio, al tiempo que es un generador directo de empleos productivos.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) en congruencia con las Directrices hacia el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, orientará sus actividades conforme a la Directriz 3 Desarrollo Económico Incluyente.

Participando en el desarrollo del país con respeto a la naturaleza para promover la creación de empleos con salarios dignos y con ello mejorar las condiciones de vida y de trabajo de las y los Mexicanos y el bienestar, reduciendo las brechas regionales y de desigualdad, con principios de honestidad y combatiendo la corrupción, así como la participación activa y concertada del sector social y de los agentes económicos de las propias regiones.

Orientando los programas y líneas de acción que contribuyan a la creación y fortalecimiento del corredor económico del Istmo de Tehuantepec; el fortalecimiento de red ferroviaria, en particular el sureste del país; la construcción y modernización de caminos rurales; la expansión de la cobertura de telecomunicaciones e internet; la disminución de la saturación del aeropuerto de la Ciudad de México.

Activando el fomento a la industria de la construcción, la modernización de la red carretera, la rehabilitación de puertos estratégicos, entre otros. Para dar cumplimiento a la Directriz 3 Desarrollo Económico Incluyente, a los programas y líneas de acción en el 2019, la SCT dispondrá de un presupuesto total de 66,404.3 millones de pesos; con el cual atenderá las siguientes acciones: En materia de infraestructura Carretera se presupuesta un monto de 9,377.5 millones de pesos, para la construcción y modernización de 251.5 kilómetros de la red federal, 1,000.0 millones de pesos para la liberación del derecho de 9, JJJM, KKIUYUY vía en 145 kilómetros, 660.7 millones para estudios de preinversión, 3,201.4 millones de pesos para proyectos para prestación de servicios y 60.0 millones de pesos para un proyecto de Asociación Pública Privada APP.

FUENTE: PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

III.2.- VINCULACIÓN CON LAS POLITICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO.

En este apartado se presenta el análisis de vinculación del proyecto con las políticas nacionales y regionales en materia de desarrollo social y económico, mencionado de igual forma la manera en la que el proyecto cumple con las disposiciones que sobre materia de ordenamiento urbano y ecológico existen en los tres niveles de gobierno.

Los instrumentos de planeación relacionados con el apoyo se analizan a continuación:

III.2.1.- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019– 2024

El plan nacional de desarrollo 2019-2024 es el resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del gobierno de la Republica durante los próximos años.

El plan nacional de desarrollo contempla tres puntos importantes en los que integra las diferentes problemáticas del país y son los siguientes:

- 1.- Política y gobierno
- 2.- Política social
- 3.- Economía

El proyecto que se pretende contruir esta vinculado con la infraestructura y dentro del plan de desarrollo lo integran en lo que es la economía.

ECONOMÍA

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

Programa: Construcción de caminos rurales.

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

III.2.2.- PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE OAXACA 2016-2022

4.4.- COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Diagnóstico Las comunicaciones y los transportes se constituyen en elementos básicos para el desarrollo económico y el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y las comunidades. Al respecto, en materia de desarrollo, el estado de Oaxaca enfrenta importantes desafíos, sobre todo si se tiene en cuenta que en el año 2014 se ubicaba como la segunda entidad más pobre del país, con 66.8% de su población en pobreza; una condición que para 2015 había cambiado muy poco, pues ocupaba el tercer lugar en marginación, sólo detrás de Guerrero y Chiapas. Además, en términos económicos y productivos, Oaxaca se encuentra en la penúltima posición en los índices de competitividad nacional, principalmente debido a factores como sus características geográficas, demasiado accidentadas, y el tipo de tenencia de la tierra, con una gran proporción no regularizada por ser de carácter social; así como por los bajos niveles de servicios y acceso a mercados, considerando que las condiciones de comunicación y transporte presentan, en general, niveles de infraestructura mínimos o nulos en algunos municipios.

Otro factor adverso en este sentido es su alta dispersión poblacional, donde casi 76.8% de las localidades tienen menos de 250 habitantes, 10.8% tienen de 250 a 500 habitantes y sólo 12.4% cuentan con más de 500 habitantes, lo que genera brechas de desarrollo y desequilibrios regionales entre las 10,496 comunidades de los 570 municipios de la entidad, lo que sin duda resalta las diversas problemáticas del sector, entre otras:

- La escasa conectividad con la región Sur-Sureste y las distintas regiones que integran el estado.
- La falta de infraestructura carretera y poca conservación de la existente.
- Insuficientes medios de transporte.
- Fenómenos meteorológicos que afectan las vías de comunicación, particularmente las carreteras, caminos y puentes.
- La orografía del estado que reduce la cobertura de las señales de radio y televisión.

| CRITERIO | VINCULACIÓN |
|---|--|
| Objetivos, estrategias y líneas de acción | Para el análisis de los dos planes de desarrollo, nacional y estatal, no existe una estrategia específica para la inversión en este tipo de infraestructura (Puentes). |
| Objetivo 1: Mejorar la conectividad del estado y dentro de sus regiones mediante infraestructura y una plataforma logística de transporte integral y comunicaciones modernas que fomenten la competitividad, productividad y desarrollo económico y social. | La inversión nacional está encaminada a los municipios más pobres y que la estrategia es conectarlos con las cabeceras municipales, ya sea con caminos o puentes. |
| Estrategia 1.1: Fortalecer las vías de comunicación, acordes con el ordenamiento territorial de Oaxaca, manteniéndolas en óptimas condiciones para impulsar el desarrollo económico y social desde una perspectiva sustentable. | Y las estrategias estatales están encaminadas a mejorar las vías generales de comunicación. |

Cuadro III.3.- Vinculación con el plan estatal de desarrollo.

III.3.- INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

III.3.1.- Leyes y Reglamentos.

III.3.1.1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento.

Sección I Planeación ambiental

Sección II Ordenamiento Ecológico del Territorio

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, la propuesta del programa está integrada por la regionalización ecológica (que identifica áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los instrumentos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Las 80 regiones ecológicas se integran por 145 unidades ambientales biofísicas (UAB) empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico. A cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las UGA y las UAB comparten el objetivo de orientar a la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

Para lograr el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental se formularon 10 lineamientos y 44 estrategias ecológicas que se instrumentaran a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

| CRITERIO | VINCULACIÓN |
|---|--|
| REGIÓN ECOLÓGICA 18.17 | |
| El municipio de Asuncion Nochixtlan, Agencia de Santa Maria Tinu, donde se encuentra inserto el proyecto de construccion de puente vehicular sobre el cauce del Rio Palenque, se encuentra según el POEGT dentro de la Región Ecológica 18.17. | |
| UNIDAD AMBIENTAL BIOFISICA: 72- Mixteca Alta | Así mismo la unidad ambiental biofísica No 72 es la que le corresponde al proyecto en cuestión, ya que se encuentra inserto en la Mixteca Alta de Oaxaca. |
| LOCALIZACIÓN: 72.- Centro Norte de Oaxaca | Santa Maria Tinu, se localiza en la region de la mixteca de Oaxaca al este del centro del estado. |
| SUPERFICIE EN Km²: 72.- 8,289.56 | Dentro de la superficie de la UAB se está solicitando 6,688 m ² para el poligono 1 y 3,090 m ² para el poligono 2 de superficie a concesionar. |
| POBLACIÓN POR UAB: 72.- 313,044 | La poblacion se vera beneficiada con la construccion del puente para el ingreso de vehiculos y el intercambio de productos. |
| POBLACION INDIGENA: 72.- Costa y Sierra sur de Oaxaca | Todos los habitantes son indígenas en el municipio. |
| ESTADO ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE 2008: 74.- Inestable a Critico. Conflicto sectorial bajo. No presenta superficies de ANP`s. Muy | En relación a esta UAB desde el 2008 sigue sin haber superficies de áreas naturales protegidas, en algunas zonas principalmente en la zona urbana |

| | |
|---|--|
| <p>alta desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de carreteras (km): Baja. Porcentaje de zonas urbanas: Baja. Porcentajes de cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso del suelo es forestal, agrícola y pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta: 49.4. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento de la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p> | <p>existe degradación del suelo por desertificación, la longitud carretera sigue siendo baja, la zona urbana ha ido aumentando aun cuando se presenta una migración elevada.</p> <p>Respecto de los cuerpos de agua, no coincidimos con la información de la UAB ya que existen muchas fuentes de agua superficial con gran caudal principalmente en la zona de influencia del proyecto.</p> <p>Los índices de salud, educación y marginación social han ido en aumento lentamente. Existen pocas actividades remunerables en la agencia, se tiene contemplado contratar a personal de la agencia para la construcción del puente.</p> |
| <p>ESCENARIO AL 2033: Crítico a muy crítico</p> | <p>Para el 2033 consideramos que el escenario sea crítico siempre y cuando no se realicen actividades de restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del lugar, creemos que si se siguen autorizando cambios de uso del suelo en esta zona el escenario para el 2033 será crítico.</p> |
| <p>POLITICA AMBIENTAL: Restauración y aprovechamiento sustentable.</p> | <p>La construcción del puente no presenta gran afectación respecto de la restauración o aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</p> |
| <p>PRIORIDAD DE ATENCION: Muy alta.</p> | <p>Es importante que se cumplan los lineamientos de restauración y aprovechamiento sustentable ya que esta UAB tiene una prioridad de atención muy alta.</p> |
| <p>UNIDAD AMBIENTAL BIOFISICA 72</p> | |
| <p>RECTORES DEL DESARROLLO: Forestal</p> | <p>Actualmente el único rector del desarrollo en el municipio de Santa María Tinu es precisamente la actividad forestal y comercial por lo que la construcción del puente permitirá que vehículos circulen y conecten mejor con la agencia.</p> |
| <p>COADYUVANTES DEL DESARROLLO: Agricultura</p> | <p>Actualmente otro coadyuvante del desarrollo relacionado con la agricultura es la minería y la extracción de materiales como lo menciona el</p> |
| <p>ASOCIADOS DEL DESARROLLO: Poblacional</p> | <p>plan de desarrollo del municipio, al igual se observo en la visita de campo que el turismo local</p> |

| | |
|---|---|
| | es importante ya que algunas areas de los rios son utilizadas como esparcimiento. |
| ESTRATEGIAS UAB 72 | |
| GRUPO 1.- Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio. (Ver POEGT) | |
| B) Aprovechamiento sustentable. Estrategias. 4,5,6,7,8. | En relación a las estrategias 4,5,6,7 no existe relación entre las acciones estratégicas a realizar y las actividades del proyecto a ejecutar. Respecto de la estrategia 8, la ejecución del proyecto deberá realizarse con un estricto aprovechamiento sustentable. |
| C) Protección de los recursos naturales. Estrategias. 12, 13. | Respecto a la estrategia 12, el proyecto de extracción de material debera realizarse con estricto apego a las medidas de mitigación y compensación ya que la estrategia en esta UAB deberan protegerse los ecosistemas. Con relación a la estrategia 13, el proyecto no contempla actividades que afecten suelos agrícolas, ganaderos ni forestales. |
| D) Restauración. Estrategia 14 | La estrategia 14, dentro de sus acciones contempla recuperar áreas degradadas por la extracción de materiales de construcción, por lo que el proyecto en cuestión precisamente contempla la extracción de materiales pétreos (grava y arena), y deberá contemplar acciones de restauración durante el tiempo que dure la concesión. |
| E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. Estrategias 15, 15Bis. | Las estrategias 15, 15bis, no presentan relación alguna con el proyecto, ya que sus acciones van encaminadas a otro sector de desarrollo. |
| GRUPO II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana | |
| A) Suelo urbano y vivienda. Estrategia 24. | La urbanización de la agencia mejorara con la construcción del puente vehicular. |
| B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias. Estrategias 25, 26. | En relación a las estrategias 25 y 26, el proyecto no contempla relación con las acciones estratégicas. |
| E) Desarrollo social. Estrategia 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41. | Con respecto a estas estrategias el proyecto no contempla actividades con estas acciones estratégicas. |
| GRUPO III.- Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. | |
| A) Marco jurídico. Estrategia 42. | Respecto de la estrategia 42, el proyecto para su autorización no contempla alguna autorización local ya que la zona es federal y la autoridad ambiental es la (Semarnat) en conjunto con la CONAGUA coordinaran el proyecto que se pretende ejecutar. |
| B) Planeación del ordenamiento territorial. Estrategias 43,44. | Con respecto a estas estrategias (43 y 44) el proyecto no contempla actividades con estas acciones estratégicas. |

En relación al POEGT el proyecto de extracción de material deberá implementar acciones estratégicas principalmente encaminadas a la política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable de recursos naturales, así mismo implementar acciones de conservación de sus recursos naturales.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).

El POERTEO está integrado por dos elementos fundamentales, MOE Modelo de Ordenamiento Ecológico, es decir la regionalización del área a ordenar (UGA's) y la definición de lineamientos ecológicos y Estrategias Ecológicas, es decir la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada una de los actores sectoriales. Las UGA's es la unidad mínima de área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas.

Una vez que han sido identificadas las UGA's en el MOE se define la política ambiental y lineamientos ecológicos que les corresponden. En este caso el estatus coincide con la política asignada, es decir el estatus definió la política ambiental que cada UGA tendría dentro del modelo de ordenamiento. Las políticas ambientales definirán las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores.

Para el caso específico de este proyecto, se identifico un tipo de UGA donde se encuentra inserto el proyecto de extracción de material, una con política ambiental de política con restauración.

| CRITERIO | VINCULACIÓN |
|---|---|
| UGA 31 | |
| POLITICA: Restauracion con aprovechamiento. | El proyecto no contempla ninguna de estas dos actividades, ya que se pretende construir una obra civil de vías generales de comunicación, por lo que la política de restauracion y aprovechamiento podra seguir aplicando. |
| SECTORES RECOMENDADOS: Ecoturismo | El sector recomendado principalmente es el Ecoturismo la zona del proyecto para lo cual va a ser de gran beneficio la construcción del puente que conecte a los habitantes con la cabecera municipal y otros municipios aledaños. |
| SUPERFICIE (Ha): 43,343.46 | Dentro de la superficie de la UGA se está solicitando 161 m ² de superficie a concesionar. |
| BIODIVERSIDAD: Alta | Dentro del área de influencia del proyecto no existe una biodiversidad alta, ya que la vegetación esta fragmentada, y el recurso hídrico no es abundante. |
| NIVEL DE RIESGO: Alto | El riesgo que presenta esta UGA respecto a los recursos naturales consideramos es medio con un enfoque crítico en cuanto al cambio de uso del suelo, sin embargo las |

| | |
|---|--|
| | actividades del proyecto no serán un factor clave para un riesgo alto siempre y cuando se haga de manera sustentable. |
| LINEAMIENTOS ECOLOGICOS | |
| USO RECOMENDADO: Ecoturismo | La actividad del proyecto no coincide con el uso recomendado para esta UGA, más sin embargo tampoco la prohíbe. |
| USOS CONDICIONADOS: Agrícola, minería, asentamientos humanos, turismo, industria. | Ninguna de estas actividades coincide con las condicionantes para esta UGA. |
| USOS NO RECOMENDADOS: Apícola | La actividad de extracción de material no está condicionada para esta uga. |
| SIN APTITUD: Acuícola, forestal, ganadería, industria eólica. | Respecto de las actividades que no tienen aptitud para esta uga, efectivamente no se observaron ninguna de estas en la zona. |
| LINEAMIENTO A 2025: Mantener los programas de reforestación de bosques, promoviendo que se realicen con especies nativas, así como fomentar el aumento en la productividad de la actividad agrícola para evitar que abarque una mayor área de la que actualmente posee (23,262 Ha) aprovechando la cobertura actual de bosques de 8,837 ha para actividades ecoturísticas y con aptitud, controlando los asentamientos existentes en la uga para disminuir el nivel de presión sobre los ecosistemas. | El proyecto de construcción de un puente vehicular no se interpone entre los lineamientos y estrategias para esta UGA y pueden realizarse de manera paralela. |
| ESTRATEGIA Y CRITERIO ECOLOGICO RESTAURACION | |
| ESTRATEGIA AGUA: +Garantizar los servicios ambientales asociados con los principales flujos hídricos. +Preservar las corrientes y cuerpos de agua en condiciones salubres. +Prevenir y corregir la sobre explotación y contaminación de acuíferos. | Las estrategias respecto al rubro agua, no se contraponen con la construcción del puente, ya que únicamente se verá afectado el río en las márgenes y en una superficie pequeña. El flujo y la calidad del agua no se verán afectadas. |
| ESTRATEGIA SUELO: Evitar el deterioro del suelo y rehabilitarlo con base en su capacidad de uso. | El suelo no se verá afectado, la superficie que tendrá inserto material de construcción es mínima y no se verá afectado el suelo. |

| | |
|--|--|
| <p>ESTRATEGIA BIODIVERSIDAD: Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provsion de servicios ambientales de los ecosistemas.</p> | <p>La estrategia de biodiversidad está enfocada a recuperar los ecosistemas y zonas fragmentadas no solo en el area de la uga sino en la region.</p> |
|--|--|

El proyecto se encuentra inserto en la UGA 31, respecto de las estrategias la (Restauracion) relaciona directamente a los cuerpos de agua como una área que debe conservarse, por lo que respecta al proyecto deberán aplicarse medidas enfocadas a la conservación ya que este se encuentra inserto sobre el cauce de un rio y evitar la sobre explotacion de los recursos hidricos.

ANALISIS POEGT Y POERTEO

| | POEGT | POERTEO |
|--|--|---|
| <p>RESTRICCIONES CON EL PROYECTO</p> | <p>El POEGT describe como un rector del desarrollo el aprovechamiento forestal de la zona, la cual no coincide con la actividad de construccion del puente pero tampoco se vera afectado.</p> | <p>El lineamiento ecológico para la UGA 31 es el ecoturismo que no coincide con la actividad del proyecto. El proyecto de construccion del puente es benefico para poder cumplir con los lineamientos ecologicos para esta UGA.</p> |
| <p>COMPATIBILIDAD CON EL PROYECTO</p> | <p>La política ambiental de la unidad biofísica donde se encuentra inserto el proyecto es de restauracion y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no coincide con la construccion de un puente pero tampoco se contrapone. La estrategia de protección de recursos naturales nos menciona que se debe mantener un caudal</p> | <p>El proyecto se encuentra inserto dentro de la UGA 31 en la no coinciden completamente por considerar un aprovechamiento sustentable y un lineamiento de restauracion. La UGA 31 específicamente habla de una conservación de los recursos y por lo que dentro de sus estrategias</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>ecológico en los ríos, por lo que el proyecto deberá implementar esta estrategia. Así mismo se establece una estrategia encaminada a acciones de restauración por lo que el proyecto contempla cuatro meses al año realizar esta actividad.</p> | <p>como la de AGUA nos menciona conservar un caudal en los ríos y en la estrategia de CONCIENCIA CIUDADANA no menciona como factor importante crear conciencia en los habitantes de la zona sobre la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos.</p> |
|--|--|--|

SECCION V Evaluación del Impacto Ambiental

| CRITERIO | VINCULACIÓN |
|--|---|
| LEY | |
| <p>Artículo 28, La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p> | <p>El proyecto se ejecutara en una cuenca hidrológica, específicamente en un río considerado zona federal, por lo que si habrá actividades de deconstrucción del puente en el río y se tramitara el permiso de impacto ambiental correspondiente objeto del presente estudio.</p> |
| REGLAMENTO | |
| <p>Artículo 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:</p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES,</p> | <p>El proyecto se ejecutara en una cuenca hidrológica, específicamente en un río considerado zona federal, por lo que si habrá actividades de construcción del puente sobre el</p> |

| | |
|--|--|
| <p>LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</p> <p>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p> | <p>cauce del río y se tramitará el permiso de impacto ambiental correspondiente objeto del presente estudio. Se pretende concesionar una área de 160 m².</p> |
| <p>CAPITULO VIII DE LOS SEGUROS Y GARANTIAS</p> <p>Art. 51.- La Secretaria podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.</p> <p>Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:</p> <p>I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;</p> <p>II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;</p> <p>III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y</p> <p>IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.</p> | <p>La obra se realizara sobre el cauce del Rio Palenque.</p> <p>Las actividades a realizarse no están consideradas como aquellas que puedan liberar sustancias que produzcan un daño grave a los ecosistemas, sin embargo en caso de existir derrames de combustibles o lubricantes de la maquinaria y camiones de carga estos podrán contaminar el suelo y agua en temporada de lluvias.</p> <p>Asi mismo no esta el proyecto inserto dentro de una área natural protegida. Probablemente se afecte la fauna acuatica del río.</p> <p>Por lo que consideramos no es necesario el otorgamiento de un seguro o garantía sin embargo será decisión de la Semarnat solicitarla o no una vez que evalué la presente MIA-P.</p> |

Ley de Caminos y Puentes y Auto transporte Federal
Título Primero Del Régimen Administrativo de los Caminos, Puentes y Auto
transporte Federal
Capítulo I Del Ámbito de Aplicación de la Ley

Artículo 1o. La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y

puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de auto transporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

Capítulo III Concesiones y Permisos

Artículo 60.- Se requiere de concesión para construir, operar, explotar, conservar y mantener los caminos y puentes federales. Las concesiones se otorgarán a mexicanos o sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, en los términos que establezcan esta Ley y los reglamentos respectivos.

Titulo Segundo De los Caminos y Puentes

Artículo 23.- No podrán ejecutarse trabajos de construcción o reconstrucción en los caminos y puentes concesionados, sin la previa aprobación por la Secretaría, de los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que pretendan ejecutarse

III.3.1.2. Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Durante el desarrollo del proyecto, se vincula con esta Ley, ya que se refiere a la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Adicionalmente señala las obligaciones del generador de residuos de acuerdo al volumen de generación anual. Así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados.

| CRITERIO | VINCULACIÓN |
|--|---|
| | LEY |
| Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final. | La construcción del puente vehicular tiene contemplado la generación de residuos producto de envolturas de alimentos y productos. |
| Artículo 15.- La Secretaría agrupará y | La ejecución del proyecto contempla la |

subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos.

generación de diversos tipos de residuos tales como RSU RME y RP los cuales por el manejo de maquinaria, personal y características deberán tener un manejo adecuado.

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

Durante la etapa de la extracción y transportación se generaran residuos peligrosos por lo que las maquinarias, carros o camiones que va hacer la trasportación pueden generar residuos peligrosos, ocasionar derrames accidentales en la zona.

REGLAMENTO

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificaran de acuerdo a lo siguiente:

Durante la etapa de construccion del puente se podran generar residuos peligrosos por lo que las maquinarias, carros o camiones que va hacer la trasportación pueden generar residuos peligrosos, ocasionar derrames accidentales en la zona, por lo que deberán realizar un manejo adecuado de estas sustancias.

II.- Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la ley mediante:

Listados de los residuos por características de peligrosidad, corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que tengan agentes infecciosos que les confieren peligrosidad, agrupados por fuente específica y no específica, por ser productos usados caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen, o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo.

Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquella será peligrosa.

Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligro y se

manejara como tal cuando se transfiera.

Artículo 91.- La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:

I.- Confinamiento controlado.

II.- Confinamiento en formaciones geológicas estables.

III.1.1.1 III.3.1.3.- Ley de Aguas Nacionales.

| CRITERIO | VINCULACIÓN |
|---|---|
| LEY | |
| Artículo 3. Fracción XXXVII. "Materiales Pétreos": Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en el Artículo 113 de esta Ley. | Para la construcción del puente no se extraera material petreo. |
| REGLAMENTO | |
| Artículo 29. Las solicitudes de concesión o asignación podrán ser presentadas tanto por personas físicas como personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente. | Con la finalidad de reunir los requisitos del Art 21 de la LAN, se esta sometiendo a evaluación esta MIA-P objeto del presente estudio para integrar adecuadamente el expediente técnico de solicitud de concesión. |
| Artículo 31. Las solicitudes de concesión o asignación deberán contener los datos mencionados en el artículo 21 de la "Ley", deberán presentarse por escrito. | |
| Artículo 38. Una vez que esté integrado debidamente el expediente, "La Comisión" conforme a la "Ley" otorgara o denegará la concesión o asignación debiendo fundar o motivar su resolución, para lo cual deberá considerar el programa nacional hidráulico, en su caso el programa de la cuenca respectiva, los derechos existentes de explotación, uso o aprovechamiento de agua. | |
| Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, | Al tratarse de una zona federal, el promovente está en su derecho de |

usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 Bis de esta Ley.

solicitar dicha concesión en caso de encontrarse libre de gravamen.

Artículo 176. La extracción de materiales pétreos solo se podrá concesionar en los cauces y vasos siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

Dentro de los estudios relacionados para solicitar la concesión y autorización en materia de impacto ambiental, se elaboraron los estudios hidrológicos y topográficos del río, precisamente para que la CONAGUA y SEMARNAT analicen y consideren viable la solicitud de promovente.

Artículo 177.- En los títulos de concesión para explotación, uso o aprovechamiento de bienes nacionales a cargo de "La Comisión" se especificará:

Una vez obtenido el título el promovente deberá respetar lo establecido en el mismo, es decir deberá respetar únicamente la zona de extracción autorizada, el volumen, el tiempo, el tipo de material entre otros.

I. El nombre de las corrientes y vasos;

II. La ubicación, descripción y delimitación o croquis del lugar y el área cuyo aprovechamiento se autoriza;

III. La explotación, uso o aprovechamiento objeto de la concesión;

IV. En su caso, la descripción de las obras aprobadas y, los plazos aproximados en que se deban concluir las obras autorizadas;

V. La obligación de no modificar sustancialmente el proyecto o las obras autorizadas, sin permiso de "La Comisión";

VI. Las modalidades a las que se deberá sujetar la concesión y las condiciones generales de orden técnico, jurídico y administrativo aplicables;

VII. La obligación de pago de los derechos o aprovechamientos conforme a la legislación fiscal aplicable, salvo cuando la ley exija que sea previo al otorgamiento de la concesión;

VIII. La duración de la concesión, y

IX. Las causas de su revocación o terminación.

III.3.1.4. Ley General de Vida Silvestre.

| CRITERIO | VINCULACIÓN |
|--|--|
| <p>TÍTULO VI</p> <p>CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE</p> <p>CAPÍTULO I</p> <p>ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN</p> <p>Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.</p> <p>Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p> | <p>Dentro de la manifestación de impacto ambiental se contempla el listado de especies de fauna que podrían verse afectadas con la ejecución del proyecto. Y las cuales teóricamente se encuentran en la zona.</p> |

III.4.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

A continuación se presenta el análisis de las Normas Oficiales Mexicanas, aplicables en cada etapa y de acuerdo a las materias aplicables, para el proyecto.

| NORMAS OFICIALES MEXICANAS | Vinculación de las NOM`s con el Proyecto |
|---|---|
| CALIDAD DEL AGUAS RESIDUALES | |
| <p>NOM-002-SEMARNAT-1996</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p> | <p>En las diversas obras que conforman el proyecto, en el caso particular para los trabajadores en la etapa constructiva, serán colocados baños portátiles y la empresa contratista será la responsable del tratamiento y disposición final de las aguas residuales cumpliendo con los límites máximos permisibles de contaminantes por la norma en cita.</p> |
| EMISIONES A LA ATMÓSFERA POR DE FUENTES MÓVILES | |
| <p>NOM-042-SEMARNAT-2003</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano monóxido de carbono óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3 857 kilogramos que usan gasolina gas licuado de petróleo gas natural y diésel así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p> | <p>La maquinaria y equipo que será utilizado durante la etapa constructiva del proyecto, en sus diversas obras serán sometidos a procesos de mantenimiento previo a su utilización, para reducir las emisiones a la atmosfera y dar cumplimiento a las normas en cita.</p> |
| <p>NOM – 047 – SEMARNAT – 1999.</p> <p>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.</p> | <p>En este rubro, durante la construcción de la obra que menciona el proyecto en las que serán utilizados vehículos y/o maquinaria, particularmente en la etapa de preparación del sitio y construcción, los cuales deberán dar cumplimiento a los límites máximos permisibles de contaminantes a la atmósfera.</p> |
| <p>NOM – 076 – SEMARNAT – 1999.</p> | |

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina gas licuado de petróleo gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3 857 kilogramos nuevos

RESIDUOS PELIGROSOS

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (DOF. 23-Jun-2006).

Que Durante el desarrollo del proyecto, la generación de residuos peligrosos, será mínima. En la operación del proyecto, particularmente para el mantenimiento de unidades para el servicio de transporte, se supervisará el cumplimiento de disposición final de residuos de aceite, o bien en caso de derrames que originen materiales impregnados y su disposición final

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

La operación de equipo y maquinaria que se utilicen para la construcción del proyecto cumplirá con los parámetros de emisión establecidos por la NOM, de 68 dB(A) diurnos y 65 dB(A) nocturnos, así como las unidades de transporte.

SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE LABORAL

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. (DOF. 31-V-99).

La construcción de obra se ajustará a la norma en cita, por lo que se deberán establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.

DNOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. (DOF. 17-Abr-2002).

Se dará cumplimiento a la norma en cita, por lo que se deberán establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por

| jornada de trabajo y su correlación. | |
|---|---|
| NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo. (DOF. 5-Nov.-01). | Durante el desarrollo del proyecto, se deberán establecer los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud. |

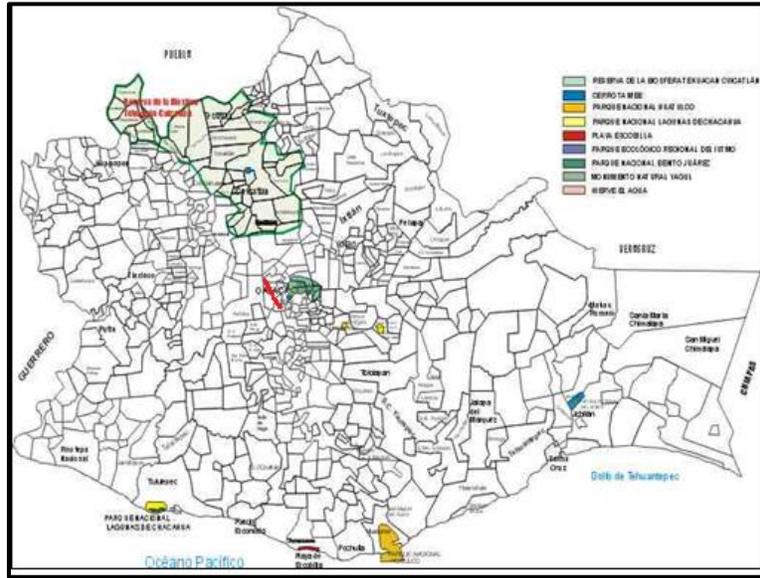
Cuadro III.8.- Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas.

III.5.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

III.5.1.- Áreas Naturales Protegidas.

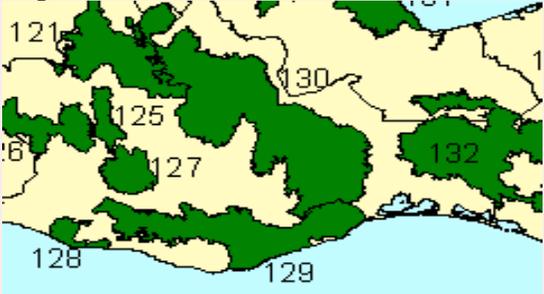
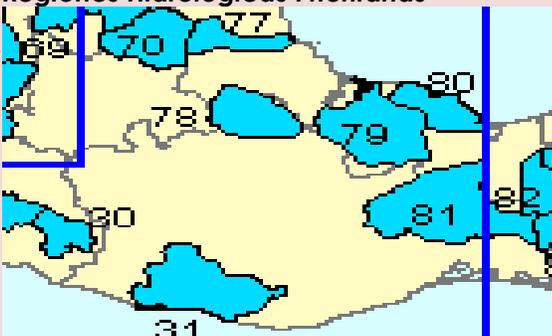
Las Áreas Naturales Protegidas (ANP'S) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Las áreas naturales protegidas están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley. El Estado de Oaxaca cuenta con un total de 7 áreas naturales protegidas de competencia federal con una superficie en total de 352,383.0 ha² (que representa un 3.78% de la superficie total del Estado de Oaxaca) y 3 de competencia estatal (que representan un 0.05%).

El proyecto que nos ocupa, no se encuentra dentro de algún área natural protegida de carácter federal o estatal. No existe algún ANP circundante a la zona del proyecto ni dentro su zona de influencia.

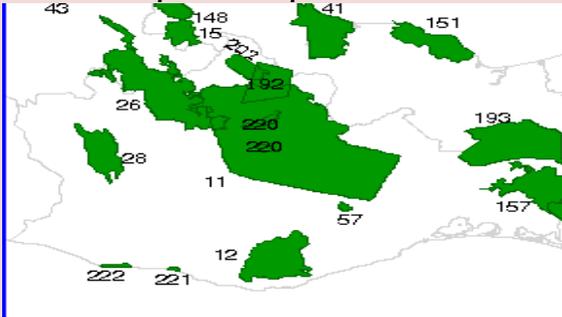


Mapa III.1.- Ubicación de Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Oaxaca. En el Estado de Oaxaca existen Áreas Naturales Protegidas, sin embargo el proyecto no se ubicará dentro de ninguna, así que por lo consiguiente no va a haber ningún inconveniente con la ejecución de la obra del proyecto. El proyecto se encuentra cerca del Parque Nacional Benito Juárez, sin embargo no afectará la ejecución del proyecto en nada al parque.

III.5.2.- Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias y Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.

| CRITERIO | VINCULACIÓN |
|--|---|
| <p>Regiones Prioritarias para la Biodiversidad CONABIO.</p> <p>La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido Regiones Prioritarias para la Biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (Regiones Terrestres Prioritarias), marino (Regiones Prioritarias Marinas) y acuático epicontinental (Regiones Hidrológicas Prioritarias), asimismo, también se han definido áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS).</p> | <p>Es importante mencionar que a la fecha no existen instrumentos normativos que restrinjan actividades en las regiones prioritarias, sin embargo, es necesario evitar cualquier actividad que constituya un factor de riesgo para la biodiversidad.</p> |
| <p>Regiones Terrestres Prioritarias</p>  <p>Fuente: CONABIO.</p> <p>Regiones Hidrológicas Prioritarias</p>  <p>Fuente: CONABIO.</p> | <p>El proyecto no se encuentra ubicada dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria RTP por lo consiguientes no habrá ningún problema con la ejecución del proyecto y la construcción de obras que se va realizar en el estado.</p> <p>El proyecto no se ubica dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP). No se espera interacción alguna entre las RHP's mencionadas y el proyecto.</p> |

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves



Fuente: CONABIO.

El proyecto no se encuentra dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves como se muestra en el mapa de CONABIO, pero más sin embargo el estado de Oaxaca si cuenta con siete lugares de áreas de importancia para la conservación de las aves.

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

INVENTARIO AMBIENTAL

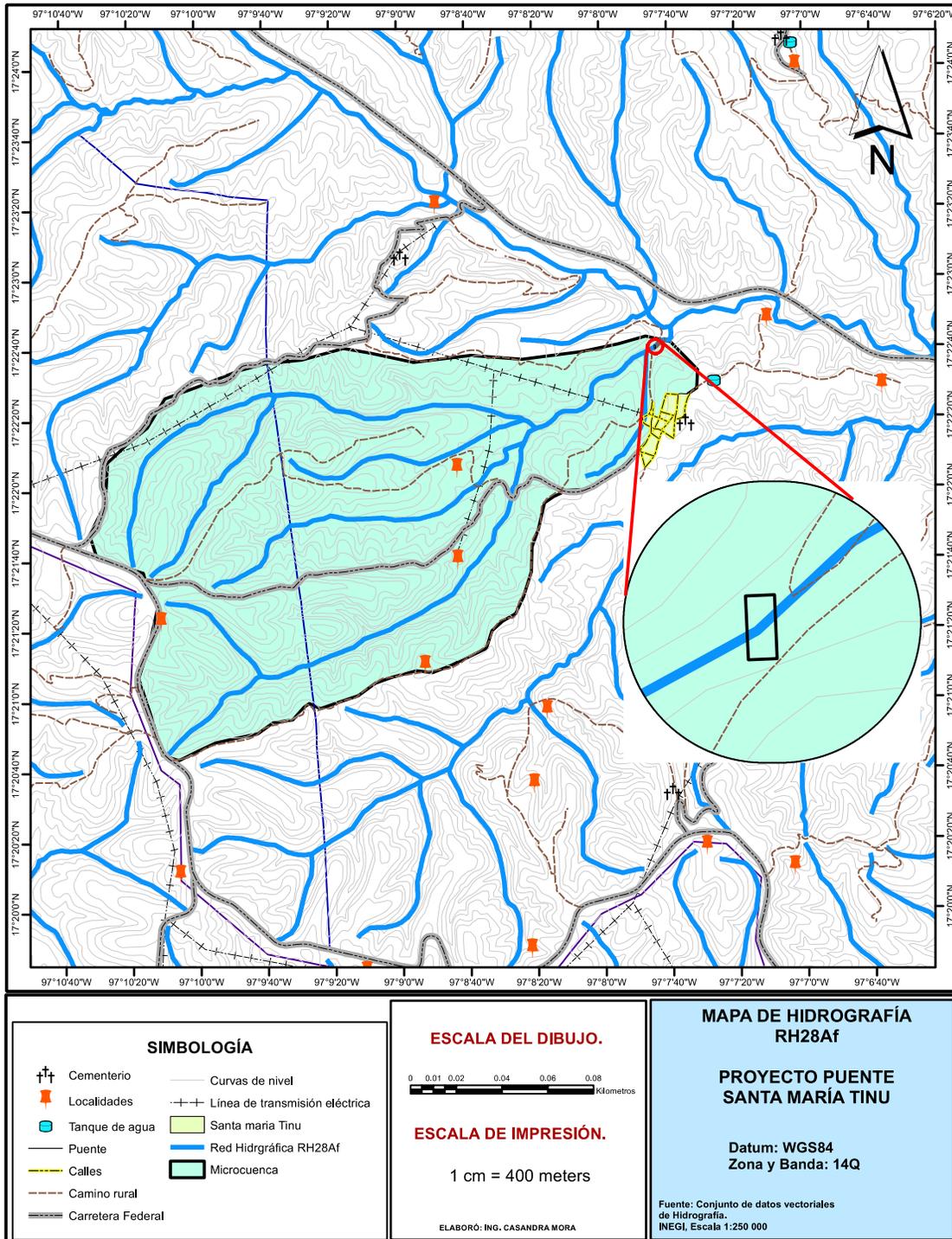
Por la naturaleza del presente estudio, es importante analizar la caracterización del medio en sus elementos biótico y abiótico, describiendo y analizando cada uno de los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, para poder hacer una correcta identificación del posible deterioro al ambiente o del desarrollo y beneficio que trae el proyecto.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

En la actualidad la Evaluación en Materia de Impacto Ambiental está basada generalmente en el análisis de la Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos a nivel sitios. Obviando las estrategias de desarrollo sustentable sectorial y particular, así como la falta de interacción de las políticas de conservación y desarrollo sustentable.

El proyecto se encuentra inserto dentro de la microcuenca RH28 y subcuenca R. Quiotepec con un área de 11.59 km². Consideramos importante esta delimitación ya que el factor ambiental que mas se relaciona con la ejecución de este proyecto el el Rio denominado Palenque, y que es parte de los escurrimeintos y fuentes de agua que pertenecen a esta microcuenta.

DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO



IV. - Ubicación del Río Palenque.

a) DIMENSIONES DEL PROYECTO, DISTRIBUCION DE OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR, PRINCIPALES, ASOCIADAS Y PROVISIONALES.

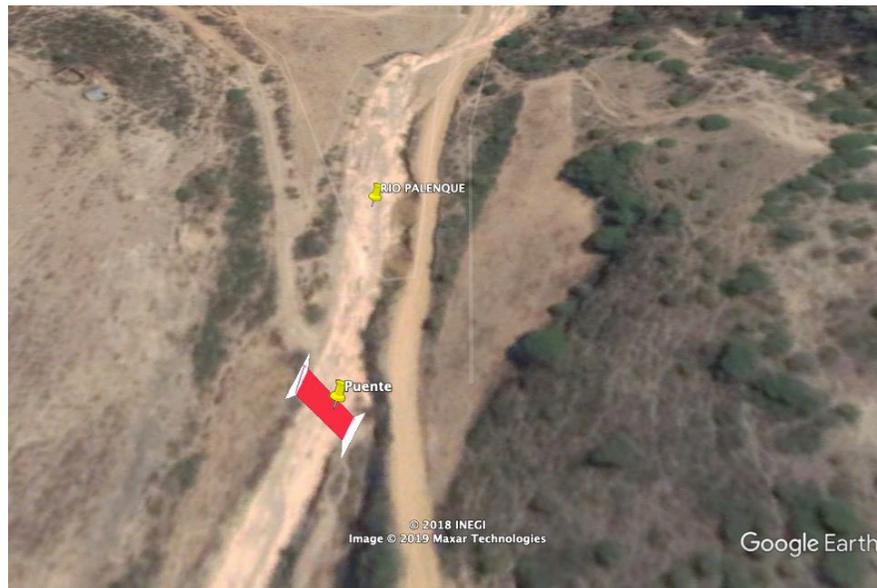
a) Superficie total del predio.

La superficie total que se pretende ocupar para la ejecución del proyecto es aproximadamente de m² de superficie total distribuida de la siguiente manera:

| CONCEPTO | SUPERFICIE EN m ² |
|-------------------------------|------------------------------|
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ABAJO | 35.00 m ² |
| PUENTE | 91.00 m ² |
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ARRIBA | 35.00 m ² |
| TOTAL | 161.00 m² |

b) Superficie a afectar en m² con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

Respecto de la vegetación existente en el sitio varia, pero se afectara un área aproximada de 70 m² que se ubica en los accesos del puente y donde se construirán los estribos. A continuación se muestra la superficie a afectar con la construcción del puente y sus accesos:



Ubicación del puente

Las áreas marcadas de color blanco, será el área afectada por la vegetación que es variada, entre nopales, espinos, jarillas, huizaches, los cuales se describirán en el Cap. IV.



Fotos 2.1.- Vegetación existente en el sitio.
Imagen tomada el día Sabado 7 de Septiembre del 2019.

- c) Superficie en m² para obras permanentes. Indicar su relación en porcentaje respecto a la superficie total.

La superficie de obras permanentes que afecten la superficie actual será como a continuación se describe:

| CONCEPTO | SUPERFICIE EN m ² |
|-------------------------------|------------------------------|
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ABAJO | 35.00 m ² |
| PUENTE | 91.00 m ² |
| ACCESO AL PUENTE AGUAS ARRIBA | 35.00 m ² |
| TOTAL | 161.00 m² |

La superficie de obra permanente es el 43.4% respecto de la superficie total.

a) FACTORES SOCIALES (POBLADOS CERCANOS)

La localidad de Santa María Tinú está situado en el Municipio de Asunción Nochixtlán (en el Estado de Oaxaca). Hay 152 habitantes. Santa María Tinú está a 1982 metros de altitud.

Población en Santa María Tinú: En la localidad hay 92 hombres y 60 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0,652, y el índice de fecundidad es

de 3.67 hijos por mujer. Del total de la población, el 3,29% proviene de fuera de el Estado de Oaxaca. El 9,87% de la población es analfabeta (el 4,35% de los hombres y el 18,33% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 6.09 (6.85 en hombres y 5.02 en mujeres)

IV.2 CARACTERÍSTICAS Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

El estado de Oaxaca está dividido por siete regiones: El Valle, la sierra, la costa, la cañada, el Papaloapan, el istmo y la mixteca. En el estado se presentan diversos tipo de ecosistemas que van desde las selvas altas perennifolias, bosques de coníferas, de encinos, mesófilos, manglares, selvas baja y medianas caducifolias hasta matorrales xerófilos. De la superficie total del estado 9 millones 383 mil hectáreas se considera que el 74% presenta algún tipo de cobertura forestal, sobresaliendo las selvas secas y húmedas con un total de 2 millones 715 mil 583 hectáreas. Destacan por su extensión y continuidad los bosques de coníferas y mesófilos de las sierras norte y sur, la selva húmeda de los Chimalapas y la Chinantla, los matorrales y selvas secas de Cuicatlán, las selvas caducifolias de huatulco-Zimatán y los mangles de la costa.

Como se observa en el siguiente mapa solamente una porción de territorio se analizara en donde se pretende construir el puente y del cual determinaremos los impactos ambientales que traerá este proyecto.

ASPECTOS ABIÓTICOS

a) CLIMA

• TIPO DE CLIMA

Los climas Semiaridos templados según la clasificación de Koopen, pertenecen al grupo C, no son climas B, y la temperatura media del mes mas frio esta entre -3° C (en algunas clasificaciones 0oC) y 18° C, y la del mes mas calido supera los 10°C. En estos climas se encuentran los bosques templados.

El verano es seco con un minimo de precipitaciones marcado: la precipitación del mes mas seco del verano es inferior a la tercera parte de la precipitación del mes mas húmedo, y algún mes tiene precipitación inferior a 30 mm.

El invierno es seco: la precipitación del mes mas seco del invierno es inferior a una decima parte de la precipitación del mes mas húmedo.

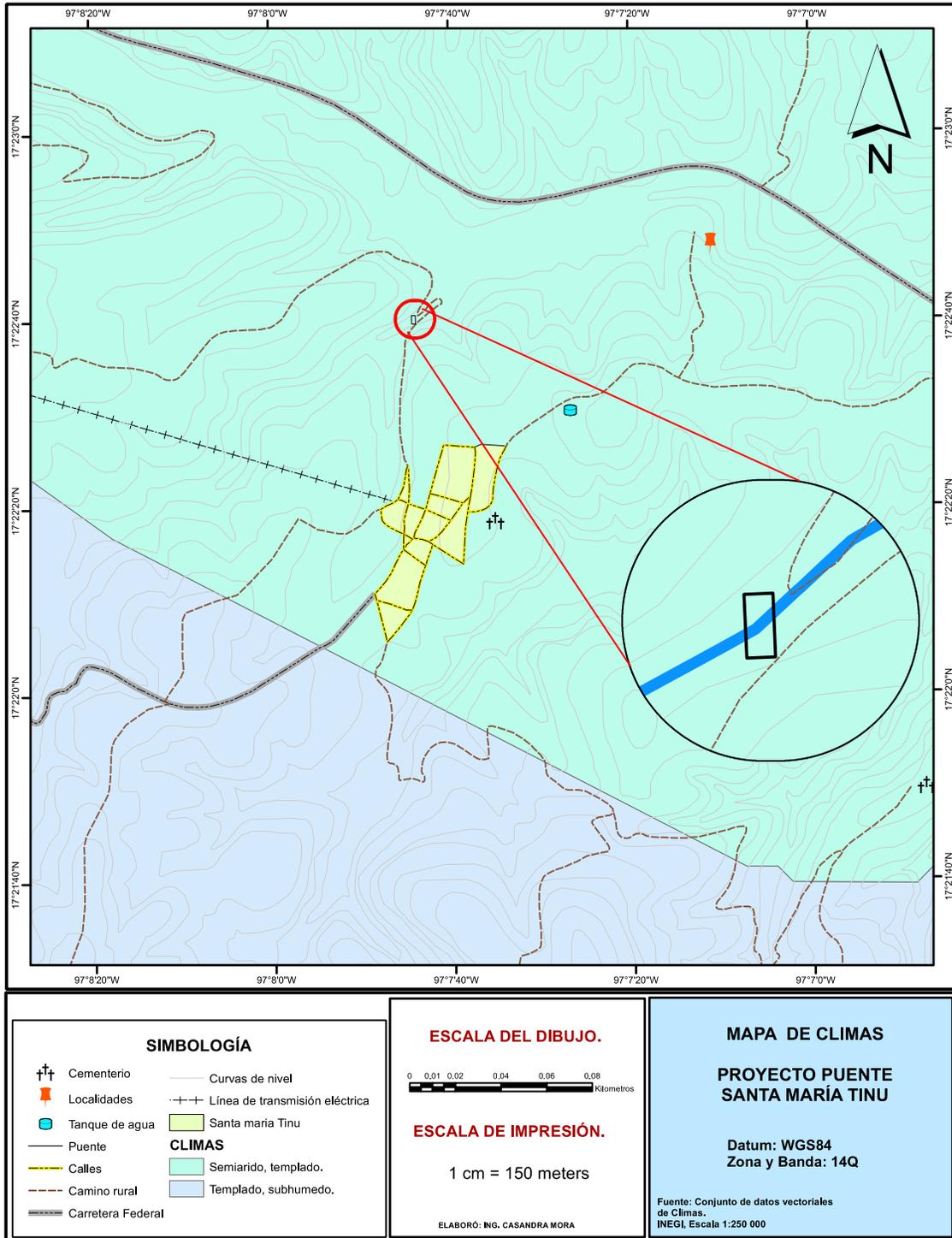
No es ni s ni w. Precipitaciones suficientes a lo largo del año, sin estación seca.

Templado (b), El verano es fresco pues no se superan los 22°C de media en el mes mas calido. Las temperaturas medias superan los 10° C al menos cuatro meses al año.

| MUNICIPIO | CLIMA | SIMBOLO | NOMENCLATURA | % DE LA SUPERFICIE ESTATAL |
|-----------------------------|--------------------|---------|--------------|----------------------------|
| Agencia de Santa Maria Tinu | Semiarido Templado | | Cb (f) | 6.91 |

CUADRO IV. .- Clasificación del clima predominante en la agencia.

Los meses con humedad suficiente para el crecimiento de las plantas, al aplicar el diagrama umbrotérmico, son: mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre. La cantidad de precipitación y la magnitud de la temperatura han propiciado el desarrollo de selva baja caducifolia, aunque en parte de los terrenos hay pastizal inducido y en otros se realiza la agricultura de riego y de temporal, ésta actividad sufre severas restricciones a causa de la baja humedad y sólo permite obtener un ciclo agrícola, pero para asegurar la cosecha se debe aplicar riego.



Mapa IV. .- Clasificación del clima predominante.

- **FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS**

Hasta en la actualidad en el municipio de Asunción Nochixtlan, que es la zona mixteca del estado de Oaxaca no se ha presentado ningún tipo de fenómenos meteorológicos como por ejemplo tormentas tropicales y huracanes, solamente se ha presente lluvias intensas y en años anteriores ha provocado y afectado estos tipos de fenómenos, causando inundaciones de algunas colonias, en 2010 hubo eventos extremos más dañinos por tormentas tropicales la cual afecto severamente varios localidades en zona aledañas porque en la zona centro no hay daños reportados específicamente para el municipio de Oaxaca de Juárez.

- **TEMPERATURA**

La temperatura media anual que distingue a este clima, varía entre 18.0° y 22.0°C, la temperatura media del mes más frío, en la mayoría de los casos, es inferior a 18.0°C y esto hace que se considere con invierno fresco, en los restantes, es mayor de 18.0°C. El mes más frío es principalmente diciembre (seguido de enero), en la primera estación su temperatura media es de 14.8°C y en la segunda, de 19.1°C; el mes más cálido en la mayoría de las estaciones es mayo, con 20.8° y 24.7°C, en las citadas, así, la oscilación térmica media anual es de 6.0° y 5.6°C.

- **VIENTOS DOMINANTES**

En la agencia de Santa Maria Tinu no se han detectado tormentas de arena o algún fenómeno que el viento ocasione.

b) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La geología es la ciencia que estudia la composición y estructura interna de la tierra y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico, en realidad la geología comprende un conjunto de ciencias geológicas, así conocidas actualmente desde el punto de vista de su pedagogía, desarrollo y aplicación profesional. Ofrece testimonios esenciales para comprender la tectónica de placas, la historia de la vida a través de la paleontología y como fue la evolución de esta, además de los climas del pasado.

La región de estudio se caracteriza por ser una zona de elevada actividad tectónica producto de la fricción entre las placas de cocos, la placa de América del norte y una falla geológica entre la Sierra Madre del Sur y la Sierra de Chiapas lo que representa una zona sísmica activa.

Los depósitos recientes Q(s), ocupan el tercer lugar en superficie dentro del territorio oaxaqueño, se distribuyen en todos los puntos cardinales, pero sobre todo al suroeste y este del estado. Los suelos aluviales son los que dominan ampliamente, aunque también los hay litorales, eólicos, lacustres y residuales.

La gran unidad cartografiada en el lugar donde se asientan Salina Cruz, Juchitán de Zaragoza, Ciudad Ixtepec, Santo Domingo Tehuantepec, Unión Hidalgo, Santiago Niltepec, Reforma de Pineda y San Francisco Ixhuatán, es principalmente un depósito de origen aluvial originado por la erosión de las rocas preexistentes de la región. En las laderas de cerros y serranías predominan los sedimentos areno-gravosos; los depositados en los valles son sobre todo arcillo-arenosos, constituidos por fragmentos de roca ígnea y cuarzo, con algunas micas; en las márgenes de las corrientes de agua se forman terrazas en las que se observan gradaciones y estratificaciones. En las planicies costeras y en algunos valles intermontanos, los depósitos son arcillo-limosos con granos de cuarzo, feldespatos y mica.

Los sedimentos de litoral son depósitos recientes de playa constituidos por arenas de grano fino o medio, de cuarzo, feldespato, ferromagnesianos y fragmentos de conchas. Los granos de las arenas son, por lo general, subredondeados y se presentan junto con algunas conchas de organismos recientes. La unidad está expuesta en franjas angostas a lo largo de la

costa. Los materiales eólicos son depósitos entrecruzados constituidos por materiales depositados por el viento, formados por granos del tamaño del limo hasta el de la arena, con granos de cuarzo y feldespatos, de forma subredondeada a redondeada, y laminar en las micas, presentan algunos fragmentos angulosos de conchas. Morfológicamente constituyen dunas que alcanzan de 3 a 4 m de altura; afloran en la parte central del Istmo de Tehuantepec, además de bordear algunas zonas de la Laguna Superior y de la Laguna Inferior.

Los suelos lacustres son sedimentos depositados en lagunas y zonas de inundación, por lo general están localizados cerca de las grandes lagunas costeras del estado; están formados por limos y escasas arenas, de color pardo oscuro a negro, medianamente plásticos y con restos de materia orgánica; son originados por la sedimentación que ocurre en aguas tranquilas. Se ubican en las zonas bajas en las márgenes de las siguientes grandes lagunas costeras: Laguna Superior, Laguna Inferior y Mar Muerto; así como en otras de menor tamaño tales como: laguna Corralero, laguna Miniyua, laguna Chacagua, laguna Pastoría, laguna El Rosario y Laguna Blanca, todas enclavadas a lo largo de la línea costera. Sólo se tiene presencia de suelo residual en un área al suroeste de la ciudad capital Oaxaca de Juárez, se trata de una unidad compuesta por suelos arcillolimosos, producto del intemperismo de rocas metamórficas; es de color pardo claro a pardo oscuro con tonos amarillo ocre y rojizo. Su morfología corresponde a pequeñas planicies y valles endorreicos.

- **CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DEL ÁREA**

En el área afloran una gran diversidad de tipos litológicos desde rocas metamórficas del Precámbrico, secuencias sedimentarias del Cretácico, cuerpos intrusivos del Terciario, rocas volcánicas del Terciario representadas por andesitas, ignimbritas, riolitas y tobas de composición intermedia y ácida. Por otra parte hay depósitos de ambiente continental en una secuencia no diferenciada. Es en vano tratar de encontrar un patrón de distribución de estas rocas, toda vez que yacen dispuestas en forma muy irregular a la manera de innumerables islotes, por ello el sello distintivo de la región en cuestión es la propia diversidad. Los problemas de denudación y erosión son los dominantes principalmente en rocas metamórficas de gneis, clásticas continentales y en sedimentos volcánicos y tobas. Se localizan rocas originadas durante el período precámbrico (antes de 540 millones de años), conocido como "Complejo

Oaxaca", caracterizadas por rocas ígneas y metamórficas: también del periodo del Cretácico Inferior (144 millones a 65 millones de años), formadas por rocas calcáreas y aglomerados de silicatos areniscos. Materiales que fueron empleados en la construcción de los templos y edificaciones de Monte Albán, hace 2,500 años.

ARENISCA- CONGLOMERADO

La identificación y caracterización de las rocas clásicas se hace por medio de la observación del tamaño de grano (grava- conglomerado, arena-arenisca, limo-arcilla lutitas). La forma y redondez del grano (prolado-oblado-equidimensional; angulosos-redondeado).

La erosión es la que provoca las arcillas, arenas y piedras de varios tamaños que los ríos y torrentes han transportado y sedimentado. Este es el origen de las cosas sedimentarias, materiales erosionados más o menos compactos.

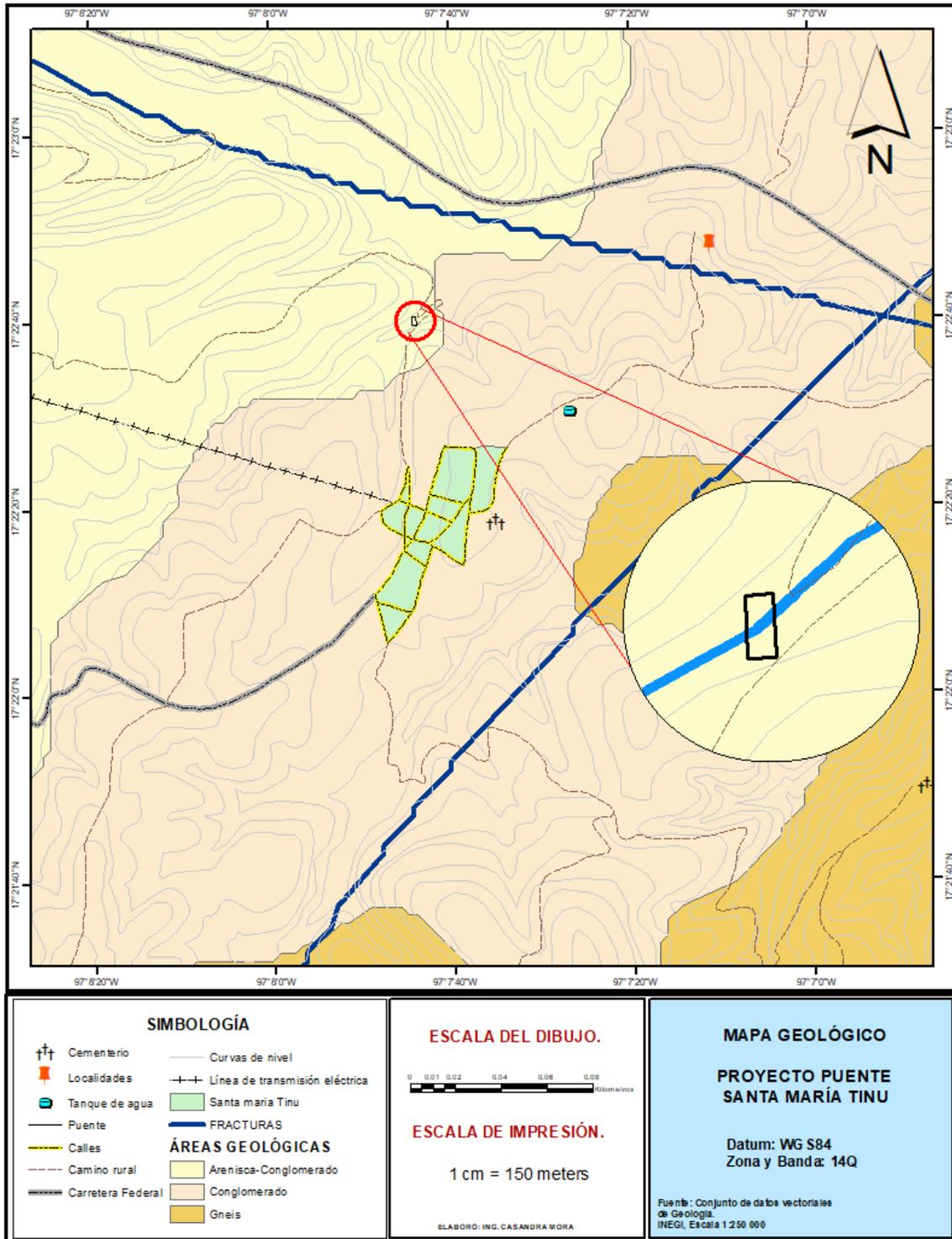
La arenisca es una roca sedimentaria de tipo detrítico que contiene clastos de tamaño arena. Después de la lutita, es la roca más abundante ya que constituye el 20% del conjunto de rocas sedimentarias del planeta tierra. Este tipo de roca tiene un granulado muy variable y se divide en:

Areniscas de grano grueso: 2mm.

Arenisca de grano medio: 0,63 cm

Arenisca de grano fino: 0,2 mm

La composición química de esta roca es la misma que la de arena, así, la roca está compuesta especialmente de cuarzo y se podrían encontrar pequeñas cantidades de feldespato y otros minerales. El material cementador que mantiene unido a los granos de calcio u óxido de hierro. Los óxidos de hierro generan: areniscas rojas o rojizas mientras que otros producen areniscas blancas amarillentas y grisáceas.



mapa IV. .- Tipo de geología en el municipio

- **CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS**

Los mapas geomorfológicos son documentos científicos que sirven como fuente de información cartográfica básica para los estudios de recursos naturales y ambientales, es decir, poseen una dimensión de aplicabilidad para solucionar problemas específicos (Verstappen, 1983).

También el conocer las condiciones geomorfológico morfogenéticas de un territorio con suficiente detalle, considerando la escala espacial del estudio por realizar, es una fuente de información fundamental que se puede utilizar en evaluaciones más complejas, en términos de variables involucradas, por ejemplo, para evaluar peligros a inundaciones y procesos gravitacionales, para establecer un uso agrícola apropiado del suelo, para la correcta instalación de bienes industriales y de servicios, o bien para establecer la potencialidad de la presencia o ausencia de cierto tipo de vegetación, etc.

Los aspectos teóricos de la Geomorfología comprenden, tanto la parte correspondiente al origen y evolución del relieve, a su regionalización o fragmentación en unidades homogéneas y rasgos, como a su caracterización geométrica. Es decir, su dimensión topográfica por clases, como altitud, pendiente, altura relativa, orientación de las laderas, etc. Dicha clasificación geométrica se encuentra dentro de los cinco aspectos fundamentales que comprende la ciencia del relieve, dentro del área de la morfología, la cual permite describir, analizar y explicar, desde una perspectiva dimensional las propiedades cuantitativas (morfometría) y cualitativas (morfografía) del relieve.

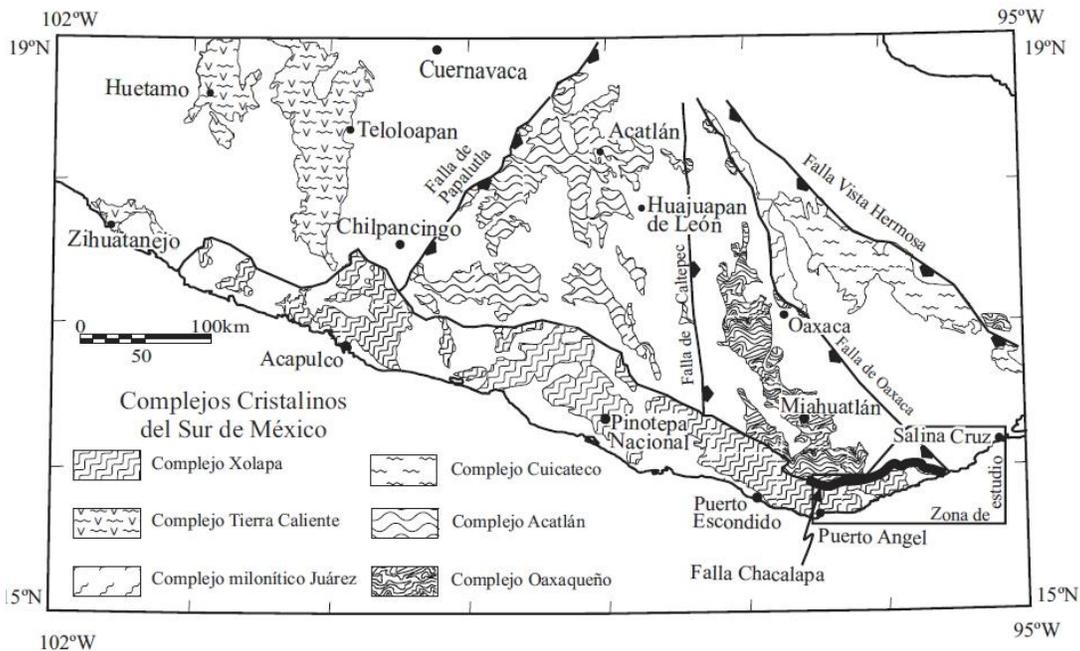
Dentro de las propiedades geométricas básicas del relieve, son tres las variables que se han reconocido como las más importantes para describir de manera general esas características (Verstappen 1983). 1. Los valores altitudinales individuales para cada porción del terreno, y que en la actualidad se representan de manera común, mediante la obtención de un modelo digital del terreno (MDT), construido en un sistema de información geográfica, así como su agrupamiento por intervalos de clases. 2. La intensidad de inclinación del relieve, expresada numéricamente por el valor de la pendiente y calculada también para cada porción del terreno, mediante el procesamiento del MDT. Finalmente. 3. La altura relativa, como una medida de la diferencia entre los valores

altitudinales máximos y mínimos de un espacio definido del terreno y expresada en forma de intervalos (López-Blanco y Villers-Ruiz, 1995).

- **PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURACIONES**

Fallas geológicas

La geología del estado de Oaxaca puede considerarse como la más compleja del país, debido a los diferentes eventos tectónicos superpuestos que existen en su territorio, así como a los diversos tipos litológicos aflorantes, por tal motivo, la entidad ha sido objeto de trabajos de investigación por parte de diversos autores e instituciones en distintas épocas. A la fecha se han registrado importante contribuciones al conocimiento geológico de la entidad, lo cuales han permitido conocer mejor la distribución y características de las unidades litológicas.



IV. .- Fallas geológicas en el Estado de Oaxaca.

En el SAR se localiza dos fallas: fallas normales y fallas dextrales y siniéstrales.

Fallas normales. Este tipo de fallas los bloques se deslizan sobre el plano de fallas alejándose uno de otro. Uno de los bloques se desliza con respecto al

otro. El resultado final es que la distancia total entre los dos bloques es mayor.

Fallas dextrales y siniéstrales: son fallas con desplazamiento horizontal. Existen principalmente dos tipos de fallas con un desplazamiento horizontal: fallas con un sentido del movimiento sinistral (contra el reloj) y fallas con un sentido del desplazamiento dextral (sentido del reloj). Las fallas principales del SAR la de Oaxaca son: donaji, Atoyac, guacamaya, vista hermosa 2, soledad, san Sebastián, santa cruz, san pablo, carcamo 2, trinidad, san Felipe del agua, san Agustín, carcamo 3, san Luis Beltrán, siempre viva, trinidad salado, san Antonio 2, san Antonio 1, experimental ubicados al noreste del SAR. Noreste la falla de monte Albán, san Lorenzo, bonete, manzano, rio san pablo e Ixtlahuaca y en la parte sur se encuentra las fallas del salado, san Antonio 2, y experimental 3, son las más importantes.

Las fallas siniéstrales principales, y de mayor longitud, con orientación NE-SW identificadas en el sector nororiental son: Guelache con rumbo N45°E y longitud de 3.5 km; Guacamaya con rumbo de N30°-40°E, sufre flexión cambiando rumbo a casi E-W y una longitud de 8.5 km; Vista Hermosa con rumbo de N30°-70°E y una longitud de 3.5 km; Cerro Jalapa 2 con un rumbo N7°E y una longitud de 6.4 km; Cerro Jalapa 3 con rumbo N121E con una longitud de 9 km; Río San Juan con rumbo N45 | E y extensión de 14 km; San Lorenzo con rumbo N65°E y longitud de 5.1 km; existen otras de menor longitud como son Autopista 3, San Agustín 1, Microondas 1,2 y 3, además las Canteras 1 y San Antonio Manzano.

Las fallas dextrales con orientación NW-SE son: Las Canteras 2 con rumbo N40°-60°W y una longitud de 4.2 km; La unión con rumbo N20°W con una longitud de 3 km; Monte Albán con rumbo N10°-15°W y longitud 4.5 km; Tlazayoltepec con rumbo N15°W y extensión de 3.3.km; existen otras de menor longitud: Soledad 3, Soledad 2 y Santa Cruz. Las fallas dextrales con orientación NE-SW son la Soledad con rumbo N70°-80°E y longitud aproximada de 10.5 km; San Pablo 1 con rumbo N40°W y longitud de 8 km; San Felipe del Agua con rumbo N25°-30°E y una longitud aproximada 9.8 km; y de menor extensión Cárcamo 3 y San Sebastián.

Las fallas normales de orientación NW-SE son las siguientes: Oaxaca con rumbo N15°-35W e inclinación de 10° a 25 ° al SW y longitud de 20.6 km; San Agustín 2 con rumbo N45°-65°W con una inclinación de 65° al SW, sufre

una flexión con rumbo N20°E e inclinación de 70° al NW y longitud de 5 km; Trinidad con rumbo de N20°-40W con una inclinación de 80° al SE, sufre una flexión con rumbo N60°W inclinación de 70° al NE y longitud de 6.5 km; Monte Albán 1 con rumbo N05°W inclinación de 60° al SE y una longitud de 3.3 km. Existen otras de menor importancia como la Estanzuela, Experimental, Ahualache, Cerro Jalapa 4, Ixtlahuaca y Concepción. Las fallas normales de orientación NE-SW son las siguientes: Carcamo 2 con rumbo N65°E inclinación de 87° al NW y longitud de 4.5 km; Donají con rumbo N70°E con una inclinación de 78° a 85° al SE y longitud de 12 km; Salado con rumbo N80°-88 | E, inclinación de 60° a 75° al NW y una longitud de 3km; San Antonio 2 con rumbo N50°E, inclinación de 70° al NW y longitud de 3 km; Experimental 2 con rumbo N20°-30°E inclinación de 80° al NW y longitud de 3.7 km. Existen también las estructuras : Autopista, San Lorenzo, Tlazayoltepec y Siempreviva está considerada como falla de bajo ángulo de inclinación NW-SE y longitud de 7 km (SGM, 2007).

Falla Donají

La traza de la falla Donají coincide con el límite septentrional de una depresión alargada de dirección oriente-poniente, que tiene un desnivel topográfico de 1,500 m respecto al cerro La Peña. Este frente montañoso es rectilíneo y el piedemonte muestra un escarpe con facetas triangulares bien desarrolladas. Estas características morfológicas son indicativas de la presencia de fallas normales.

En el bloque septentrional afloran rocas pertenecientes al complejo milonítico Sierra de Juárez, y en bloque meridional afloran sedimentos marinos cretácicos, o bien rocas volcánicas o sedimentarias continentales terciarias. Un plano de falla que pone en contacto sedimentos cretácicos con rocas miloníticas se observa en un afloramiento cercano a San Felipe del Agua, midiéndose un rumbo de 60° NW y una inclinación de 25° SW. Los municipios cercanos a esta fallas son los de Santa Rosa Panzacola, San Andrés Guayapan y al Norte de Ciudad Juárez.

Falla Atoyac u Oaxaca.

La falla Atoyac se localiza en la parte central de la ciudad con una dirección norte a sur, que corresponde a la planicie aluvial del río Atoyac. Dentro de los municipios que se encuentran más cercanos a esta falla son:

Soledad Etla, San Lorenzo Cacaotepec, San Jacinto Amilpas, Santa Cruz Xoxocotlan y Oaxaca de Juárez.

El Municipio de la ciudad de Oaxaca de Juárez, se ubica dentro de la región de los Valles Centrales y muy cercano de la Sierra Norte, por lo que su morfología varía de relativamente plana a muy abrupta. En ambas regiones hay evidencias de actividad tectónica activa, lo que se refleja en rasgos morfológicos muy juveniles que presentan pendientes muy pronunciadas, altas tasas de erosión e inestabilidad de suelos y sedimentos. Dentro de la ubicación del proyecto no marca ninguna falla geológica con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental y es en donde se da la conclusión de que este sistema no está complementaria para analizar y detectar estos tipos de fallas.

- **SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, DERRUMBES, INUNDACIONES**

Desde el punto de vista sismológico, el estado de Oaxaca presenta el más alto índice de movimientos telúricos de la República Mexicana, característica que incluye el área de estudio se encuentra en la denominada "zona crítica de la región costera" que se extiende hacia el norte hasta Nayarit y al sur hasta Chiapas, abarcando las vertientes septentrionales de los estados de Oaxaca y Guerrero.

Debido a esto la región costera se ha visto sujeta a movimientos tectónicos de levantamiento, con procesos de actividad volcánica, erosión y acumulación marina, en donde las lagunas costeras actuales constituyen los vestigios de una bahía que ocupaba gran parte de la actual planicie costera. Todo el territorio y la zona aledaña al municipio presenta derrumbes por ubicarse dentro de las montañas las cuales por sus características boscosas presentan humedad y generan manantiales y corrientes de agua superficiales las cuales humedecen el suelo y se derrumban porciones de tierra en la zona, esto es testimonio de los habitantes del municipio.

c) SUELOS

- TIPO DE SUELO

Los suelos de la zona de estudio, se originaron a partir de materiales de una gran complejidad estratigráfica, donde se sobreyacen unos a otros, complejos metamórficos, sedimentarios y volcánicos de distintas edades. Esta situación pone en contacto capas de distintos grados de permeabilidad.

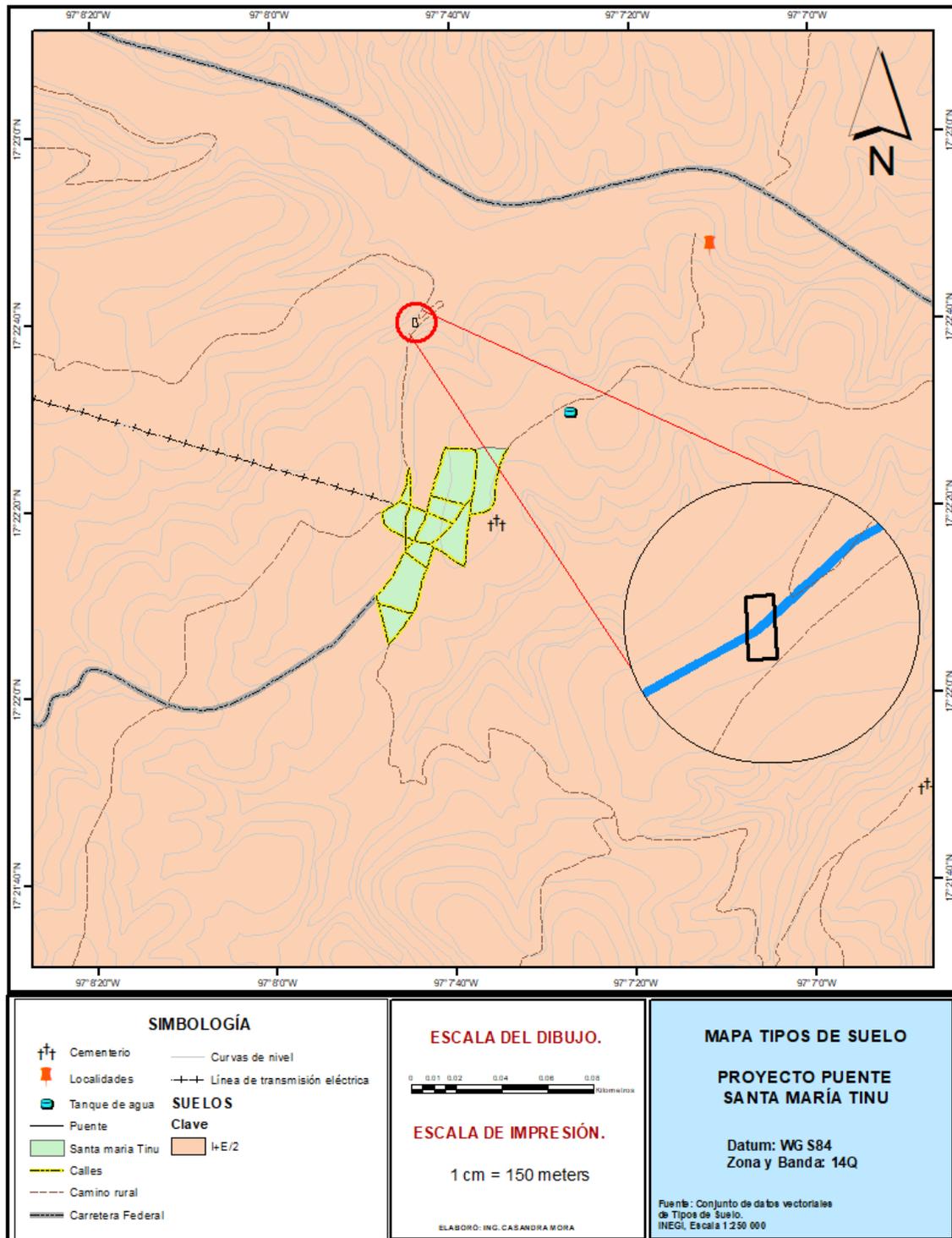
Unidades del suelo:

Las principales unidades de suelo que se distribuyen dentro del sistema ambiental particular definido son cinco tipos principalmente y son las siguientes: Feozem, Vertisol, Litosol, Regosol, Luvisol y Fluvisol.

A continuación en la siguiente foto se muestra el tipo de suelo que hay en el lugar de proyecto, donde si realmente se va remover la tierra ya que una parte.



FOTO IV. Tipo de suelo que hay en la zona donde se va remover el terreno.



IV. .- Tipo de suelo en el lugar del proyecto.

Sin embargo se describirán a continuación los tipos de suelo presentes a nivel cuenca hidrológica, ya que actualmente y físicamente el suelo sería pavimento.

A nivel cuenca hidrológica, existen dos tipos de suelos predominantes los cuales son:

■ I + E/2

Suelo dominante: Acrisol húmico

Suelo secundario: Regosol eútrico y Litosol

Fase física: Lítica, es decir presenta una capa rocosa a menos de 1 m de profundidad, cuya fase textural es media.

Litsoles: Son suelos menores de 10 cm de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente. La delgada capa superficial es, por definición, un horizonte A ócrico. Ocupan 20.04% de la superficie estatal, principalmente en topofomas de sierras de la porción noroeste y suroeste del estado Tienen variaciones de texturas gruesas (arena migajosa), medias (migajón arenoso, franca, migajón arcilloso) hasta finas (arcilla), por lo cual el drenaje interno varía de rápido a lento. Los colores que muestran son pardo oscuro, pardo grisáceo oscuro y negro, y los contenidos de materia orgánica van de moderados a extremadamente ricos (2.0-10.3%). La capacidad de intercambio catiónico está entre baja y muy alta y el pH fluctúa de ligeramente ácido a ligeramente alcalino (6.1-7.4). El complejo de intercambio se encuentra saturado con cantidades muy bajas de sodio (0.1 meq/100 g), bajas de potasio (0.2-0.4 meq/100 g), moderadas a muy altas de calcio (5.6-30.0 meq/100 g) y bajas a moderadas de magnesio (0.5-2.8 meq/100 g).

Luvisoles: Al igual que los acrisoles, los luvisoles son suelos que se caracterizan por la presencia de un horizonte B argílico, pero son más fértiles y menos ácidos que aquellos. Ocupan 5.68% de la superficie estatal y gran parte con limitantes: 21.10% por fase pedregosa, 6.23% por fase gravosa y 45.61% por fase lítica; los suelos profundos sin limitantes comprenden el 27.06%. Son fundamentalmente de origen residual a partir de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, y en menor extensión de origen aluvial, sobre topofomas de sierras, lomeríos, llanuras y valles.

En la entidad se encuentran cuatro tipos de luvisoles: vérticos y crómicos.

Los luvisoles vérticos comprenden el 46.82% de los luvisoles y son principalmente suelos limitados por fase lítica (94.7%) y en menor extensión por fase gravosa (5.3%). Tienen un horizonte B argílico que en algún período en la mayoría de los años, presenta grietas de 1 cm o más de ancho dentro de los 50 cm del límite superior del horizonte B y que se extienden a la superficie, o al menos a la base del horizonte A. Los colores que presentan son pardo rojizo oscuro y rojo oscuro, la superficie a arcilla en los horizontes subsuperficiales, el pH es ligeramente ácido en el horizonte superficial y en los horizontes de más abajo de fuertemente ácido a moderadamente ácido, la capacidad de retención de nutrientes es alta en todo el espesor, la saturación de bases en general es alta con cantidades de sodio intercambiable muy bajas, muy bajas de potasio, altas de calcio y bajas a moderadas de magnesio. Se localizan en áreas de la sierra Juárez entre San Juan Bautista Cuicatlán y Capulálpam de Méndez, al oriente de Miahuatlán de Porfirio Díaz y occidente de Tamazulálpam del Espíritu Santo.

Los luvisoles crómicos presentan un horizonte B argílico de color pardo oscuro o rojo. Comprenden 44.86% de los luvisoles y 47.04% de ellos están limitados por fase pedregosa, 8.41% por fase gravosa y 2.79% por fase lítica, en tanto que 41.76% son suelos profundos sin fase. Es amplia la variación textural en el horizonte A, desde arena migajosa, pasando por franca y migajón arcilloso, hasta arcilla. Los colores que en general muestran son pardos con tonalidades rojizas o amarillentas, o bien rojo o rojo amarillento. En ocasiones la materia orgánica en el suelo le da color negro al horizonte A, pues los contenidos llegan a ser extremadamente ricos, aunque en general son moderados. El pH fluctúa con la profundidad desde fuertemente ácido en la parte superficial a moderadamente alcalino (5.1-8.0) más hacia abajo. La capacidad de intercambio catiónico va de baja a alta (8.5- 33.3 meq/100 g), en tanto que la saturación de bases está entre baja y muy alta (28.9-100%); el sodio intercambiable se encuentra en cantidades de muy bajas a muy altas (0.02-0.7 meq/100 g), el potasio de muy bajas a altas (0.09-1.0 meq/100 g), y el calcio y el magnesio de bajas a muy altas. Su fertilidad es moderada y se ubican en áreas de la parte norte, entre San Felipe Jalapa de Díaz y San Juan Bautista Tuxtepec, noroeste de San José Estancia Grande y norte de La Reforma.

d) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA

• **RECURSOS HIDROLÓGICOS LOCALIZADOS EN EL AREA DE ESTUDIO**

La hidrología del estado de Oaxaca, está compuesto principalmente por ríos pocos caudalosos debido a la intrincada orografía, provocando esto que solo algunos ríos permitan el uso de canoas, balsas y pequeñas lanchas de motor. Las aguas del estado se dividen en la vertiente del Golfo hacia el Norte (región hidrológica – administrativa X) y la del Pacífico hacia el Sur (región hidrológica – administrativa V). Desde el punto de vista hidrográfico la entidad se encuentra dividida en 8 regiones hidrológicas y 18 cuencas que, mediante las dos grandes vertientes drenan las aguas hacia el Océano Pacífico y el Golfo de México. Oaxaca cuenta con 8 regiones hidrológicas: la que ocupa mayor extensión territorial es la región hidrológica Papaloapan (RH28) con 24.24% del total estatal; tiene sólo una cuenca: R. Papaloapan. La región hidrológica Costa Chica-Río Verde (RH20) con 24.02% se sitúa en segundo lugar y comprende tres cuencas: R. Atoyac, R. La Arena y Otros y R. Ometepec o Grande. En tercer lugar está la región hidrológica Tehuantepec (RH22) con 19.14%, compuesta por dos cuencas: L. Superior e Inferior y R. Tehuantepec. Continúa, según porcentaje de extensión, la región hidrológica (RH21) Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), con 10.54%, dividida en tres cuencas: R. Astata y Otros, R. Copalita y otros, y R. Ometepec y otros. La región hidrológica Coatzacoalcos (RH29), con 10.34%, tiene sólo la cuenca R. Coatzacoalcos. La región hidrológica Balsas (RH18) con 8.89% se integra por 2 cuencas: R. Atoyac y R. Tlapaneco. Las regiones hidrológicas restantes: Costa de Chiapas (RH23) con 1.28% y Grijalva-Usumacinta (RH30) con 1.55% participan con una cuenca cada una; la primera con la cuenca Mar Muerto y la segunda con la cuenca R. Grijalva-Tuxtla Gutiérrez (INEGI, 2004). Características de las regiones hidrológicas en el Estado de Oaxaca.

| Región Hidrológica | Área | | Precipitación media anual (mm) | Escorrentamiento medio anual (mm ³) | Vertiente |
|----------------------------|---------------|--------------|--------------------------------|---|--------------|
| | | | | | |
| Balsas | 8,998 | 9,44 | 800 | 809 | O. Pacífico |
| Río verde | 23,323 | 24,46 | 1,508 | 8,214 | O. Pacífico |
| Costa de Oaxaca | 8,594 | 9,01 | 1,710 | 7,739 | O. Pacífico |
| Tehuantepec | 18,764 | 19,68 | 945 | 3,624 | O. Pacífico |
| Papaloapan | 22,722 | 23,83 | 2,073 | 25,245 | Golfo México |
| Costa de Chiapas | 1,392 | 1,46 | 1,090 | 304 | O. Pacífico |
| Grijalva Usumacinta | 1,744 | 1,83 | 1,351 | 784 | Golfo México |
| Coatzacoalcos | 9,827 | 10,30 | 1,418 | 17,304 | Golfo México |
| Total | 95,364 | 100,0 | | 63,719 | |

Cuadro IV. .- Regiones Hidrológicas del estado de Oaxaca.

A continuación se identifica en un cuadro denominado regiones y cuencas hidrológicas del estado de Oaxaca. De los cuales ellos se dividen en ocho regiones hidrológicas:

Regiones y cuencas hidrológicas del estado de Oaxaca.

| Vertiente | Clave | Región hidrológica | Cuenca hidrológica | |
|-----------------|--------------|-----------------------|---|-----------------------|
| Pacífico | RH18 | Balsas | Río Atoyac o Mixteco Río Tlapaneco | |
| | RH20 | Costa Chica-Río Verde | Río Atoyac Río la Arena y otros Río Ometepec | |
| | RH21 | Costa de Oaxaca | Río Astata y otros Río Copalita y otros Río Colotepec y otros | |
| | RH22 | Tehuantepec | Laguna Superior e Inferior Río Tehuantepec | |
| | RH23 | Costa de Chiapas | Mar Muerto | |
| | Golfo | RH28 | Papaloapan | Río Papaloapan |
| | | RH29 | Coatzacoalcos | Río Coatzacoalcos |
| RH30 | | Grijalva-Usumacinta | Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez | |

Cuadro IV. .- Cuencas Hidrológicas del estado de Oaxaca.

La agencia cuenta con recursos hidrológicos en al área, es por esta razón que se realizara este tipo de proyecto para facilitar el cruce de los vehículos en el otro extremo, la cuenca hidrológica es el rio Papaloapan es la principal vertiente del golfo con clave RH28.

e) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Uno de los factores ambientales mas analizados para este proyecto es sin duda el rio que atravesara el puente, y el cual es considerado ya que por ello es la necesidad de la construcción del puente. El rio es conocido como Palenque.



Foto IV. Rio Palenque en el área del proyecto donde va cruzar el puente.



Mapa IV. .- Agua superficial existente en el área del proyecto, (SIATL).

— Agencia municipal — Rio Palenque

La clasificación de la región hidrológica y cuenca en la que se encuentra inserto el proyecto se describe a continuación:

| DATOS DE LA CUENCA HIDROLOGICA | |
|----------------------------------|---------------|
| REGIÓN HIDROGRAFICA | |
| CLAVE DE LA REGION HIDROGRAFICA | RH28 |
| NOMBRE DE LA REGION HIDROGRAFICA | PAPALOAPAN |
| AREA (Km ²) | 57,537.33 |
| PERIMETRO (Km) | 1,463.8 |
| CUENCA | |
| CLAVE DE LA CUENCA. | A |
| NOMBRE DE LA CUENCA | R. PAPALOAPAN |
| AREA (Km ²) | 1,310 |
| PERIMETRO (Km) | |

Cuadro IV. .- Características de la Region y Cuenca Hidrológica

| SUBCUENCA | |
|-------------------------------|---------------------------|
| CLAVE DE LA SUBCUENCA | RH28Ac |
| NOMBRE DE LA SUBCUENCA | R. QUIOTEPEC |
| TIPO DE SUBCUENCA | EXORREICA |
| LUGAR DONDE DRENA (PRINCIPAL) | RH20Ag, R. SANTO DOMINGO. |
| PERIMETRO (Km) | 489000000000 |
| AREA (Km ²) | 129381744 |

Cuadro IV. .- Características de la Subcuenca Hidrológica

La hidrología superficial incluye tanto escurrimientos de corrientes fluviales como los cuerpos de agua estáticos horizontalmente, ya sean naturales o artificiales, toda vez que estos últimos también modifican la dinámica de los naturales. En general podemos decir que estos cuerpos de agua en movimiento o no son una consecuencia directa del clima y elementos fisiográficos, así como de las propiedades físicas de los materiales en los que se mueven.

Lo región mixteca, pertenece a la cuenca del golfo, es decir que todas las fuentes de agua escurren hacia el golfo de Mexico finalmente, pero se van conectando con otros ríos principales como en este caso el Rio Quiotepec y Papaloapan.

CUENCA RÍO PAPALOAPAN (A)

El río papaloapan es una de las maravillas naturales mas importantes de Mexico, nace al suroeste del pais en la ciudad de San Juan Bautista Tuxtepec y su caudal recorre otras metropolis como tlacojalpan, Otatitlan, Tlacotalpan y Alvarado, estendiendose entre los estados de Oaxaca, Puebla y Veracruz.

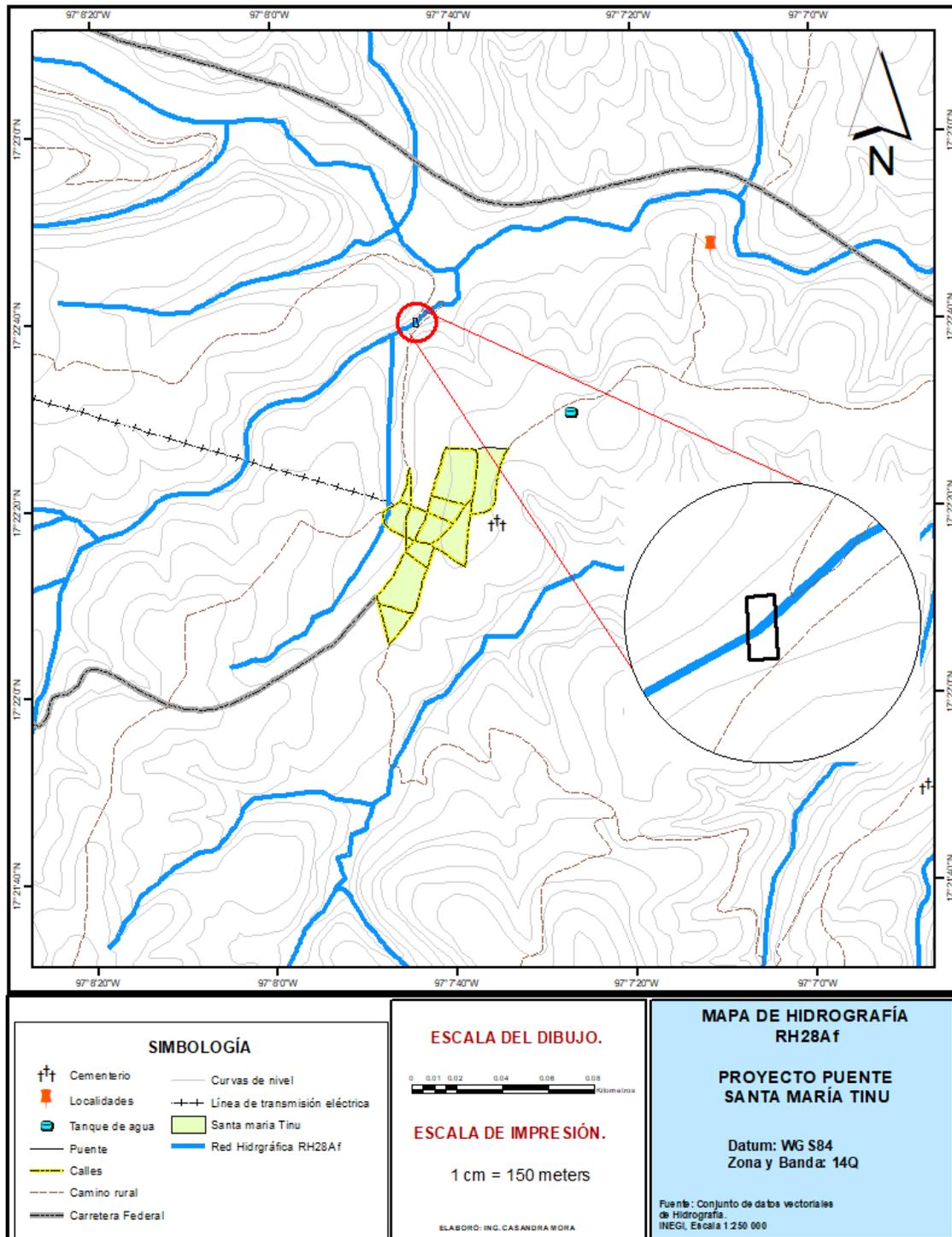
Sus principales fuentes confluyen entre la sierra madre del sur con los rios Juquila, salado y hondo y con tonto, santo domingo y valle nacional por la sierra madre oriental.

Este sistema fluvial que desemboca en el Golfo de Mexico representa el segundo de mayor relevancia en todo el pais, solo superado por las cuenas de Iso rios Grijalva y Usumacinta. El sistema del Papalopan es navegable 240 km aguas arriba de la Laguna de Alvarado.

- **USOS PRINCIPALES O ACTIVIDAD PARA LA CUAL SON APROVECHADOS Y ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA.**

El uso del agua superficial en el Rio Palenque no se puede apreciar ya que no lleva agua mas que cuando llueve y hay un escurrimiento en la zona, los pobladores comentan que el rio no lleva agua en el año únicamente en temporada de lluvias o cuando llueve muy fuerte.

La calidad del agua es buena, en las imágenes no se observa que haya basura ni descargas de aguas residuales urbanas ni industriales en la zona, sin embargo aguas abajo no podríamos asegurar lo mismo.



Mapa IV. .- Agua superficial existente en el área del proyecto.

f) HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

• LOCALIZACIÓN DEL RECURSO

El acuífero que abarca la zona de la Mixteca está conformado por varias subunidades hidrogeológicas que de manera general están constituidas por depósitos aluviales con espesores variables que pueden alcanzar cientos de metros, le subyacen rocas miloníticas de la Sierra del Mesozoico y rocas metamórficas del Precámbrico, las cuales constituyen su base.

La influencia del Río Quiotepec como aporte principal de los cuerpos de agua subterránea de la mixteca ha sido estudiado con detalle mediante diferentes técnicas que van desde geofísicas hasta hidrogeoquímicas debido esto a la importancia que reviste para las poblaciones que se ven beneficiadas de su uso.

El Río Palenque coincide longitudinalmente con el acuífero, y provee de casi el 30% del agua que se requiere en la zona en temporada de lluvias.

Estos acuíferos se localizan en la Cuenca del R. Quiotepec cuya corriente principal tiene el mismo nombre. Además se tiene como aporte las precipitaciones infiltradas a partir de los cerros que la rodean; la circulación subterránea es desde luego hacia las zonas mas elevadas (Mixteca).

El principal río de la región, el Quiotepec, forma parte de la cuenca hidrográfica *Río Papaloapan* la cual, por su magnitud e importancia económica, es el sustento de más de un millón y medio de habitantes asentados en varios municipios Asuncion Nochixtlan. Sin embargo el crecimiento acelerado de los asentamientos humanos ha creado una grave oferta de agua, cada vez más escasa y de menor calidad por la contaminación proveniente de la industria, la agricultura y las poblaciones que carecen de drenaje y plantas de tratamiento de aguas negras. Situación por el cual, el río Papaloapan es el río más contaminado de la entidad.

Los acuíferos de la mixteca, se ven sometidos a una gran explotación, básicamente para el servicio de agua potable y para el riego de tierras de cultivo, la agricultura aunque de pequeña escala ha provocado el aumento de los gradientes hidráulicos, dando como resultado el aumento

en la profundidad de extracción y el consecuente agotamiento de la de algunos pozos. Se estima que el nivel de la recarga del acuífero es alrededor de 153.6 millones de metros cúbicos al año (mm³), y se extraen alrededor de 121.8 mm³, a través de 7,500 aprovechamientos por pozos.

La influencia del Río Quiotepec como aporte principal de los cuerpos de agua subterránea de los valles centrales ha sido estudiado con detalle mediante diferentes técnicas que van desde geofísicas hasta hidrogeoquímicas debido esto a la importancia que reviste para las poblaciones que se ven beneficiadas de su uso.

Esta situación repercute directamente sobre el acuífero, pues en general los niveles estáticos son relativamente someros y prácticamente están expuestos al río; lo cual a su vez representa un vector de contaminación potencial del acuífero mermando su calidad. Así el agua subterránea que se extrae en las inmediaciones del río muestra indicios de contaminantes arriba de los límites permisibles en aguas para consumo humano, localizándose en la parte sur del acuífero las concentraciones más altas (Aragón-Sulik y colaboradores, 2008).

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

Los aspectos bióticos son los seres vivos de un ecosistema que sobreviven. Pueden referirse a la flora, la fauna, los humanos y sus interacciones. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiográficas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido.

a) VEGETACIÓN TERRESTRE

La biodiversidad en el planeta no se encuentra uniformemente distribuida. Es en unos pocos países, de 13 a 17 aproximadamente, que contienen cerca del 70 % de las especies y entre los cuales se encuentra México. De igual forma, la diversidad en la República Mexicana presenta regiones de mayor diversidad, ocupando los primeros sitios estados como Chiapas, Veracruz, Guerrero y Oaxaca, entre otros. Particularmente, en el caso de la diversidad vegetal, Oaxaca se ubica en el primer lugar con 8405 especies, seguido por Chiapas con 8248 y por Veracruz con 7490, números superiores a los reportados para algunos países Centroamericanos (Guatemala 8000 especies, Costa Rica 8000 especies, Panamá 6200 especies) con superficie

comparable a estos estados. No solo Oaxaca es diverso a nivel específico, también lo es en cuanto a las comunidades vegetales que contiene 10 y por la diversidad de grupos étnicos que aún están presentes.

La información teórica de los mapeos nos arroja que la zona no presenta vegetación importante, es decir que no estamos en una zona boscosa, selva etc, sino que es una zona de agricultura, sin embargo la afectación de construir un puente con las características descritas en el Cap. II, no afecta mucho sin embargo de manera puntual se describe la vegetación que se vera afectada, principalmente en la construcción de los accesos.



Maguey tobala, se vera afectado porque se ubica en la zona propuesta para el acceso 2 del puente. Sin embargo es susceptible de reubicarse en otro sitio. No se encuentra en norma.



Maguey Arroqueño, se ubica en el acceso 2 del puente por lo que se vera afectado, sin embargo se propondrá reubicarlo a otro sitio. No se encuentra en norma.



Jarilla, esta especie de planta abunda en ambos lados del rio y se vera afectada. No se encuentra en norma.



Sauce lloron, se localiza una especie arbórea denominada Sabino o sauce lloron, mide aproximadamente 4 metros de altura y tiene una edad aproximada de 10 años.



Maguey tobala, se vera afectado por ubicarse en la zona propuesta del acceso 1 del puente sin embargo se propone la reubicación de la especie a otro sitio.



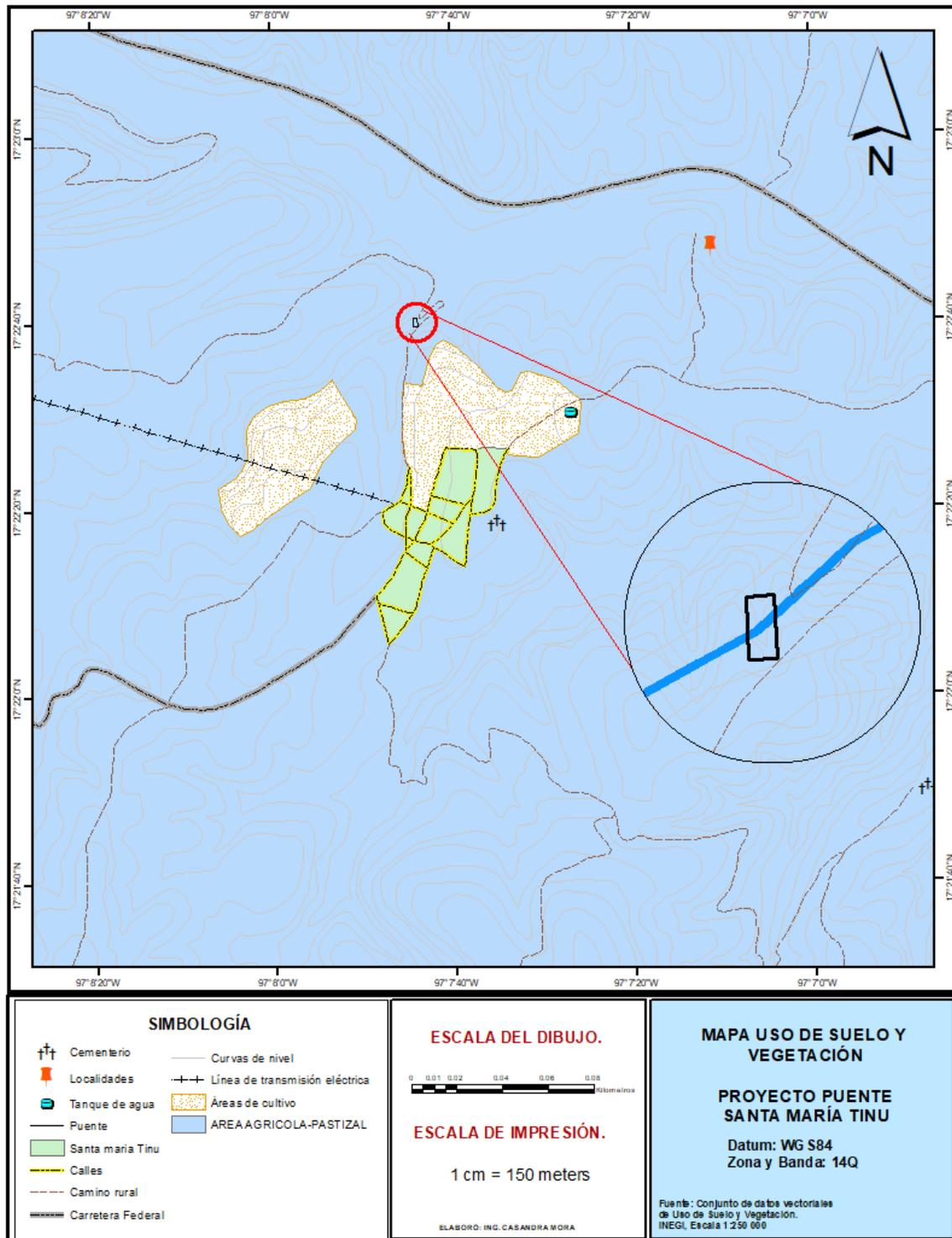
Vista panorámica de las especies que se verán afectadas.



Se verán afectados dos especies de cactus, en esta imagen se observa un nopal fracturado, y no tan joven ya que sus hojas de nopal están sin pulpa en su interior.



Pachycereus marginatus, esta especie de cactus se vera afectada, en la norma esta catalogada como en riesgo y no se propone su reubicación ya que esta en muy malas condiciones.



IV. .- Vegetación existente en el área del proyecto

Área urbana

El Área urbana para la zona de estudio ocupa aproximadamente 0.5 % (98 ha) de la superficie, concentrada ésta en la agencia de Santa Maria tinu (municipio Asuncion Nochixtlan) y extendiéndose hacia los municipios aledaños, así como en la vecindad de las distintas cabeceras municipales.

El proyecto se ubica principalmente en una zona urbana, ya que en esa área, donde se va ejecutar el proyecto, es entre dos puentes, en la parte de abajo en donde pasan lo vehículos y la parte de arriba es donde habitualmente es peatonal por cual indica que no habrá un estudio para el cambio de uso del suelo.

Agricultura riego / humedad / temporal

Según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2010) de la SAGARPA, en la Mixteca de Oaxaca la agricultura de temporal ocupa la mayor superficie distribuida en dos cultivos esencialmente, el maíz-grano y el frijol, dominando el primero en superficie. Este patrón de ocupación del suelo en el SAR es semejante, desarrollándose principalmente en áreas de lomeríos y hacia la periferia de las zonas de riego. En algunas áreas es posible observar cierto grado de deterioro en los suelos, puesto que se presentan rocas expuestas de forma considerable. La agricultura de riego se lleva a cabo en áreas planas o casi planas, en la vecindad de los arroyos o ríos principales de la mixteca, en las que se siembra maíz para grano, maíz forrajero, frijol, sorgo y tomate rojo (jitomate), este último, en invernaderos bien establecidos y al parecer con una buena producción (25 Ton/ha) por unidad de superficie según datos de SIAP (2010).

Vegetación asociada a cuerpos de agua

Este tipo de vegetación en épocas anteriores era abundante pero ha sido sustituida por áreas de cultivo y actualmente solo quedan algunos tramos a lo largo de los principales ríos del área. La superficie estimada que ocupan estas comunidades asciende a 123 ha (0.10 %), distribuidas principalmente a lo largo del curso del río quiopepec en las secciones que atraviesan los municipios de Asuncion nochixtlan.

Entre las especies características de este tipo de comunidades se encontraban los ahuehuetes (*Taxodium mucronatum*), especies del género *Ficus* y en las zonas más templadas *Alnus acuminata*. Otras especies presentes en estas zonas son *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Cyperus* sp., *Dalea* sp. y *Typha domingensis*.

Pastizal Inducido

El pastizal inducido es el que prospera en lugares donde es eliminada la vegetación original; aparece como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien en terrenos que se incendian con frecuencia. Se distribuye sobre las laderas de algunos cerros al noreste, centro y sur del estado, sobre todo donde se realizan desmontes, así como en las laderas con suelos muy degradados por la erosión. Estos pastizales son mantenidos artificialmente por el hombre, generalmente a través de incendios periódicos, para perpetuar en ellos la capacidad de sostenimiento de una ganadería extensiva y sin control de los hatos de ganado. Los pastizales antropogénicos así establecidos, corresponden a una fase inicial en la sucesión de la vegetación original, que generalmente corresponde a bosques o selvas, y el fuego intencional impide el rebrote de elementos leñosos y arbóreos característicos de la sucesión natural. El pastoreo continuo del ganado y el pisoteo, que afecta la estructura del suelo, contribuyen también al estancamiento del proceso de recuperación gradual de la vegetación primaria y ayudan al mantenimiento de esta condición de zacatal.

Los suelos se presentan en una amplia gama, desde los menos fértiles con alto grado de erosión, hasta muy fértiles, someros o profundos.

Al noreste del estado, en las cercanías de Santiago Chazumba, crece un pastizal inducido sobre laderas de cerros que anteriormente sostenían vegetación de selva baja caducifolia y matorral de cardonal, en ambientes propios del clima semicálido subhúmedo y semiseco semicálido; los suelos son someros y pedregosos tipo Regosol donde se observan amplios espacios con erosión severa. Este pastizal está determinado por varias especies de *Aristida*, sobre todo *A. ternipes* y *A. adscensionis* en el estrato rasante menor de 0.20 m, como eminencias entre 2.0 y 3.0 m se reportan: *Ipomoea wollcottiana*, *Myrtillocactus* sp., *Acacia constricta*, *Stenocereus weberi*, *Pithecellobium* sp. y *Calliandra eriophylla*. Estos

pastizales presentan sobrepastoreo, con ganado bovino y caprino; las eminencias se encuentran muy dispersas y evidencian la vegetación inicial de selva baja caducifolia y en las partes menos húmedas al matorral crasicaule. Hacia las laderas de la subprovincia Sierras y Valles de Oaxaca, este pastizal se encuentra formando mosaicos con la agricultura de temporal, en lugares que antiguamente sustentaban bosque de encino. Aquí el índice de erosión es muy elevado, la especie dominante es *Microchloa kunthii* en asociación con *Hilaria cenchroides* en un estrato inferior a 0.30 m, donde también se encuentran: *Bouteloua triaena*, *Tridax coronopifolia*, *Heliotropium* sp., *Bouteloua filiformis*, *Bulbostylis capillaris*, *Oxalis* sp., *Bouteloua hirsuta*, *Eragrostis elliotii*, *Evolvulus alsinoides*, *Cyperus seslerioides*, *Milla biflora* y *Ferocactus* sp., entre otras; en diversos puntos de estos lugares se presentan elementos arbustivos aislados entre los que destacan: *Ipomoea* sp., *Quercus castanea*, *Quercus glaucoides*, *Acacia farnesiana*, *Senecio.*, *Agave.* y *Opuntia.*

En las laderas de la Sierra Madre del Sur con exposición hacia el Océano Pacífico, los pastizales inducidos que se encuentran a más de 1 500 msnm, crecen en sitios que en principio sostenían bosques templados y los que se presentan por debajo de la cota mencionada, prosperan en lugares donde ha sido destruida la selva. En la región de los valles centrales, sobre todo desde Zaachila hasta Miahuatlán de Porfirio Díaz, muchos de los terrenos presentan erosión severa; la vegetación consta de pastizales inducidos y se desarrolla agricultura de temporal en buena parte de ellos, aquí el pastizal prospera por el efecto del intenso disturbio provocado por el hombre, a través del pastoreo y los incendios periódicos. En estos zacatales, las gramíneas más comunes son: *Stipa ichu* y *Muhlenbergia macroura*, la cual es aprovechada en la elaboración de escobas.

b) FAUNA

Información teórica

Oaxaca ocupa un lugar privilegiado en el contexto de la biodiversidad de México y Centroamérica. Es una entidad geopolítica enclavada en una zona geográficamente compleja, con una alta diversidad de climas, tipos de vegetación y geología; es la región de Mesoamérica con la mayor riqueza biológica en diferentes taxonómicos de flora y fauna (Challenger, 1998).

Los Valles Centrales de Oaxaca pertenecen a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur (INEGI, 2010). Al norte, colinda con la Sierra Madre de Oaxaca; al este, con la región de las Montañas y Valles del Centro; al oeste, con las Montañas y Valles del Occidente, específicamente con la Sierra de Nochixtlán, y al Sur con la Sierra Madre del Sur (Ortiz et al., 2004).

Estas características fisiográficas permiten el desarrollo de diversos tipos de vegetación. En las llanuras se reportan zonas de cultivos y formaciones herbáceas, así como bosques de *Quercus* y *Pinus*, mientras que en las zonas cercanas a la Sierra Madre del Sur se desarrollan bosques de *Quercus-Pinus*, mesófilo de montaña, selva mediana subperennifolia y en áreas restringidas, matorral y selva baja caducifolia (García-Mendoza y Torres, 1999). Cada uno de estos tipos de vegetación posee características únicas que proporcionan hábitat para las distintas especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Ante este panorama, la Ciudad de Oaxaca y su área conurbada se enfrenta al reto de hacia dónde crecer sin comprometer el vasto capital ambiental que posee.

De acuerdo al estudio de avifaunas, se estima que unas 1400 especies, es decir, casi 20% de la avifauna de todo el mundo, habitan en América del Norte y más de 300 especies son compartidas por México, Canadá y Estados Unidos. México cuenta con alrededor de 1060 especies de aves, de las cuales alrededor de 70% son residentes, cerca de 16% son endémicas o cuasi endémicas del país y aproximadamente 30% son migratorias (Berlanga, 2001). Debido a la ubicación geográfica y a la diversidad de condiciones climáticas que permiten el establecimiento de diversos tipos de vegetación, el estado de Oaxaca es poseedor de la mayor riqueza de especies de aves, y dado que en el territorio estatal se encuentran varias de las principales áreas de endemismo del país (e. g., la Sierra Madre del Sur, la cuenca del Balsas y el Eje Neovolcánico), el número de taxones endémicos del país es también alto (Binford, 1989 y Navarro y Benítez, 1993).

Históricamente se tienen registros de estudios de aves en el estado de Oaxaca que datan del año 1825 por Ferdinand Deppe (Binford, 1989). No obstante, uno de los trabajos de investigación sobre la avifauna del estado de Oaxaca más reconocidos es el realizado por Binford en 1989. Este trabajo se basó en estudios profundos de los ejemplares de colecciones científicas del mundo y en varios años de recolecta en diversas regiones del estado, ente 1959 y 1974. Es pues el trabajo de Binford el que hace de

Oaxaca una de las regiones del país con la avifauna mejor documentada. (Parkes, 1990). Es a partir del trabajo de Binford que comienzan a desarrollarse un interés cada vez mayor por la avifauna de la zona, realizándose numerosos esfuerzos por parte de investigadores mexicanos y extranjeros con el fin de aumentar el conocimiento de la misma, lo cual se tradujo en la formación de colecciones científicas de referencia, complementadas con listas generadas por observaciones de aves.

La zona de estudio, que corresponde a la región fisiográfica denominado valles centrales, posee pocas especies endémicas, sin embargo, colinda con la Sierra Madre de Oaxaca, la cual posee 53 especies endémicas y es considerada una de las zonas más importantes del mundo en cuanto a endemismo de anfibio (Duellman, 1999 y Campbell, 1999). De la misma manera en la parte sur de la zona de estudio se encuentra la sierra madre del sur, lo cual tiene 30 especies endémicas, motivo por el cual, es posible que en el SAR, en especial en la parte noreste y sur, exista la posibilidad de encontrar especies endémicas pertenecientes a dichas sierras.

Información de campo

Debido a que el proyecto se pretende ubicar en la agencia de Santa Maria Tinu, Oaxaca, la cual se encuentra poco perturbada, durante el muestreo realizado en el sitio del proyecto, se tiene a que no se observó la presencia de fauna silvestre ni mucho menos la presencia de ningún tipo fauna acuático. Y actualmente no se ha encontrado especies en peligro de extinción.

Dado que el proyecto se ubica en la zona urbana, y que no existe ningún tipo de las especies (mamíferos), excepto a algunas aves, anfibios y reptiles. Debido a la presencia de automóviles y personas en toda la zona urbana fue difícil percatarse de alguna especie de mamífero y reptil en la zona por lo que se entrevistaron a varios locatarios para que nos informaran que tipo de especies observan en las zonas y nos dieron las siguientes respuestas:

Anfibios y Reptiles:

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | FAMILIA | STATUS: NOM 059 |
|--------------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Lagartijas | Psammmodromus hispanicus | Lacertidos | A |
| Tlacuaches | Didelpis marsupialis | Didelphidae | No se encontro |
| Chintete | Sceloporus adleri | Phrynosomatidae | A |

Cuadro IV. .- Fauna existente en el área del proyecto.

Actualmente en el estado de Oaxaca se reportan 378 especies, de las cuales 133 corresponden a anfibios, y 245 a reptiles. Las especies endémicas del estado son 103, que corresponden al 27.2% (15.3% de los anfibios y 11.9% de los reptiles), (Casas-Andreu et al., 2004).

La zona de estudio, que corresponde a la región fisiográfica denominada Valles Centrales, posee pocas especies endémicas, sin embargo, colinda con la Sierra Madre de Oaxaca, la cual posee 53 especies endémicas y es considerada una de las zonas más importantes del mundo en cuanto a endemismo de anfibios (Duellman, 1999 y Campbell, 1999). De la misma manera, en la parte sur de la zona de estudio se encuentra la sierra madre del sur, la cual tienen 30 especies endémicas, motivo por el cual, es posible que en el SAR, en especial en la parte noreste y sur, exista la posibilidad de encontrar especies endémicas pertenecientes a dichas sierras.

IV.2.3 PAISAJE

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

En la época contemporánea, el estado de Oaxaca ha demostrado una baja capacidad de retención demográfica, observándose importante flujos migratorios hacia otras entidades federativas y al extranjero, principalmente hacia Estados Unidos de Norteamérica. Es un escenario estatal de fuerte expulsión poblacional, destacan aquellas áreas que logran ofrecer oportunidades de trabajo a bien un modo de vida diferente a los habitantes, captando parte del movimiento migratorio en la entidad e incluso de otros estados de la república, como es el caso de la ciudad de Oaxaca cuyo dinamismo ha rebasados de los años noventa ya incorpora a 18 municipios. En la actualidad, la conurbación vigente comprende 20 municipios, sumando los dos que fueron agregados por el decreto de gobierno en el año 2005.

a) DEMOGRAFÍA

De acuerdo a los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda en el 2010, el municipio cuenta con 152 habitantes.

- **DINÁMICA DE LA POBLACIÓN**

En la localidad hay 92 hombres y 60 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0,652, y el índice de fecundidad es de 3.67 hijos por mujer. Del total de la población, el 3,29% proviene de fuera de el Estado de Oaxaca. El 9,87% de la población es analfabeta (el 4,35% de los hombres y el 18,33% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 6.09 (6.85 en hombres y 5.02 en mujeres).

- **CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN**

En el año 2005, en Santa María Tinú había 136 habitantes. Es decir, ahora hay 16 personas más (una variación de 11,76%). De ellas, hay 13 hombres más (una variación de 16,46%), y 3 mujeres más (una variación de 5,26%).

- **CULTURA INDÍGENA EN SANTA MARÍA TINÚ.**

El 7,89% de la población es indígena, y el 3,95% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

- **DESEMPLEO Y ECONOMÍA EN SANTA MARÍA TINÚ.**

El 29,61% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 44,57% de los hombres y el 6,67% de las mujeres).

- **VIVIENDAS E INFRAESTRUCTURAS EN SANTA MARÍA TINÚ.**

En Santa María Tinú hay 86 viviendas. De ellas, el 97,22% cuentan con electricidad, el 69,44% tienen agua entubada, el 94,44% tiene excusado o sanitario, el 50,00% radio, el 52,78% television, el 36,11% refrigerador, el 25,00% lavadora, el 11,11% automóvil, el 2,78% una computadora personal, el 2,78% teléfono fijo, el 50,00% teléfono celular, y el 0,00% Internet.

- **VIAS DE COMUNICACIÓN**

Las vías de comunicación básicas son pocas, existe solo un camino que se conecta con la supercarretera Oaxaca- Puebla, sin embargo por esta razón es el motivo de la presente manifestación de impacto, es necesario la construcción del puente para poder ingresar con cualquier tipo de transporte al municipio.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

a) INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL

De acuerdo a la información analizada en campo y en la bibliografía el sitio donde se construirá el puente no presenta especies bióticas y abióticas importantes, ya que no se afectaran especies encontradas en norma, por lo que únicamente se verá afectado de manera irreversible el suelo y el cauce del rio temporalmente.

CONCLUSIONES

La ejecución del presente proyecto no implica la generación de impactos relevantes severos o críticos; si acaso los factores más importantes a impactar negativamente es la remoción de 2 árboles y una superficie de suelo. Sin embargo la evaluación arrojada al calificar estos factores, indicó que las acciones que se tengan sobre ellos serán moderadas, es decir, socialmente aceptables dadas las características del proyecto.

Sin embargo, a pesar de tratarse de impactos moderada, se tomaran en cuenta las medidas de mitigación y prevención aquí descrita y necesaria para reducir el impacto negativo sobre ellas, además como se había mencionado la obra o el proyecto se encuentra inserto en la zona urbana en lo cual se describe que de por si esta impactada por el asentamiento humano y construcción de dos puentes existentes uno peatonal y el otro vehicular.

El área se verá afectada edafológicamente y de manera permanente, pero con el paso del tiempo la fauna principalmente regresara al área, cabe mencionar que se encuentra con la normatividad correspondiente y

que con base a ello se tomaran las medidas preventivas pertinentes que más adelante se mencionan.

El cuerpo de agua se verá afectado temporalmente mientras se realiza la construcción del puente, ya que la maquinaria se encontrara adentro del río cuando se realiza la etapa de limpieza y excavación.

El tipo de vegetación que se presenta en el área de estudio se encuentra muy fragmentada, por lo cual con la implementación del proyecto no se afectara comunidades estables de este ecosistema, ya que en la actualidad la vegetación más conservada se encuentran aisladas de la ciudad, y se encuentran muy alejados en la zona del proyecto.

Se prevé un paisaje que no va ser tan modificado, por dadas las magnitudes del proyecto y por tratarse en una zona urbana, ya que de por si esta modificado, y no se prevé un cambio significativo en la dinámica ecológica.

En resumen los componentes ambientales anteriormente descritos experimentarían cambios pocos significativos o nulos, como consecuencia de la implementación del proyecto.

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización del SA, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SA delimitado, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante con forme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

V.I. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Con base en la información presentada en el capítulo anterior se fundamentará la metodología que será usada para explicar los posibles impactos ambientales a las comunidades biológicas, como consecuencia directa de la construcción del puente. Cabe recordar que la zona donde se desarrollará el proyecto ha sido sometida a una transformación severa en sus componentes ambientales, sobre todo relacionada con el crecimiento urbano de los últimos 30 años.

El análisis previo de la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, caracterización, análisis del SA y análisis del diagnóstico ambiental, permite en este capítulo se identifiquen, se describan y se evalúen los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SA.

V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.

En un escenario, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002). Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

Fases: Se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

- a. Preparación del sitio.
- b. Construcción.
- c. Operación y mantenimiento.

Acciones concretas: Las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto.

Las acciones concretas derivan de las actividades propias de la ejecución de las siguientes obras:

- Accesos.
- Construcción del puente

| FASES | ACCIONES |
|------------------------------|---|
| Preparación del sitio | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Trazo y nivelación ✓ Despalme ✓ Instalación de bodegas, talleres, patios de maniobras y fabricación de trabes. |
| Construcción | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Excavaciones para columnas ✓ Subestructura (Estribos) ✓ Superestructura (Guarniciones, banquetas y parapetos) ✓ Terraplenes de acceso ✓ Cimentación ✓ Pavimentos |
| Operación | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tránsito vehicular ✓ Arquitectura |
| Mantenimiento | <ul style="list-style-type: none"> ✓ No evidente. |

V.1.2.-Indicadores de impacto y lista indicativa de indicadores de impacto.

Los factores ambientales que pueden ser afectados por la ejecución del proyecto en sus fases de desarrollo han sido identificados en forma preliminar mediante el método de listas simples de verificación o también llamadas "Check List". De acuerdo a este método se elaboró una lista ordenada de factores ambientales los cuales serán afectados por una acción humana o de la naturaleza, lo cual nos permitió hacer un chequeo exhaustivo e identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida. La mayor ventaja de esta evaluación preliminar es que ofrece la posibilidad de cubrir o identificar todas las áreas de impacto.

Tabla 1.- Lista indicativa de indicadores de impacto.

| Factor Ambiental. | Indicador de Impacto Ambiental | Etapa | | |
|-----------------------------------|--|-------------|--------------|----------------|
| | | Preparación | Construcción | Operación y M. |
| Aire | Nivel de Ruido | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Producción de polvo (Partículas suspendidas) | ✓ | ✓ | |
| Suelo | Volumen de suelo almacenado y reutilizado | ✓ | ✓ | |
| | Superficies de zonas de tiro | ✓ | ✓ | |
| | Volumen de residuos producidos | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Construcción de accesos al puente. | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Construcción de la carpeta de rodamiento, banquetas, guarniciones y parapetos. | ✓ | ✓ | |
| Paisaje | Modificación en la percepción de la calidad del paisaje | ✓ | ✓ | ✓ |
| Vegetación | Afectación a individuos forestales | ✓ | ✓ | |
| | Supervivencia de organismos arbóreos sembrados | | | ✓ |
| | Superficie rehabilitada con vegetación local | | | ✓ |
| Hidrología | Cambio en el patrón de escurrimientos y filtración. | ✓ | ✓ | |
| Seguridad en el transporte | Número de accidentes ocurridos en la zona y lugar de incidencia | | | ✓ |

Tabla 2. Fuentes de cambio por actividades del proyecto.

| Etapas del proyecto | actividades | Factor ambiental con posible afectación. | Tipo de afectación |
|--------------------------------|---|--|---|
| Preparación del sitio | Trazado y nivelación | Suelo y cauces | Textura y estructura del suelo |
| | Despalme | | Desestabilización del cauce |
| Obras preliminares | Instalación de bodegas, talleres, patios de maniobras y fabricación de trabes | Suelo | Textura y estructura, compactación, filtración. |
| | | Paisaje | Alteración de la percepción del paisaje |
| Construcción del puente | Excavación para columnas. | Suelo | Cambio en los perfiles, estructura y textura |
| | Subestructura(Estribos) | Drenes. | Cambio de escurrimientos y filtración. |
| | Superestructura (Guarniciones, banquetas y parapetos) | Vegetación | Perdida de biomasa, reducción en la densidad de plantas, posible aumento de especies ruderales. |
| | Terraplenes de acceso. | Aire | Polvos, emisiones y ruido |
| | Cimentación. | Suelo | |
| | Pavimentos. | Suelo. | Polvos y ruido; infiltración y escurrimientos. |
| Operación | Tránsito vehicular | Aire. | Emisiones y ruido. |
| | Arquitectura | Paisaje | Alteración en la percepción paisajística |
| Mantenimiento | No evidente | No evidente. | No evidente |

V.1.3.- Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental.

Se realizó un análisis de cada una de la fuentes de cambio a fin de determinar todos y cada uno de los efectos directos e indirectos que puede ocasionar el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y considerando las principales zonas críticas así como las tendencias que presenta el Sistema Ambiental.

| Cambios en el ambiente | Efectos Potenciales | | |
|--|--|------------------------------|---|
| | Directos | Indirectos | Área de influencia |
| Vegetación | Afectación a individuos de especies vegetales. | Pérdida árboles y vegetación | El area afectada sera de 160 m2, sera una afectacion de superficie de suelo y pocos ejemplares arboreos. (unicamente 6). |
| Movimientos de suelos por despalmes | Movimientos de tierras | Pérdida de suelo. | Únicamente se perderán 160 m ² de suelo en los accesos y en las estructuras del puente. |
| | | Producción de polvo y ruido | La generación de polvo y ruido se restringirá a la zona donde se realizara el movimiento de terracerías y se producirán movimientos de suelo. |
| | | Alteración del paisaje | La alteración se dará en la percepción paisajística |

Cuadro V.6.- Lista de cambios ambientales y efectos del área de influencia en la etapa de preparación del sitio

| Cambios en el ambiente | Efectos Potenciales | | |
|---|------------------------|---|--|
| | Directos | Indirectos | Área de influencia |
| Construcción de accesos y puente | Movimientos de tierras | Pérdida de suelo | El suelo perderá su capacidad y características particulares en 160 m ² lo cual generara que ya no pueda haber sostenimiento de vida en esa superficie. |
| | | Afectación en la calidad del agua superficial y subterránea | Las maniobras de construcción podrán afectar la calidad del agua superficial y subterránea, asi como a la fauna acuática. |
| | | Producción de polvo y ruido | La generación de polvo y ruido se restringirá a la zona donde se realizarán las excavaciones. |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | Alteración del paisaje | La alteración del paisaje se verá afectada en la percepción ya que se considera un aumento del tráfico vehicular. |
| Operación de patios de maniobras | Alteraciones de suelo, generación de residuos | Contaminación del suelo y subsuelo por la presencia de sustancias contaminantes, asociados a un mal manejo y derrames ocasionales. Riesgos de contaminación del suelo y agua | El área potencialmente afectada solo se concentrara en las destinadas a establecer dichas instalaciones, las cuales se emplazarán en donde lo determine el contratista y en base a las necesidades del proyecto. |
| Transportes de materiales | Generación de gases y polvo | Disminución de la visibilidad atmosférica | A lo largo de todo el trazo proyectado. |
| | Generación de residuos sólidos y líquidos y voladuras de materiales | Riesgos de la contaminación del suelo y subsuelo. | El efecto será temporal y el efecto puede ser local. |
| | Generación de ruido y vibraciones | Afectación del confort sonoro de la zona | El efecto será temporal pero se extenderá a lo largo del terreno que ocupará los accesos y estructuras del puente. |
| | | Afectaciones o molestias a los habitantes de las áreas aledañas al sitio del proyecto. | Se restringirá a la zona donde pasa por los poblados más densamente poblados |

Cuadro V.7.- Lista de cambios ambientales y efectos del área de influencia en la etapa de construcción

| Cambios en el ambiente | Efectos Potenciales | | |
|--|------------------------|-----------------------------------|--|
| | Directos | Indirectos | Área de influencia |
| Operación y Mantenimiento del puente. | Generación de residuos | Riesgo de contaminación ambiental | El efecto de la contaminación por la generación de residuos se puede ocasionar prácticamente en todo el trazo, en caso de no aplicarse medidas de control podrían incrementarse los roedores y |

| | | | |
|--|--------------------------------------|---|--|
| | | Aumento de plagas por presencia de residuos orgánicos | fauna nociva, que no solo afecte el paisaje si no que tenga efectos secundarios sobre la salud pública. |
| | Sistemas de Prevención de Accidentes | Efectos positivos en la disminución de los accidentes viales, colisiones y averías mecánicas así como daños a la integridad física de los usuarios. | La principal área que se vera influenciada es la zona de construcción es decir los accesos y la zona federal del puente. |

V.2.- Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

Con base en la información relativa a las obras y actividades que comprenderá la realización del puente, así como en la caracterización y el diagnóstico del Sistema Ambiental del proyecto, y las tendencias de los escenarios presentado en el capítulo 4, se procedió a:

- Identificar las principales actividades que puede ser fuentes de presión ambiental para cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.
- Determinar los efectos potenciales que se derivaran de la realización del proyecto.
- Elaboración de la matriz de efectos y matriz de incidencia.
- Determinación de la magnitud del impacto sobre cada factor
- Estimación cualitativa y cuantitativa de impactos sobre los factores del medio y valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto.

Las actividades antes mencionadas se realizaron iniciando con la elaboración de un listado de las fuentes de cambio que tendrá la realización del proyecto y los efectos ambientales directos e indirectos esperados. Una vez identificadas las acciones del proyecto y los componentes del ambiente que serán impactados, se generó una matriz de importancia, con la cual se obtendrá una valoración cualitativa, sobre los impactos esperados.

V.2.1. Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades se realizaron listas de verificación para cada una de las obras que comprende el proyecto y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, posteriormente se establecieron redes de *causa - efecto*, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos y los impactos ambientales, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

Siguiendo la observación que hace Gómez-Orea (2002), se elaboró la siguiente matriz de interacciones o de identificación de impactos (Anexo 1), tomando en cuenta la información cuantitativa generada con el SIG, además de la prospección ambiental del sitio, y unidades ambientales definidas.

La matriz de interacciones se implementó considerando las actividades previstas por el proyecto (Capítulo II) y los factores ambientales relevantes por componente ambiental potencialmente afectable. Esta matriz se denominó *Matriz de Identificación de Impactos (Anexo 1)*, la cual permite identificar los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, evidenciando qué componente es el más afectado por el desarrollo del proyecto y la etapa del desarrollo del mismo que generará más efectos positivos o negativos, así como la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia cada impacto identificado.

Se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y éstas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar al entorno, que a su vez se expresó como componentes y factores que pudieran verse afectados por las acciones del proyecto. De ello se identificaron 26 interacciones entre las 9 acciones del proyecto y 5 componentes del entorno que pueden ser afectados, 25 se consideran negativas, de las cuales la mayor parte se concentra en la parte abiótica; en relación a las etapas del proyecto, 11 interacciones negativas son relativas a la etapa de construcción, 13 a la de preparación del sitio y solo 1 a la etapa de operación y mantenimiento; la interacción restante se consideró positiva y está relacionada con la calidad del aire durante la operación del proyecto ,

ya que al contar con un sistema de integración de transporte eficiente, de donde se desprende la construcción del puente, se reducirán los contaminante que son generados durante los congestionamientos.

Tomando como base el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (anexo 1), se generó una matriz de incidencia (Anexo 2), en la cual a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia estandarizado que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe en cuatro pasos.

- Tipificar las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo momento: momento: inmediato, medio o largo plazo; Recuperabilidad: fácil, parcial, irrecuperable, etc.
- Atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable

La expresión para obtener el índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación.

$$\text{Incidencia} = C + A + S + M + Rv + Pe + Pm + Re$$

- Estandarizar cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la siguiente expresión.

$$\circ \text{Incidencia} = \frac{I - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{\max} = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{\min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Tabla . Descripción de la escala de los atributos.

| Atributos | Carácter de los atributos | Valor | Concepto |
|------------------|---------------------------|-------|---|
| Signo del efecto | Benéfico | + | Positivo |
| | Perjudicial | - | Negativo |
| Consecuencia | Directo | 3 | Tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental |
| | Indirecto | 1 | Es el que deriva de un efecto primario |
| Acumulación | Simple | 1 | Se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos |
| | Acumulativo | 3 | Incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera |
| Sinergia | Sin sinergismo | 1 | Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. |
| | Media | 2 | - |
| | Fuerte | 3 | Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples |
| Momento | Corto | 1 | >1 Mes-Inmediato |
| | Medio | 2 | 1 a 12 Meses |
| | Largo Plazo | 3 | Más de 1 año |
| Reversibilidad | Reversible | 1 | La tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año. |
| | A medio Plazo | 2 | El impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años. |
| | Irreversible | 3 | El impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible. |
| Periodicidad | Periódico | 3 | Se manifiesta de forma cíclica o recurrente |
| | Irregular | 1 | Se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia |
| Permanencia | Temporal | 1 | Permanece un tiempo determinado |
| | Permanente | 3 | Supone una alteración de duración indefinida |
| Recuperabilidad | Recuperable | 1 | El componente afectado puede volver a contar con sus características. |
| | Irrecuperable | 3 | El componente afectado no puede volver a contar con sus características |

Una vez asignado un valor a cada atributo se determinó la incidencia y considerando el valor máximo y mínimo se calculó el índice de incidencia estandarizado del cual depende el grado de significancia de los impactos que se obtuvo de acuerdo a los siguientes criterios.

Tabla 10. Significancia ambiental de los impactos.

| Significancia | Interpretación | Rango |
|--------------------|---|-------------|
| No significativo | Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos. | 0 - 0.33 |
| Poco significativo | Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte. | 0.34 - 0.66 |
| Significativo | Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA. | 0.67 - 1 |

Como resultado de la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo la matriz de incidencia anexo 2, misma que permite:

- Evaluar los impactos ambientales generados en términos de su significancia.
- Conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.
- Identificar y evaluar los impactos acumulativos y residuales, derivados de la evaluación puntual de los atributos de acumulación y Recuperabilidad.

Como ya se mencionó anteriormente, el valor de un impacto se expresa en términos de la incidencia y la magnitud, y en consecuencia la relevancia o significancia de un impacto.

La magnitud, representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado (Gomez Orea, 2002), misma que para el proyecto, se expresará en términos de la extensión de la alteración al componente en relación al SA.

Retomando los resultados en la matriz (anexo 2), por su incidencia, uno de los impactos más relevante es la pérdida de vegetación, de igual manera, en el caso de la magnitud, la vegetación es el componente mayormente afectado en términos de extensión. Por lo tanto debido a las dimensiones del proyecto y de igual manera en referencia al Sistema Ambiental, no se afectan los procesos que definen la existencia y funcionamiento del sitio, garantizando con ello la conservación de los componentes ambientales

relacionados a este espacio; en particular el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción y que si bien ocasionará ciertos impactos, el proyecto se ubicará en la zona urbana del estado de Oaxaca, donde la vegetación, fauna, hábitats, paisaje, etc., han sido severamente modificados por las actividades propias de las ciudades, por lo que la implementación del proyecto queda fuera de los supuesto establecidos en el artículo 35 de la LGEEPA.

V.3.- Impactos ambientales generados

En el anexo 2 se exponen los resultados que se obtuvieron al aplicar las metodologías descritas, así como una descripción de los impactos ambientales adversos. Una vez acotados el resto de los impactos, se tiene que los impactos adversos más relevantes por su incidencia, son la pérdida de vegetación, la modificación en la percepción de la calidad del paisaje y la hidrología. De lo anterior, se puede acotar que de estos impactos ninguno se considera residual, ya que con la aplicación de las medidas, estos impactos se reducen, mitigan y compensan y dichos componentes pueden recuperarse o volver a contar con sus características originales. Por otro lado, los demás impactos aun cuando no se consideran significativos en términos de su incidencia, son aquellos derivados del mal manejo de residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos sin embargo la probabilidad de que ocurran es muy baja y se consideran 100% prevenibles, para ello se propone el Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual se describe en el siguiente capítulo.

V.3.1. Identificación de impactos

Tabla V.13. Valoración de los impactos ambientales esperados

| RELEVANCIA | VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS | | |
|----------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|
| | COMPONENTE | IMPACTO | ÍNDICE DE INCIDENCIA ESTANDARIZADO |
| Poco significativos | vegetación | Afectación a individuos de especies vegetales | 0.56 |
| | Paisaje | Modificación en la percepción del paisaje. | 0.50 |
| | Suelo (cantidad) | Perdida de suelos. | 0.37 |
| | Hidrología | Cambios en los | 0.31 |

| | | | |
|--------------------------|------|--|------|
| | | patrones de escurrimiento y filtración. | |
| No significativos | Aire | Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvo | 0.25 |

De acuerdo a los valores de significancia ambiental es conveniente acotar que los impactos despreciables, serán aquellos que no se van a considerar en la valoración de impactos, es decir, aun cuando en este etapa hemos efectuado una valoración de los impactos, a nivel de la incidencia, debemos seguir evaluando los impactos por su magnitud y finalmente su significancia, por lo que, dicho análisis dejará excluidos a los impactos clasificados como "despreciables" aunque no por ello no se tomen en cuenta en el establecimiento de medidas para su prevención, mitigación, o compensación en el siguiente capítulo. Lo anterior se deriva de la propuesta de Gómez Orea sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave¹

V.3.2 Evaluación de los impactos identificados.

Aplicada la metodología de Gomez-Orea (2002) los impactos ambientales identificados recaen dentro de los parámetros de **Poco significativos y No significativos** sin embargo se realiza un análisis por componente y factor relacionándolo con la relevancia del impacto ambiental.

Componente: Vegetación.

Factor: individuos de especies vegetales.

Impacto ambiental: Afectación a especies vegetales.

Relevancia: poco significante.

Descripción del impacto.

La afectación a individuos de especies vegetales es un impacto que se da en la etapa de preparación del sitio; tomando en cuenta que la vegetación es un componente que se encuentra estrechamente ligado a otros componentes como la fauna, suelo, hidrología, etc., sin embargo, considerando la transformación de los ecosistemas naturales presentes en el área donde se pretende ubicar el proyecto, a causa de las actividades

¹ Gómez-Orea Domingo. Evaluación del Impacto Ambiental. Mundi Prensa 2002.

propias de una zona urbana, que se ha desarrollado desde hace más de 30 años, provocado la pérdida de hábitats y la fragmentación de los ecosistemas; prueba de ello es el hecho de que la vegetación presente actualmente en la zona es vegetación inducida desplazando paulatinamente a las especies naturales por las obras y actividades urbanas. Por todo lo anterior este impacto se considera poco significativo, además tomando en cuenta que la mayoría de los individuos arbóreos que se encuentran en el sitio del proyecto serán respetados y que se llevarán a cabo acciones de eliminación de las especies que no cumplan con las condiciones fitosanitarias, siendo remplazados con especies nativas, este impacto se considera poco significativo.

Componente: Paisaje.

Factor: Percepción.

Impacto ambiental: Modificación en la percepción de la calidad del paisaje.

Relevancia: Poco significativa.

Descripción del impacto.

La percepción de la calidad del paisaje este en función de la población que es capaz de observarle, en este caso el proyecto se encuentra inmerso en una zona previamente urbanizada, considerando que la degradación del paisaje es la pérdida de atributos y propiedades sistémicas que garantizan el cumplimiento de determinadas funciones, incluidas las socioeconómicas, y el potencial, los mecanismos de autorregulación y regeneración; se puede aseverar que actualmente el paisaje de la zona se encuentra degradado y la calidad escénica no representa los servicios ambientales para considerarlo como un impacto significativo o relevante en términos de integridad ecológica, por lo que se prevé no habrá una mala percepción en la calidad escénica de la zona por parte de la población cercana, por el contrario, esta acogerá al proyecto de manera positiva, debido a la necesidad de infraestructura vial en la zona.

Es importante mencionar que como parte del proyecto están incluidas acciones de supervisión de las condiciones fitosanitarias de las especies existente, por lo que serán remplazadas las especies que presenten algún problema al respecto.

El potencial estético se ha ido perdiendo poco a poco en función del aumento en superficie de cambio de uso de suelo por las actividades agropecuarias y la presión de los asentamientos humanos; sin embargo, debe tenerse presente que otra de las justificantes del proyecto sería el detonar el sector de transporte en la región y la seguridad del mismo, beneficiando a gran parte de la zona metropolitana de la cd de Oaxaca.

El deterioro es ocasionado principalmente por el desmonte indiscriminado para abrir o ampliar la zona urbana. Bajo este contexto, existe una marcada tendencia a deforestar zonas de vegetación presentes.

Se considera que el paisaje no se verá gravemente afectado por el proyecto, esto debido al deterioro que ha venido sufriendo a través del tiempo por las actividades humanas que se realizan cerca de la zona.

Componente: Hidrología.

Factor: Cantidad y calidad.

Impacto ambiental: Modificación en los patrones de escurrimiento y filtración.

Relevancia: Poco significativa.

Descripción del impacto.

Se espera que durante la preparación del sitio la calidad y cantidad del agua alcance un índice de incidencia No Significativo (0.31), lo anterior, ya que la remoción de vegetación puede dar como consecuencia la generación de residuos orgánicos y otros, en caso de no aplicarse medidas de control de estos residuos, podría representar la obstrucción y en consecuencia aumento del nivel de eutrofización en los cuerpos de agua superficiales existentes en la zona dentro del área de influencia del proyecto. Durante las actividades de trazo y nivelación se producirán movimientos de tierra y rocas, las cuales de no ser recolectadas, manejadas y reutilizadas para rellenos, terraplenes de accesos al puenteo u alguna otra disposición final determinada por la supervisión, podrían quedar dispuestas sin ningún control ocasionando que sean arrastrados hacia los escurrimientos de mayor caudal ocasionando su obstrucción.

Componente: Suelo.

Factor: Cantidad.

Impacto ambiental: pérdida de suelos.

Relevancia: Poco significativa.

Descripción del impacto

La pérdida de suelo es un impacto que se da primordialmente por el despilme que se realiza dentro de las obras de preparación del sitio, ya que este consiste en la remoción de la capa superficial de suelo para proseguir con las actividades de corte y nivelación. Es importante resaltar que la importancia del suelo radica en los servicios ambientales que presta, ya que se encuentra estrechamente relacionado con otros componentes como flora, hidrología, etc., por lo que en el caso de este proyecto, si bien el suelo sirve de soporte para la vegetación presente, este no presta servicios ambientales relevantes que nos indiquen que al haber esta pérdida de suelo habrá una afectación a la integridad funcional del ecosistema; además es importante considerar la amplia distribución del tipo de suelo a afectar dentro del SA, así como las características actuales de deterioro por las diversas actividades antropogenicas que se han venido desarrollando a los largo de ya varios años. Con el fin de asegurar que efectivamente este componente no se vea significativamente afectado por la implementación del proyecto se propone un Programa de Conservación y Restauración de Suelos el cual con la correcta aplicación de las acciones contenidas dentro de este, se garantiza que la pérdida de suelo es no relevante.

Impactos Despreciables.

Si bien estos impactos se clasificaron como "despreciables" dentro de la evaluación, se describen en este apartado, ya que existe la probabilidad de que ocurran debido a las características del proyecto. Esto con el fin de garantizar que todos los impactos identificados serán atendidos dentro de los programas propuestos en el siguiente capítulo de esta MIA.

Contaminación del suelo por mal manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos

Otro impacto aun cuando no se considera como significativo, será la contaminación del suelo por residuos, ya que durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generan residuos sólidos, líquidos y en menor volumen peligrosos que significan riesgos potenciales de contaminación del suelo por un mal manejo de los mismos, sin embargo, la probabilidad de ocurrencia de los mismos se verá reducida al mínimo por la ejecución de medidas como el uso de baños portátiles, contenedores de residuos sólidos clasificados, así como por el Programa Integral de Manejo de Residuos que se describe en el Capítulo VI.

Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos

La calidad del aire es un factor impactado con relativa frecuencia durante el proyecto debido a las actividades o acciones del mismo, acotándose a las etapas de preparación del sitio y construcción ocasionado por la operación y equipo pudiendo provocar niveles de ruido que vayan por arriba de los niveles permisibles para fuentes fijas de acuerdo con la NOM-081-SEMARNAT-1994 (90 decibeles) y para fuentes móviles de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994 (99 decibeles), sobre todo y en particular cuando nos referimos al uso de explosivos, cuyo mayor impacto es sobre la calidad del aire, en particular el confort sonoro, sin embargo, el impacto será temporal y localizado en los sitios específicos en los que opere la maquinaria pesada y vehículos.

Otros impactos a la calidad del aire serán las emisiones de polvos y gases de combustión vehicular en el sitio del proyecto y su zona de influencia, lo anterior derivado del movimiento de materiales y el tránsito de vehículos, sin embargo, dichos impactos serán atenuados de manera natural por la dispersión propia de la zona, esto se predice ya que durante los recorridos de campo realizados, no se observaron evidencias de partículas suspendidas en el aire de gran significancia como para modificar la calidad del aire en la región, motivo por el cual no se prevé que ocurran cambios en los componentes atmosféricos como consecuencia de la construcción túnel-vidualidad, salvo la emisión temporal de polvo y gases producto de la combustión, aspectos que se consideran poco relevantes en el ámbito regional.

MATRIZ 1 PREPARACION DEL SITIO

| MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS PARA LA PREPARACION DEL SITIO | | | | |
|--|------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|
| ACTIVIDADES DE PREPARACION DEL SITIO | | | | |
| | LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACION | | EXCAVACIONES | |
| | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR |
| SUELO: | | | | |
| Superficie del suelo | (P)+(Ir)+(C)+(Pm)+(L) | 40 | (P)+(Ir)+(C)+(Pn)+(L)+(A)+(S) | 60 |
| Geomorfología | (Pp)+(Pn)+(Pu) | 3 | (P)+(Ir)+(C)+(Pn)+(L)+(A) | 50 |
| Estabilidad | (P)+(Ir)+(C)+(Pn)+(L) | 36 | (P)+(Ir)+(C)+(Pn)+(L) | 41 |
| Calidad del suelo | (P)+(Ir)+(C)+(Pm)+(A) | 45 | (P)+(Ir)+(C)+(Pm)+(A) | 45 |
| AGUA SUPERFICIAL: | | | | |
| Calidad del agua superficial | (P)+(Ir)+(C)+(Pn)+(Pu) | 32 | (Tc)+(Rv)+(Pr)+(Pg)+(L)+(S)+(A) | 46 |
| Infiltración | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pm)+(Pu) | 18 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pm)+(Pu) | 18 |
| Variación del flujo | Ns | 0 | Ns | 0 |
| AGUA SUBTERRANEA: | | | | |
| Interacción con la superficie | Ns | 0 | (P)+(Ir)+(C)+(Pg)+(L)+(S)+(A) | 65 |
| Manto freático | Ns | 0 | (P)+(Ir)+(C)+(Pg)+(L)+(S)+(A) | 65 |
| Variación del flujo | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Calidad del agua | Ns | 0 | (P)+(Rv)+(Pr)+(L)+(A) | 40 |
| AIRE: | | | | |
| Ruido | (P)+(Ir)+(C)+(Pg)+(S)+(A) | 70 | (Tc)+(Ir)+(C)+(Pn)+(L)+(A) | 37 |
| Calidad del aire | (P)+(Ir)+(C)+(Pg)+(S)+(A) | 70 | (Tc)+(Ir)+(C)+(Pm)+(L)+(A) | 41 |
| FLORA: | | | | |
| Vegetación nativa | (P)+(Rc)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 46 | (P)+(Ir)+(C)+(Pm)+(L)+(A) | 50 |
| Cubierta vegetal | (P)+(Rc)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 46 | (P)+(Ir)+(C)+(Pm)+(L)+(A) | 50 |
| Microflora | (P)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(Pu) | 22 | (P)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(Pu) | 22 |
| FAUNA: | | | | |
| Peces | (P)+(Rc)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 45 | (Ir)+(C)+(Pg) | 30 |
| Aves | (Tc)+(Pp) | 2 | (Tc)+(Rc)+(Pp)+(Pu) | 4 |
| Mamíferos menores | Ns | 0 | (Ir)+(C)+(Pg) | 30 |
| Reptiles | (P)+(Rc)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 45 | (Ir)+(C)+(Pg) | 30 |
| Habitats | (P)+(Rv)+(C)+(Pn)+(L) | 45 | (P)+(Rv)+(C)+(Pn)+(L) | 31 |
| MEDIO SOCIAL: | | | | |
| Calidad de vida | (Ti)+(C)+(Pg)+(L) | 30 | Ns | 0 |
| Espacio agrícola | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Espacio urbano | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Salud | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Demanda de empleo | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 |
| Tránsito | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Paisaje | (P)+(Rv)+(C)+(Pg)+(L) | 40 | (P)+(Rv)+(C)+(Pg)+(L) | 40 |
| No DE IMPACTOS | | | | |
| Criticos | | 2 | | 3 |
| Severos | | 8 | | 10 |
| Moderados | | 2 | | 5 |
| Compatible | | 3 | | 2 |
| No significativo | | 13 | | 8 |
| TOTAL | | 28 | | 28 |

MATRIZ 2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION

ACTIVIDADES EN LA CONSTRUCCION

| | ACARREO DE MATERIALES E INSUMOS | | PREPARACION DE MEZCLAS | | CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS | | RELLENOS | | DETALLES | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------|------------------------------|-------|-------------------------------|-------|------------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR |
| SUELO: | | | | | | | | | | |
| Superficie del suelo | (Tl)+(Rv)+(Pp)+(Pn)+(L)+(A) | 27 | (Tl)+(Rv)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 45 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (Tl)+(Rv)+(Pp)+(Pn)+(L)+(A) | 27 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 |
| Geomorfología | Ns | 0 | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Estabilidad | (Rc)+(Pp)+(L) | 7 | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (Rc)+(Pp)+(L) | 7 | Ns | 0 |
| Calidad del suelo | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pn)+(L) | 13 | (Tl)+(Rc)+(C)+(Pg)+(Pu)+(A) | 37 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pn)+(L) | 13 | Ns | 0 |
| AGUA SUPERFICIAL: | | | | | | | | | | |
| Calidad del agua superficial | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(Pu)+(A) | 27 | (Tl)+(R)+(Pr)+(Pu)+(A) | 31 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 |
| Infiltración | Ns | 0 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pg)+(Pu)+(A) | 36 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 | Ns | 0 |
| Variación del flujo | Ns | 0 | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | Ns | 0 |
| AGUA SUBTERRANEA: | | | | | | | | | | |
| Interacción con la superficie | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | Ns | 0 |
| Manto freático | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | Ns | 0 |
| Variación del flujo | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Calidad del agua | Ns | 0 | Ns | 0 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(R)+(A) | 36 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(R)+(A) | 36 | Ns | 0 |
| AIRE: | | | | | | | | | | |
| Ruido | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tl)+(R)+(C)+(Pm)+(L) | 35 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Pu)+(Pp) | 3 |
| Calidad del aire | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pn)+(L) | 13 | (Tc)+(R)+(C)+(Pn)+(L)+(A) | 37 | (Tl)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A)+(S) | 65 | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pn)+(L) | 13 | Ns | 0 |
| FLORA: | | | | | | | | | | |
| Vegetación nativa | (Tc)+(Rc)+(Pp)+(L)+(A) | 18 | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(Pu) | 13 | (P)+(R)+(C)+(Pm)+(L)+(A) | 45 | (Tc)+(Rc)+(Pp)+(L)+(A) | 18 | Ns | 0 |
| Cubierta vegetal | (Tc)+(Rc)+(Pp)+(L)+(A) | 18 | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(Pu)+(A) | 24 | (P)+(R)+(C)+(Pm)+(L)+(A) | 45 | (Tc)+(Rc)+(Pp)+(L)+(A) | 18 | Ns | 0 |
| Microflora | (Tc)+(Rc)+(L) | 7 | Ns | 0 | Ns | 0 | (Tc)+(Rc)+(L) | 7 | Ns | 0 |
| FAUNA: | | | | | | | | | | |
| Peces | Ns | 0 | Ns | 0 | (Tl)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A)+(S) | 65 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Aves | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| Mamíferos menores | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(Pp)+(Pg)+(Pu) | 14 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| Reptiles | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(Pp)+(Pg)+(Pu)+(A) | 24 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| Habitats | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(Pp)+(Pg)+(Pu)+(A) | 24 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| MEDIO SOCIAL: | | | | | | | | | | |
| Calidad de vida | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | Ns | 0 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 |
| Espacio agrícola | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Espacio urbano | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Salud | Ns | 0 | (Tc)+(Rc)+(Pp)+(Pn)+(Pu) | 5 | (Tc)+(Rc)+(Pp)+(Pn)+(Pu) | 5 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Demanda de empleo | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 |
| Tránsito | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Paisaje | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tl)+(Rv)+(C)+(Pg)+(L) | 35 | (P)+(R)+(C)+(Pm)+(Pu) | 36 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 |
| No DE IMPACTOS | | | | | | | | | | |
| Criticos | 0 | | 2 | | 7 | | 2 | | 0 | |
| Severos | 0 | | 4 | | 10 | | 3 | | 0 | |
| Moderados | 5 | | 3 | | 4 | | 5 | | 5 | |
| Compatible | 11 | | 7 | | 2 | | 11 | | 0 | |
| No significativo | 12 | | 12 | | 5 | | 7 | | 23 | |
| TOTAL | 28 | | 28 | | 28 | | 28 | | 28 | |

**MATRIZ 3
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION

ACTIVIDADES EN LA CONSTRUCCION

| | ACARREO DE MATERIALES E INSUMOS | | PREPARACION DE MEZCLAS | | CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS | | RELLENOS | | DETALLES | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------|------------------------------|-------|--------------------------------|-------|------------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR |
| SUELO: | | | | | | | | | | |
| Superficie del suelo | (Tl)+(Rv)+(Pg)+(Pn)+(L)+(A) | 27 | (Tl)+(Rv)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 45 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (Tl)+(Rv)+(Pg)+(Pn)+(L)+(A) | 27 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 |
| Geomorfología | Ns | 0 | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Estabilidad | (Rc)+(Pg)+(L) | 7 | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (Rc)+(Pg)+(L) | 7 | Ns | 0 |
| Calidad del suelo | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pn)+(L) | 13 | (Tl)+(Rc)+(C)+(Pg)+(Pu)+(A) | 37 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pn)+(L) | 13 | Ns | 0 |
| AGUA SUPERFICIAL: | | | | | | | | | | |
| Calidad del agua superficial | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(Pu)+(A) | 27 | (Tl)+(Rv)+(Pr)+(Pu)+(A) | 31 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 |
| Infiltración | Ns | 0 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pg)+(Pu)+(A) | 36 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 | Ns | 0 |
| Variación del flujo | Ns | 0 | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | Ns | 0 |
| AGUA SUBTERRANEA: | | | | | | | | | | |
| Interacción con la superficie | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | Ns | 0 |
| Manto freático | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | Ns | 0 |
| Variación del flujo | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Calidad del agua | Ns | 0 | Ns | 0 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(R)+(A) | 36 | (Tl)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(R)+(A) | 36 | Ns | 0 |
| AIRE: | | | | | | | | | | |
| Ruido | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tl)+(Rv)+(C)+(Pm)+(L) | 35 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Pu)+(Pb) | 3 |
| Calidad del aire | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pn)+(L) | 13 | (Tc)+(Rv)+(C)+(Pn)+(L)+(A) | 37 | (Tl)+(Rv)+(C)+(Pg)+(R)+(A)+(S) | 65 | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pn)+(L) | 13 | Ns | 0 |
| FLORA: | | | | | | | | | | |
| Vegetación nativa | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(L)+(A) | 18 | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(Pu) | 13 | (P)+(R)+(C)+(Pm)+(L)+(A) | 45 | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(L)+(A) | 18 | Ns | 0 |
| Cubierta vegetal | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(L)+(A) | 18 | (Tc)+(Rc)+(Pr)+(Pm)+(Pu)+(A) | 24 | (P)+(R)+(C)+(Pm)+(L)+(A) | 45 | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(L)+(A) | 18 | Ns | 0 |
| Microflora | (Tc)+(Rc)+(L) | 7 | Ns | 0 | Ns | 0 | (Tc)+(Rc)+(L) | 7 | Ns | 0 |
| FAUNA: | | | | | | | | | | |
| Peces | Ns | 0 | Ns | 0 | (Tl)+(Rv)+(C)+(Pg)+(R)+(A)+(S) | 65 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Aves | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| Mamíferos menores | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(Pg)+(Pu) | 14 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| Reptiles | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(Pg)+(Pu)+(A) | 24 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| Habitats | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(Pg)+(Pu)+(A) | 24 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(R)+(A) | 60 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| MEDIO SOCIAL: | | | | | | | | | | |
| Calidad de vida | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | Ns | 0 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 |
| Espacio agrícola | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Espacio urbano | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Salud | Ns | 0 | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(Pn)+(Pu) | 5 | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(Pn)+(Pu) | 5 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Demanda de empleo | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 |
| Tránsito | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Paisaje | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tl)+(Rv)+(C)+(Pg)+(L) | 35 | (P)+(R)+(C)+(Pm)+(Pu) | 36 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 |
| No DE IMPACTOS | | | | | | | | | | |
| Criticos | 0 | | 2 | | 7 | | 2 | | 0 | |
| Severos | 0 | | 4 | | 10 | | 3 | | 0 | |
| Moderados | 5 | | 3 | | 4 | | 5 | | 5 | |
| Compatible | 11 | | 7 | | 2 | | 11 | | 6 | |
| No significativo | 12 | | 12 | | 5 | | 7 | | 23 | |
| TOTAL | | 28 | | 28 | | 28 | | 28 | | 28 |

**MATRIZ 4
 VALORACION TOTAL**

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION

ACTIVIDADES EN LA CONSTRUCCION

| | ACARREO DE MATERIALES E INSUMOS | | PREPARACION DE MEZCLAS | | CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS | | RELLENOS | | DETALLES | |
|-------------------------------|---------------------------------|-------|-----------------------------|-------|-------------------------------|-------|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR | DESCRIPCION | VALOR |
| SUELO: | | | | | | | | | | |
| Superficie del suelo | (Tl)+(Rv)+(Pp)+(Pn)+(L)+(A) | 27 | (Tl)+(Rv)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 45 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (Tl)+(Rv)+(Pp)+(Pn)+(L)+(A) | 27 | (Tl)+(Rc)+(P)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 |
| Geomorfología | Ns | 0 | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Estabilidad | (Rc)+(Pg)+(L) | 7 | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (Rc)+(Pg)+(L) | 7 | Ns | 0 |
| Calidad del suelo | (Tc)+(Rc)+(P)+(Pn)+(L) | 13 | (Tl)+(Rc)+(C)+(Pg)+(Pu)+(A) | 37 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (Tc)+(Rc)+(P)+(Pn)+(L) | 13 | Ns | 0 |
| AGUA SUPERFICIAL: | | | | | | | | | | |
| Calidad del agua superficial | (Tl)+(Rc)+(P)+(Pm)+(Pu)+(A) | 27 | (Tl)+(R)+(P)+(Pu)+(A) | 31 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 60 | (Tl)+(Rc)+(P)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 |
| Infiltración | Ns | 0 | (Tl)+(Rc)+(P)+(Pg)+(Pu)+(A) | 36 | (Tl)+(Rc)+(P)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 | (Tl)+(Rc)+(P)+(Pg)+(Pu)+(A) | 32 | Ns | 0 |
| Variación del flujo | Ns | 0 | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 60 | Ns | 0 |
| AGUA SUBTERRANEA: | | | | | | | | | | |
| Interacción con la superficie | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | Ns | 0 |
| Manto freático | Ns | 0 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 60 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 55 | Ns | 0 |
| Variación del flujo | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Calidad del agua | Ns | 0 | Ns | 0 | (Tl)+(Rc)+(P)+(Pm)+(R)+(A) | 36 | (Tl)+(Rc)+(P)+(Pm)+(R)+(A) | 36 | Ns | 0 |
| AIRE: | | | | | | | | | | |
| Ruido | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tl)+(R)+(C)+(Pm)+(L) | 35 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Pu)+(Pp) | 3 |
| Calidad del aire | (Tc)+(Rc)+(P)+(Pn)+(L) | 13 | (Tc)+(R)+(C)+(Pn)+(L)+(A) | 37 | (Tl)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A)+(S) | 65 | (Tc)+(Rc)+(P)+(Pn)+(L) | 13 | Ns | 0 |
| FLORA: | | | | | | | | | | |
| Vegetación nativa | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(L)+(A) | 18 | (Tc)+(Rc)+(P)+(Pm)+(Pu) | 13 | (P)+(R)+(C)+(Pm)+(L)+(A) | 45 | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(L)+(A) | 18 | Ns | 0 |
| Cubierta vegetal | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(L)+(A) | 18 | (Tc)+(Rc)+(P)+(Pm)+(Pu)+(A) | 24 | (P)+(R)+(C)+(Pm)+(L)+(A) | 45 | (Tc)+(Rc)+(Pg)+(L)+(A) | 18 | Ns | 0 |
| Microflora | (Tc)+(Rc)+(L) | 7 | Ns | 0 | Ns | 0 | (Tc)+(Rc)+(L) | 7 | Ns | 0 |
| FAUNA: | | | | | | | | | | |
| Peces | Ns | 0 | Ns | 0 | (Tl)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A)+(S) | 65 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Aves | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| Mamíferos menores | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(P)+(Pg)+(Pu) | 14 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 60 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| Reptiles | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(P)+(Pg)+(Pu)+(A) | 24 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 60 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| Habitats | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | (Tc)+(Rc)+(P)+(Pg)+(Pu)+(A) | 24 | (P)+(R)+(C)+(Pg)+(L)+(A) | 60 | (Tc)+(Rc)+(C)+(Pn)+(L) | 18 | Ns | 0 |
| MEDIO SOCIAL: | | | | | | | | | | |
| Calidad de vida | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | Ns | 0 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 |
| Espacio agrícola | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Espacio urbano | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Salud | Ns | 0 | (Tc)+(Rc)+(P)+(Pn)+(Pu) | 5 | (Tc)+(Rc)+(P)+(Pn)+(Pu) | 5 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Demandas de empleo | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 |
| Tránsito | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 | Ns | 0 |
| Paisaje | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tl)+(Rv)+(C)+(Pg)+(L) | 35 | (P)+(R)+(C)+(Pm)+(Pu) | 36 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 | (Tc)+(C)+(Pg)+(L) | 26 |
| No DE IMPACTOS | | | | | | | | | | |
| Criticos | 0 | | 2 | | 7 | | 2 | | 0 | |
| Severos | 0 | | 4 | | 10 | | 3 | | 0 | |
| Moderados | 5 | | 3 | | 4 | | 5 | | 5 | |
| Compatible | 11 | | 7 | | 2 | | 11 | | 0 | |
| No significativo | 12 | | 12 | | 5 | | 7 | | 23 | |
| TOTAL | | 28 | | 28 | | 28 | | 28 | | 28 |

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.

En el Capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales que potencialmente pueden inducir el proyecto en el Sistema Ambiental, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

Empezaremos por definir algunos conceptos importantes para el entendimiento de este capítulo y de los alcances que se quieren lograr.

VI.1.1.- CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

De acuerdo al Artículo 3º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se entiende por:

MEDIDAS PREVENTIVAS

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

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

Tienen como objetivo compensar mediante acciones específicas la mejora de los servicios ambientales en el área del proyecto o dentro del Sistema

Ambiental Regional definido por el proyecto, como una forma de coadyuvar al ecosistema para amortiguar el efecto de los impactos adversos del proyecto, especialmente de aquellos de temporalidad permanente y que en su mayoría son efectos inherentes al desarrollo del proyecto.

La importancia de las medidas de mitigación está dada en función de su temporalidad y objeto de aplicación.

Clasificación y agrupación de las medidas de mitigación y su relación con los impactos evaluados.

VI.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS PARA EL PROYECTO

SUELO

- ✓ Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas debidamente registradas y autorizadas por la SEMARNAT para la recolección y disposición final de los mismos, con lo que se dará cumplimiento a las normas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-055-SEMARNAT-2003.
- ✓ Para el manejo de combustible se requerirá el almacenamiento temporal de combustible para la operación de vehículos y maquinaria durante las jornadas de trabajo, éste deberá estar contenido en tambos de 200 litros debidamente rotulados, alejados de corrientes superficiales de agua y con los señalamientos adecuados. Se realizarán inspecciones periódicamente del sistema de combustible con el fin de detectar fugas. El almacenamiento deberá realizarse en un área cercana al campamento y bajo la sombra.
- ✓ Evitar el despalme excesivo a lo establecido en el proyecto geométrico.

AGUA

- ✓ Se deberá contratar a una empresa de servicio de sanitarios portátiles, responsable de su operación, mantenimiento y disposición final de desechos, ésta deberá estar debidamente registrada ante la autoridad competente.
- ✓ Contratar empresas debidamente registradas y autorizadas para la recolección, manejo y disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.
- ✓ Elaborar un plan de contingencias para la protección de los cuerpos de agua en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.

AIRE

- ✓ El transporte de material geológico, vegetal y residual se realizará en camiones de volteo sin que el material sobrepase las paredes del platón, además se exigirá a los transportistas que cubran con una lona que caiga como mínimo 30 cm por cada lado del vehículo, así como por la parte trasera, con lo que se evitará la contaminación por partículas suspendidas.
- ✓ Humedecer con agua las superficies a excavar con el propósito de evitar la contaminación por partículas suspendidas. Bajo ninguna circunstancia se realizará riego de aceite quemado para atenuar este efecto.

FLORA

- ✓ Bajo ninguna circunstancia se utilizará fuego ni productos químicos como herbicidas para realizar actividades de desmonte y/o eliminar el material vegetal.
- ✓ Las empresas responsables de la construcción y mantenimiento deberán capacitar a sus trabajadores para respetar y fomentar el cuidado de la vegetación.

FAUNA

- ✓ Las empresas responsables de la construcción y mantenimiento deberán capacitar a sus trabajadores para respetar y fomentar el cuidado de la fauna.
- ✓ Informar al personal de las posibles sanciones a que puede hacerse acreedor en caso de que sea sorprendido molestando y/o dañando la fauna silvestre.
- ✓ Se deberá equipar el camino con señalamiento que indique los sitios de cruce de ganado, y de requerirse, instalar señalamientos que indiquen la presencia de fauna silvestre, con el fin de prevenir atropellamientos durante la etapa de operación.

MEDIO PERCEPTUAL

- ✓ Durante la operación del camino realizar campañas para evitar la tira de basura.
- ✓ Se establecerá un programa permanente de recolección y disposición de desechos sólidos y se colocarán contenedores temporales. Se vigilará la operación de las empresas responsables de la recolección y disposición final de desechos.
- ✓ Durante la operación del camino realizar campañas de vigilancia, así como operar un programa permanente de recolección de basura con el fin de evitar los tiraderos clandestinos de basura en el derecho de vía.
- ✓ Revegetar las superficies afectadas.

VI.1.3.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS PARA EL PROYECTO

| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | ETAPA DEL PROYECTO EN QUE SE DEBE APLICAR LA MEDIDA | MEDIDA DE MITIGACION |
|---|---|--|
| Limpeza de la superficie donde se contruiran los accesos y los estribos del puente. | Preparacion del sitio. | ✓ Evitar el desmonte y despalme más de lo establecido en el proyecto. |
| Se realizaran excavaciones y remocion de vegetacion y suelo. | Preparacion del sitio. | ✓ El transporte de material geológico y vegetal se realizara en camiones de volteo sin que el material sobrepase las paredes del platon, además se exigirá a los transportistas que cubran con una lona que caiga como mínimo 30 cm por cada lado del vehículo, así como por la parte trasera, con lo que evitara la contaminación con partículas suspendidas. |
| Limpeza y compactacion del suelo. | Preparacion del sitio | ✓ Para las áreas señaladas dentro de los trazos definitivos, se levantara con cuidado la capa de suelo natural orgánico y se cargara en camiones, en caso de ser necesario deberá ser aplicado y compactado ligeramente cerca de estos puntos para su posterior utilización. |
| Generacion de residuos por manejo de alimentos y material. | Todas las etapas del proyecto. | ✓ Se establecerá un programa permanente de recolección y disposición de desechos sólidos y líquidos. |
| Generacion de residuos por manejo de alimentos y material. | Todas las etapas del proyecto. | ✓ Se colocaran contenedores durante todo el tiempo de duración del proyecto para la disposición de los residuos sólidos urbanos debidamente tapados. |
| Se sembraran especies de arboles para reponer las que se afectaron. | Construccion | ✓ Revegetar las superficies afectadas a fin de reducir la erosión. |
| Construccion de accesos y estribos del puente. | Construccion | ✓ Cortar y excavar estrictamente lo necesario con el fin de no afectar suelo, vegetación, flora y fauna de más. |



| | | |
|---|-------------------------------|--|
| La capa de materia organica removida se almacenara. | Construccion | ✓ Revestir de cobertura vegetal las afectaciones al suelo que se hayan quedado erosionadas. |
| Manejo de maquinaria pesada y sus insumos. | Todas las etapas del proyecto | ✓ Se colocaran contenedores adecuados para el almacenaje temporal de los residuos peligrosos. |
| Las excavaciones y otras actividades se realizaran con equipo y maquinaria pesada. | Contruccion | ✓ Se deberá contar con insumos necesarios para limpiar y recoger residuos peligrosos derramados como aserrín, arena, palas, contenedores o bolsas. |
| Operación de equipo y maquinaria pesada. | Todas las etapas. | ✓ Cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-1996, NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994 siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas el mantenimiento y verificación de las maquinas. |
| En las jornadas laborales debera haber señalamientos para los vehiculos que circulen por la zona y para el personal que labore. | Todas las etapas. | ✓ Equipar el área con señalamientos peatonales y vehiculares. |
| La maquinaria y equipo que opere en la zona del proyecto utilizara insumos y combustibles para su operación. | Construccion | ✓ No se almacenaran temporalmente ni durante la ejecución del proyecto lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra sustancia con características de peligrosidad en el área. |
| Se limpiara la zona donde se construiran los accesos y estribos del puente. | Abandono del sitio. | ✓ Se reforestaran 30 arboles de 2 mts de altura, nativas la zona. |
| En las diferentes etapas del proyecto se pretende el consumo de productos y alimentos en la zona de trabajo. | Todas las etapas. | ✓ Se fomentara la separación de residuos según su naturaleza en orgánicos e inorgánicos. |
| | | |

VI.1.4.- MEDIDAS DE COMPENSACIÓN PROPUESTAS PARA EL PROYECTO

| DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO | ETAPA DEL PROYECTO EN QUE SE DEBE APLICAR LA MEDIDA | MEDIDA DE MITIGACIÓN |
|---|---|---|
| Se pretende laborar durante 4 meses en un horario de 8 a 6 pm. | Todas las etapas. | ✓ Las actividades de preparación del sitio y construcción deben restringirse a horarios diurnos. |
| Para realizar los trabajos de utilizara equipo y maquinaria pesada. | Construccion | ✓ Llevar a cabo la limpieza de terrenos y áreas donde se puedan registrar derrames de sustancias toxicas o residuos sanitarios. |

La principal medida de compensacion a realizar sera la ejecucion de un programa de reforestacion de 30 especies de arboles no menor de 2 mts y nativa de la zona.

VI.2.- Impactos Residuales.

Los impactos residuales son aquellos que a pesar de haberse aplicado una o varias medidas de mitigación, el efecto de dicho impacto persistirá sobre el medio, los cuales consideramos serán los siguientes:

| | |
|-------------------------|--|
| Ruido | Aunque se apliquen medidas de mitigación el impacto permanecerá durante todo el tiempo de ejecución de la obra de extracción. |
| Calidad del aire | No hay forma de evitar que los gases producidos se dispersen en la atmosfera. |
| Fauna terrestre y aérea | La fauna será afectada desde el momento que se ahuyente por lo que durante la ejecución del proyecto vivirá lejos del área del proyecto. En cuanto a la fauna, no se encontraron especies que tengan una movilidad limitada, por lo que un programa de rescate es básicamente innecesario. |

VII.1 PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

A continuación se describen los pronósticos de dos escenarios que se verán con la ejecución del proyecto, primero describiremos el escenario ambiental y segundo el escenario social, de igual forma la etapa previa a la construcción y la etapa en la que se habrá terminado el proyecto.

El escenario que se prevé desde el punto de vista geológico para el proyecto no implica cambios considerables a las condiciones actuales, ya que para todos los impactos ambientales identificados se plantearon medidas de prevención y mitigación viables las cuales dejan solo impactos residuales.

Dentro de las actividades preliminares, la limpieza del lugar y la excavación es la que crea un impacto relativamente importante, ya que incide sobre la atmósfera alterando la calidad del aire por la generación de polvos, aunque este impacto se considera poco significativo, temporal, además de que se ejecutaran varias medidas de mitigación, en esta misma etapa se utiliza maquinaria pesada para transporte de escombros lo cual requiere de estricta vigilancia para no generar derrames de aceite y gasolina por todo el trayecto.

El ruido provocado por la maquinaria se considera otro impacto poco significativo, temporal, reversible y con medidas de mitigación, las vibraciones no podrán ser mitigables, pero se propondrá un programa para que se ahorre tiempo y no se hagan tantos viajes con los camiones de carga pesada.

El uso de maquinaria afectará al aire por la generación de humos, polvos y ruido, este impacto es significativo, temporal y reversible por la dispersión natural y con medidas de mitigación asociadas durante la construcción de la planta.

La generación de residuos sólidos urbanos tendrá un impacto adverso poco significativo, temporal ya que se tendrá especial cuidado en no permitir su disposición indiscriminada y sobre el suelo natural, cabe señalar que es un impacto que abarca las tres etapas del proyecto por el

consumo de víveres de los trabajadores y por envolturas de materiales de construcción.

El posible derrame de residuos peligrosos por parte de la maquinaria y equipo a utilizar será un impacto reversible ya que en caso de contaminación habrá remediación de suelo y se aplicaran las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales por vigilancia y supervisión son benéficos sobre la percepción social al proyecto y en la seguridad. Son impactos benéficos pero permanentes, irreversibles para la percepción social y reversible para la seguridad.

El medio social, se verá beneficiado por la generación de empleos especializados y por la contratación de personal del mismo municipio. El impacto será temporal, reversible y con medidas de mitigación relacionadas con la contratación de mano de obra local y prestadores de servicios locales.

La construcción de áreas verdes será un impacto benéfico porque el área no cuenta con estos factores además de que se necesita tener una medidas de compensación por el árbol que se cortara.

En el caso de la flora y fauna en el área de influencia del proyecto no se registraron especies bajo estatus especial de conservación.

El proyecto presentara beneficios independientemente de los impactos que se tenga sobre el medio ambiente por ejemplo:

- Bienestar social y económico en el municipio y en la sociedad civil.
- La fauna regresara al área.
- El paisaje se verá favorecido
- Los mantos freáticos serán recargados con el agua regada en el campo.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El siguiente programa de vigilancia ambiental se deberá llevar a cabo con sus respectivas medidas de prevención, mitigación y compensación para cumplir con una de las políticas ambientales que se establecen para el cuidado del medio ambiente y para que dicho proyecto sea viable.

El programa implementado se deberá aplicar con los siguientes objetivos:

- Capacitar al personal de la misma población para la operación y mantenimiento del puente.
- El promovente deberá elaborar un plan de contingencia que contemple las acciones de protección a los recursos en caso de desastres naturales, y posibles problemas con el puente.

Se realizara un curso de capacitación sobre buenas prácticas ambientales dirigido a todos los trabajadores que deberá contener los siguientes temas:

- Primeros auxilios en caso de accidentes
- Accidentes más comunes y sus medidas de prevención
- Aseo e higiene de la ropa laboral así como de la alimentación para prevenir enfermedades.
- No tirar la basura en el suelo ya sea de alimentos o bebidas que consuman así como de envolturas de material que utilicen.
- No lastimar ni capturar animales así como tala de árboles que se encuentren cerca.
- No improvisar actividades que no estén registradas en el programa para no complicar el buen funcionamiento de la actividad.
- No realizar maniobras de mecánica en el lugar y reportar inmediatamente la maquinaria que este en mal estado y que pueda causar derrames de aceite y gasolina.
- No generar polvos humedeciendo el material que se esté demoliendo o transportando.
- Limpiar inmediatamente cualquier material producto de excavaciones, derrumbes para llevarlo a su disposición final.
- Realizar los trabajos dentro del margen de tiempo que establece el cronograma de actividades.
- Colocar señalamientos para no ocasionar accidentes principalmente en la noche.

- Para los residuos vegetales que se generen se recomienda el compostaje para que se evite el amontonamiento de estos.
- Estará estrictamente prohibido el uso de maquinaria en mal estado ya que una de las actividades que más impactos generaran al ambiente el derrame de sustancias peligrosas.
- Si accidentalmente se derramara pintura, aceite o gasolina, se recomienda inmediatamente retirar el residuo así como la capa de suelo o tierra afectada esto con el fin de no dejar pasar el tiempo para que no llegase a infiltrar al subsuelo, una vez retirado el residuo guardarlo dentro de un recipiente debidamente señalado y entregárselo a una empresa autorizada para el transporte y disposición final adecuada, por ningún motivo se deberá tirar en basureros ni barrancas.
- Para que no se generen residuos sólidos urbanos durante las actividades del proyecto se recomienda la instalación de recipientes debidamente rotulados para el depósito de los residuos y principalmente recipientes tapado para que por la acción del viento no se vuelen los residuos y caigan en el cauce del río. Así mismo una vez operando el puente esta medida deberá ser permanente
- Verificar que los trabajadores cuenten con equipo de protección personal para las actividades.
- Realizar la capacitación para la reforestación de las especies nativas en la Agencia municipal de Santa María Tinu.

VII.3 CONCLUSIONES

Para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental del presente proyecto se llevaron a cabo diferentes actividades como: Investigación de campo, bibliográfica, análisis cartográfico para evaluar el estado actual del área en la que influirá el proyecto así como las zonas conurbadas. Tras el análisis se evaluaron todos los componentes ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos de las disciplinas científicas: geología, hidrología superficial y subterránea, edafología, clima, tipos de vegetación, flora, fauna, paisaje, sociología y economía.

El clima se describe de acuerdo a KÖPPEN, modificado por E. García, con base en los datos de las estaciones climatológicas existentes, así como en la propia torre de medición del promovente.

La información relativa a geología, hidrología y suelos está basada en la interpretación de la cartografía existente publicada por INEGI, ubicando el municipio exacto. Para la determinación de la flora y fauna silvestres, se consideraron los informes relativos a la distribución geográfica que tienen las especies en la zona del proyecto. Asimismo, se tomaron en cuenta los informes verbales de los habitantes.

La descripción del medio socioeconómico se encuentra sustentada en la información contenida en los censos de población y vivienda, principalmente del año 2005, así como en los anuarios estadísticos publicados por el INEGI.

Las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas que tienen relación directa con el proyecto fueron consultadas y tomadas en cuenta para el desarrollo del mismo.

De acuerdo a toda la información analizada de la obra y de la zona se considera que se cumple con lo establecido en la normatividad vigente, es un proyecto de beneficio social principalmente, ya que mejorara la calidad de vida de los habitantes de la zona, el proyecto también beneficiara el área de influencia del lugar donde se pretende construir, la creación de áreas verdes como medida de compensación, ya que con la construcción del puente se afectara el suelo y vegetación principalmente, el agua superficial no se verá afectada si es que se construye el puente en temporadas de estiaje, por lo cual se solicita la autorización de la

Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales para realizar la obra en cuestión ya que no habrá un impacto negativo permanente significativo al ecosistema y que el impacto temporal generado por la misma será minimizado aplicando las medidas de mitigación.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0235/12/19.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 2 y 3.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO


LIC. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

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

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 012/2020/SIPOT, de fecha 21 de enero de 2020.