MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

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

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 2
2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 3
NOMBRE DEL PROYECTO 3
UBICACIÓN DEL PROYECTO 3
Coordenadas UTM del proyecto 4
3. DURACIÓN DEL PROYECTO 5
4. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 5
NOMBRE O RAZON SOCIAL 5
REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE 5
NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL 6
DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR Y OIR NOTIFICACIONES 6
5. DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 6
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 6
REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO 6
DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO 6
6. COLABORADORES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO 6

1. INTRODUCCIÓN

El municipio de San Juan de Tamazola se ubica en la Sierra Madre del Sur de la Mixteca Alta en el estado de Oaxaca y forma parte del distrito Nochixtlán. En cuanto a su altitud, dicho lugar se encuentra a una altura promedio de 2,080 metros sobre el nivel del mar, lo cual se debe a que está en su territorio existen algunas elevaciones como los cerros la corona, el nacional y el mirador.



Macrolocalización del proyecto dentro del estado de Oaxaca

Debido a su posición territorial, presenta colindancias territoriales con varios lugares, como al norte con los municipios de Magdalena Jaltepec y Santa Inés de Zaragoza, al sur con San Antonio Huitepec y San Miguel Piedras, al oriente con Santo Domingo Nuxaa y Santa María Peñoles, finalmente al poniente colinda con los municipios de Yutanduchi de Guerrero y San Pedro Teozacoalco.

Mediante los trabajos correspondientes como estudios, proyectos y evaluaciones económicas, se tiene como objetivo mejorar las condiciones actuales de los accesos del puente mediante la ampliación del ancho de corona a dos carriles beneficiando las localidades aledañas a la zona, el proyecto forma parte del mejoramiento de la red carretera del estado la cual es de gran importancia para el desarrollo de las comunidades cercanas.

El camino que permite la comunicación entre San Juan Tamazola - Santa Inés de Zaragoza el cual, se encuentra pavimentado de acuerdo al Programa de Pavimentación a Cabeceras Municipales, el cual tiene como objetivos:

- Mejorar la accesibilidad.
- Usar la mano de obra local.
- Fortalecer la economía local.

Este programa se ejecuta a través del uso intensivo de la mano de obra local, aprovechando los materiales de la región, lo que permite que se disponga de una fuente alternativa de empleo, que a su vez incide a crear las condiciones propicias para retener la mano de obra en sus lugares de origen.

De la misma forma, los recursos asignados al programa de referencia son ejercidos por las autoridades municipales, por lo que, con esa derrama económica, se fortalecen las economías locales al disponer de un ingreso por su participación en los trabajos de su camino.

Con la pavimentación de los caminos a cabeceras municipales indígenas, se fortalece la comunicación vial terrestre, mejorando la accesibilidad y conectividad de las cabeceras municipales, beneficiadas con el programa.



Fotografías de la situación actual del puente existente

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO

Puente vehicular ubicado en el km. 15+680, sobre el camino San Juan Tamazola - Santa Inés de Zaragoza, con una longitud aproximada de 25.0 m, más accesos, ubicado en el estado de Oaxaca.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el estado de Oaxaca dentro sobre el Km.15+680, sobre el camino San Juan Tamazola - Santa Inés de Zaragoza, dentro del municipio de San Juan Tamazola.

El mapa general mexicano señala que de acuerdo a la ubicación geográfica del municipio de San Juan Tamazola, sus coordenadas correspondientes son las siguientes: 17° 09' latitud norte y 97° 13' longitud oeste. La distancia que presenta a la capital del estado es de aprox. 125 kilómetros. La superficie que constituye a San Juan Tamazola es de 156.93 kilómetros cuadrados.

Colinda al norte con los municipios de Magdalena Jaltepec, Santa Inés de Zaragoza y Santo Domingo Nuxaá; al este con los municipios de Santo Domingo Nuxaá y Santa María Peñoles; al sur con los municipios de Santa María Peñoles, San Antonio Huitepec y San Miguel Piedras; al oeste con los municipios de San Pedro Teozacoalco, Yutanduchi de Guerrero, Magdalena Jaltepec y Asunción Nochixtlán.

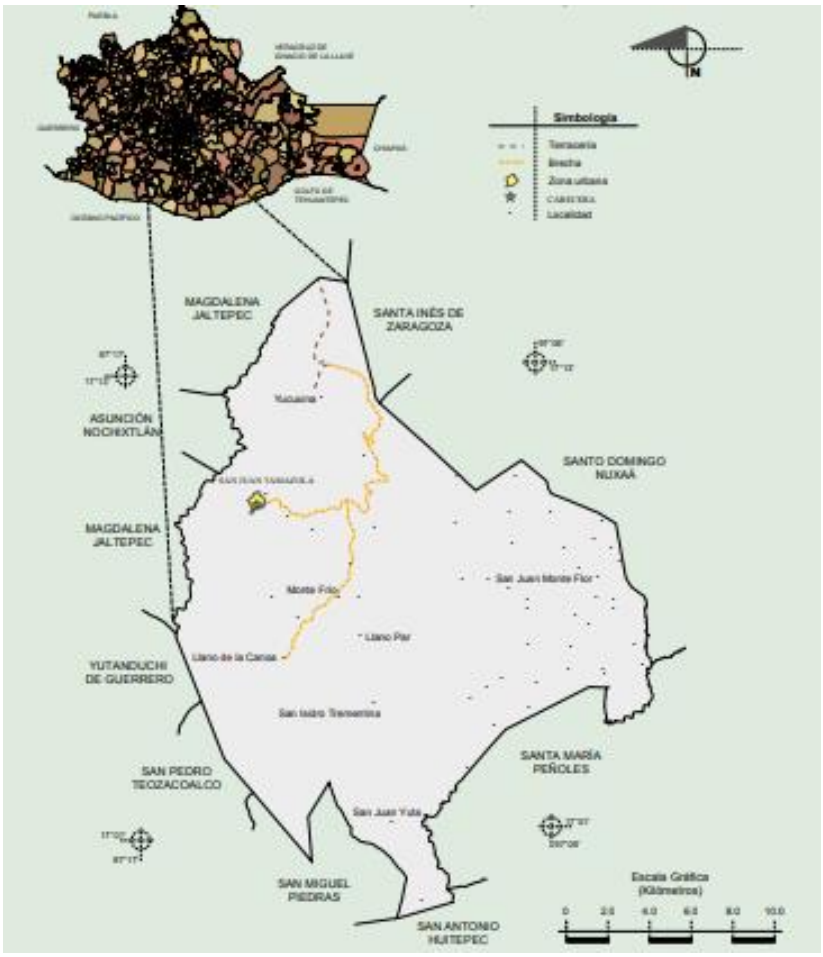


Microlocalización del proyecto dentro del municipio de San Juan Tamazola

La superficie total del municipio ocupa el 0.38% de la superficie del estado. Cuenta con 54 localidades y una población total de 3 446 habitantes

Coordenadas UTM del proyecto

Punto	UTM	
	X	Y
Inicio	694709.32	1901988.82
Centro	694713.30	1901993.91
Fin	694718.36	1901998.64



Ubicación de la cabecera municipal de San Juan Tamazola y sus colindancias dentro del estado de Oaxaca

3. DURACIÓN DEL PROYECTO

En caso de resultar autorizada la ejecución del proyecto se requerirá de un plazo autorizado de tres (3) años para la ejecución de las diversas etapas que conformarán el proyecto, las cuales son preparación del sitio, construcción y abandono del sitio.

La vida útil del puente es de veinticinco años, por lo tanto, esta corresponde a la etapa de operación y su respectivo mantenimiento.

4. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

NOMBRE O RAZON SOCIAL

SCT OAXACA

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

[redacted]

NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Ing. José Luis Chida Pardo

Director General del Centro SCT Oaxaca

DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR Y OIR NOTIFICACIONES

Carretera Cristóbal Colón km 6.5, Tramo Oaxaca – Tehuantepec, Colonia Del Bosque C.P. 68100 Oaxaca, Oaxaca

5. DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

BUFER & CO. MEXICO S.A DE C.V.

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO

[redacted]

DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO

[redacted]

6. COLABORADORES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO

[redacted]

CAPÍTULO 2
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Contenido

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3
Objetivos y Justificación 3
Ubicación física 3
Inversión requerida 4
Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 4
CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 5
Programa de trabajo 5
Representación gráfica regional 6
Dimensiones del Proyecto 8
Claros 10
Accesos 10
Características del área del proyecto 12
Estudios de campo y gabinete 13
ETAPAS DEL PROYECTO 14
Preparación del sitio 14
Instalación de las obras provisionales 14
Remoción de la vegetación 17
Etapa de construcción 18
Preliminares 18
Losas 18
Trabes postensadas Tipo IV 18
Diafragmas 18
Obras accesorias 19
Subestructura 19
Accesos 20
Losas de acceso 20
Señalamiento 20
Obra de desvío 20

Recomendaciones para el proceso constructivo 20
Etapa de abandono del sitio 24
Operación y mantenimiento 25
GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA 25
BIBLIOGRAFÍA 27

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Objetivos y Justificación

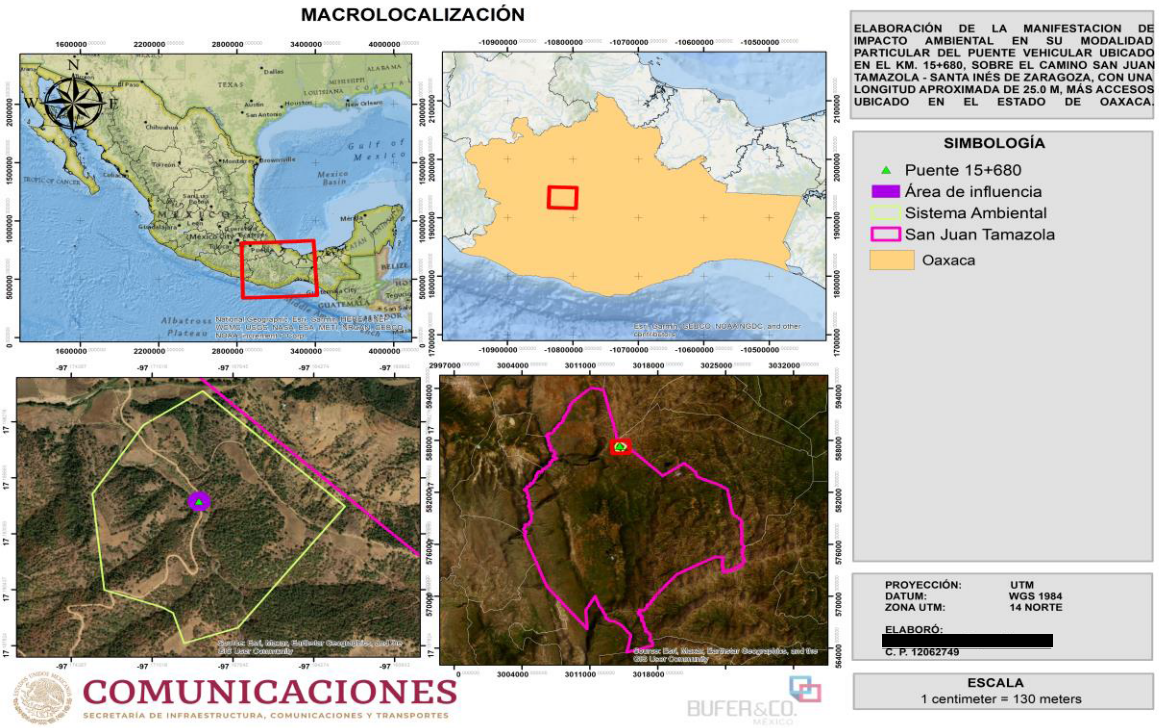
El gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes mediante el Centro SCT Oaxaca tiene la finalidad de atender las necesidades de comunicación, mejorar el desarrollo de las de la región a través de obras e infraestructura vial por lo cual se realizó el proyecto ejecutivo para la construcción del puente 15+680.

Para atender la problemática del Puente 15+680 se planteó una opción de solución, en ella se consideraron todos los aspectos aplicables a la situación actual de la región y se eligió la más viable para la construcción de un puente incluyendo sus accesos con los materiales y diseños de calidad para satisfacer las necesidades viales aportando seguridad a los usuarios, beneficiando directamente a los habitantes de San Juan Tamazola y Santa Inés de Zaragoza así como las comunidades aledañas.

El trazo propuesto permitirá el paso de vehículos, mejorando la seguridad en el sitio de cruce permitiendo un flujo de circulación adecuado, satisfaciendo las necesidades actuales en cuestión de comunicación. Y se tomó como consideración el nombrar a dicha estructura como puente “15+680”, esto en relación a la modificación del trazo o al afluente con el cual cruza el mismo.

Ubicación física

El puente se localiza en el cruce del Río Nuxaa en el Km 15+680, sobre el camino San Juan Tamazola – Santa Inés de Zaragoza, en el Estado de Oaxaca en la Región Hidrológica No. 20 – Costa Chica de Guerrero.



Macrolocalización del proyecto dentro de la Región Mixteca de Oaxaca

El municipio de San Juan de Tamazola se ubica en la Sierra Madre del Sur de la Mixteca Alta en el estado de Oaxaca (Oax) y forma parte del distrito Nochixtlán. En cuanto a su altitud, dicho lugar se encuentra a una altura promedio de 2,080 metros sobre el nivel del mar, lo cual se debe a que está en su territorio existen algunas elevaciones como los cerros la corona, el nacional y el mirador.

Debido a su posición territorial, presenta colindancias territoriales con varios lugares, como al norte con los municipios de Magdalena Jaltepec y Santa Inés de Zaragoza, al sur con San Antonio Huitepec y San Miguel Piedras, al oriente con Santo Domingo Nuxaa y Santa María Peñoles, finalmente al poniente colinda con los municipios de Yutanduchi de Guerrero y San Pedro Teozacoalco.

Inversión requerida

Para la construcción del puente se requerirá de una inversión de $ 19,846,827.62 (diecinueve millones ochocientos cuarenta y seis ochocientos veintisiete pesos 62/100 M.N.), monto sin IVA.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El puente se ubica en el Km. 15+680 sobre el camino San Juan Tamazola – Santa Inés de Zaragoza, por lo que dentro de la zona no se cuenta con los servicios básicos, siendo las localidades más cercanas el punto donde se cuenta con diferentes servicios públicos: como agua, electricidad, áreas recreativas, caminos de acceso, entre otros.

Para la ejecución del proyecto se requerirá de una superficie donde se habilitarán obras provisionales necesarias para poder contar con los servicios básicos necesarios, esta obras son descritas en los siguientes puntos del presente capítulo, para su instalación se contemplarán medidas preventivas y de mitigación para evitar daños al ecosistema.

Los insumos así como servicios básicos necesarios durante la ejecución de las actividades del proyecto son:

- La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, alumbrado y para el alumbrado de las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna. Se requerirá de un sistema de 2,500 watts. El voltaje será 220 voltios.
- El combustible por utilizar será gasolina y diesel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo. En la etapa de construcción se abastecerá de combustible de las gasolineras más cercanas al proyecto, en caso contrario, se almacenará y abastecerá en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte del mismo hasta donde la maquinaria o dispositivo lo necesite; para ello se contemplarán sitios de almacenaje en los patios de maniobras o talleres donde se almacena alguna cantidad en condiciones de seguridad y donde resulte más económico y práctico llevar a cabo el almacenaje, en las condiciones adecuadas y de seguridad aplicables, para el funcionamiento de la maquinaria en los frentes de trabajo.
- Se requerirá de agua cruda, la cual se abastecerá por medio de pipas; el proveedor de este servicio contará con los respectivos permisos de la Comisión Nacional del Agua.
- En los frentes de trabajo se ubicarán garrafones de plástico de 20 L con agua potable para el uso de los trabajadores el número será el suficiente para la cantidad de trabajadores. El proveedor será una empresa que cuente con los permisos necesarios.

- Sanitarios portátiles habilitados mediante la contratación de los servicios con una empresa autorizada la cual será la encargada de la limpieza y traslado de los residuos generados, así como su retiro al término de su uso.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Actualmente se encuentra un puente el cual tendrá que demoler y sobre esta superficie que ocupa se realizará la construcción de un puente sostenido por dos estribos con un ancho total de 7 m y una longitud de 25.8 m.



Vista general del puente donde se observan ambos accesos y el claro formado en la parte inferior

Programa de trabajo

Para llevar a cabo el proyecto se requiere de tres (3) años, distribuyendo las actividades de las diferentes etapas de la siguiente manera:

Etapa	Actividad	Año 1		Año 2		Año 3	
		Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre	Semestre
Permisos y autorizaciones		**X**					
Preparación del sitio	Instalación de obras provisionales		**X**				
	Despalme		**X**				

Etapa de construcción	Demolición de concreto reforzado en superestructura existente	X												
	Demolición de mampostería de piedra		X											
	Cimbrado de losa			X										
	Concreto en losa				X									
	Colocación de acero de refuerzo en losa				X									
	Terracerías de accesos				X	X								
	Concreto en losas de accesos					X								
	Guarniciones y banquetas						X							
	Pintura en superficie de concreto							X						
	Recubrimiento de estructuras metálicas							X						
	Señalamiento								X					
Etapa de abandono del sitio	Retiro de maquinaria y equipo									X				
	Desinstalación de obras provisionales									X				
	Limpieza del área													X
	Inicio de funcionamiento													X

Una vez finalizada la etapa de construcción se abrirá para su circulación vehicular diaria, el tiempo de vida útil del puente es de 50 años, así mismo durante este tiempo se realizarán las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo necesarias

Representación gráfica regional

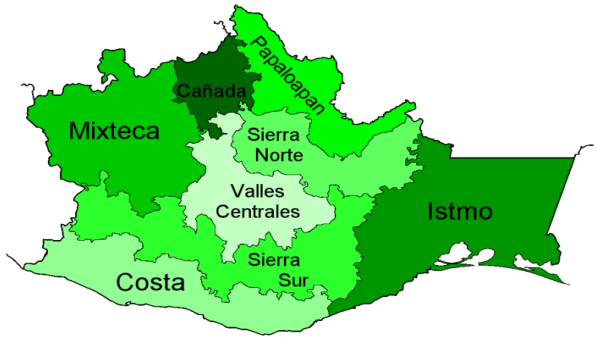
El municipio de San Juan de Tamazola se ubica en la Sierra Madre del Sur de la Mixteca Alta en el estado de Oaxaca (Oax) y forma parte del distrito Nochixtlán. En cuanto a su altitud, dicho lugar se encuentra a una altura promedio de 2,080 metros sobre el nivel del mar, lo cual se debe a que está en su territorio existen algunas elevaciones como los cerros la corona, el nacional y el mirador.

Debido a su posición territorial, presenta colindancias territoriales con varios lugares, como al norte con los municipios de Magdalena Jaltepec y Santa Inés de Zaragoza, al sur con San Antonio Huitepec y San Miguel Piedras, al oriente con Santo Domingo Nuxaa y Santa María Peñoles, finalmente al poniente colinda con los municipios de Yutanduchi de Guerrero y San Pedro Teozacoalco.

Sus coordenadas correspondientes son las siguientes: 17° 09' latitud norte y 97° 13' longitud oeste. La distancia que presenta a la capital del estado es de aprox. 125 kilómetros. La superficie que constituye a San Juan Tamazola es de 156.93 kilómetros cuadrados. En otra información estadística, de acuerdo a los

resultados obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía del conteo de población que realizó en el 2010, el número total de habitantes en el municipio de San Juan Tamazola de 3,446.

La Región de la Mixteca Oaxaqueña, colinda con los estados de Puebla y Guerrero, con la Región de la Cañada al este, al sureste con Los Valles Centrales y al sur con la Sierra Sur. En Oaxaca, La Mixteca ocupa 155 municipios agrupados en siete distritos: Silacoyoapan, Huajuapan, Coixtlahuaca, Juxtlahuaca, Teposcolula, Nochixtlán y Tlaxiaco.



Ubicación de la Región Mixteca con respecto al estado de Oaxaca

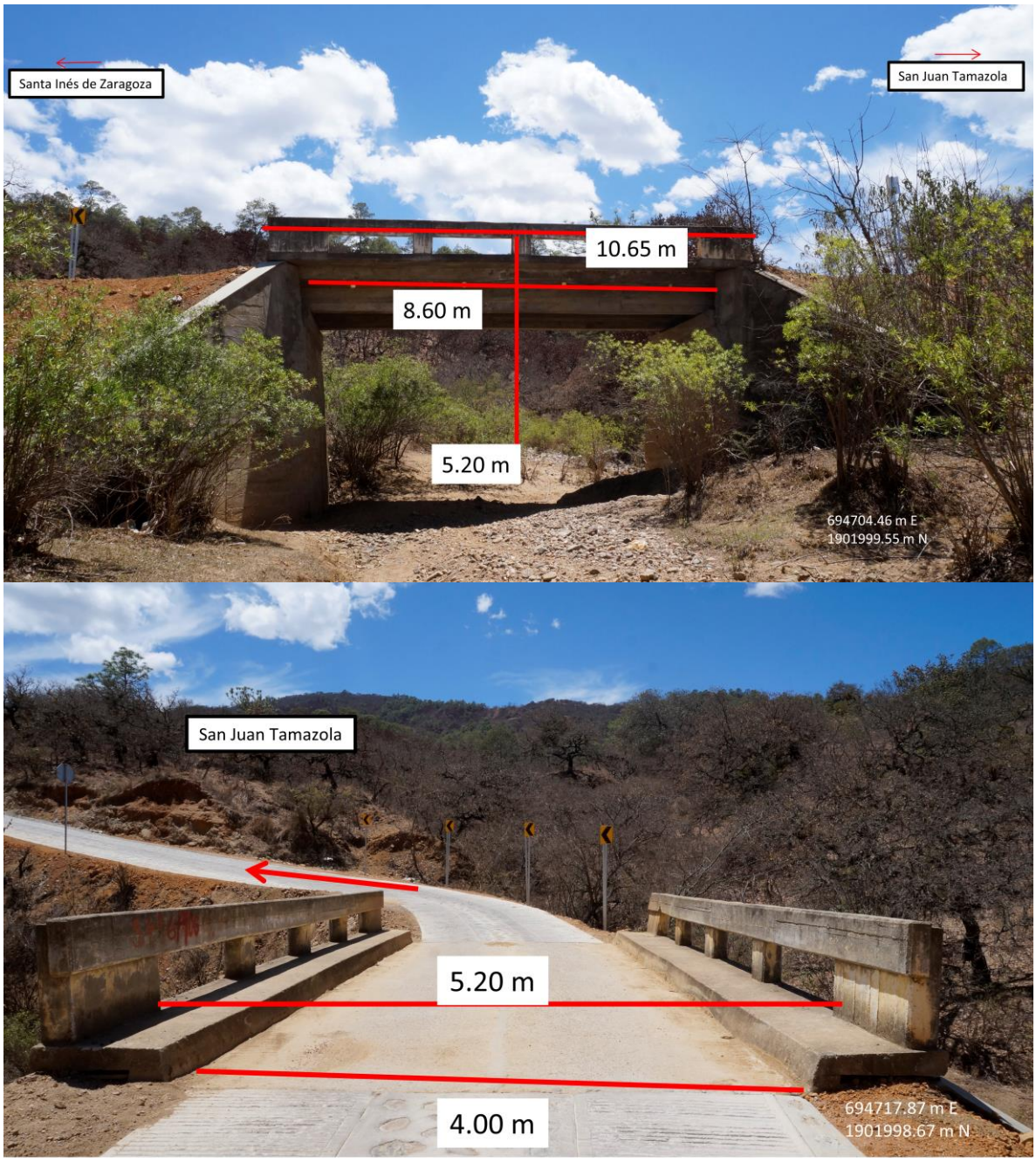
Para el análisis ambiental donde se ubica el proyecto se delimitó un Sistema Ambiental, en el capítulo 4 se encuentra su descripción.



Mapa de microlocalización del proyecto con el SA delimitado

Dimensiones del Proyecto

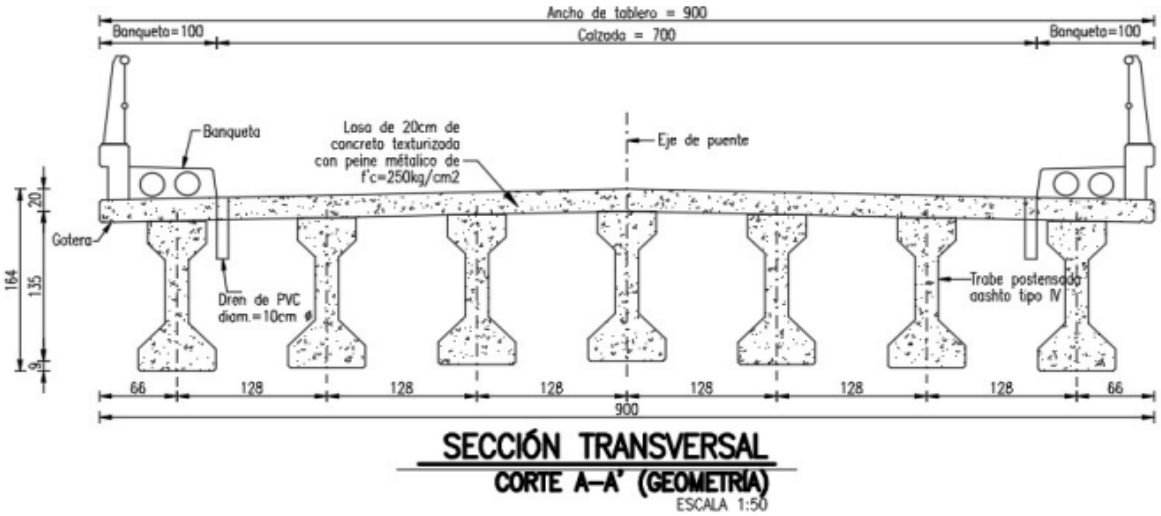
Para brindar seguridad a los usuarios y mantener la comunicación en la región el puente existente tendrá que demoler para la construcción de un puente nuevo. El puente existente se encuentra sin esviaje, con un claro de 5.20m, y un ancho de calzada de 10.65 m.



Fotografía del puente actual

La superestructura está formada por una losa de concreto reforzado de f'c=250kg/cm2. La longitud total del tablero es 25.80 m, ancho total de 9.0 m, ancho de calzada de 7.00 m, ancho de banquetas de 1.0 m, espesor

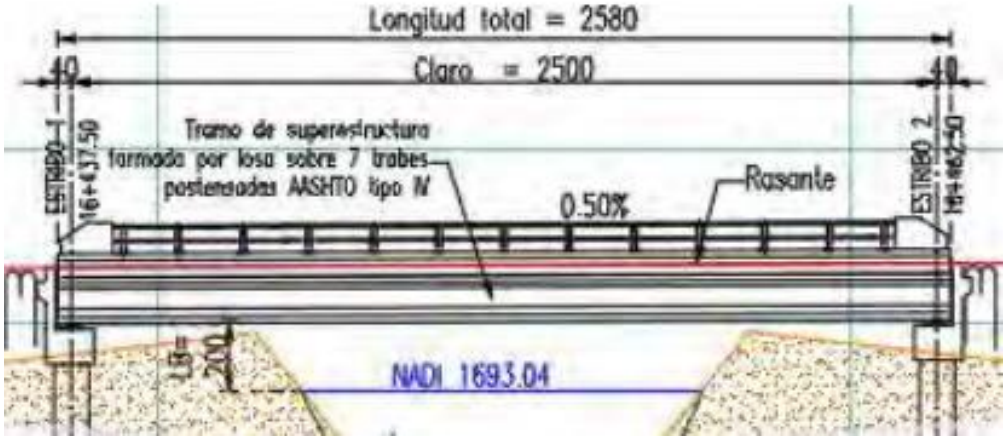
de losa de 20 cm apoyada sobre 7 trabes AASHTO tipo IV de concreto postensado de f'c=350kg/cm2. Para rigidizar las trabes se construirán cinco hileras de diafragmas de concreto armado.



Sección transversal de la superestructura

Como subestructura se construirán dos estribos, uno en la entrada y otro en la salida del puente, ambos de concreto armado con aleros respectivos del mismo material. Serán desplantados en el estrato tal como lo indica el estudio de mecánica de suelos, este estrato debe ser idóneo para proporcionar resistencia y estabilidad a los estribos.

Para evitar las presiones hidrostáticas se colocarán drenes de PVC a cada 3.0m a lo largo del desarrollo del cuerpo y de los aleros. Para el apoyo de las trabes se construirá una corona con apoyos como se puede observar en el proyecto ejecutivo de concreto reforzado de f'c=250kg/cm^2.



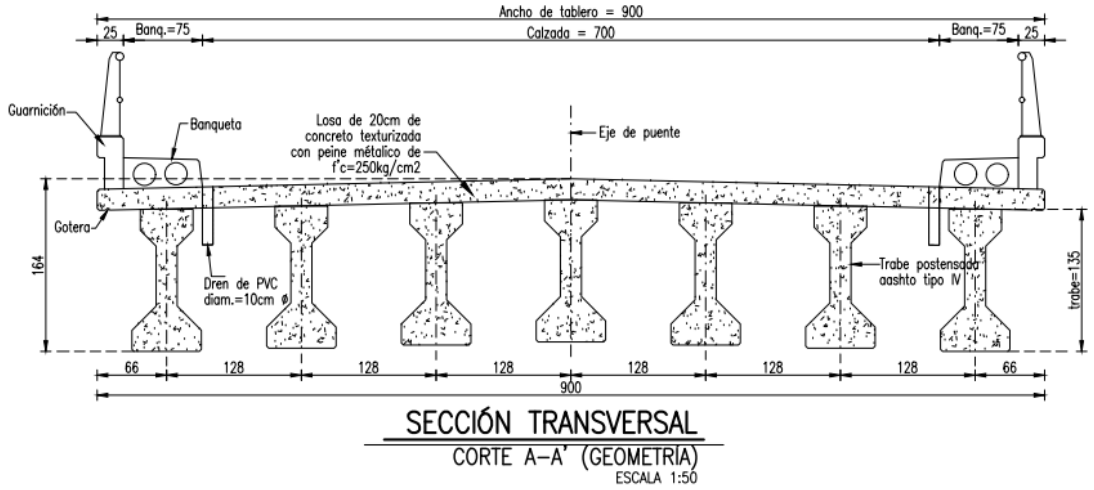
Subestructura considerada

Para alcanzar la rasante del puente es necesario construir terraplenes en los accesos y todo lo necesario en terracerías para cumplir con la normativa según los planos de accesos, se tendrá que evitar posibles

deslizamientos del material en la zona de modificación del trazo del camino. Se contempló la construcción de losas de acceso en la entrada y salida del puente para evitar posibles asentamientos.

Claros

En la siguiente imagen del plano general del puente se puede observar un único claro de 25.00m formado por una losa sobre siete trabes postensadas AASHTO Tipo IV soportadas por dos estribos con aleros integrados de concreto armado.

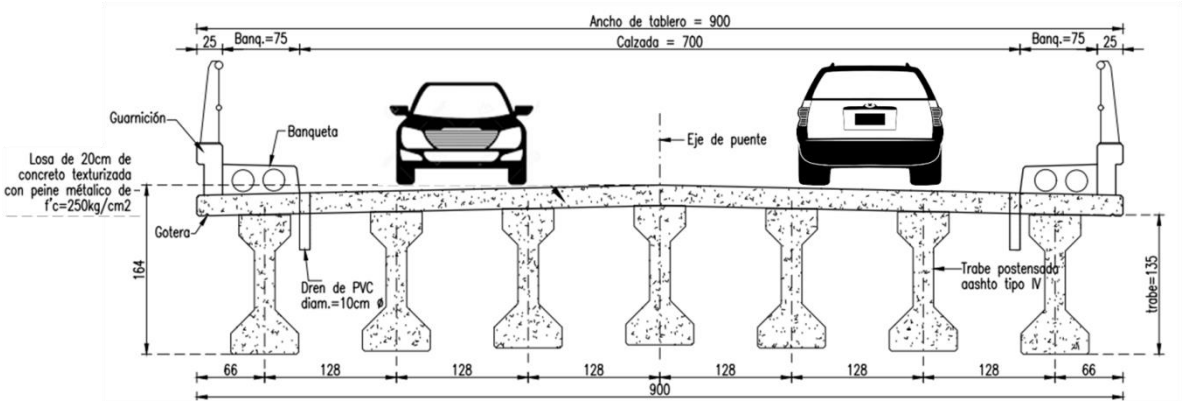


Plano de la sección transversal de la estructura

Especificaciones generales	
Nombre del cuerpo de agua sobre el cual cruza la estructura	Río de Santo Domingo Nuxaa
Cadenamiento central	15+680
Ancho de banqueta (m)	0.75
Longitud total estructura (m)	25.80
Ancho de guarnición (m)	0.25
Longitud claro (m)	25.0
Altura (m)	16.4
Ancho de calzada (m)	7.0
Ancho de tablero (m)	9.0
Ubicación de estribos	Estribo 1: 15+602.5 Estribo 2: 15+708.5

Accesos

En la siguiente imagen de la sección tipo se muestra la diferencia entre el ancho de corona del puente actual y el ancho de corona del puente del proyecto.



Sección tipo del proyecto



Vista general de la situación actual del acceso del lado de San Juan Tamazola



Vista general de la situación actual del acceso del lado de Santa Inés de Zaragoza

Para la construcción del proyecto se requerirán de las siguientes cantidades de obra:

Tipo	Cantidad
Demoliciones en trabajos preliminares	296 m^3
Concreto en obras accesorias	15.5 m^3
Pintura en obras accesorias	75.84 m^3
Excavación y perforaciones en subestructura	3305.4 m^3
Despalme en accesos	340 m^3
Formación de terraplén al 90% en accesos	2293.0 m^3
Corte en escalones de liga	25.8 m^3
Formación y compactación de capa subrasante de 30 cm de espesor	306.0 m^3
Formación y compactación de capa subrasante de 20 cm de espesor	148.0 m^3
Desmonte y desenraice en obra de desvío	761.48 m^3
Excavación en obra de desvío	103.1 m^3

Características del área del proyecto

Dentro de la línea de ceros el terreno se encuentra libre de vegetación, sin embargo el sitio puede ser ocupado por especies de borde o ruderales dependiendo la época del año (temporada de lluvias).



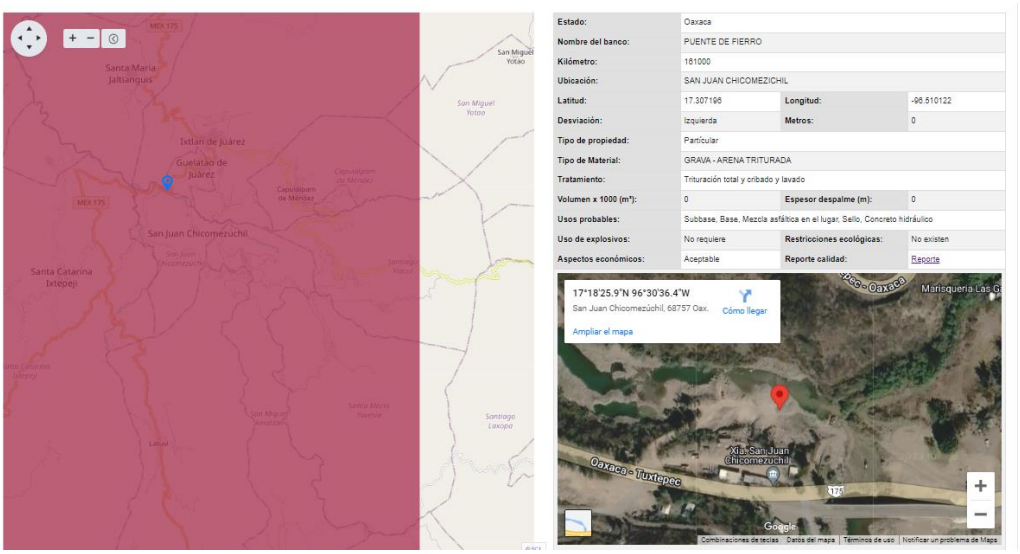
En estas imágenes se muestra las condiciones actuales de la cobertura vegetal

En cuanto a la fauna silvestre, la presencia de la misma es nula debido a la falta de cobertura vegetal la cual es utilizada como refugio o fuente de alimento por lo que este componente biótico no será afectado por la ejecución del proyecto,

Estudios de campo y gabinete

Con la finalidad de implementar la mejor estrategia para la ejecución de todos y cada uno de los trabajos de exploración dentro del trazo, así como de los bancos de materiales más cercanos al tramo en estudio, se programó en primera instancia una visita al sitio, por personal técnico especializado.

Los bancos localizados deberán cumplir con lo establecido en las normas vigentes de la SCT, además de que estos estarán localizados a la menor distancia posible de la zona de proyecto. Para el proyecto, el banco autorizado más cercano es el Banco de Préstamo Puente de Fierro ubicado en San Juan Chicomezichi.



Ubicación del bancos autorizado por la SCT en el estado de Oaxaca más cercano al proyecto

ETAPAS DEL PROYECTO

Preparación del sitio

Instalación de las obras provisionales

Las instalaciones provisionales son aquellas destinadas a suministrar un determinado servicio por un período definido. No forman parte de la obra pero que pueden ser necesarias para el proceso constructivo que prestan utilidad exclusivamente durante el periodo de la construcción y son retiradas una vez realizada esta. Los materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán de preferencia desarmables, salvo que el Proyecto indique lo contrario. En estas construcciones se localizarán las oficinas de dirección y administración de la obra y contratistas, almacenes de residuos y materiales, comedores, sanitarios, estacionamientos, servicio médico, entre otros

Se puede usar materiales recuperables en todo o, en parte ya que estas construcciones e instalaciones deben ser demolidas y/o desarmadas al final de la obra dejando el lugar empleado en iguales o mejores condiciones a como lo encontró. Dependiendo de la magnitud e importancia de la obra, las partidas podrán variar no solo en dimensiones sino también en los requisitos técnicos, los mismos que deberán precisarse en las Especificaciones Técnicas del Expediente Técnico de la Obra.

El sitio propuesto para la habilitación temporal de estas obras se ubica en el terreno aledaño al acceso inicial ubicado alrededor del Km. 16+420 el cual actualmente es utilizado como patio de maquinaria y zona de almacenaje de los trabajos de mantenimiento del camino San Juan Tamazola – Santa Inés de Zaragoza, por lo que el sitio se encuentra desprovisto de vegetación forestal y no representa afectaciones a la zona federal del cauce. Dentro del sitio se deberá destinar una superficie de alrededor de 30m^2 para el almacén de residuos peligrosos y no peligrosos.



Imagen satelital del sitio propuesto para la construcción de obras provisionales.



Vista actual de la zona donde se propone la construcción de las obras provisionales

Las coordenadas de la superficie para la instalación de las obras provisionales son las siguientes:

Vértice	Latitud	Longitud	X	Y
1	17.19462973	-97.16895755	694727.33	1902006.19
2	17.19455866	-97.168993	694723.633	1901998.29
3	17.19433257	-97.16885187	694738.883	1901973.41
4	17.19445449	-97.16874614	694750.003	1901987.01
5	17.19466726	-97.16887164	694736.43	1902010.43
6	17.19469358	-97.16894539	694728.556	1902013.27
7	17.19462973	-97.16895755	694727.33	1902006.19

Las obras provisionales consideradas para ser habilitadas en esta zona son:

Tipo y uso	Descripción
Campamento y oficinas	Sitio ocupado por del control de obra (residentes) y el personal administrativo. El tamaño y materiales con que se construya, lo mismo que la ubicación o localización del campamento será de libre elección del contratista siempre y cuando cumpla con las disposiciones autorizadas por parte de las dependencias encargadas.
Comedor	Se requiere la construcción o renta provisional de un sitio adecuado para que el personal tenga un lugar apropiado para el consumo de sus alimentos así como momentos de descanso.
Instalaciones eléctricas	Estas serán provisionales de acuerdo con la carga de energía que requieran los diferentes trabajos a realizar
Zona de mantenimiento mecánico menor	Es recomendable es que se ubique en un lugar plano para proteger el suelo de posibles derrames de sustancias nocivas (aceite, diesel, etc.) puede protegerse el suelo colocando una capa de concreto de aproximadamente 10 cm de espesor. Se deberán habilitar contenedores para la disposición temporal de todos los residuos generados del mantenimiento de la maquinaria para posteriormente entregar a la empresa encargada de recolectar los residuos peligrosos. Los trabajos mecánicos deberán ser únicamente de mantenimiento, en caso de ser necesario las unidades deberán ser trasladadas a talleres correctamente establecidos.
Patio de maquinaria y de maniobras	Este sitio se habilitará para estacionar la maquinaria al término de la jornada laboral. Para minimizar el impacto sobre el suelo por contaminación de hidrocarburos por derrames accidentales, se recomienda recubrir el suelo con una capa de concreto de 10 cm de espesor o una lona plástica de un área adecuada, ambas opciones deberán ser retiradas al término de la construcción y escarificar el suelo de este sitio.

	En caso de que existan derrames sobre el suelo, la capa contaminada deberá ser retirada y manejada como residuo peligroso.
Almacenes temporales	En este caso se deberán habilitar zonas para el correcto y adecuado almacenaje de herramienta, materiales, consumibles; almacén de residuos peligrosos y de residuos sólidos urbanos. Estos deberán cumplir con las características necesarias para su funcionamiento como son, ventilación adecuada, señalética, puertas aseguradas, bitácoras, canaletas para derrames, piso impermeable, entre otros. Se contratarán los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para el traslado, manejo y disposición final de residuos peligrosos (RP). El tiempo de recolección de los residuos peligrosos queda a criterio de la empresa constructora, considerando un tiempo no mayor a 6 meses de almacenamiento de los RP. Con base en el reglamento de PEMEX, el reglamento de Transporte Terrestre de la SCT y a la NOM-002- SCT2-1994, NOM-020-SCT2-1994 y a LGEEPA, el máximo volumen a transportar dentro de vehículos del Servicio Público Federal o particulares autorizados para el servicio de movilización de gasolina es 20,000 litros a un punto no autorizado por PEMEX, adicionalmente los lugares de expedición sólo podrán guardar en tambos de 55 galones y se recomienda que hasta un máximo de tres días de operación para minimizar condiciones de riesgo por conflagraciones, puesto que el riesgo de detonaciones no está contemplado, adicionalmente se deberán tomar precauciones por los riesgos ocupacionales que implica el manejo de combustibles.
Sanitarios portátiles	La instalación de servicios sanitarios deberá ser ubicada cerca de las oficinas y del almacén, en relación de un sanitario por cada 12 trabajadores. Estas instalaciones serán portátiles o semi-portátiles, y la recolección, operación y mantenimiento quedará a cargo de la empresa que preste el servicio durante el tiempo que dure el proyecto, la cual, deberá contar con las autorizaciones correspondientes.

Remoción de la vegetación

Es la remoción de la vegetación existente hasta la línea de ceros proyectada, de canales y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. Cuando así lo indique el proyecto o lo ordene la Secretaría, se complementa con el trasplante de especies vegetales, a que se refiere la norma NOM·CTR·CAR·1·09·003 Trasplante de Especies Vegetales y qué consiste en el traslado de un sitio a otro del individuo vegetal vivo.

El desmonte comprende:

- Tala, qué consiste en cortar los árboles y arbustos.
- Roza, qué consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras.
- Desenraice, qué consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.

- Limpia y disposición final, qué consiste en retirar el producto del desmonte al banco de desperdicios que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

Etapa de construcción

Por las características generales del proyecto, las condiciones existentes del lugar y de acuerdo al análisis realizado de todos los componentes del mismo, no fue necesario realizar ningún proyecto enfocado al apartado de Obras Inducidas, ya que no existe en el área de influencia del proyecto ninguna instalación que fuera necesario ser removida, re construida o reparada.

Preliminares

- Demolición de concreto reforzado de f´c=250 kg/cm^2 en superestructura existente
- Demolición de mampostería de piedra de tercera clase en estribo

Losas

- Cimbra en losa, acabado común con madera de pino de tercera
- Concreto en losa de f´c=250 kg/cm^2 hecho en obra, revestimiento normal, t.m.a. ¾" revenimiento 12-14 cm
- Acero de refuerzo en losa de fy=4200 kg/cm^2

Trabes postensadas Tipo IV

- Moldes metálicos en trabe postensada con acabado aparente.
- Concreto en trabe postensada de f´c=350 kg/cm^2 t.m.a. ¾" revenimiento 12-14 cm
- Montaje de trabe postensada AASHTO tipo IV
- Ducto de polietileno de alta densidad RD-9 de 10/8" de diámetro
- Suministro y colocación de placas de neopreno integral dureza shore A60 en bancos de apoyo 30x25x4.24 cm
- Acero de refuerzo de L.E. >4200kg/cm^2 en trabes intermedias
- Cable tipo cascabel galvanizado serie 6x37 con alma de acero de 1.91 diam. De LR. >23.2 ton.
- Torones de 0.5 L.R. >19000kg/cm
- Tubo engargolado metálico de 7.5 cm de diámetro para cables de presfuerzo
- Mortero grout para colado del bloque de sello de los ectremos de las trabes, elaborado en campo
- Anclaje tipo 19K13 para tensado
- Anclaje fijo a base de placas de acero A-36 de 20x30 cm.

Diafragmas

- Cimbra en diafragmas, acabado común con madera de pino de tercera
- Concreto en diafragmas de f´c=250 kg/cm^2 hecho en obra, revestimiento normal, t.m.a. ¾" revenimiento 12-14 cm
- Suministro, habilitado y colocación de placa de 20x10x3/4" cm en diafragmas
- Ducto de plástico de 2.54 cm de diámetro para dar paso a las varillas roscadas
- Suministro, habilitado y colocación de Redondo con rosca en sus extremos a base de redondos de ¾" de diámetro
- Acero de refuerzo de diafragmas de fy=4200 kg/cm^2

Obras accesorias

- Concreto en guarnición y remates de f´c=250 kg/cm^2 hecho en obra, revestimiento normal, t.m.a. ¾" revenimiento 12-14 cm
- Concreto de banqueta de f´c=150 kg/cm^2 hecho en obra, revestimiento normal, t.m.a. ¾" revenimiento 12-14 cm
- Suministro, habilitado y colocación de tubo metálico de 3" de diámetro cédula 40
- Suministro, habilitado y colocación de tubo metálico de 2" de diámetro cédula 40
- Suministro, habilitado y colocación de pilastra metálica
- Pintura en superficie de concreto a dos manos color blanca
- Pintura en superficie de concreto a dos manos color amarilla
- Recubrimiento con pintura de esmalte en superficies metálicas a dos manos color amarillo
- Cimbra en remates, parapetos y banquetas
- Suministro y colocación de drenes de tubo de PVC hidráulico de 10 cm de diámetro
- Suministro y colocación de junta de calzada Mex T-50
- Suministro, habilitado y colocación de tubo de cartón comprimido de 21 cm de diámetro
- Acero de refuerzo en obras accesorias de fy=4200 kg/cm^2

Subestructura

- Excavación en estructuras y clasificación en estribos y pilas
- Perforación para desplante de pilotes de 1.20 m de diámetro
- Cimbra aparente en zapata, cuerpo y alero de estribos 1 y 4
- Cimbra aparente en zapata, cuerpo y alero de estribos 1 y 4
- Cimbra aparente en zapata y columna de pila 2 y 3
- Cimbra aparente en corona, cabezal, bancos y topes de estribos y pilas
- Concreto hidráulico simple colado en seco de f´c=250 kg/cm^2 en plantilla
- Concreto hidráulico simple colado en seco de f´c=250 kg/cm^2 en zapata, cuerpo y aleros de estribos 1 y 4
- Concreto hidráulico simple colado en seco de f´c=250 kg/cm^2 en zapata, cuerpo y columna de pila 2 y 3
- Concreto hidráulico simple colado en seco de f´c=250 kg/cm^2 en pilotes
- Concreto hidráulico simple colado en seco de f´c=250 kg/cm^2 en corona, cabezal, bancos y topes de estribos y pila
- Acero de refuerzo. Varillas 4,220 kg/cm^2 en zapatas, cuerpos y aleros de estribos 1 y 4
- Acero de refuerzo. Varillas 4,220 kg/cm^2 en zapatas y columna de pila 2 y 3
- Acero de refuerzo. Varillas 4,220 kg/cm^2 en pilotes
- Acero de refuerzo. Varillas 4,220 kg/cm^2 en corona, cabezal, bancos y topes de estribos y pila
- Suministro y colocación de drenes de tubo de PVC hidráulico de 10cm de diámetro
- Relleno compactado al 95% Proctor con material producto de la excavación en capas de 20cm
- Suministro y colocación de filtro de piedra grava graduada
- Suministro y colocación de poliestireno de alta densidad de 4cm de espesor
- Suministro y colocación de placas de neopreno integral dureza shore a-60 en topes sismo resistentes de 20x20x2.54 cm

Accesos

- Despalme, remoción de 20 cm de la capa superficial del terreno
- Formación de terraplen compactado al 90% de su peso volumétrico seco óptimo
- Corte en escalones de liga, excavación a cielo abierto con maquinaria en terreno natural para ampliación de taludes y cortes
- Formación y compactación de capa subrasante de 30 cmm de espesor, producto de banco para 95% proctor
- Formación y compactación de capa base de 20 cm de espesor producto de banco para 95% proctor
- Losa de concreto de de f´c=250 kg/cm^2 de 20 cm de espesor para alcanzar el nivel de rasante

Losas de acceso

- Acero de refuerzo en losas de acceso de fy=4200 kg/cm^2
- Concreto en plantilla de f´c=100 kg/cm^2 hecho en obra, resistencia normal t.m.a. ¾" revenimiento 12-14 cm
- Concreto en losa de f´c=250 kg/cm^2 hecho en obra, resistencia normal t.m.a. ¾" revenimiento 12-14 cm
- Suministro y colocación de junta de Celotex de 2cm de espesor
- Tapón de cartón asfaltado
- Ductos de PVC de 25x2.54cm de diámetro para encamizar anclas
- Apoyos de neopreno integral de 20x10x2.54 en apoyos

Señalamiento

- SIP-8 "PUENTE 15+680" (160x40cm)
- SIP-8 "Curva" (86x86cm)

Obra de desvío

- Desmonte y desenraicé de bosque ligero a máquina
- Renivelación de la superficie de rodamiento del camino con material del mismo lugar obtenido de la limpieza de las cunetas o del cuerpo del terraplen
- Excavación para desplante de muro cabezote de f´c=150 kg/cm^2
- Excavación en cortes con maquinaria en material "B" a una profundidad máxima de 2m para cimentación
- Relleno acostillado en estructura de cabezote
- Concreto ciclópeo en cabezotes de f´c=150 kg/cm^2 hecho en obra, resistencia normal t.m.a. ¾" revenimiento 12-14 cm
- Compactación de terreno natural en la cama de los cortes en el área de desplante de 90% PROCTOR de su PVSM
- Tubo de lámina galvanizada de 1.20m de diámetro

Recomendaciones para el proceso constructivo

Recomendaciones para el desplante de cimentaciones superficiales

- Se deberá remover cualquier tipo de relleno no controlado que se encuentre en la zona.
- El espesor promedio de este relleno es de 1.20 m y está conformado por arenas arcillosas, esta capa solo se encuentra en los terraplenes de acceso a la estructura existente.

- Desde la cota de Nivel de desplante deberá realizarse un cajón con las dimensiones necesarias para excavar 0.35 m en caso de requerir estabilización, correspondientes a una plantilla de concreto pobre con espesor de 0.10 m (f'c=100 kg/cm2) y 0.25 m de un mejoramiento con material producto de la explotación de roca sana.
- En caso de ser necesario se procederá al secado de la capa de desplante a través de la adición de cal viva en un porcentaje que va del 1 % al 3 %.
- En caso de ser necesario se procederá a estabilizar el fondo de la excavación con material producto de la explotación de roca sana con agregados de tamaño máximo de 6" (material de filtro), el cual deberá tener un 60% de material gravoso como mínimo. Este material se colocará en capas de 0.20 m, y se deberá incrustar en el suelo mediante el uso del brazo de una excavadora.
- En caso de que no se requiera la estabilización, terminado el movimiento del material y nivelado el fondo en las áreas a trabajar, se deberá escarificar 0.25 m de dicho fondo, agregando la cantidad de agua necesaria para lograr el contenido de agua óptimo, para después compactar mediante el uso de rodillo adecuado para el tipo de suelo, de 70 kN de peso estático mínimo, hasta lograr el 90% de grado de compactación referido a la prueba AASHTO estándar, debiendo de asegurar una capa mejorada de 0.30 m.
- Una vez nivelada el área a trabajar y sin permitir que se seque el fondo de la excavación, se ejecutará el relleno con material de terracería. Este material se humedecerá en forma homogénea con su contenido de agua óptimo y se colocará en capas de 0.30 m de espesor en estado suelto compactándose con el número de pasadas necesarias del rodillo antes mencionado hasta alcanzar el 95 de su peso volumétrico seco máximo, referido a la prueba AASHTO estándar y hasta llegar a la elevación de proyecto.
- El área compactada de terreno natural y/o material de base deberá extenderse a 1 metro perimetral más allá del límite de la estructura.
- Después de finalizado el relleno y con la superficie nivelada, se afinará la superficie (en caso de requerirlo) únicamente a mano para después colocar una plantilla de concreto pobre de 0.10 m de espesor, la cual quedará colocada debajo de cimentación. Después de que se cuele esta capa, el concreto y acero estructural deberá ser colocado inmediatamente para que la cimentación permanezca abierta lo menos posible.
- Una vez coladas las zapatas, las cepas se rellenarán con el material producto de la excavación, eliminado cualquier basura que pudieran encontrarse, fragmentos mayores de 0.075 cm y humedeciendo el material sin que se formen charcos.
- Colocar dicho material en capas de 10 cm de espesor en estado suelto con su contenido de agua óptimo y compactando cada capa con bailarina o con placa vibratoria con 6 pasadas como mínimo por capa en toda la superficie por compactar.
- El peso volumétrico de los rellenos compactados podrá considerarse igual a 2.00 ton/m³ (19.61 kN/m³) para material de terracería.

Recomendaciones para el desplante de pilas

- Se deberá seleccionar el método constructivo que garantice: la localización precisa de la perforación, la verticalidad de éste, que el suelo adyacente a la excavación se altere lo menos posible, que se obtenga una excavación limpia que contenga y conserve las dimensiones de proyecto en toda su profundidad.

- Se recomienda que la perforación sea hecha con tipo bote (con fondo plano, con dientes planos y/o con fondo rotatorio).
- El uso de perforadora auger no se recomienda por la existencia de nivel de aguas freáticas que pueden comprometer la estabilidad de la perforación.
- Durante cada perforación se deberá verificar la verticalidad de las paredes.
- Se pueden hacer comprobaciones rápidas, colocando un nivel sobre la barra perforadora.
- De acuerdo con los resultados de la exploración, es probable que durante las perforaciones se requiera de ademes metálicos entre 2.00 y 5.00 m para evitar caídos.
- La profundidad de empotramiento debe de ser la necesaria para resistir las cargas axiales y laterales de diseño determinadas por el ingeniero estructural.
- La profundidad mínima de desplante será la que cumpla con la resistencia mínima para soportar el esfuerzo transmitido por la estructura hacia el suelo.
- La perforación deberá de afectar los muros y el fondo de la excavación lo menos posible para no remoldear las paredes de los niveles compuestos por arcilla.
- Al término de la excavación deberá verificarse que no existan azolves en su fondo que puedan afectar el comportamiento del elemento.
- El acero y concreto estructural deberán de ser colocados inmediatamente después de la perforación.
- Todas las perforaciones debajo del nivel de aguas freáticas (alrededor de 4.20 m de profundidad) deberá usar un sistema para prevenir el derrumbe y deformación lateral de la excavación.
- Esto puede ser prevenido por un ademe de acero temporal o permanente, lodo bentonítico o polímero sintético.
- En caso de utilización de lodos bentoníticos en la perforación, se deberá de verificar que antes del colado, dichos lodos contengan menos del 6.0% en su contenido de arena, una densidad del lodo mayor al 1.04 gr/cm³ y un revenimiento en el concreto de 0.18 m ± 0.02 m.
- El colado se hará con tubo Tremie, iniciando desde el fondo de la excavación y verificando que en todo momento el tubo se encuentre sumergido al menos 1.0 m en concreto fresco.
- Después del colado inicial, la parte de descarga del tubo Tremie deberá estar sumergida menos 1.0 m en concreto fresco en todo momento.
- El colado de los elementos deberá ser continuo, evitando interrupciones que pudieran ocasionar juntas frías.
- Deberá llevarse un registro cuidadoso de la construcción de los elementos, anotando principalmente: la ubicación, fecha de colado, verificación de verticalidad en intervalos regulares y profundidad de desplante.

Recomendaciones para el desplante de cimentaciones superficiales

- Se deberá remover cualquier tipo de relleno no controlado que se encuentre en la zona.
- El espesor promedio de este relleno es de 1.20 m y está conformado por arenas arcillosas, esta capa solo se encuentra en los terraplenes de acceso a la estructura existente.
- Desde la cota de Nivel de desplante deberá realizarse un cajón con las dimensiones necesarias para excavar 0.35 m en caso de requerir estabilización, correspondientes a una plantilla de concreto pobre con espesor de 0.10 m (f'c=100 kg/cm2) y 0.25 m de un mejoramiento con material producto de la explotación de roca sana.
- En caso de ser necesario se procederá al secado de la capa de desplante a través de la adición de cal viva en un porcentaje que va del 1 % al 3 %, de acuerdo con lo establecido en la sección 1.4.9.

- En caso de ser necesario se procederá a estabilizar el fondo de la excavación con material producto de la explotación de roca sana con agregados de tamaño máximo de 6" (material de filtro), el cual deberá tener un 60% de material gravoso como mínimo. Este material se colocará en capas de 0.20 m, y se deberá incrustar en el suelo mediante el uso del brazo de una excavadora.
- En caso de que no se requiera la estabilización, terminado el movimiento del material y nivelado el fondo en las áreas a trabajar, se deberá escarificar 0.25 m de dicho fondo, agregando la cantidad de agua necesaria para lograr el contenido de agua óptimo, para después compactar mediante el uso de rodillo adecuado para el tipo de suelo, de 70 kN de peso estático mínimo, hasta lograr el 90% de grado de compactación referido a la prueba AASHTO estándar, debiendo de asegurar una capa mejorada de 0.30 m.
- Una vez nivelada el área a trabajar y sin permitir que se seque el fondo de la excavación, se ejecutará el relleno con material de terracería. Este material se humedecerá en forma homogénea con su contenido de agua óptimo y se colocará en capas de 0.30 m de espesor en estado suelto compactándose con el número de pasadas necesarias del rodillo antes mencionado hasta alcanzar el 95 de su peso volumétrico seco máximo, referido a la prueba AASHTO estándar y hasta llegar a la elevación de proyecto.
- El área compactada de terreno natural y/o material de base deberá extenderse a 1 metro perimetral más allá del límite de la estructura.
- Después de finalizado el relleno y con la superficie nivelada, se afinará la superficie (en caso de requerirlo) únicamente a mano para después colocar una plantilla de concreto pobre de 0.10 m de espesor, la cual quedará colocada debajo de cimentación. Después de que se cuele esta capa, el concreto y acero estructural deberá ser colocado inmediatamente para que la cimentación permanezca abierta lo menos posible.
- Una vez coladas las zapatas, las cepas se rellenarán con el material producto de la excavación, eliminado cualquier basura que pudieran encontrarse, fragmentos mayores de 0.075 cm y humedeciendo el material sin que se formen charcos.
- Colocar dicho material en capas de 10 cm de espesor en estado suelto con su contenido de agua óptimo y compactando cada capa con bailarina o con placa vibratoria con 6 pasadas como mínimo por capa en toda la superficie por compactar.
- El peso volumétrico de los rellenos compactados podrá considerarse igual a 2.00 ton/m³ (19.61 kN/m³) para material de terracería.

Recomendaciones para el desplante de pilas

- Se deberá seleccionar el método constructivo que garantice: la localización precisa de la perforación, la verticalidad de éste, que el suelo adyacente a la excavación se altere lo menos posible, que se obtenga una excavación limpia que contenga y conserve las dimensiones de proyecto en toda su profundidad.
- Se recomienda que la perforación sea hecha con tipo bote (con fondo plano, con dientes planos y/o con fondo rotatorio).
- El uso de perforadora auger no se recomienda por la existencia de nivel de aguas freáticas que pueden comprometer la estabilidad de la perforación.
- Durante cada perforación se deberá verificar la verticalidad de las paredes.
- Se pueden hacer comprobaciones rápidas, colocando un nivel sobre la barra perforadora.

- De acuerdo con los resultados de la exploración, es probable que durante las perforaciones se requiera de ademes metálicos entre 2.00 y 5.00 m para evitar caídos.
- La profundidad de empotramiento debe de ser la necesaria para resistir las cargas axiales y laterales de diseño determinadas por el ingeniero estructural.
- La profundidad mínima de desplante será la que cumpla con la resistencia mínima para soportar el esfuerzo transmitido por la estructura hacia el suelo.
- La perforación deberá de afectar los muros y el fondo de la excavación lo menos posible para no remoldear las paredes de los niveles compuestos por arcilla.
- Al término de la excavación deberá verificarse que no existan azolves en su fondo que puedan afectar el comportamiento del elemento.
- El acero y concreto estructural deberán de ser colocados inmediatamente después de la perforación.
- Todas las perforaciones debajo del nivel de aguas freáticas (alrededor de 4.20 m de profundidad) deberá usar un sistema para prevenir el derrumbe y deformación lateral de la excavación.
- Esto puede ser prevenido por un ademe de acero temporal o permanente, lodo bentonítico o polímero sintético.
- En caso de utilización de lodos bentoníticos en la perforación, se deberá de verificar que antes del colado, dichos lodos contengan menos del 6.0% en su contenido de arena, una densidad del lodo mayor al 1.04 gr/cm³ y un revenimiento en el concreto de 0.18 m ± 0.02 m.
- El colado se hará con tubo Tremie, iniciando desde el fondo de la excavación y verificando que en todo momento el tubo se encuentre sumergido al menos 1.0 m en concreto fresco.
- Después del colado inicial, la parte de descarga del tubo Tremie deberá estar sumergida menos 1.0 m en concreto fresco en todo momento.
- El colado de los elementos deberá ser continuo, evitando interrupciones que pudieran ocasionar juntas frías.
- Deberá llevarse un registro cuidadoso de la construcción de los elementos, anotando principalmente: la ubicación, fecha de colado, verificación de verticalidad en intervalos regulares y profundidad de desplante.

Etapa de abandono del sitio

Esta etapa inicia una vez finalizada la etapa de construcción, dentro de esta etapa se consideran tres actividades principales:

1. Retiro de maquinaria y equipo: toda maquinaria y equipo que se utilizó para la construcción del puente será retirada del área utilizando el camino en comento o vías alternas.
2. Desmantelamiento de las obras provisionales: una vez terminado el proyecto se procederá al desmantelamiento y retiro de las obras provisionales, maquinaria y equipo los sitios quedarán en condiciones similares a las encontradas al inicio.

   Se desmantelarán las construcciones hechas con concreto o albañilería y estos residuos serán enviados en los lugares asignados por la supervisión, siempre y cuando el destino de estas instalaciones sea el abandono y no tengan un uso posterior. Una vez desmantelada las instalaciones, se procederá a escarificar el suelo y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada durante el retiro de la vegetación y despalme.

3. Se realizará la limpieza de los residuos producto de las etapas del proyecto, se recogerán todos los desperdicios y el material sobrante o excedente estos se dividirán de acuerdo con el tipo de residuo, se trasladarán para su disposición final.

Operación y mantenimiento

Una vez finalizado la construcción del puente esta será abierta en su totalidad a la circulación vehicular diaria en un tiempo de vida útil de 50 años a una velocidad máxima de 30 kph en ambos sentidos.

El mantenimiento de los puentes está regulado por la Normativa para la Infraestructura del Transporte, en su apartado de conservación, el cual, se divide en:

- Trabajos de conservación rutinaria
- Trabajos de conservación periódica
- Trabajos de reconstrucción

GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Los residuos generados durante todo el proyecto en sus diferentes etapas deberán ser manejados, almacenados y dispuestos de manera correcta, para lo cual, se podrá contratar una empresa que se encargue de su manejo y disposición final, siempre y cuando esta empresa cuente con las autorizaciones necesarias.

RESIDUOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		
Desmonte	Residuos Sólidos Orgánicos No peligrosos.	Durante el retiro de la vegetación dentro de la línea de ceros se generarán residuos sólidos de tipo vegetal y orgánico (ramas, troncos, hojarasca). El procedimiento para reutilizar los componentes del árbol una vez derribado es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocarlos en un sitio dentro del derecho de vía y que no vaya a tener movimiento de tierra. Realizar una composta o almacenar y confinar para reutilizarlo en la restauración o disponer en las áreas inertes cercanas al área del proyecto, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.
Despalme	Residuo Sólido Orgánico Manejo especial	Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y retiro del suelo vegetal, se generan residuos de manejo especial (suelo orgánico), el cual, se procederá a almacenar y confinar en un sitio cercano para su posterior empleo en actividades de arrope de taludes.
Operación de maquinaria	Emisiones a la atmósfera: Partículas (PST), Bióxido de Azufre (SO2), Óxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NOX), Ozono (O3), Hidrocarburos y Metales (Plomo).	Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen las unidades por lo menos cada seis meses.

Retiro de la carpeta de concreto hidráulico existente	Residuos Sólidos Peligrosos	Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible. Botes vacíos de aceite, de grasas, de combustible, de solventes y pintura. Piezas inservibles de la maquinaria.
	Residuos Sólidos No Peligrosos	Neumáticos. Estos residuos deberán ser acopiados en cada una de las áreas del taller, para un posterior traslado y venta. En caso de no ser viable esta alternativa, serán dispuestos en rellenos sanitarios o tiraderos autorizados.
	Residuos Líquidos Peligrosos	Aceites usados: Estos residuos deberán ser almacenados en contenedores que no permitan su contacto con el ambiente, al final de la construcción deberán ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas encargadas de recolectarlos.
	Residuos sólidos peligrosos	Se realizará el retiro de toda la carpeta existente la cual será llevada a una planta recicladora o con una maquina recicladora in situ para reutilizar el material, este componente se considera residuo peligroso por sus características químicas, este no será desechado.
Excavaciones:	Residuos de manejo especial-No Peligrosos	Material inerte (suelo, residuos de rocas): El material que se obtenga de las excavaciones, no se desperdiciará, puede utilizarse para nivelar el terreno en las zonas en donde se requiera construir terraplenes. El material producto de las excavaciones que no se utilice en los rellenos, deberá enviarse fuera del área de la obra, para ser destinados a los sitios que designen las autoridades competentes (bancos de tiro o desperdicios). En caso de que el volumen de suelo desperdiciado sea mucho mayor el aprovechado, se tendrá que depositar previa autorización del municipio, en bancos de tiro, que no afecten ni desvíen cursos de agua.
Conformación del terraplén	Emisiones de partículas Polvo	Al construir los terraplenes se producirán emisiones de partículas de suelo en forma de polvo, por lo que se deberá humedecer el material de construcción de terraplenes para evitar la formación de grandes cantidades de polvo
		La producción de polvo se generará durante el acarreo de materiales. Este tipo de emisiones se pueden controlar en su totalidad, cubriendo las cargas con lonas que cubran totalmente el material geológico, para evitar este tipo de emisiones
Señalamiento y pintura	Sólido Peligrosos y no peligrosos	Se generarán residuos de pintura y solventes principalmente, los cuales deben ser tratados como residuos peligrosos y ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa autorizada.
Presencia de trabajadores	Residuos Sólidos Orgánicos No peligrosos	Restos de alimentos en general Papeles y cartones
	Residuos Sólidos	Vidrios

	Inorgánicos No peligrosos	Plásticos y latas Unicel
	Residuos Líquidos Orgánicos Agua Residual:	Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles
El contratista debe tener en cuenta que todos los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas y químicas cuenten con las características de peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, serán manejados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 82 del Capítulo IV del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		

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

Para el mantenimiento se analizaron los trabajos que llevan a cabo como son: bacheo, limpieza y desazolve de cunetas, riego de sello, chapeo, limpieza y reparación de señalamiento vertical, pintura de marcas en concreto hidráulico, etc. Los materiales o agregados que se utilizarán para la conservación se almacenarán y confinarán en sitios dentro del derecho de vía.

De tener sobrantes como escombro o residuos no peligrosos tales como grava, arena, material de base, material de carpeta, material de sello, se precederá a reintegrarlo a la ampliación de terraplenes o en accesos. El personal que laborará durante el mantenimiento generará basura (residuos no peligrosos), por lo tanto, es necesaria la recolección en contenedores y proceder a clasificar los materiales reciclables, cartón, vidrio y plástico, para que se guarden en contenedores o bolsas de plástico, bajo techo para entregarla a empresas recicladoras, el resto de los residuos no reciclables se deberá entregar al relleno sanitario más cercano.

El equipo de construcción para la conservación generará emisiones a la atmósfera de: PTS, bióxido de azufre, óxidos de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, para controlar las emisiones se necesitará emplear equipos afinados.

Los materiales o contenedores impregnados de aceite, así como cartones de grasa, mangueras y estopas se colocarán en los contenedores con tapa y bajo techo para entregar mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa responsable de la recolección y transporte autorizada por la SEMARNAT.

BIBLIOGRAFÍA

Briones Quiroz, Mario Alberto. 2013. Aportación metodológica para la demolición de puentes vehiculares mediante la aplicación de demolición mecánica. Tesis. Universidad Autónoma de Nuevo León. P.13-23.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA. Vigésimo primera edición actualizada, tomo I, editorial Porrúa, Ave. República Argentina, 15. México.

Manual de proyecto geométrico de carreteras, 1991. Cuarta reimpresión, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México.

Manual de proyecto geométrico de carreteras. 2019. Tercera edición 2018. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Subsecretaría de Infraestructura. México

Normativa para la infraestructura del transporte MIT-SCT: normas.imt.mx

Secretaría de Comunicaciones y Transportes: www.sct.gob.mx

Normativa aplicada a almacenes de sustancias y residuos peligrosos.

https://www.uaeh.edu.mx/dlcyt/documentos/conferencias/normativa_aplicada_a_almacenes_de_sustancias_y_residuos.pdf.

CAPÍTULO 3
VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTO JURÍDICOS APLICABLES

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 3

2. DISPOSICIONES LEGALES FEDERALES 3

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 3

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 4

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 7

Ley General de Vida Silvestre 8

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 10

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 11

Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 14

Ley General de Cambio Climático 16

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 19

Ley de Aguas Nacionales 21

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 23

3. DISPOSICIONES LEGALES EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES 24

Ley de Vías Generales de Comunicación 24

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal 26

4. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS TERRITORIALES 27

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 27

5. ORDENAMIENTO LOCAL 41
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca 41
6. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 44
7. REGIONES CONABIO 46
8. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO 49
Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 49
Programa de Trabajo 2022 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes 50
Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 52
Análisis del estado actual 52
Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 56
Programa de Desarrollo Regional Mixteca 58
Plan de desarrollo del municipio de san Juan Tamazola, Nochixtlán Oaxaca 2012-2014 61
9. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 64
Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental 64
Normas de Construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes 67
Normas sobre Puentes 68
10. BIBLIOGRAFÍA 70

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se establece la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias de los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes aplicables para la ejecución del proyecto. Se emplean fuentes de información de los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el sistema ambiental (SA). El objetivo central es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados por la ejecución del proyecto asegurando que no contravenga con algún otro plan, programa o proyecto, partiendo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes, Reglamentos, normas y UGAS aplicables.

De ahí que, en cumplimiento a lo anterior se presenta puntual y detalladamente la vinculación jurídica de los diversos ordenamientos jurídicos y documentos de desarrollo urbano en su carácter federal, estatal y municipal aplicables al conjunto de obras y actividades que constituyen el proyecto y que por la ubicación, dimensión, características y alcance del mismo es necesario determinar el grado de concordancia que adquiere con los diferentes instrumentos jurídicos de política ambiental y de observancia obligatoria.

Lo anterior, con la finalidad de encontrar el vínculo de los objetivos de cada ordenamiento aplicable con los propios del proyecto y sujetarse a los lineamientos y criterios de cada uno de ellos; garantizando así, la viabilidad ambiental, social y jurídica del mismo. A la vez, contribuir a un desarrollo urbano ordenado y sustentable a corto, mediano y largo plazo, en el que se vea reflejada una completa armonía entre el proyecto y el medio ambiente.

2. DISPOSICIONES LEGALES FEDERALES

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Fundamento Legal

ARTÍCULO 4 PÁRRAFO SEXTO; ARTÍCULO 27 PÁRRAFO TERCERO Y QUINTO Y ARTÍCULO 73 FRACCIONES XVII Y XXIX-G.

La Constitución Federal otorga a sus ciudadanos un conjunto de derechos, estando entre ellos, el de garantizar el derecho que toda persona tenga un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

De igual modo, refiere que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, 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 y para evitar la destrucción de los elementos naturales.

Además, determina que son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que

estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos(…)

Establece, asimismo, que el Congreso de la Unión tiene facultad para:

- Dictar leyes sobre vías generales de comunicación…, y sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal;

- Expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los Estados y de los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico

De ahí que, en virtud de que de la Constitución Federal emanan todas aquellas disposiciones legales que regulan en específico actividades, derechos y obligaciones, se presenta el análisis de todos aquellos instrumentos jurídicos que son de observancia obligatoria para el proyecto en cuestión, iniciando con las leyes ambientales de orden federal, estatal y las normas oficiales mexicanas.

También, se presenta la observancia de los Ordenamientos Ecológicos Territoriales (OET). Sin olvidar el análisis de los documentos de planeación urbana en sus tres niveles: federal, estatal y municipal.

Vinculación con el proyecto

Con base en lo estipulado en la carta magna, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Oaxaca pretende implementar diversas medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, minimizar y/o mitigar el impacto ambiental generado por la sustitución de un puente existente en el km. 15+680, ubicado sobre el camino San Juan Tamazola - Santa Inés de Zaragoza, con una longitud aproximada de 25.0 m dentro del municipio de San Juan Tamazola, Oaxaca, beneficiando directamente a los habitantes de las comunidades aledañas, así como a la región.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

También conocida por su abreviatura como LGEEPA) es la máxima ley de derecho ambiental en México que regula lo relativo al quinto lugar del artículo 4to. de la Constitución Política y el artículo 25. Fue promulgada el 28 de enero de 1988.

El Ordenamiento ecológico se define, jurídicamente, como "El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos" (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Titulo Primero, Art.3 fracción XXIV). Con lo que se establece un marco básico de gestión integral del territorio y sus recursos, siendo además una herramienta estratégica para la convergencia entre Estado y Sociedad.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que el Ordenamiento ecológico es un instrumento que se deberá incorporar en la planeación nacional del desarrollo (Artículo 17). Señala, además, cuáles son los criterios que deben considerarse para la formulación de este (Artículo 19), cuáles son sus modalidades (Artículo 19 Bis), y describe cuáles son las instancias y los órdenes de gobierno

a quienes corresponde la formulación de las diferentes modalidades del Ordenamiento Ecológico, lo mismo que los alcances de dichos programas (Artículos 20 al 20 Bis 7).

Fundamento legal

ARTÍCULO 1 FRACCIONES I, III Y V; ARTÍCULO 3 FRACCIONES III, XX, XXI, XXIV, XXV, XXVI Y XXVII; ARTÍCULO 5 FRACCIONES II, X Y XI; ARTÍCULO 15 FRACCIÓN III, IV, V y VI; ARTÍCULO 28 FRACCIONES I, Y X Y ARTÍCULO 30.

Artículo 1.- "La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:"

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.
- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.
- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.
- El aprovechamiento sustentable, la preservación y la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.
- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente".

El artículo 3° señala que para los efectos de esta Ley se entiende por:

- Aprovechamiento sustentable: la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;
- Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo;
- Ordenamiento ecológico: el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos;

- Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales;

- Protección: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;

El artículo 5° establece que son facultades de la federación:

- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;

- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, de la biodiversidad, de la fauna y demás recursos naturales.

Dentro del artículo 15° señala que, para la formulación y conducción de la política ambiental, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueve o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones;

El artículo 28° indica que 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.

Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción I.- (…) vías generales de comunicación (…)

Fracción X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales y zonas federales (…)

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

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental detalla las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental, así como las excepciones.

El Artículo 1º aclara que el presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

En el Artículo 2º establece que la aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

En el Artículo 3º señala que para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:

- Cambio de uso de suelo: como la modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.
- Medidas de prevención: 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.
- Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso

Artículo 4º, compete a la Secretaría evaluar el impacto ambiental, emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento

Por lo cual, el Artículo 5º condiciona que se requerirá la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades:

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

Construcción de carreteras, autopistas, **puentes** o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten

áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales

Por lo tanto, el artículo 9º establece que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Con base en el artículo 12º, la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

II. Descripción del proyecto

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Vinculación con el proyecto

En observancia a los instrumentos anteriormente referidos, se somete al Procedimiento de Evaluación de impacto Ambiental (PEIA) el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) ante la autoridad ambiental (SEMARNAT) para su análisis y dictamen correspondiente ya que el proyecto el cual trata sobre generado por la sustitución de un puente existente, ubicado en el municipio de San Juan Tamazola, en el estado de Oaxaca, con una longitud aproximada de 25.0M, debido a su ubicación, dimensiones y características requiere ser previamente evaluado.

De igual forma, es importante mencionar que, con la finalidad de prevenir, atenuar y/o compensar los impactos ambientales que se podrían generar con el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto, en el contenido del capítulo 6 del presente manifiesto se describen las medidas de prevención mitigación y compensación que se ejecutarán durante la ejecución del proyecto, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los impactos negativos sobre el ambiente, los cuales resultan del análisis efectuado a los posibles efectos que generan por su naturaleza los trabajos planteados, y en los que fueron considerados de forma conjunta las características ambientales existentes actualmente de la zona de estudio y específicamente en los sitios donde se ubicarán permanentemente las obras que constituirán el proyecto y la propuesta en diseño y proceso constructivo de las actividades intermitentes.

Ley General de Vida Silvestre

Fundamento legal

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 3 FRACCIONES I, II, IX, XX Y XLIX; ARTÍCULO4, ARTÍCULO 5 FRACCIÓN I Y II; ARTÍCULO 19, ARTÍCULO 29.

El artículo 1 establece que la presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

El Artículo 3 indica que para efectos de esta Ley se entenderá por:

- Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza
- Aprovechamiento no extractivo: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.
- Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.

Vida silvestre: los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

Dentro del artículo 4 se señala que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación (…)

En artículo 5 establece que el objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:

- La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres

- Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

El artículo 19 dice que de igual manera, esta Ley establece que las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Por último, en el artículo 29 de menciona que los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Fundamento legal

ARTÍCULO 1; ARTÍCULO 2 FRACCIONES VIII, IX, XV.

El artículo 1 establece que el presente reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

En el artículo 2 menciona, además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.
- Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.
- Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

Vinculación con el proyecto

En atención a estas disposiciones legales, se hizo una revisión de las especies de vida silvestre que pudieran encontrarse en el área de estudio, lo anterior para identificar y clasificar las especies de flora y fauna establecidas bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, mismas que se describen en el capítulo 4 de la presente MIA-P.

El proyecto en comento no pretende realizar actividades de aprovechamiento extractivo de especies silvestres, únicamente propone obras y actividades para la construcción de un puente y sus accesos, que por su naturaleza conllevan a realizar actividades de remoción para establecer en una superficie determinada la construcción de obras permanentes.

Asociado a lo anterior, en el capítulo 6 se presenta la propuesta de medidas de preventivas y de mitigación necesarias para mantener la conservación de las especies nativas, endémicas o enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora y fauna.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Fundamento legal

ARTÍCULO 1 FRACCIONES I, II Y X; ARTÍCULO 2 FRACCIONES III, IV, V, Y X; ARTÍCULO 5 FRACCIONES V, XXIX, XXXII, XXXIII Y XXXIV; ARTÍCULO, ARTÍCULO 19 FRACCIONES I Y VII; ARTÍCULO 40, ARTÍCULO 42, ARTÍCULO 45 Y ARTÍCULO 95.

El artículo 1 estipula que la presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

- Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
- Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.
- Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

El artículo 2 menciona que en la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de

los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;

- La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;

La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente

.

El artículo 16 señala que 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 estos 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.

Dentro del artículo 18 se cita que los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

El artículo 19 trata sobre los residuos de manejo especia, los cuales se clasifican, entre otros, en:

- Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

El artículo 40 establece que los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Con relación a lo anterior, el artículo 41 menciona que los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Por otro lado, el artículo 42 menciona que los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

En el artículo 43 las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría

o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Dentro del artículo 44 se incluye la categorización de los generadores de residuos peligrosos, las cuales son:

I. Grandes generadores;

II. Pequeños generadores

III. Microgeneradores.

El artículo 45 dice que los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Artículo 54 estipula que se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

El artículo 55 establece que la Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

El artículo 56 indica que la Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento.

Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

El artículo 95 establece que la regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

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

Fundamento legal

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 35, ARTÍCULO 40, ARTÍCULO 83, ARTÍCULO 84 Y ARTÍCULO 87.

El artículo 1 establece que el presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

Dentro del artículo se 35 señala que los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

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

a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; 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. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y
b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y

III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Por lo tanto, el artículo 42 indica que, atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;

II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y

III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.

Se deberán categorizar de acuerdo con la generación de residuos que generan.

El artículo 83 establece que el almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:

- En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;
- En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y
- Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro-generación de residuos peligrosos.

El artículo 84 dice que los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

En relación con lo anterior, el artículo 85 menciona que los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame.

El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.

Por su parte, el artículo 87 indica que los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos.

Vinculación con el proyecto

En lo que respecta a la identificación, clasificación y manejo de los residuos peligrosos que se generen se atenderá a los artículos citados anteriormente; asimismo, una vez terminadas las actividades, se dejará libre de residuos peligrosos y contaminación, aquellas instalaciones en donde se hubieren generado y almacenado temporalmente dichos residuos.

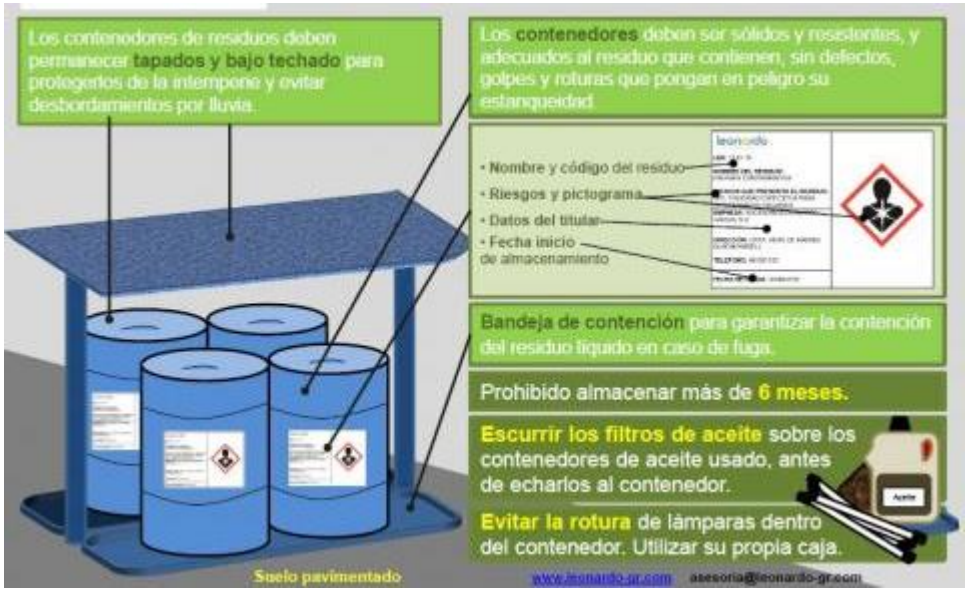
De acuerdo con las características del proyecto, se generarán residuos considerados como peligrosos, en el rango de volumen que corresponde a un micro generador (entre 1 y 400kg anuales). En este sentido, se vincula el proyecto con estas disposiciones legales, ya que deberá atender las obligaciones que correspondan.

La empresa contratista deberá considerar su alta como empresa generadora de residuos peligrosos ante la secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Aparte de ser catalogados como micro generadores, se contratará una empresa autorizada por la misma dependencia para el transporte y recolección de residuos,

por lo tanto, se considerará como deben ser manejados todos los embalajes y envases que se utilicen para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos.

Se integrarán diversas medidas preventivas como pláticas ambientales dirigidas hacía los trabajadores, las cuales, tienen el alcance de que lleven a cabo el buen manejo de residuos durante todas sus actividades cotidianas, teniendo una mayor magnitud del impacto positivo al aplicar las medidas preventivas.

El almacén temporal de residuos peligrosos cumplirá con las características que menciona la ley, mientras que en relación con los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se atenderá a lo que dispone respecto a la atención de las prácticas que dicten las autoridades tanto estatales como municipales.



Ejemplo de las condiciones que deberán considerarse para la construcción del almacén temporal de residuos pelirgosos

La ejecución del proyecto se atenderá a los tiempos máximos y condiciones de almacenamiento que establece este reglamento. El almacenamiento de residuos peligrosos de forma temporal no excederá un periodo de 6 meses. Finalmente, los envases utilizados para el manejo y transporte de los residuos peligrosos generados se reutilizarán siempre y cuando mantengan las características indispensables para evitar la liberación de los materiales y/o residuos peligrosos que debieran contener; y una vez terminada su vida útil, dichos envases deberán ser manejados y dispuestos como residuos peligrosos.

Ley General de Cambio Climático

Fundamento legal

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 2 FRACCIONES I Y II; ARTÍCULO 3 FRACCIONES I, III, XI, XVII Y XXIII, ARTÍCULO 5, ARTÍCULO 6, ARTÍCULO 7 FRACCIONES I Y VI INCISO a) E INCISO i); ARTÍCULO 26 FRACCIONES I, II, III, IV Y VIII; ARTÍCULO 27 FRACCIONES I, II Y III; ARTÍCULO 29 FRACCIONES III Y VI Y ARTÍCULO 33 FRACCIONES I Y II.

El artículo 1 establece que la presente ley es de orden público, interés general y de observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, por ende, es reglamentaria de las

disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

El artículo 2 señala que Esta Ley tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano, estableciendo la concurrencia de facultades entre los tres órdenes de gobierno en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, además de regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Para efectos de esta ley, en el artículo 3 se especifica que se entenderá por:

- Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.
- Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.
- Emisiones: Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos.
- Fuentes emisoras: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera.
- Mitigación: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.

El artículo 5 establece que la federación, las entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.

Por lo tanto, el artículo 6 señala que las atribuciones que la presente ley otorga a la Federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo federal a través de las dependencias y entidades que integran la administración pública federal centralizada y paraestatal, de conformidad con las facultades que les confiere esta ley, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y demás disposiciones jurídicas aplicables.

En relación con estas facultades, el artículo 7 indica que son atribuciones de la federación:

- Formular y conducir la política nacional en materia de cambio climático, además de establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes:
- Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos
- Transporte federal y comunicaciones.

El artículo 26 expone que en la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

- Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;
- Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;
- Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;
- Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;
- Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause.

En el artículo 27 se indica que la política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos, así como minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.

A su vez, el artículo 29 señala que se considerarán acciones de adaptación el manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos, además de la construcción y mantenimiento de infraestructura.

Por consiguiente, el artículo 33 incluye los objetivos de las políticas públicas para la mitigación los cuales son:

- Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;
- Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico.

Vinculación con el proyecto

El proyecto refiere obras y actividades para la sustitución de un puente vehicular que dará continuidad y seguridad en tránsito vehicular del camino existente, lo que implica la mínima generación de impactos ambientales en el ecosistema, los cuales la empresa contratista será la responsable prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, compensar los daños causados.

A razón de lo anterior, en el capítulo 6 del presente documento, se aspira promover la protección del medio ambiente mediante la ejecución diversas medidas preventivas y de mitigación

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Fundamento legal

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 2 FRACCIONES III y VX; ARTÍCULO 5, ARTÍCULO 6 FRACCIONES I y II; ARTÍCULO 10, ARTÍCULO 11, ARTÍCULO 13, ARTÍCULO14 FRACCIONES I Y II INCISOS a), b) y c); ARTÍCULO 15, ARTÍCULO 16, ARTÍCULO 17.

El artículo 1 establece que la presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. (…)

Para los efectos de esta Ley, el artículo 2 señala que estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

- Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley.

- Servicios ambientales: las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

En el artículo 5 se dice que obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

El artículo 6 señala que no se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

El artículo 10 establece que toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente

El artículo 11 menciona que la responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Según el artículo 13**,** la reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño (…)

El artículo 14 numera que la compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:
    a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;
    b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y
    c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental (…)

El artículo 15 indica que la compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

El artículo 16 señala que para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

En el artículo 17 se considera que para la compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño.

De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título. El

responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.

Vinculación con el proyecto

En observancia a lo que establece el presente ordenamiento, se expone el contenido de la manifestación de impacto ambiental (MIA-P) del proyecto para ser sometida al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), y obtener, una vez evaluada, la autorización correspondiente para la ejecución de las obras y actividades que comprende el proyecto descritas en el presente estudio.

Una vez obtenida la resolución de la evaluación realizada, el promovente del proyecto deberá acatar los Términos y Condicionantes establecidos en ella. En caso contrario, la persona responsable estará obligada a reparar los daños ocasionados al ambiente o la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

Ley de Aguas Nacionales

Fundamento legal

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 2, ARTÍCULO 3 FRACCIONES I, IX, XI, XII, XIII, XVI, XX, XL INCISO a), XLVII y XLVIII; ARTÍCULO 14 BIS 5 FRACCIONES I, IX Y XVII; ARTÍCULO 86 BIS 2, ARTÍCULO y 96 BIS.

El artículo 1 establece que la presente Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

En el artículo 2 se indica que las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

En el artículo 3 se incluye un glosario que para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- Aguas nacionales: son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos".
- Bienes públicos inherentes: aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de esta Ley;
- Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse (…).
- Comisión Nacional del Agua: órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.
- Concesión: título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas

físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

- Cuenca Hidrológica: es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas – aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor evaluación en dicha unidad -, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con estos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y ésta última están integradas por microcuencas.

- Delimitación de cauce y zona federal: trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal.

- Permisos: para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: “permisos” son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley.

- Ribera o Zona Federal: las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de la corriente o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por “La Comisión” o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de estos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una caravana o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

- Río: corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desembocadura a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

Los principios que sustentan la política hídrica nacional se mencionan en el artículo 14, los cuales son:

El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.

Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.

En el artículo 86 se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

El Artículo y 96 BIS establece que la "autoridad del agua" intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Fundamento legal

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 2 FRACCIONES I, V Y VI; ARTÍCULO 29, ARTÍCULO 30 Y ARTÍCULO 151.

El artículo 1 menciona que el presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente**.**

El artículo 2 muestra que para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

- Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.
- Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura.
- Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.

En el artículo 29 se menciona que las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

El artículo 30 alude que juntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

En el artículo 151 se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

Vinculación con el proyecto

Las obras y actividades que contempla el proyecto generado por la sustitución de un puente existente, ubicado en el municipio de San Juan Tamazola, en el estado de Oaxaca, con una longitud aproximada de 25.0 m., más accesos, se ajustan a las disposiciones que establece este ordenamiento legal sobre el cuidado y protección del recurso hídrico.

El proyecto contempla las obras y actividades necesarias para no causar afectaciones a las escorrentías o corrientes intermitentes presentes en la zona bajo estudio, asociado a esto, dentro de los trabajos a desarrollar no se contempla realizar el uso, explotación y/o aprovechamiento del recurso hídrico de la región.

3. DISPOSICIONES LEGALES EN MATERIA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES

Ley de Vías Generales de Comunicación

Fundamento legal

ARTÍCULO 2 FRACCIONES I y III; ARTÍCULO 29, ARTÍCULO 3 FRACCIÓN I; ARTÍCULO 10 y ARTÍCULO 41.

El artículo 2 menciona que son partes integrantes de las vías generales de comunicación:

Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de las mismas, los terrenos y aguas que sean necesarias para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras que conforman una vía general de comunicación. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijarán por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

En el artículo3 se indica que las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercitará sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras dependencias del Ejecutivo Federal:

La construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación.

El artículo 10 establece que el Gobierno Federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo o en cooperación con las autoridades locales. La construcción o establecimiento de estas vías podrá encomendarse a particulares, en los términos del artículo 134 de la Constitución Federal.

El artículo 41 señala que no podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 2 FRACCIONES I INCISO c), III, V INCISO a) Y XVII; ARTÍCULO 3 Y ARTÍCULO 5 FRACCIÓNES II Y V.

El artículo 1 estipula que 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 Articulo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

En el Artículo 2 se aclara que, para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

- Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos.

- Puentes:

a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, y

b) Internacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales.

Transito: La circulación que se realice en las vías generales de comunicación

El artículo 3 indica que son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.

En el artículo5 se establece que es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes, así como el tránsito y los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

Corresponden a la Secretaría, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones:

- Planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos, puentes, servicios de autotransporte federal y sus servicios auxiliares

- Construir y conservar directamente caminos y puentes

- Otorgar las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley; vigilar su cumplimiento y resolver sobre su revocación o terminación en su caso

- Vigilar, verificar e inspeccionar que los caminos y puentes, así como los servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares, cumplan con los aspectos técnicos y normativos correspondientes.

Vinculación con el proyecto

Las obras y actividades que forman parte del proyecto concuerdan con los trabajos y compromisos que impulsa el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Oaxaca, los cuales se vinculan directamente con las disposiciones jurídicas en materia de infraestructura de transportes.

Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

Fundamento legal

ARTÍCULO 1, ARTÍCULO 2 FRACCIONES I INCISO c), III, V INCISO a) Y XVII; ARTÍCULO 3 Y ARTÍCULO 5 FRACCIÓNES II Y V.

El artículo 1 estipula que 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 Articulo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

En el Artículo 2 se aclara que, para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

- Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos.

- Puentes:

a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino.

b) Internacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales.

- Transito: La circulación que se realice en las vías generales de comunicación.

El artículo 3 indica que son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.

En el artículo 5 se establece que es de jurisdicción federal todo lo relacionado con los caminos, puentes, así como el tránsito y los servicios de autotransporte federal que en ellos operan y sus servicios auxiliares.

Corresponden a la Secretaría, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal las siguientes atribuciones:

1. Planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos, puentes, servicios de autotransporte federal y sus servicios auxiliares.

2. Construir y conservar directamente caminos y puentes.

3. Otorgar las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley; vigilar su cumplimiento y resolver sobre su revocación o terminación en su caso.

4. Vigilar, verificar e inspeccionar que los caminos y puentes, así como los servicios de autotransporte y

sus servicios auxiliares, cumplan con los aspectos técnicos y normativos correspondientes.

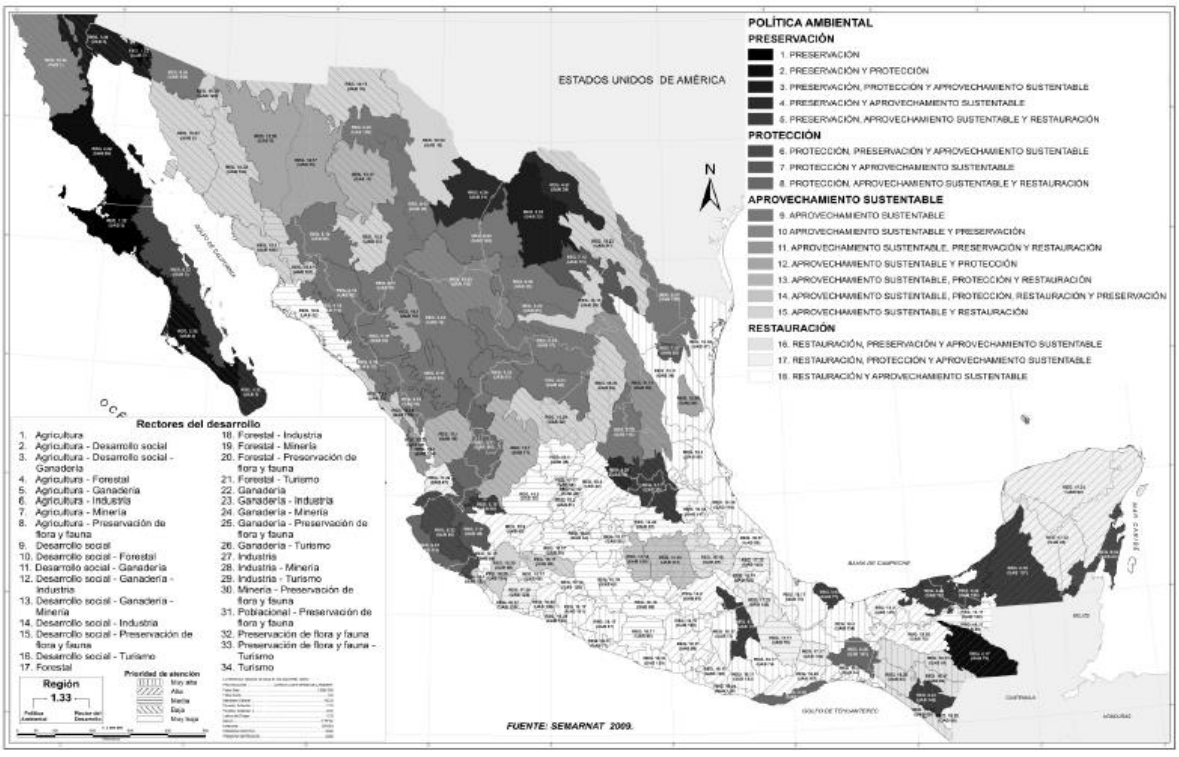
Vinculación con el proyecto

Los objetivos que forman parte del proyecto se ajustan con los compromisos que impulsa el gobierno federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Oaxaca, los cuales se vinculan directamente con las disposiciones jurídicas en materia de infraestructura de transportes como son la construcción y conservación directamente de caminos y puentes, así como sus servicios auxiliares.

4. ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS TERRITORIALES

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.



Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El Programa está integrado por la regionalización ecológica (áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (aplicables a esta regionalización).

De acuerdo con la ubicación del puente, el SA delimitado para la ejecución del proyecto y conforme a lo que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el sitio se ubica dentro de la UAB71 y la UAB74 presentando las siguientes particularidades:

Nombre de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB)	Clave de la región	Nivel de atención	Política ambiental	Estrategias Ecológicas
Sierras y Valles de Oaxaca	18.17 UAB 74	Media	Desarrollo Social Minería Poblacional Turismo	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17,21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Sierras Nororientales de Oaxaca	5.32 UAB 71	Media	Preservación, aprovechamiento sustentable y restauración	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44

Se describen las estrategias ecológicas aplicables al proyecto de acuerdo a la UAB en la que se incluye debido a su ubicación así como su vinculación con las actividades programadas para la ejecución del mismo.

Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación *in situ*, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.
- Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.
- Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.
- Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.
- Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.

- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.
- Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.
- Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.
- Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).
- Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.
- Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.
- Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Areas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.
- Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).
- Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Areas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.
- Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.
- Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Areas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas.
- Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.
- Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.
- Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.
- Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.

- Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.
- Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.
- Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.
- Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).
- Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.
- Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrean para otros.
- Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.
- Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.
- Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios.
- Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.
- Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

Acciones:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.
- Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.
- Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).

Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

Acciones:

- Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.

- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.
- Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.
- Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.
- Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.
- Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.
- Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.
- Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.
- Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.

Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

Acciones:

- Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.
- Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.
- Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.
- Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.
- Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

- Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.
- Mantener actualizada la zonificación forestal.
- Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.
- Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).
- Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.
- Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.
- Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

- Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente

relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.

- Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.
- Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.
- Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
- Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.
- Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.
- Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.
- Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.
- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.

Acciones:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
- Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.
- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Acciones:

- Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.
- Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.
- Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.

- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.
- Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.
- Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.
- Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.

Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Acciones:

- Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
- Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.
- Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.
- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Estrategia 16: Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional..

Acciones:

- Fomentar la especialización en la producción.
- Revisar la política arancelaria de los sectores o industrias básicas.
- Instrumentar cupos de importación, como esquema de compensación, a fin de que los sectores puedan complementar su oferta nacional.

Estrategia 17: Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras)..

Acciones:

- Formular agendas sectoriales a partir de diagnósticos compartidos con los sectores.
- Promover un marco único, replicable y transparente para el otorgamiento de estímulos a la inversión.
- Diseñar programas para el desarrollo de industrias precursoras (nanotecnología, biotecnología, mecatrónica, aeronáutica/aeroespacial).

- Promover la certificación ambiental de la Industria a través del Programa Nacional de Auditorías Ambientales.
- Desarrollar, implantar y dar seguimiento a una matriz de indicadores de impacto y de desempeño derivados de los programas de inspección y vigilancia y de auditoría ambiental.
- Promover y apoyar la formulación de programas para adecuar y mantener actualizadas las disposiciones regulatorias y de gestión para la prevención y el control de emisiones en los asentamientos humanos.

Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

Acciones:

- Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.
- Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.
- Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.
- Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.
- Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.
- Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.

B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias

Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.

Acciones:

- Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.
- Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.
- Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales.
- Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.
- Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.
- Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.
- Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.

Estrategia 26: Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.

Acciones:

- Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.
- Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.
- Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas de alto riesgo y diversa infraestructura hidráulica, así como diseñar e implementar planes para la atención de emergencias hidráulicas, conjuntamente con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Federal de Electricidad.
- Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.
- Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos mediante, esquemas de aseguramiento, aplicación de nuevas tecnologías y compromisos con la conservación de la agrobiodiversidad y los ecosistemas frágiles.
- Definir lineamientos que permitan articular o complementar objetivos, conceptos y metodologías que impacten en una mayor eficiencia del uso del territorio, así como en la posibilidad de articular las políticas sectoriales y de desarrollo urbano.
- Adoptar una estructura territorial que permita diseñar estrategias y políticas de adaptación, de una manera más eficaz basada en la funcionalidad ambiental del territorio.
- Asegurar que en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes.

C. Agua y Saneamiento.

Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

Acciones:

- Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.
- Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.
- Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.
- Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.
- Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.

Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Acciones:

- Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.
- Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.
- Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.
- Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.

- Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística así como el acceso a los sistemas de transporte público.
- Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.

Estrategia 32: Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Acciones:

- Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.
- Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.
- Concluir la regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales para que las ciudades puedan crecer de forma ordenada y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes.
- Promover que las áreas verdes *per cápita* en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, OMS, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE.

Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

Acciones:

- Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.
- Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).
- Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).
- Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para este tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.
- Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).
- Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.
- Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.

Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

Acciones:

- Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.

- Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.
- Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.
- Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.
- Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.
- Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.
- Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de Internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.
- Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.
- Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.
- Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.

Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Acciones:

- Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.
- Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.
- Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.
- Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.
- Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.

Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

Acciones:

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.
- Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.

- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Acciones:

- Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.
- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.
- Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.

Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

Acciones:

- Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.
- Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.
- Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.
- Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.
- Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.

Estrategia 39: Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

Acciones:

- Promover que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas.

Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

Acciones:

- Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.
- Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.

Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Acciones:

- Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.
- Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.

3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A. Marco Jurídico

Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

Acciones:

- Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.
- Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
- Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.
- Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.

B. Planeación del ordenamiento territorial.

Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

Acciones:

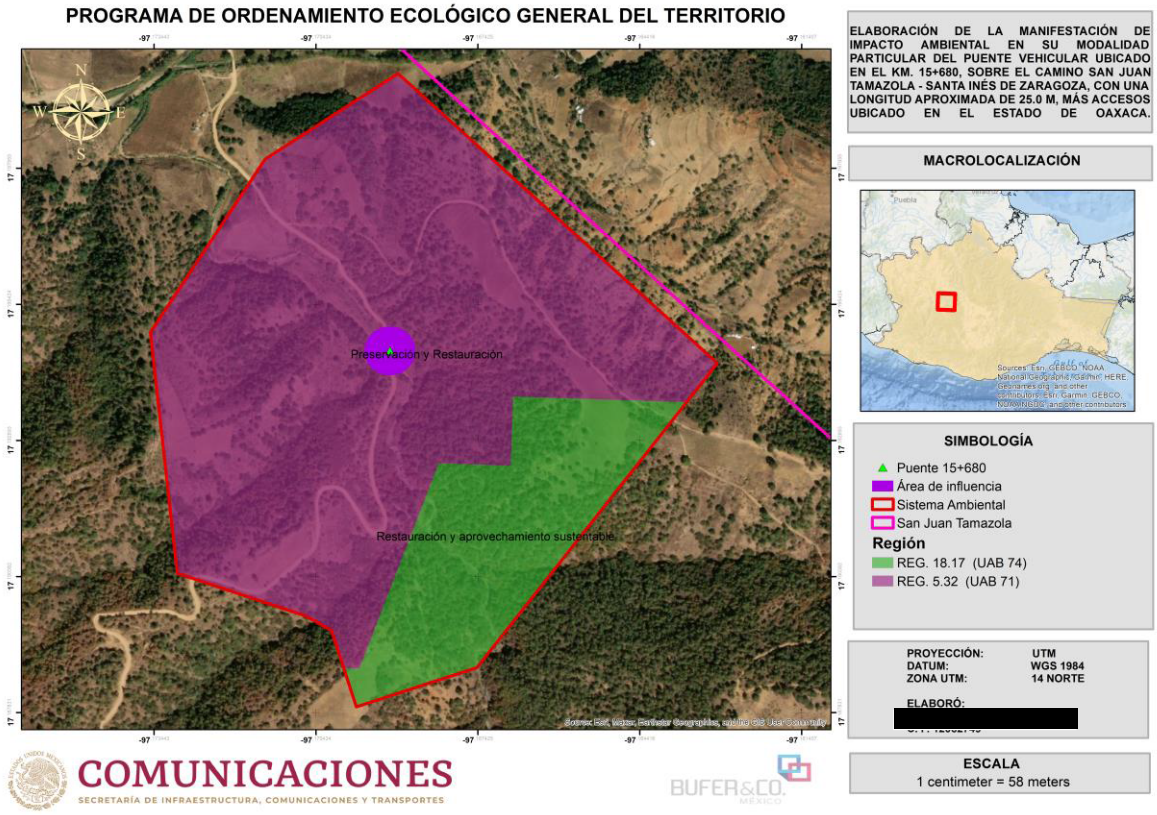
- Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.
- Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.
- Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.

Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Acciones:

- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.
- Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.

- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.



Ubicación del proyecto dentro de la UAB 71 y UAB 74

Vinculación con el proyecto

El proyecto no requiere del aprovechamiento de recursos naturales, agrícolas o pecuarios, ni el cambio de uso de suelo se trabajará exclusivamente sobre la superficie que ocupa la estructura existente. Para la ejecución del proyecto se pondrán en marcha una serie de medidas sobre todo preventivas para evitar cualquier impacto al suelo donde se sitúa el proyecto descrito en el capítulo 6.

La obtención de materiales pétreos o cualquier tipo de producto minero que se adquiera serán obtenidos de bancos de materiales autorizados y que cuenten con todas las regulaciones de ley.

El proyecto beneficiará a los pobladores al proveerles de infraestructura el cual mejora las condiciones de traslado entre las comunidades y brindará una vialidad más segura y eficiente. Además no perjudicará al arroyo ya que se tiene planteada una serie de medidas preventivas y de mitigación sobre las acciones a ejecutarse.

El proyecto se apega con el Ordenamiento y es congruente con este ya que la zona donde se ejecutará el proyecto no prohíbe la construcción y/o sustitución de infraestructura vial, además de que solo se busca ayudar a esta zona para mejorar los servicios urbanos y de infraestructura, ayudando con ello a la sociedad a satisfacer sus necesidades básicas de servicios.

En cuanto al desarrollo social de la zona, contar con una vía de comunicación moderna, segura y en buen estado favorecerá las actividades productivas y comerciales de la zona,

5. ORDENAMIENTO LOCAL

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca

De acuerdo con lo establecido por la LGEEPA, en sus artículos 7 fracciones IX y 20 BIS 2, a las entidades federativas del país les corresponde formular, expedir y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico del territorio en los términos de las leyes locales aplicables. En ese tenor, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Oaxaca (CPELSO), dispone en su artículo 20 párrafo segundo que "En el territorio del Estado, éste tiene la facultad de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad", y en el siguiente numeral 80 fracción XXX, establece que el titular del Poder Ejecutivo está facultado para establecer las medidas necesarias para preservar el medio ambiente y procurar el equilibrio ecológico.

El modelo de Ordenamiento Ecológico es la representación, en un sistema de información geográfica, de las UGAs. En tanto una UGA es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas. Posee condiciones de homogeneidad de aptitud del territorio (definidos por atributos ambientales y socioeconómicos), además representa la unidad estratégica de manejo que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respecto a la utilización del territorio. Para la definición de las UGAs, se utilizó un análisis Multicriterio - Multiobjetivo, propuesto en el manual de ordenamiento ecológico.

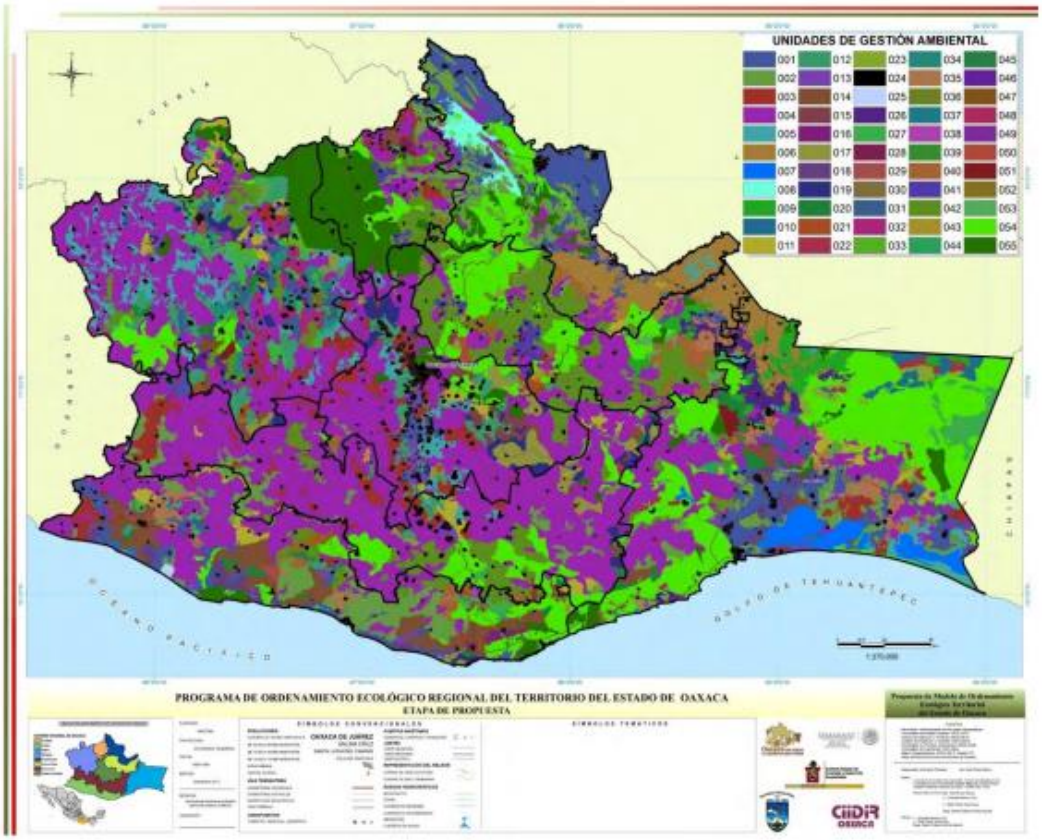
El MOE está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución:



Composición del Modelo de Ordenamiento por tipo de Política

Las políticas ambientales definirán las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores. En términos del ordenamiento

ecológico territorial existen cuatro tipos de política.

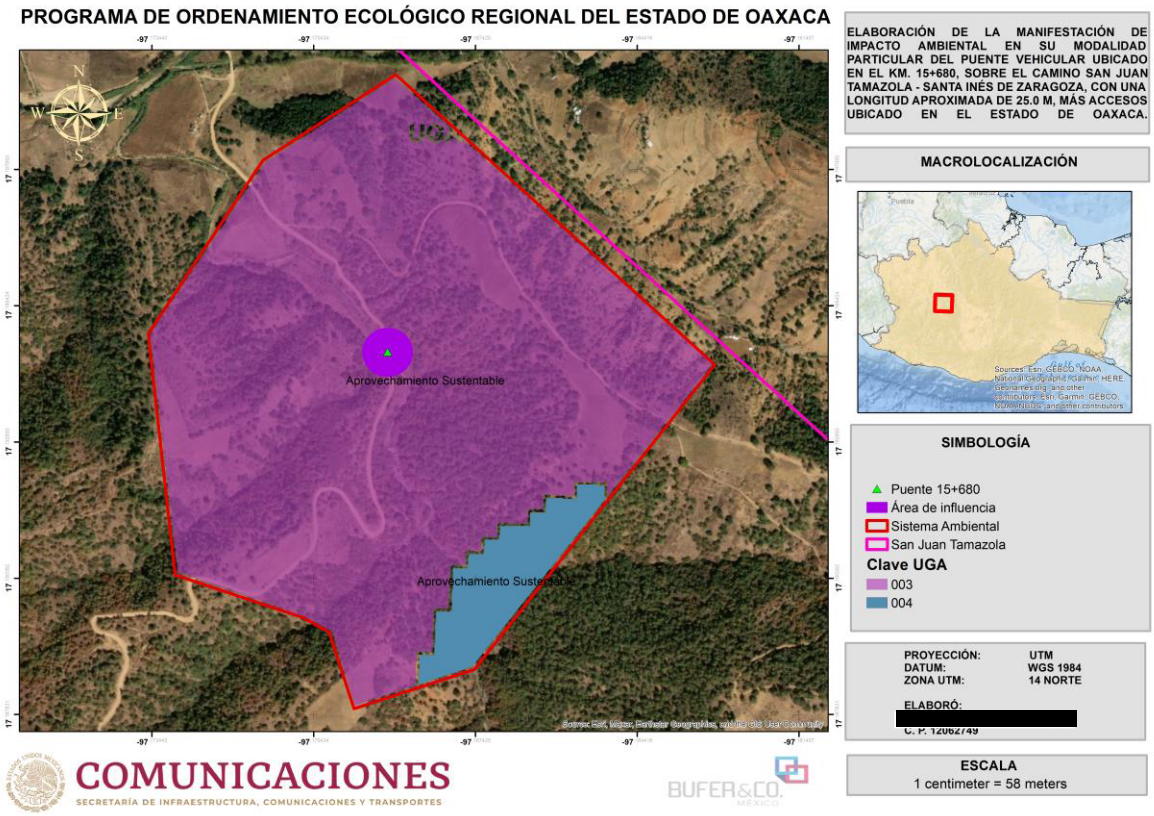


Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional del territorio del estado de Oaxaca

Una vez que han sido identificadas las UGAs 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. En términos del ordenamiento ecológico territorial existen cuatro tipos de política.

En la siguiente imagen se puede observar que el SA definido para el proyecto se ubica dentro de la UGA número 004 donde la política determinada es de Aprovechamiento Sustentable.



Ubicación del proyecto en relación con lo dispuesto por el programa de ordenamiento del estado de Oaxaca

Clave de la UGA	Política	Nivel de riesgo / Nivel de presión	Sectores recomendados	Usos condicionados	Sectores no recomendados
003	Aprovechamiento Sustentable	Medio / Bajo	Asentamientos humanos, minería	Industria, minería, industria eólica	Apícola, ecoturismo, turismo
Lineamiento a 2025					
Aprovechar las 231,062 ha con aptitud productiva y para el desarrollo de centros de población de forma planeada, conservando en estado óptimo las 46,617 ha actuales de bosques y selvas, manteniendo con ello un equilibrio entre los núcleos de población y su entorno					
004	Aprovechamiento Sustentable	Medio / Bajo	Forestal, apícola	Industria, minería, industria eólica	Ecoturismo, turismo

Lineamiento a 2025
Aprovechar sustentablemente las 2, 198,670 ha de bosque y selvas para actividades forestales y apícolas, así como las 469,579 ha para actividades productivas con las mejores prácticas el menor impacto, para mantener un desarrollo equilibrado que permite conservar los recursos y servicios ambientales y transitar de actividades agropecuarias hacia actividades de tipo industrial

Vinculación con el proyecto

De lo anterior, se concluye que el proyecto encuentra congruencia y no contraviene las disposiciones contenidas en este instrumento de ordenamiento ecológico debido a las medidas preventivas y de mitigación propuestas, las cuales tienen como objetivo evitar las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación, mantener y conservar la vegetación ripiara existente en los márgenes del arroyo, evitar la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa y el cauce del arroyo, entre otras.

Aunado a lo anterior, dentro de la UGA número 004 se fomenta la generación de la infraestructura necesaria para el óptimo desarrollo de actividades industriales sin dejar de lado el objetivo de conservar los recursos y servicios ambientales y transitar de actividades agropecuarias hacia actividades de tipo industrial, turísticas, agrícolas y para el desarrollo de centros de población.

Por otro lado se considera fomentar el el desarrollo de centros de población de forma planeada, conservando en estado óptimo las 46,617 ha actuales de bosques y selvas, por lo que vías de comunicación seguras, bien desarrolladas y en óptimas condiciones erradican la necesidad de aperturar caminos nuevos los cuales podrían representar nuevas afectaciones a la zona.

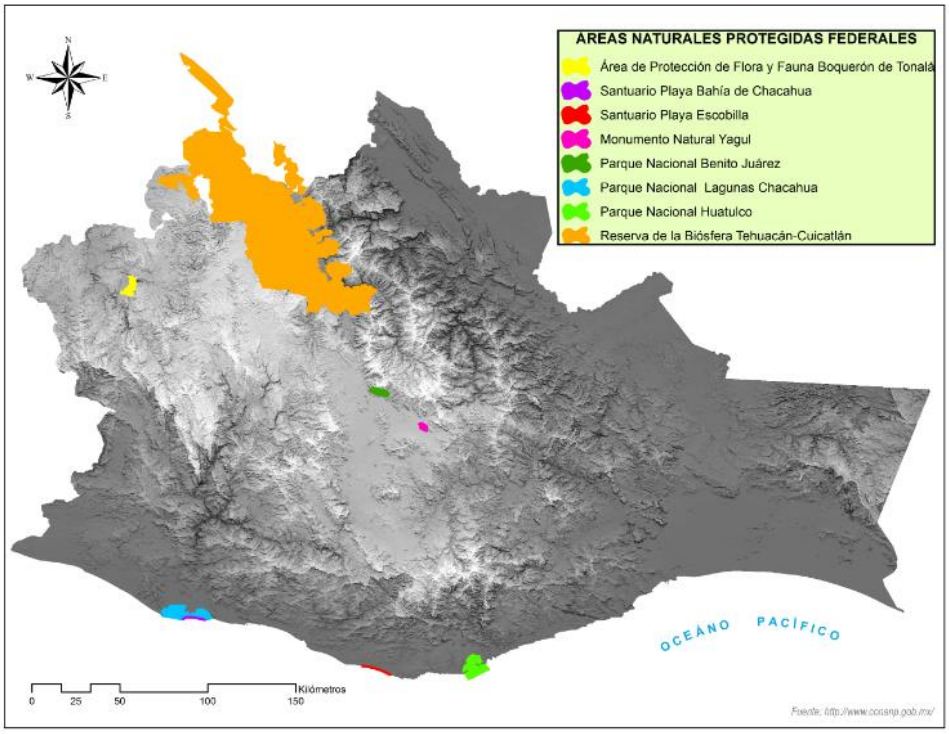
6. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

De acuerdo al Art. 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), administra actualmente 185 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90,958,374 hectáreas y apoya 382 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 623,090.49 hectáreas.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) constituyen el principal instrumento que el gobierno ha elegido para canalizar los esfuerzos de conservación de la diversidad biológica de nuestro país. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Además de su función de protección y conservación de paisajes, ecosistemas y especies, las ANP han servido como punto focal de desarrollo de actividades de manejo y uso sustentable de la participación de las comunidades locales.

En Oaxaca, como parte de esta estrategia se han decretado 8 áreas naturales protegidas federales:



Mapa de ubicación de las ANP dentro del estado de Oaxaca

Las áreas naturales protegidas más cercanas el área del proyecto son:

− ANP Tehuacán- Cuicatlán (Ubicada a 39.50 Km del proyecto)

− ANP Benito Juárez (Ubicada a 48.99 Km del proyecto)

- Boquerón de Tonalá (Ubicada a 93.36 Km del proyecto)

- Yagul (Ubicada a 84.74 Km del proyecto)



Mapa de ubicación de las ANP cercanas a la zona del proyecto

Vinculación con el proyecto

Respecto al proyecto, se corroboró que el área a intervenir no se incluye en algún polígono territorial de algún área natural protegida de competencia federal, estatal o municipal; en este sentido, el desarrollo de los trabajos propuestos no contraviene a las disposiciones legales como decretos y programas de manejo que regulan el desarrollo de actividades en las áreas naturales protegidas

7. REGIONES CONABIO

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) promueve el programa de identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México; en el cual, se identifican y agrupan en zonas según las características físicas y biológicas del entorno que las constituyen, clasificándolas en:

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP)
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)
- Áreas de Importancias para la Conservación de Aves (AICAS)

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes.

El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Por otro lado, en mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.



Ubicación del proyecto en relación con las áreas prioritarias para su conservación más cercanas

Vinculación con el proyecto

Con respecto al proyecto se corroboró que la ubicación de este no se encuentra incluida en alguna de las áreas prioritarias para su conservación descritas anteriormente, sin embargo, en el Capítulo 6 se describen las medidas de mitigación a ejecutarse con el objetivo de evitar la generación de posibles afectaciones a la zona del proyecto.

Relación de ubicación entre el proyecto y las áreas prioritarias más cercanas al proyecto

Tipo	Nombre	Distancia (Km)
AICA	Tlaxiaco	43.6
RTP	Cerros Negro- Yucaño	10.4
RHP	Río Verde Laguna de Chacahua	48.20

8. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) para el periodo de 2019 – 2024 expone, en un inicio, la problemática nacional que refleja los contrastes del país: por un lado, un México próspero, moderno, conectado con el avance económico y tecnológico mundial concentrado en pocas empresas y algunas regiones del país y, por otro, un México con una población en condiciones de pobreza y marginación, con incumplimiento de sus derechos y falta de oportunidades. Por otra parte, destaca que la estabilidad macroeconómica que ha mantenido el país por más de 20 años no ha sido una condición suficiente para lograr un mayor crecimiento económico. Asimismo, enmarca algunos problemas estructurales (infraestructura deficiente, bajos niveles de inversión, una agricultura de subsistencia, un sector informal muy grande, etc.) han impedido aprovechar las ventajas que posee el país. La perspectiva a largo plazo del Plan de Desarrollo (2019-2014) busca reducir la desigualdad existente a través de tres ejes generales:

1. El fortalecimiento del Estado de derecho,

2. La construcción de bienestar y equidad social y

3. El impulso al desarrollo económico sostenible (vinculado con el proyecto).

Así mismo el Plan de Desarrollo (2019-2024) ha identificado tres problemas relevantes en el país comunes en todos los temas de políticas públicas; con ello el Gobierno de México busca impulsarlo en términos del artículo 22 de la Ley de Planeación, a través de tres ejes transversales:

1. Igualdad de género, no discriminación e inclusión;

2. Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública y

3. Territorio y desarrollo sostenible.

Los ejes generales del PND y sus objetivos para este proyecto se vinculan con: el eje de Bienestar y Desarrollo Económico:

EJE BIENESTAR

Objetivo general: Garantizar el ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales en poblaciones y territorios.

Objetivo 2.5. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano sostenible de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los países bioculturales.

Estrategia. Prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental.

EJE DESARROLLO ECONÓMICO

Objetivo general: Incrementar productividad y promover uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

Objetivo 3.6. Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura,

eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

Estrategia. Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

Objetivo 3.10. Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población.

Estrategia. − Promover la inversión pública y fomentar la transferencia de otras fuentes de financiamiento para invertir en medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. Fomentar instrumentos económicos y de mercado que impulsen la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en sectores estratégicos.

Vinculación con el proyecto

La construcción de un puente moderno y en condiciones adecuadas otorgará una vía de comunicación terrestre adecuada y segura beneficiando directamente a los usuarios, aportando y promoviendo infraestructura en buenas condiciones para las comunidades aledañas a la zona lo cual favorecerá la integración del municipio con las regiones colindantes.

El objetivo de este proyecto es la construcción de un puente sobre un Arroyo intermitente, ubicado en el municipio de San Juan Tamazola, en el estado de Oaxaca, beneficiando directamente a los habitantes de San Juan Tamazola y Santa Inés de Zaragoza, con una longitud aproximada de 25.0 m., en el estado de Oaxaca, para el cual, como parte de este manifiesto de impacto ambiental, se presentan medidas preventivas y de mitigación que garantizarán un ambiente sano y sostenible de todos los elementos del área de estudio involucrado para la ejecución de este proyecto.

Programa de Trabajo 2022 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

El presente Programa Anual de Trabajo 2022 de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, se concibe como un instrumento de planeación a corto plazo que apoye en el cumplimiento de la misión de la Secretaría. Ha sido elaborado con estricto apego a los Principios Rectores establecidos por el C. Presidente de los Estados Unidos Mexicanos planteados en el Plan Nacional de Desarrollo 2019–2024, siguiendo el marco del Presupuesto de Egresos de la Federación 2022 y con base en el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020–2024, el cual está conformado por cuatro Objetivos Prioritarios congruentes con uno de los principales propósitos de la Cuarta Transformación de la vida pública, “Mejorar las condiciones de vida de la población, principalmente de los menos favorecidos”.

Dichos objetivos son:

1. Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.

2. Contribuir al desarrollo del país mediante el fortalecimiento del transporte con visión de largo plazo, enfoque regional, multimodal y sustentable, para que la población, en particular en las regiones de menor crecimiento, cuente con servicios de transporte seguros, de calidad y cobertura nacional.

3. Promover la cobertura, el acceso y el uso de servicios postales, de telecomunicaciones y radiodifusión, en condiciones que resulten alcanzables para la población, con énfasis en grupos prioritarios y en situación de vulnerabilidad, para fortalecer la inclusión digital y el desarrollo tecnológico.

4. Consolidar la red de infraestructura portuaria y a la marina mercante como detonadores de desarrollo regional, mediante el establecimiento de nodos industriales y centros de producción alrededor de los puertos y; mejorando la conectividad multimodal para fortalecer el mercado interno regional.

La infraestructura carretera es fundamental para procurar el bienestar y combatir la desigualdad en México, ya que actualmente es el principal medio para mover mercancías y conectar personas de distintas regiones del país. Mediante los programas de Construcción y Modernización de Carreteras Federales, así como el Programa de Caminos de Cabeceras Municipales en Comunidades Indígenas –el cual se extiende en este año a los estados de Hidalgo y Veracruz– el sector ampliará la Red Carretera Nacional.

La construcción de nuevos caminos no es suficiente para consolidar el estado de bienestar que busca alcanzar este nuevo modelo de gobierno, para ello es fundamental seguir manteniendo la calidad de la red a través del mantenimiento y conservación del patrimonio vial. Asimismo, se fortalecerá la seguridad en toda la Red Federal de Carreteras mediante la vigilancia y conservación de esta, se desarrollarán campañas de prevención para los usuarios y acciones para reducir los hechos de tránsito.

Objetivo 1. – Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal	Estrategia prioritaria 1.1 Mejorar el estado físico de la Red Carretera Federal a través de la conservación y reconstrucción para aumentar el bienestar, la conectividad y seguridad de los usuarios de la infraestructura carretera.
Líneas de Acción y Actividades	
1.1.1 Concluir la pavimentación de los caminos de acceso a cabeceras municipales en zonas indígenas del Estado de Oaxaca. 1.1.2 Atender prioritariamente los puentes y los tramos carreteros en regular y mal estado de la Red Carretera Federal. Estrategia prioritaria 1.4 Incrementar la cobertura y accesibilidad de las vías de comunicación para impulsar el desarrollo regional y disminuir la marginación.	

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto propone trabajos de construcción de un puente vehicular sobre un Arroyo intermitente en el camino San Juan Tamazola-Sana Inés de Zaragoza, ubicado en el municipio de San Juan Tamazola, en el estado de Oaxaca, el cual encuentra correlación con los objetivos, las estrategias y las líneas de acción que refiere el programa de trabajo de la SCT, al presentar como objetivos Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional.

Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 (PSCyT), es un programa derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, que se realiza en cumplimiento a lo establecido en el artículo 26, apartado A, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el cual se establece que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

De igual forma, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 (PSCyT), da cumplimiento a lo establecido por los artículos 16, fracción III de la Ley de Planeación y 36 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, que respectivamente establecen que i) los Programas Sectoriales se elaborarán considerando las propuestas que, en su caso, presenten las entidades del sector, los órganos constitucionales autónomos, y los gobiernos de las entidades federativas, así como las que deriven de los ejercicios de participación social y de los pueblos y comunidades indígenas interesados, y ii) las facultades de la SCT.

Asimismo, el presente instrumento es acorde con el Apartado III, Economía del PND 2019-2024, dentro del rubro denominado “Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo”, que señala que el sector público, fomentará la creación de empleos, mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura.

De lo anterior, en cumplimiento a lo establecido en la Ley de Planeación en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, la formulación del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024, corresponde a la SCT, siendo esta dependencia también, la responsable de coordinar su publicación, ejecución y seguimiento.

Análisis del estado actual

El Gobierno de México ha establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND) que su propósito es el mejoramiento de las condiciones de vida del pueblo de México, a través del bienestar general de la población.

Dentro de este propósito, corresponde a la SCT el fomentar y conducir las políticas y programas para el desarrollo del transporte aéreo, marítimo y terrestre, de las telecomunicaciones y la radiodifusión del Gobierno Federal; construir y mantener la infraestructura necesaria, directamente o a través de contratistas, concesionarios y permisionarios -tanto carreteras y puentes, como vías férreas, aeropuertos y puertos- y vigilar su buen funcionamiento y operación. También, administrar el control del tránsito en el espacio aéreo nacional, regular, inspeccionar y vigilar los servicios públicos de correos y telégrafos, fomentar la formación de técnicos y profesionales de nuestras ramas y promover y desarrollar la investigación científica y tecnológica necesaria y conveniente para el sector.

Las prioridades de atención del Sector Comunicaciones y Transportes para el periodo 2020-2024, se identifican a través de cuatro Objetivos Prioritarios, cuyo cumplimiento contribuirá a mejorar el nivel de vida de la población y al bienestar social de la Nación, mediante la construcción, modernización y conservación de una red intermodal de comunicaciones y transportes, accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente, moderna y de forma transparente, así como reducir las brechas en materia de acceso a internet y banda ancha.

Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024
1. Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.
2. Contribuir al desarrollo del país mediante el fortalecimiento del transporte con visión de largo plazo, enfoque regional, multimodal y sustentable, para que la población, en particular las regiones de menor crecimiento, cuenten con servicios de transporte seguros, de calidad y cobertura nacional.
3. Promover la cobertura, el acceso y el uso de servicios postales, de telecomunicaciones y radiodifusión, en condiciones que resulten alcanzables para la población, con énfasis en grupos prioritarios y en situación de vulnerabilidad, para fortalecer la inclusión digital y el desarrollo tecnológico.
4. Consolidar la red de infraestructura portuaria y a la marina mercante como detonadores de desarrollo regional, mediante el establecimiento de nodos industriales y centros de producción alrededor de los puertos y; mejorando la conectividad multimodal para fortalecer el mercado interno regional.

OBJETIVO PRIORITARIO 1: Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.

La importancia de la infraestructura carretera es fundamental, ya que facilita el tránsito de personas y mercancías, une poblaciones, da acceso a bienes y servicios e integra a comunidades en zonas aisladas y marginadas.

Así, la construcción, la conservación y el mantenimiento de estos activos son indispensables para el desarrollo económico y el bienestar social del país. Su relevancia queda manifiesta, ya que el transporte tanto de carga como de pasajeros por vía terrestre, desplaza el 55.6% de la carga y al 95.7% de los pasajeros dentro de la distribución modal de viajes.

La red rural y alimentadora está compuesta por 133,698 km de carreteras alimentadoras, 154,409 km de caminos rurales y 68,654 km de brechas.

Derivado de lo anterior se requiere un cambio de prioridades en los programas carreteros para:

- Revertir el deterioro de la Red Carretera Federal libre de peaje.
- Contar con los elementos básicos para llevar a cabo los trabajos constructivos, como son: liberación del derecho de vía (LDV), proyecto ejecutivo (PE), autorización en materia de impacto ambiental (MIA) y cambio de uso de suelo (CUS), entre otros.
- Realizar la obra conforme a las especificaciones del proyecto contratado y de la norma técnica.
- Claridad y rigor en la integración y aplicación del financiamiento y ejercicio de recursos para evitar que estos se destinen a programas distintos a los autorizados.
- Generar una percepción positiva entre la población, respecto a las labores que realiza la SCT (desarrollo de consenso social) para evitar la interferencia de grupos u organizaciones, en la liberación del derecho de vía y los trabajos que se requieren para la ejecución de las obras.
- Contar con recursos suficientes para el pago a las personas afectadas por la realización de una obra, en los tiempos estipulados por la normatividad, evitando retrasos y modificaciones de trazo,

evitando incremento en los costos.

Nuevas políticas de seguridad vial, para evitar acciones recurrentes en la Red Carretera Federal en operación, como hechos de tránsito, robo de fibra óptica, destrucción de postes y señalamientos, invasión del derecho de vía y áreas de servicio al usuario (ambulantaje) que derivan en peores condiciones de seguridad y nivel de servicio.

La atención a estos problemas redundará en beneficios para la población como:

- Que los usuarios que circulan por las redes federal y alimentadora cuenten con las condiciones de seguridad, confort y costos de operación razonables.

- Que los usuarios cuenten con la información necesaria y con los elementos de protección para circular con seguridad a lo largo del camino, lo que disminuirá la severidad de los accidentes cuando estos ocurren.

- La estricta implementación de la normatividad, que disminuirá la circulación de vehículos con exceso de dimensiones y peso, frenando y mitigando el deterioro del pavimento de la Red Carretera Federal.

- Incremento en la funcionalidad y calidad de las obras y una eficiente asignación de las contrataciones.

- Mejores niveles de servicio para los usuarios, ya que los tramos tendrán la capacidad para alojar a todos los vehículos, especialmente los del autotransporte federal, aumentando la movilidad, mejorando la seguridad vial, generando mayor conectividad entre regiones y disminuyendo los costos de operación vehicular.

Convergencia y menores asimetrías en el desarrollo de las regiones del país con menores niveles de marginación y una distribución del ingreso más equitativa.

Estrategia prioritaria 1.1 Mejorar el estado físico de la Red Carretera Federal a través de la conservación y reconstrucción para aumentar el bienestar, la conectividad y seguridad de los usuarios de la infraestructura carretera.

Acción puntual
1.1.1 Concluir la pavimentación de los caminos de acceso a cabeceras municipales en zonas indígenas del Estado de Oaxaca.
1.1.2 Atender prioritariamente los puentes y los tramos carreteros en regular y mal estado de la Red Carretera Federal.
1.1.3 Consolidar la evaluación del estado físico de la Red Carretera Federal, a través de estándares de desempeño, es decir, migrar de un esquema subjetivo por puntos a calificación por estándares de desempeño.
1.1.4 Fortalecer la auscultación de la Red Carretera Federal y la verificación de la calidad de las obras en ejecución.
1.1.5 Consolidar en CAPUFE el nuevo esquema de prestación de servicios de operación y mantenimiento de autopistas, con base en estándares de desempeño.
1.1.6 Actualizar los sistemas de gestión de los activos carreteros como mecanismo de preservación del patrimonio vial.
1.1.7 Impulsar la suficiencia presupuestal para la conservación y reconstrucción de la Red Carretera Federal.
1.1.8 Incorporar e integrar la gestión de riesgos de desastres para preservar el patrimonio vial de la Red Carretera Federal.
1.1.9 Incorporar esquemas de participación privada en la conservación de la red federal libre de peaje.
1.1.10 Redefinir mecanismos como contratos APP de conservación y MRO's (Mantenimiento, Reconstrucción y Operación de autopistas), a fin de aplicarlos para el mejoramiento de la Red Carretera Federal libre y de peaje.

Estrategia prioritaria 1.4 Incrementar la cobertura y accesibilidad de las vías de comunicación para impulsar el desarrollo regional y disminuir la marginación.

Acción puntual
1.4.1 Incrementar la cobertura de la red rural en zonas de alta y muy alta marginación.
1.4.2 Incrementar la accesibilidad de puentes y cruces fronterizos.
1.4.3 Desarrollar Planes Maestros vinculados a regiones y corredores específicos tanto para la frontera norte como sur del país.
1.4.4 Continuar con la construcción y modernización de la Red Carretera Federal.
1.4.5 Continuar con la pavimentación de caminos rurales y alimentadores en zonas de alta y muy alta marginación.
1.4.6 Construir y modernizar la infraestructura carretera para el desarrollo regional.
1.4.7 Impulsar la inversión privada para ampliar la cobertura de la Red Carretera Federal.
1.4.8 Continuar con el desarrollo regional de la zona sur sureste del país.
1.4.9 Contribuir al desarrollo de modos de transporte multimodal e intermodal.
1.4.10 Impulsar la suficiencia presupuestal para la construcción, modernización y conservación de la Red Carretera Federal.

Vinculación con el proyecto

El desarrollo del proyecto lograra mejorar el acceso a las localidades de San Juan Tamazola, Santa Inés de Zaragoza, así como a las colindantes, representando un beneficio directo en las actividades económicas que se desarrollan en el municipio la región año así como favorecer la calidad de vida de los habitantes de la zona.

Los trabajos que forman parte del presente proyecto presentan correlación con las líneas de acción y objetivos de este documento destacando lo siguiente:

- Fomentar en las zonas del país el Programa de Empleo Temporal para la conservación y limpieza de dichos caminos.
- Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de

infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible · Continuar con el desarrollo social de la región. · Incremento en la funcionalidad y calidad de las obras

De esta manera, el proyecto contribuirá no sólo a mejorar las conectividades entre las localidades, sino también podrá mejorar la economía local y lograr mejoras en la productividad facilitando un acceso oportuno a las áreas de trabajo y al desarrollo social.

Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) es el instrumento rector de políticas públicas mismos que integran entre otros objetivos, estrategias y líneas de acción para encaminar y unir esfuerzos en todos los niveles gubernamentales para la atención de las prioridades de desarrollo estatal. En este caso, el PED correspondiente al periodo 2022-2028 se encuentra en proceso de elaboración (Consulta de la página del Gobierno del Estado de Oaxaca), por lo que se considerará el vigente para su análisis y vinculación con el proyecto.

Un aspecto fundamental que debe acompañar el proceso de planeación, de modo muy especial en Oaxaca, dadas sus características geofísicas, su historia y su riqueza cultural, es el enfoque territorial. No se trata de traer las regiones a los sectores, sino de llevar los sectores a las 8 regiones y a las 54 microrregiones que constituyen el estado de Oaxaca. La coordinación de las políticas públicas y los programas en el territorio es determinante para el desarrollo social y económico

El PED se articula de la siguiente manera

Ejes Principales	Políticas Transversales
Eje 1. Oaxaca incluyente con desarrollo social Eje 2. Oaxaca moderno y transparente Eje 3. Oaxaca Seguro Eje 4. Oaxaca Productivo e Innovador Eje 5. Oaxaca Sustentable Y tres Políticas Transversales:	Igualdad de Género Asuntos Indígenas Derechos de las Niñas, Niños y Adolescentes

Cada Eje integra una serie de temas, que a su vez pueden agruparse por sectores con el fin de darles un tratamiento mejor articulado:

Agrupación de los sectores y los temas de acuerdo con los ejes

Eje 1. Oaxaca incluyente con Desarrollo Social	
Sectores	Temas (sugeridos)
Desarrollo social y humano Salud y seguridad social Educación Servicios básicos y vivienda	1. Educación 2. Salud y seguridad social 3. Vivienda 4. Acceso a la alimentación 5. Bienestar económico 6. Grupos en situación de vulnerabilidad 7. Migrantes/migración 8. Familia 9. Unidades Móviles 10. Cultura Física y Deportes Desarrollo Cultural y Recreativo
Eje 2. Oaxaca Moderno y Transparente	
Gobierno Moderno	1. Hacienda Pública 2. Transparencia y Rendición de Cuentas 3. Administración Pública Moderna 4. Desarrollo Municipal Coordinación Institucional y Relaciones Internacionales 5. Combate a la corrupción
Eje 3. Oaxaca Seguro	
Gobernabilidad y Seguridad	1. Seguridad ciudadana 2. Seguridad penitenciaria y reinserción social Mando Único 3. Prevención del delito 4. Impartición de justicia 5. Conflictividad agraria 6. Gobernabilidad
Eje 4. Oaxaca Productivo e Innovado	
Desarrollo Turístico Desarrollo Económico Comunicaciones y Transportes Desarrollo rural y forestal	1. Desarrollo Económico 2. Fomento al emprendimiento y MiPymes 3. Desarrollo Turístico Desarrollo Agropecuario y Seguridad Alimentaria 4. Desarrollo Forestal 5. Zonas Económicas Especiales 6. Comunicaciones y Transportes 7. Financiamiento 8. Impulso a la Ciencia y Tecnología e Innovación
Eje 5. Oaxaca Sustentable	
Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial	1. Gestión de Residuos 2. Protección al Ambiente y Sustentabilidad de los Recursos Naturales 3. Cambio Climático 4. Energías Renovables 5. Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 6. Redes de Ciudades

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto propone trabajos para la sustitución de puente vehicular existente sobre el camino San Juan Tamazola-Santa Inés de Zaragoza, en el municipio de San Juan Tamazola, Oaxaca, lo cual se vincula directamente con los objetivos presentados por el Gobierno del estado dentro de su PED 2016-2022

impulsando la interconectividad entre el estado y el resto del país; al interior del estado, entre las distintas regiones; y dentro de cada región, entre sus municipios y localidades; todo ello a través de una planeación estratégica de la inversión en infraestructura y logística de trasporte integral, con comunicaciones modernas que promuevan el incremento de la competitividad y productividad, el desarrollo económico y a través de éste el fortalecimiento de las capacidades de los componentes sociales.

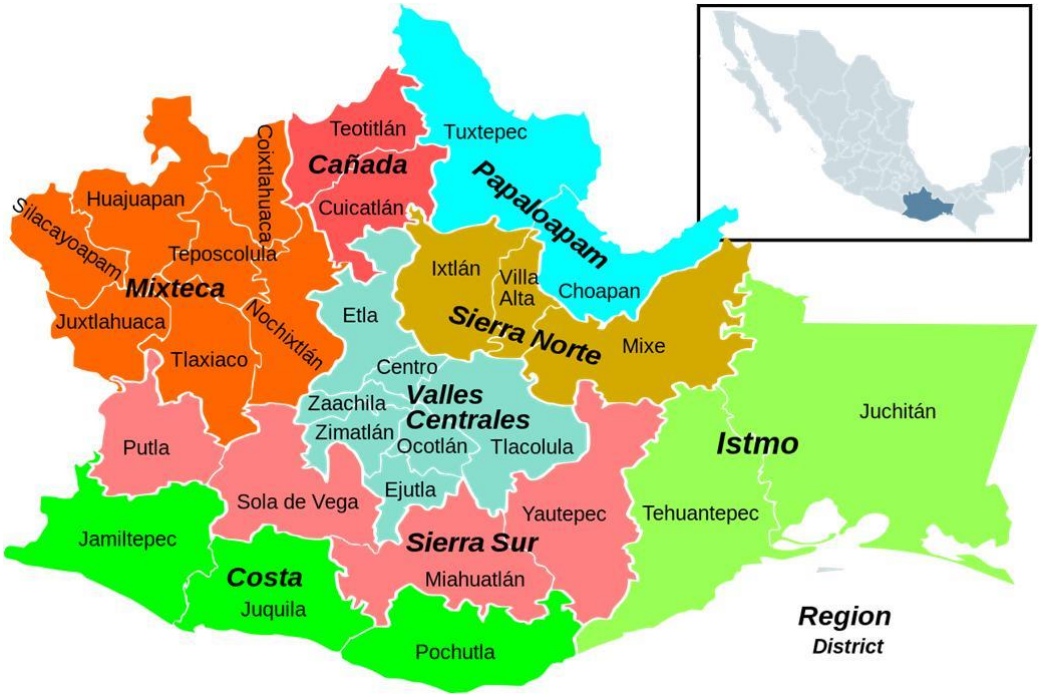
Programa de Desarrollo Regional Mixteca

Dentro de los principales aspectos que permiten ubicar el contexto en que se desenvuelve la región se encuentran los referidos a la presencia de factores estructurales comunes que explican el rezago y pobreza de muchas localidades del estado de Oaxaca, entre ellos, el aislamiento e inaccesibilidad de las localidades, insuficiencia en servicios educativos y de salud de calidad, desabasto de productos básicos, condiciones inadecuadas en viviendas, y degradación del medio ambiente y recursos naturales.

En el estado el desarrollo social y económico se manifiesta con diferente intensidad en función de sus regiones, debido a las características particulares de los distintos territorios, así como por la interacción de los recursos humanos y naturales que se ubican dentro de los mismos, lo que a su vez revela las desigualdades existentes.

El presente documento, además de considerar los objetivos anteriores, toma en cuenta las políticas transversales descritas en el PED 2016-2022: Pueblos indígenas, Protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes e Igualdad de Género.

Es por ello que para el logro de los objetivos establecidos en el PED 2016-2022, se considera a la regionalización como una herramienta que permitirá un mejor aprovechamiento de los recursos, al articular esfuerzos en torno a objetivos comunes, mejorando con ello la planificación de los proyectos que permitan elevar el nivel y la calidad de vida de los habitantes, así como aumentar la competitividad del territorio mediante la articulación de redes de empresas, instituciones y actores locales.

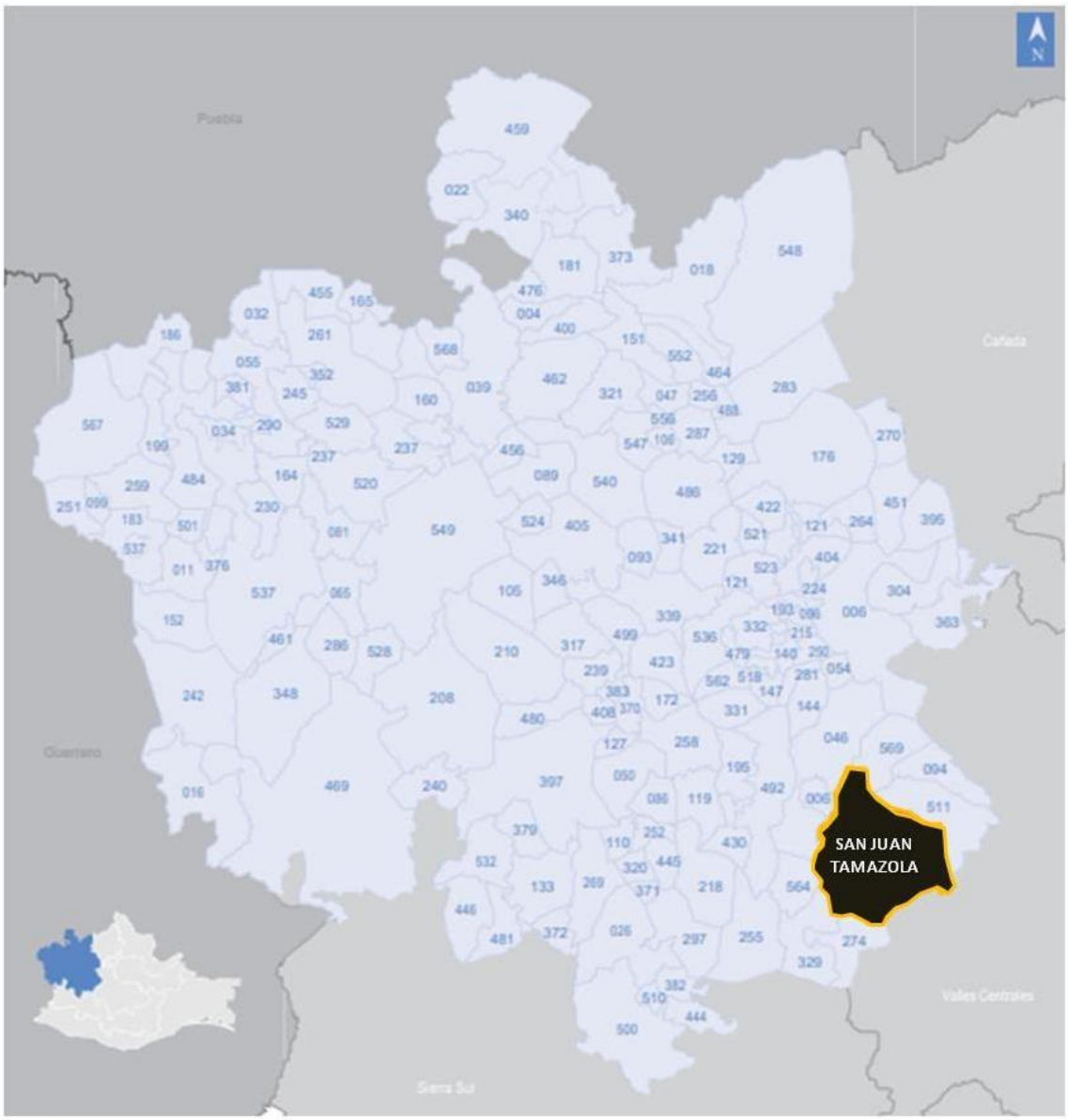


Mapa de la división a nivel regional del estado de Oaxaca

Teniendo en cuenta estos antecedentes, la planeación del desarrollo en el Estado de Oaxaca tendrá tres niveles: el regional, el microregional y el municipal, a partir de los cuales se desplegarán proyectos y acciones que permitan abatir los niveles de rezago, marginación y desigualdad en el Estado

La Transversalidad permite incluir temas, visiones, enfoques públicos y problemas objetivos dentro de los ejes principales que agrupan los esfuerzos y señalan los grandes objetivos del Gobierno del Estado, marcando la amplia interacción que se espera tengan estas políticas transversales con el conjunto de las políticas públicas.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022, señala que es necesaria una visión territorial del desarrollo económico y social del estado, como base de las acciones de gobierno, la cual debe fundamentarse en los activos, potencialidades, necesidades, rezago y actores específicos de los diferentes territorios, por medio de herramientas de apoyo a la planeación, por ejemplo, la regionalización, para de esta manera resolver sus problemáticas comunes y lograr una mejor integración del espacio, fundamentalmente en los campos social y económico.



Ubicación del municipio de San Juan Tamazola dentro de la Región Mixteca. Modificado de Planes Regionales de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016

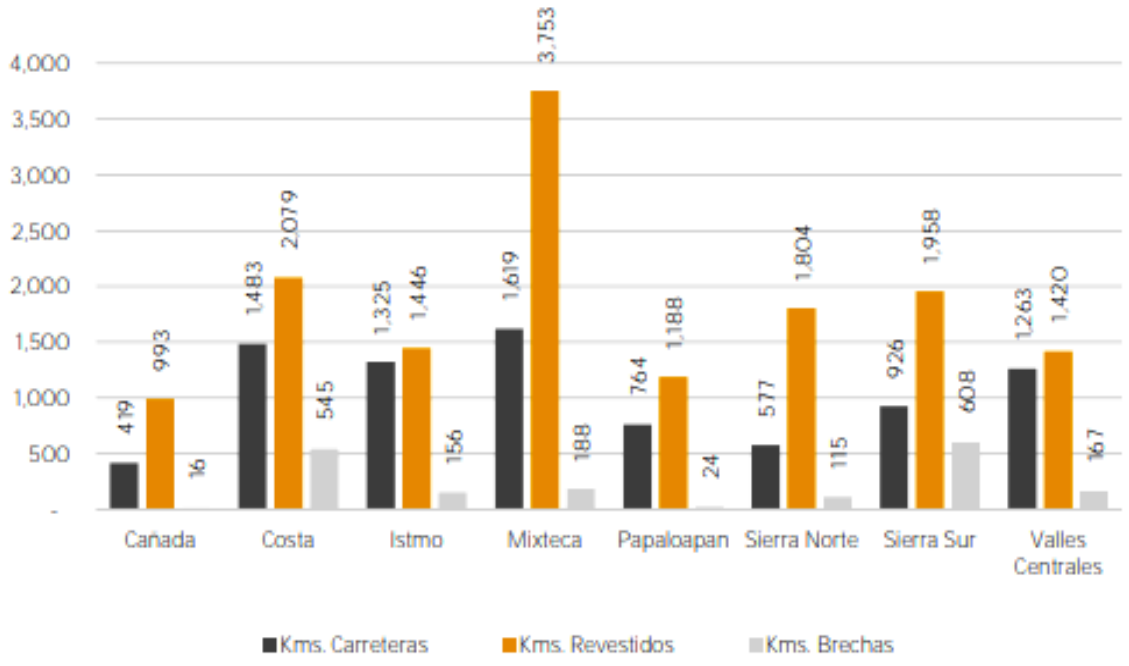
La heterogeneidad en el desarrollo constituye una característica que se manifiesta entre las diferentes regiones que conforman el Estado de Oaxaca, entre los múltiples estudios coinciden en señalar que dentro de las principales causas que han profundizado este problema, se encuentran las siguientes:

- La dispersión e inaccesibilidad de las comunidades, baste mencionar que de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), más del 75% de las localidades en Oaxaca cuentan con menos de 250 habitantes.
- La incomunicación causada por la desarticulación, el estado y la falta de caminos, así como la escasa o nula conexión a la telefonía local e internet.
- El escaso desarrollo de capital humano por la falta de acceso a servicios educativos y de salud de calidad.
- La situación general de las viviendas, tanto en el acceso a servicios básicos, como en la calidad de los materiales con los que se encuentran construidas.
- La falta de oportunidades para el aprovechamiento de sus recursos naturales y la biodiversidad.
- La existencia de conflictos sociales-agrarios en los municipios.

El Gobierno de Oaxaca tiene el reto de mantener la red carretera estatal de 24,836 km en buenas condiciones de transitabilidad para lograr que la conectividad municipal, regional y estatal sea eficiente y segura en todas las épocas del año. A fin de cumplir con este objetivo la presente Administración atenderá principalmente los proyectos prioritarios identificados en cada región, así como los ejes primarios y secundarios que alimentan a la red troncal federal, con programas de modernización, ampliación, construcción, reconstrucción, conservación, estudios y proyectos en las carreteras, caminos y puentes de la entidad. Una tarea inaplazable en este rubro es terminar la construcción de las autopistas Oaxaca-Costa y Oaxaca-Istmo, además de atender la Carretera Troncal Transísmica y los ejes carreteros alimentadores y rurales.

En las regiones del estado la red carretera estatal se desagrega de la siguiente manera:

- De los 24,837 kilómetros de red carretera del estado, la Mixteca posee 5,560 Km, siendo la región con mayor número de kilómetros.
- Del total 3,753 Kilómetros son revestidos, que representan el 67% del total de la red en la región.
- Se tienen 1,619 kilómetros de carreteras que representan un 30%, seguido por sólo 188 kilómetros de brechas que equivalen a 3.3%.
- Al interior de los municipios y localidades existen pequeñas calles que sirven de principales medios de acceso entre la población.



La red carretera estatal. Tomado de Gobierno del Estado de Oaxaca. Plan Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2016-2022

Vinculación con el proyecto

La ejecución de proyectos de infraestructura de caminos, construcción y mejoramiento de infraestructura social hará posible la generación de empleos temporales remunerados, lo que reactivará la economía local, siempre y cuando utilicen los recursos y la mano de obra de la región; facilitando el acceso a los servicios básicos. La generación de infraestructura productiva tendrá un efecto en la reactivación económica de la región, al tiempo que permitirá la creación de unidades económicas y empresas, lográndose contribuir a la mejora del nivel de vida de los habitantes de las regiones

Plan de desarrollo del municipio de san Juan Tamazola, Nochixtlán Oaxaca 2012-2014

El Plan Municipal de Desarrollo, contiene la parte fundamental en donde se plasman proyectos estratégicos que la población ha propuesto para darle solución a los problemas existentes dentro del territorio municipal y que las Instituciones a través de este documento puedan conocer las necesidades e invertir en las prioridades del municipio, conjuntamente con el gobierno municipal que es la instancia primordial para dar a conocer la problemática y buscar alternativas de solución a los mismos.

El Plan Municipal de Desarrollo de San Juan Tamazola más reciente es el elaborado para el periodo 2012-2014.

Dicho documento describe y analiza la situación actual del municipio, considerando los recursos humanos, sociales, políticos, institucionales, económicos y culturales de nuestro territorio municipal, tomando como base fundamental el diagnóstico municipal y orientando todas y cada una de las acciones en beneficio de los habitantes del municipio para mejorar las condiciones de vida, generar nuevas y mejores oportunidades de

desarrollo en cuanto a ingresos económicos, empleos bien remunerados, seguridad alimentaria, salud, educación, justicia, seguridad y cuidado del medio ambiente, etc.; mediante cinco ejes de desarrollo, que son: Ambiental, Social, Humano, Económico e Institucional; y derivado del análisis por cada eje de desarrollo se crean los objetivos estratégicos y líneas de acción que el gobierno municipal ha establecido para generar el desarrollo integral del territorio municipal.

I. Eje Ambiental

El eje ambiental es un apartado especial en el cual se describe la localización del municipio, recursos naturales, características del suelo, diversidad de fauna, e infraestructura como caminos, carreteras, entre otros.

II. Eje Social

En este apartado se enfatiza en la organización que existe al interior del municipio; empezando por describir al ayuntamiento, las principales organizaciones en el municipio sin perder de vista al CDSM; así como también se mencionará a aquellos grupos de productores organizados que están operando algún proyecto productivo.

El municipio ha invertido los recursos que son asignados para subsanar diversas necesidades de infraestructura y equipo para la atención de la población, sin embargo existen carencias dadas la creciente población, el deterioro de la infraestructura actual y el surgimiento de nuevas necesidades.

ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN (REDES DE COMUNICACIÓN)

Eje	Social		
Línea Estratégica	Objetivo general	Objetivos específicos	Proyectos y/o resultados
Mejoramiento de las REDES DE COMUNICACIÓN.	Gestión de recursos, para la inversión en el mantenimiento, ampliación y apertura de las REDES DE COMUNICACIÓN en el municipio de San Juan Tamazola	**Fomento:** Establecer convenios con dependencias que brindan apoyo relacionado con mantenimiento, ampliación y apertura de las redes de comunicación.	1. Convenio con Caminos y Aeropistas de Oaxaca (CAO) y la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), para el mantenimiento, ampliación y apertura de las redes de comunicación.
		Organización: Organizar a la población para integrar comités que contribuyan al mantenimiento, ampliación y apertura de las redes de comunicación.	1. Integrar un comité encargada de vigilar el mantenimiento, ampliación y apertura de redes de comunicación.
		Capacitación: Capacitar a los actores sociales responsables de implementar acciones de gestión de infraestructura de las redes de comunicación.	1. Capacitación dirigido a autoridades, auxiliares, comités y personal en general, sobre gestión ante dependencias federales y estatales, que contribuyan al mejoramiento de las redes de comunicación.

		Infraestructura: Implementar obras y proyectos que contribuyan al mejoramiento de las redes de comunicación.	1. Ampliación del camino tramo San Juan Yuta-LIano Canoa 7 km. 2. Apertura de camino paraje San Juan Monte Flor-Río copal 11km. 3. Apertura de calles San Isidro Trementina. 4. Apertura y ampliación de calles Yucuxina 5. Apertura y ampliación de calles Monte Frío 6. Apertura de calles Llano de la canoa. 7. Pavimentación a base de concreto hidráulico Buenavista-San Juan Tamazola. 8. Pavimentación de calles principales en cabecera municipal. 9. Ampliación y revestimiento de caminos cabecera municipal-agencias. 10. Balastreo de caminos cabecera municipal-agencias. 11. Apertura de Camino cosechero en San José ojo de Agua. 12. Apertura de camino tramo

III. Eje Humano

Este eje es muy importante de analizar, sobre todo porque al tener conocimiento del pasado, de las personas de la comunidad, su organización política, población, entre otros aspectos; se puede comprender el presente y futuro del comportamiento de los pobladores del municipio.

IV. Eje Económico

Con base en cada uno de los datos y análisis de cada aspecto de este eje, el Ayuntamiento se ve en la obligación de interactuar de manera positiva con la población. Para el caso del municipio de San Juan Tamazola, el número de desempleados es mínimo ya que la mayor parte de la población se autoemplea en actividades agropecuarias.

El sector predominante en el municipio es el sector primario, pues todas las unidades de producción dependen estrechamente de los recursos naturales (suelo, bosque) como soporte de la actividad principal, en segundo término se encuentra la actividad terciaria, representada por las actividades comerciales y de servicio en el territorio municipal, finalmente se encuentra la actividad secundaria, que corresponde a las actividades de transformación de materias primas en bienes.

La principal actividad económica de la población del Municipio es la producción agrícola y forestal, y en menor escala la producción pecuaria asociada a las actividades agrícolas, finalmente tenemos a los servicios y las artesanías como actividades económicas que existen dentro del territorio municipal

.**V. Eje Institucional**

En este eje de análisis se describirá la infraestructura y equipo municipal con el que se cuenta, la organización del H. Ayuntamiento y algunos datos relevantes relacionados con los ingresos del municipio y su aplicación.

Así también se menciona la forma de gobierno de las autoridades municipales, sus limitantes tanto de

infraestructura como de otra índole, sus debilidades y los aspectos en los cuales requieren mejorar, todo con un mismo fin; brindar a la población mejores servicios y contar con un gobierno eficaz, leyes y reglamentos acordes a las necesidades del municipio, sistemas administrativos funcionales y capital humano capaz de desempeñar sus funciones dentro del órgano de gobierno de la mejor manera.

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto propone trabajos para la sustitución de puente vehicular existente, ubicado en el camino San Juan Tamazola-Santa Inés de Zaragoza, en el municipio de San Juan Tamazola, lo cual se vincula directamente con el objetivo del estado en mejorar la interconectividad entre el estado y el resto del país; al interior del estado, entre las distintas regiones; y dentro de cada región, entre sus municipios y localidades; todo ello a través de una planeación estratégica de la inversión en infraestructura y logística de trasporte integral, con comunicaciones modernas que promuevan el incremento de la competitividad y productividad, el desarrollo económico y a través de éste el fortalecimiento de las capacidades de los sujetos sociales.

Establecer convenios con dependencias que brindan apoyo relacionado con mantenimiento, ampliación y apertura de las redes de comunicación. Contar con una vía de comunicación en buen estado permitirá la adecuada conectividad del municipio con las comunidades aledañas favoreciendo el desarrollo de la región en aspectos económicos, productivos y sociales.

9. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expide las NOM del Sector Ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

Para facilitar su consulta, las NOM vigentes del Sector Ambiental se clasificaron en las siguientes materias: Agua, Contaminación por Ruido, Emisiones de Fuentes Fijas, Emisiones de Fuentes Móviles, Impacto Ambiental, Lodos y Biosólidos, Medición de Concentraciones, Metodologías, Protección de Flora y Fauna, Residuos y Suelos.

Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental

De acuerdo con la LGEEPA, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional. Éstas se clasifican en: agua, ruido, atmósfera (por industria o vehículos automotores), recursos naturales, residuos peligrosos, materia fitosanitaria, materia zoosanitaria, salud ambiental, pesca, ordenamiento ecológico e impacto ambiental, normas de emergencia o emergentes, entre otras. En lo que respecta a las actividades propuestas, algunas de las Normas Oficiales Mexicanas vinculables al proyecto son las siguientes:

NOM-001-SEMARNAT-2021	
Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicada: 11 de marzo de 2021	El proyecto no pretende la descarga de aguas residuales en aguas y/o bienes nacionales, únicamente refiere obras y actividades de construcción. Sin embargo, para cubrir las necesidades fisiológicas de los empleados de la construcción del proyecto, durante la ejecución de los trabajos planteados se instalarán sanitarios portátiles, en los cuales se contendrán dichos residuos hasta su limpieza y/o retiro por parte de la empresa contratada para ello.
NOM-041-SEMARNAT-2015	
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. La norma es obligatoria para todos los responsables que utilicen vehículos a combustión a gasolina con excepción de maquinaria dedicada a la construcción. Publicada: 10 de junio de 2015	Los vehículos, maquinaria y equipo que se utilice durante las actividades contarán con todo el mantenimiento preventivo y correctivo que necesiten, para que cumplan con los parámetros establecidos en esta norma.
NOM-045-SEMARNAT-2017	
Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. La norma es obligatoria para todos los responsables que utilicen vehículos a combustión a diesel con excepción de maquinaria dedicada a la construcción. Publicada: 8 de marzo de 2017	Los vehículos, maquinaria y equipo que se utilice durante las actividades contarán con todo el mantenimiento preventivo y correctivo que necesiten, para que cumplan con los parámetros establecidos en esta norma.
NOM-052-SEMARNAT-2005	
Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Los residuos producto de la actividad de	Los residuos por generarse se relacionan principalmente a las actividades constructivas. Serán manejados, almacenados y dispuestos correctamente ante empresas autorizadas, así

preparación del sitio y construcción, como son los que se generan por las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo (latas vacías con algún contenido de pinturas, solventes, aceites usados o lubricantes e inclusive estopas imprecadas con algún tipo de grasa o hidrocarburo) se manejara como residuo peligroso, esta norma es de observancia obligatoria para los responsables de identificar sustancias peligrosas en el área de trabajo, se considera residuo peligroso aquellas sustancias que aparezcan en el listado 7.1 además de tener las características CRETIB Corrosivas, reactivas, explosivas, toxicas, inflamables o biológico infecciosas. Publicada: 11 de marzo de 2021	mismo, estos deberán estar ubicados en un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual estará delimitado y contará con medidas que garanticen una buena operación. Para el debido control de estos se ejecutarán diversas medidas de mitigación con la finalidad de prever o reducir al mínimo los impactos que podrían ocasionar este tipo de desechos
NOM-080-SEMARNAT-1994	
Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos, provenientes de escapes de vehículos automotores. Se aplica a vehículos automotores de acuerdo con el peso bruto que circulan en vías de comunicación terrestres exceptuando los tractores para uso agrícola y maquinaria para uso de la construcción y los que transitan por un riel. Publicada: 13 de enero de 1995	Se dará cumplimiento a través de un programa de mantenimiento, que incluya actividades preventivas y correctivas como servicios programados que aseguren que el ruido proveniente del equipo y vehículos utilizados estén dentro de los límites máximos permisibles.
NOM 083-SEMARNAT-2003	
Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales. La disposición de residuos sólidos no peligrosos generados durante la obra se hará en el relleno sanitario y/o tiradero del municipio previa autorización por parte de la autoridad municipal correspondiente. Publicada: 20 de octubre de 2004	Se colocarán contenedores con sus respectivas leyendas (Basura orgánica e inorgánica), con el fin de reducir, reciclar y disponer de forma correcta dichos residuos. Este tipo de residuos se tienen que llevar al relleno sanitario más cercano al proyecto.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	
Esta norma establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación; es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos	Par evitar la contaminación del suelo, en caso de que la maquinaria o los vehículos ocupados durante la construcción del proyecto presenten desperfectos y requieran de reparaciones urgentes, deberán de realizarse en sitios establecidos dentro de las obras

en suelos. Publicada: 10 de septiembre de 2013	provisionales. De no ser posible esto, y la maquinaria requiera reparaciones en el lugar donde se encuentra, estas podrán realizarse siempre y cuando sea colocada una capa impermeable (lonas de plástico), para evitar que posibles fugas de hidrocarburos puedan llegar al suelo y contaminarlo o bien a cuerpos de agua cercanos, previniendo la alteración de los ecosistemas. De suceder algún derrame accidental, deberá procederse al retiro inmediato de la superficie contaminada y disponer adecuadamente de ella como residuo peligroso.
NOM-059-SEMARNAT-2010	
Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo. Tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción. Publicada: 14 de noviembre de 2019	Previo a la elaboración del estudio se realizaron visitas de campo en la zona, con la finalidad de obtener datos e identificar las especies de flora y fauna que habitan en el sitio. Asimismo, se efectuó una revisión de las bases de datos, libros y artículos científicos publicados, para identificar especies en alguna categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del capítulo 4 se presentan los listados de flora y fauna registradas en campo así como las especies de potencial presencia dentro del SA. Dichas especies no serán afectadas en ninguna de las etapas del proyecto debido a que se registraron fuera de la línea de ceros, sin embargo, se propone una serie de medidas preventivas y mitigación para prevenir cualquier tipo de afectación y para su conservación, mismas que son descritas en el capítulo 6.

Normas de Construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

El desarrollo de la infraestructura carretera en nuestro país requiere de especificaciones que regulen su proceso constructivo, siendo la SCT a través del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) la encargada de desarrollar Normas Técnicas, que establezcan las bases para diseño, desarrollo, operación y mantenimiento de la infraestructura del trasporte, así como las características y calidad de los materiales y de la maquinaria a emplear en el desarrollo de obra pública y los servicios que se deriven de ella.

Propósito de la normativa para la infraestructura del transporte (N-INT-1/99).

La normativa para la infraestructura del transporte (Normativa SCT) es el conjunto de criterios, métodos y procedimientos para la correcta ejecución de los trabajos que realizar la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para la infraestructura del transporte y tiene los siguientes objetivos.

- La uniformidad de estilo y calidad en las obras públicas y en los servicios relacionados con ellas, que realiza la Secretaría para la infraestructura del transporte, estableciendo los criterios y procedimientos para la planeación, licitación, adjudicación, contratación, ejecución, supervisión y, en su caso, operación y mitigación del impacto ambiental.

- Establecer los criterios y procedimientos para la concesión de la infraestructura para el transporte. − Normar las relaciones de la Secretaría con las personas físicas y/o morales que contraten la ejecución de obras públicas y los servicios relacionados con ellas, o a las que se les otorguen concesiones de infraestructura para el transporte.

- Orientar la selección y aplicación de los criterios, métodos y procedimientos más convenientes para la realización de los estudios y proyectos; para la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura durante su construcción, conservación, reconstrucción y modernización.

Conforme a lo anterior y teniendo presente que el proyecto es una obra de infraestructura carretera promovida por la SCT, durante el proceso de sus actividades algunas de las normas de construcción que deberán observarse son las siguientes

Normas sobre Puentes

Una infraestructura vial adecuada es fundamental para el desarrollo socio económico del país. En un contexto geográfico como el de la República Mexicana, con una parte de su población ubicada en áreas rurales, las carreteras toman importancia para la integración e interconexión del país. Por esta razón, entre otras, es primordial que el sistema nacional de carreteras y puentes permanezca en buenas condiciones de transitabilidad, a fin de que el transporte se efectúe en forma eficiente y seguro.

En muchos casos, los puentes son el componente más vulnerable de una carretera y representan la más alta inversión unitaria de todos los elementos del sistema del camino. Aplicando una metáfora, una cadena no está más fuerte que su eslabón más débil; los puentes frecuentemente son los elementos que influyen en que la continuidad del servicio de transporte se efectué en forma permanente y segura, favoreciendo en general un apropiado funcionamiento de la Red Federal de Carreteras del país.

La condición de los puentes de la Red Federal de Carreteras varía considerablemente. Muchas estructuras con más de cincuenta años de uso generalmente sufren daños por falta de un mantenimiento adecuado, más que por su antigüedad. Algunas de las estructuras presentan un estado crítico con respecto a su estabilidad estructural y capacidad de carga y, en esas condiciones, la seguridad del tránsito asume altos niveles de incertidumbre asociados a riesgos crecientes.

En México, una gran parte de los puentes de la red carretera fueron diseñados para camiones con un peso total aproximado de 15 toneladas, en tanto que actualmente los pesos máximos autorizados tienen un límite legal del orden de 66.5 toneladas. Esto explica la aparición de daños estructurales por el aumento de solicitaciones mecánicas al aumentar la magnitud de las cargas rodantes; pero además esos daños se agravan por efecto de la fatiga estructural inducida por el aumento en la frecuencia de paso de las cargas pesadas.

La fatiga estructural, es la disminución de la resistencia última de un elemento sujeto a cargas cíclicas; a mayor número de ciclos de carga generalmente es mayor la reducción. Los daños por este efecto se pueden comprender si se toma en cuenta que en los últimos 45 años en México el número de habitantes se ha duplicado, la longitud de la red carretera se ha cuadruplicado y el número de vehículos se ha multiplicado por 6.

Los puentes, además se ven afectados, entre otros aspectos, por las sobre cargas, influencia del ambiente, fenómenos naturales como terremotos e inundaciones, lo que origina su deterioro. Fenómenos naturales como huracanes son factores de la naturaleza que afectan la condición de la Red Federal de Carreteras, causando fuertes precipitaciones e inundaciones que, frecuentemente, ocasionan grandes pérdidas económicas y sociales, que se reflejan en daños en la infraestructura, en la producción y en la actividad económica general del país (recordando que el proyecto se encuentra en una zona de alta actividad sísmica, lo cual se describe en el Capítulo 4)

Es por esto que se tienen que realizar un conjunto de operaciones y trabajos necesarios para que una obra se mantenga con las características funcionales, resistentes e incluso estéticas con las que fue proyectada y construida. Para esto se puede dividir este conjunto de operaciones y trabajos en tres fases: Inspección, Evaluación y Mantenimiento.

Conservación Rutinaria

Los trabajos se realizan cada ano, ya que es el periodo mínimo que requieren para su conservación. Principalmente incluye limpieza de: superficie de rodadura, juntas de dilatación, drenes, coronas de las subestructura, estribos, pilas, columnas y aleros; así como reparación y pintura de parapetos, resanes y reparaciones menores en las superestructura y subestructura para atenuar el deterioro de los puentes.

Conservación Periódica

Se denomina conservación periódica a todas las obras de rehabilitación que en forma periódica o eventual son necesarias para que un puente ofrezca las condiciones adecuadas de servicio. No tienen un periodo de tiempo plenamente definido, son de carácter preventivo. Las actividades principales que constituyen la conservación periódica son: recuperación de pavimentos en superficie de rodadura, calafateo de fisuras, reparación de grietas y resanes en elementos de concreto, reparación en parapetos y banquetas, re nivelación de accesos, tratamientos superficiales, reconstrucción de terraplenes de acceso, restitución de señalamiento tanto horizontal como vertical y obras de protección vial como defensas metálicas y barreras de contención.

Reconstrucción

Son actividades que normalmente se derivan de inspecciones detalladas y son el resultado de proyectos que se realizan a estructuras con daños relevantes o condiciones de operación insuficientes, entre las acciones más comunes se encuentran: el reforzamiento de superestructura y/o subestructura, protecciones contra socavación, re cimentaciones, reposición de juntas de dilatación, sustituciones de superestructura y modernización de puentes aumentado carriles de circulación o para mejorar su capacidad hidráulica; los cuales en cada tipo de trabajo a realizarse tienen un costo diferente por las características geométricas y de materiales propias de cada estructura y del sitio donde se encuentran, con la finalidad de mejorar su parámetro de calidad de no satisfactorio a bueno y adecuando su estado físico a las cargas y condiciones del entorno, de tal manera que garanticen la seguridad y comodidad de los usuarios.

Vinculación con el proyecto

En este caso, el proyecto tiene como objetivo la sustitución del puente existente incluyendo sus accesos con

los materiales y diseños de calidad, además de mayores dimensiones para satisfacer las necesidades viales aportando seguridad a los usuarios, beneficiando directamente a los habitantes de San Juan Tamazola y las localidades aledañas.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, editorial Mc Graw Hill, México, 2004.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996.
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993,
- Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993
- Ley general de desarrollo forestal sustentable
- Ley general de vida silvestre
- Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos
- Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf
- Ley federal de responsabilidad ambiental
- Planes Regionales de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016. Región Mixteca. Primera edición, 2011.
- Ley de aguas nacionales
- Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf
- Ley de vías generales de comunicación
- Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/73_150618.pdf
- Ley de caminos, puentes y autotransporte federal
- Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/27_250618.pdf
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG)
- Disponible en https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamientoecologico-general-del-territorio-poetg
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca.
- Plan Nacional de Desarrollo
- Programa de Trabajo 2019 de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2022-2024
- Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022
- Plan Municipal de Desarrollo San Juan Tamazola 2012-2014
- Programa de Desarrollo de la “Microrregión 20, Unidos por el Desarrollo de la Mixteca”
- RTP SIERRAS TRIQUI-MIXTECA
- Disponible en http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion

CAPÍTULO 4
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Contenido

1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI) 2
2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) 2
   Metodología para determinar el SA del proyecto 2
   Proceso de delimitación del SA 3
3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SA 5
   Caracterización y análisis del sistema ambiental 5
      Medio abiótico 6
      Medio biótico 19
      Medio socioeconómico 33
      Paisaje 36
   Diagnóstico ambiental 43
4. BIBLIOGRAFÍA 49

1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI)

El área de influencia es aquella en donde se manifiestan los impactos ambientales significativos ocasionados por el proyecto y cada una de sus etapas en los diferentes componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Para delimitar esta área se tuvo en cuenta la Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia1 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), además de los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la definición, identificación y delimitación de las áreas de influencia a partir del alcance espacial de los posibles impactos, sobre los componentes ambientales en que se expresan, permite aumentar la eficacia del proyecto, al identificar de forma temprana áreas y componentes ambientales de alta sensibilidad, que pueden ser evitados, mediante modificaciones en el diseño del proyecto en concordancia con la jerarquía de la mitigación: en primera instancia se deben plantear medidas de manejo orientadas a la prevención; en segundo lugar, a la mitigación; posteriormente a la corrección y en última instancia a la compensación. Así mismo, la implementación más eficiente de los planes y programas de manejo ambiental, ya que se pueden enfocar en las áreas y componentes ambientales específicos en que se manifestaría cada uno de los impactos. Aunado a lo anterior, permite identificar puntos donde es necesario desarrollar acciones de seguimiento y monitoreo, para controlar el alcance espacial de los impactos, sobre componentes ambientales específicos.

La metodología utilizada se basada en los trabajos de Forman and Alexander (1998) publicada en el artículo Roads and their major ecological effects (Los caminos y sus principales efectos ecológicos), el área de influencia se comenzó a delimitar con base en las características del proyecto, el polígono del área de influencia fue procesado en el programa Arc Gis 10.5, por medio de la generación de polígono búffer de 100 m por los efectos hidrológicos que pueden darse aguas arriba de 50 a 100 m y aguas abajo de 200 a 1000 m.

La representación de áreas de influencia en torno a un proyecto también recibe el nombre de operaciones de generación de buffers. Cuando se generan buffers en torno a un objeto debe considerarse una geometría homogénea que sirva de base para trazar la amplitud de la zona o zonas de influencia de este, siendo uno de los criterios más comunes la distancia geométrica simple desde o hasta la localización analizada. Este tipo de aplicaciones son especialmente adecuadas para mostrar el comportamiento espacial de un fenómeno geográfico tomando en cuenta criterios de proximidad, ya que denota el impacto o la influencia de este sobre el territorio en función de la distancia.

2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

Metodología para determinar el SA del proyecto

De acuerdo con los términos de referencia para elaborar manifestaciones de impacto ambiental modalidad regional de proyectos de vías generales de comunicación, sugiere que para la delimitación del SA se deberán seguir los siguientes criterios: Se examinarán los componentes del ambiente que permitan definir una región relativamente homogénea, con interacciones tales que configure un sistema ambiental por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales (geoforma, cuencas y subcuencas, cuerpo y corrientes de agua, tipo de suelo, flora, fauna, población humana, paisaje, u otros debidamente fundamentados), e incluso se puede delimitar por la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental de ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente). Cuando no exista éste, se aplicarán otros criterios, para lo cual se tendrá especial cuidado en su selección y pueden ser conforme a los siguientes:

− Nivel macro de Cuencas hidrológicas y subcuencas.

− Nivel Unidades Geomorfológicas. Dentro de estas subcuencas se identificarán las principales unidades de relieve.

− Nivel de distribución de los principales tipos de vegetación.

Deberá entenderse el concepto de Sistema Ambiental como el espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas (SEMARNAT,2005).

Proceso de delimitación del SA

Para comenzar a delimitar el SAR del presente proyecto, se consultaron las siguientes fuentes cartográficas de información disponible en las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE)
- Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, Sección México (CIPAMEX)
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)
- Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL)
- Sistema de Información de la Gaceta de la Propiedad Industrial (SIGA)
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

Se sobrepusieron las siguientes cartas temáticas en Arc Gis 10.5:

- Acuíferos
- Climas
- Edafología
- Geología
- Subcuencas hidrológicas
- Subprovincias fisiográficas.
- Uso de suelo y vegetación
- Degradación de Suelos
- Red Hidrografica
- Sitios Prioritarios marinos
- POEGT
- Entre otras más.

Después de analizar todas las capas temáticas en el programa ArcMap 10.6 como se muestra en la siguiente imagen, se determinó que la delimitación del mismo quedaría en base al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Oaxaca y a las corrientes de agua presentes, ya que la dimensión del proyecto es de 60 metros, se determinó por tanto que el sistema debe estar en las dimensiones y proporciones al proyecto, por esta manera y, además que el resto de capas temáticas no se ajustaban en las dimensiones del mismo, se consideraron como válidas las siguientes capas temáticas.



Ubicación del proyecto sobre el camino San Juan Tamazola-Santa Inés de Zaragoza y la delimitación del SA y del AI

Por medio de la metodología expuesta se obtuvo un SA de 87.32 hectáreas incluidas en su totalidad dentro del municipio de San Juan Tamazola.

La superficie considerada resulta adecuada para realizar la cartografía correspondiente al presente proyecto, ya que por las dimensiones del proyecto contiene los elementos bióticos y abióticos esenciales de la región; además, mantiene cierta conectividad, debido a que el área en su mayoría comprende sitios agrícolas y urbanos principalmente.

Coordenadas del polígono correspondiente al AI del proyecto

X	Y
694716.035	1902048.04
694709.772	1902047.59
694703.615	1902046.35
694697.661	1902044.35
694692.005	1902041.63
694686.735	1902038.21
694681.935	1902034.16
694677.68	1902029.55
694674.037	1902024.43
694671.064	1902018.9
694668.807	1902013.04
694667.303	1902006.94
694666.575	1902000.71
694666.635	1901994.43
694667.48	1901988.21
694669.1	1901982.14
694671.466	1901976.32

694674.543	1901970.85
694678.282	1901965.8
694682.624	1901961.27
694687.5	1901957.31
694692.833	1901953.99
694698.54	1901951.37
694704.53	1901949.49
694710.709	1901948.37
694716.98	1901948.04
694723.243	1901948.49
694729.4	1901949.73
694735.353	1901951.72
694741.01	1901954.45
694746.28	1901957.86
694751.08	1901961.91
694755.335	1901966.53
694758.978	1901971.65
694761.951	1901977.18

694764.207	1901983.04
694765.712	1901989.13
694766.44	1901995.37
694766.38	1902001.65
694765.534	1902007.87
694763.915	1902013.94
694761.549	1902019.76
694758.472	1902025.23
694754.733	1902030.27
694750.391	1902034.81
694745.515	1902038.77
694740.182	1902042.08
694734.475	1902044.7
694728.485	1902046.59
694722.305	1902047.7
694716.035	1902048.04

3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SA

Caracterización y análisis del sistema ambiental

El municipio de San Juan de Tamazola se ubica en la Sierra Madre del Sur de la Mixteca Alta en el estado de Oaxaca (Oax) y forma parte del distrito Nochixtlán. En cuanto a su altitud, dicho lugar se encuentra a una altura promedio de 2,080 metros sobre el nivel del mar, lo cual se debe a que está en su territorio existen algunas elevaciones como los cerros la corona, el nacional y el mirador. Debido a su posición territorial, presenta colindancias territoriales con varios lugares, como al norte con los municipios de Magdalena Jaltepec y Santa Inés de Zaragoza, al sur con San Antonio Huitepec y San Miguel Piedras, al oriente con Santo Domingo Nuxaa y Santa María Peñoles, finalmente al poniente colinda con los municipios de Yutanduchi de Guerrero y San Pedro Teozacoalco.

La región mixteca se ubica al noroeste y oeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez y se constituye por 7 distritos; Nochixtlán, Tlaxiaco, Teposcolula, Coixtlahuaca, Huajuapan, Silacayoapam y Juxtlahuaca; de acuerdo a las características orográficas la mixteca se divide en mixteca alta, mixteca baja y mixteca de la Costa; la mixteca baja se extiende en una zona amplia que abarca gran parte del estado de Oaxaca y se prolonga hasta Guerrero y Puebla, ubicada en la confluencia de la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre del Sur.

La región Mixteca representa la quinta concentración poblacional en el estado y constituye 11.8% de su población total, cuenta con una población total de 496 601 habitantes. El municipio con mayor presencia: H. Cd. de Huajuapan de León (77,547 hab); y el de menor población Santa Magdalena Jicotlán (87 hab).



Ubicación de la región Mixteca al interior del estado de Oaxaca

Coordenadas del polígono correspondiente al SA del proyecto

X	Y
694555.069	1901450.94
694606.451	1901421.35
694657.022	1901264.67

694894.41	1901347.61
695363.988	1901978.54
694727.042	1902568.83
694466.065	1902390.36

694242.398	1902031.6
694300.49	1901536.54
694555.069	1901450.94

Medio abiótico

Clima

Clima es un aspecto del ambiente general al cual una especie animal o vegetal es inevitablemente expuesta todo el tiempo. Un organismo puede crear por sí mismo, o encontrar, un clima local o microclima (ej. un nido) el cual es diferente del clima general o microclima; sin embargo, aun en el nido el organismo es expuesto a factores climáticos del microclima.

Los principales elementos del clima son:

1) temperatura

2) precipitación y humedad

3) dirección y fuerza del viento

4) radiación solar y nubosidad

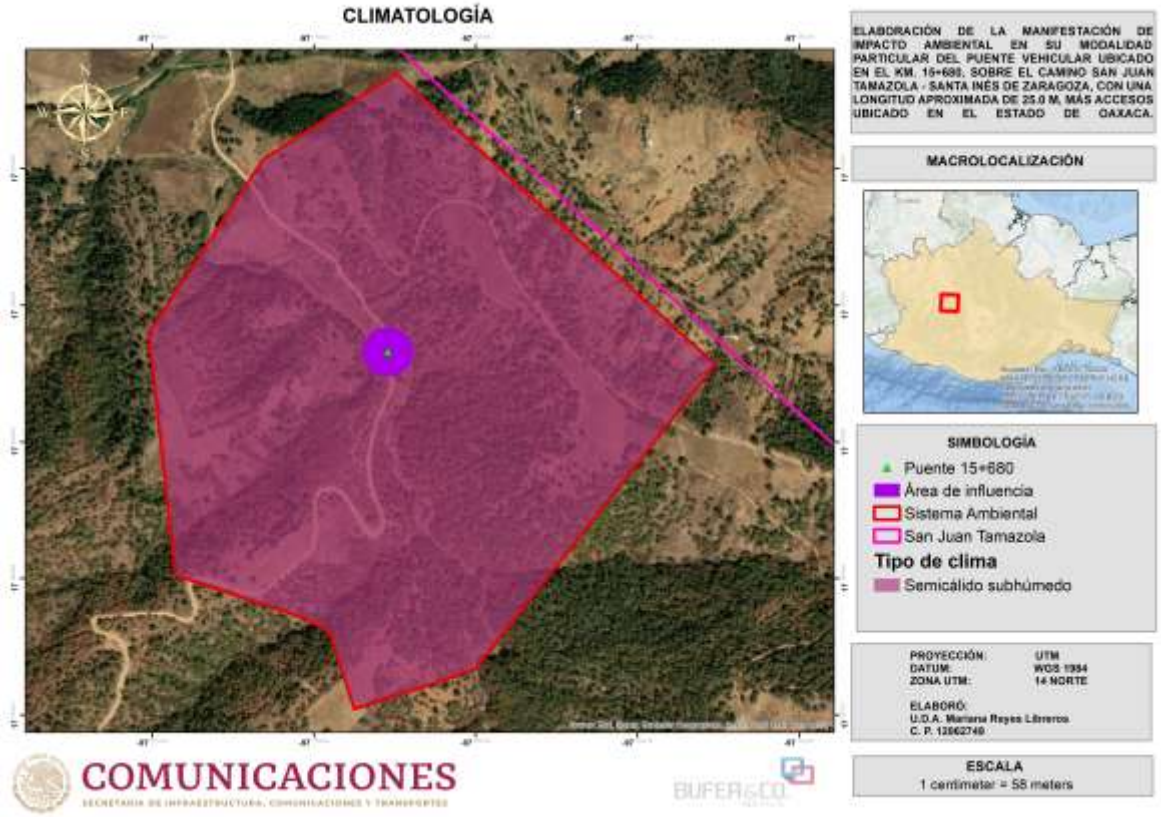
5) presión atmosférica.

Estos elementos del clima están constantemente siendo modificados por determinados factores, tales como latitud y altitud, el relieve y la topografía del lugar, distribución de tierras y aguas e incluso las corrientes marinas.

El clima predominante en el municipio es templado húmedo en la estación de aguas y reseco en verano que es cuando se nota con más fuerza el calor. El aire dominante es el que corre de sur a norte.

El SA ambiental se caracteriza por presentar en su totalidad un clima semicálido subhúmedo el cual tiene una temperatura media anual mayor de 18°C, 34% temperatura del mes más frío menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. (Servicio Meteorológico Nacional, 2021).

.



Clima dentro del SA

Edafología

La Edafología es la ciencia que se encarga de estudiar el suelo, su origen y evolución, así como los procesos físicos, químicos y biológicos que los componen. Para ello cuenta con una variada metodología de trabajo destacando la realización de perfiles geológicos y los análisis físicos, químicos y sedimentológicos. Además, entre las herramientas más habituales utilizadas en Edafología se encuentran los mapeos localizados, cartografías y una taxonomía específica para cada tipo de suelo.

Si bien México cuenta con esta gran diversidad de suelos, la mayor parte del territorio nacional está dominado por cinco unidades: leptosoles (24% del territorio), regosoles (18.5%), calcisoles (18.2%), feozems (9.7%) y

vertisoles (8.3%), con los que se cubren casi las cuatro quintas partes del país.

La clasificación de suelos para el municipio de acuerdo a las características del mismo y según datos del prontuario de información geográfica municipal de México (2010), se describen los siguientes con los porcentajes dentro del territorio del municipio: Luvisol (42.08%), Phaeozem (29.08%), Regosol (11.01%), Cambisol (8.60%), Leptosol (7.94%) y Vertisol (1.29%).

El tipo de suelo presente en el SA corresponde a Phaeozem haplico el cual se asocia a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista un proceso de "lavado" pero con una estación seca. El clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El perfil típico es del tipo AhBC donde el horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico.

Los Phaeozems vírgenes soportan una vegetación de matorral o bosque, aunque son muy pocos. Son suelos fértiles y son capaces de soportar una gran variedad de cultivos, tanto de secano como de regadío, así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

Un Phaeozem háplico se caracteriza por no presentar ningún horizonte diagnostico que sea determinante.



Tipo de suelo presente dentro del SA

Geología

México tiene una compleja historia geológica. Mientras que en varios estados del norte existen rocas antiquísimas, que datan de los albores de la vida, en otras entidades los suelos aún no han cumplido un año. Áreas considerables del territorio nacional emergieron del fondo oceánico, como casi todo el oriente del país; otras han sido conformadas en gran medida por la actividad volcánica, como el cinturón de volcanes que corre de Colima hacia el centro de Veracruz.

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que

generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

Desde el Proterozoico Tardío, la región fue afectada por eventos que definieron tres procesos geomorfológicos sobresalientes: el más importante, que originó las montañas complejas de la Sierra Madre del Sur, constituidas por rocas metamórficas, volcánicas e inclusive sedimentarias de origen marino y continental, afectadas en su conjunto por cuerpos batolíticos; el segundo en importancia, consiste de montañas bajas y lomeríos de rocas sedimentarias, plegadas por efectos de diversos grados de tectonismo; el tercer elemento geomorfológico, lo constituye un paisaje volcánico de lomeríos, producto de derrames y material piroclástico

En la entidad se tienen afloramientos metamórficos extensos, ampliamente distribuidos, son del Precámbrico al Cenozoico (Terciario); en diversas zonas del estado, se presentan rocas ígneas intrusivas y extrusivas, las cuales son del Paleozoico al Cenozoico (Terciario); mientras que los afloramientos de unidades sedimentarias se distribuyen en forma de promontorios aislados en todo el territorio estatal, su edad varía desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. Por último, los depósitos recientes (suelos) se disponen sobre todo como planicies costeras, valles intermontanos, planicies aluviales y valles fluviales.

Sistema de topoformas

La cadena de montañas que forman los cerros pertenecientes a este municipio, comienza hacia el sur desde San José Cahuayaxi, hasta el pueblo de Tepejillo que queda al norte, atravesando por la artenesas que es la parte más elevada y que según se ha dicho tiene 2,900 metros sobre el nivel del mar, al oriente del pueblo, y al mismo sur y norte pasa otra cadena de montañas que se desprenden desde el pueblo de Guavila hasta San Juan Diquiño, el cual tiene en la parte más elevada 2,600 metros sobre el nivel del mar.

El SA se caracteriza por presentar en su mayoría Sierras de laderas tendidas (99%) y en una porción menor en la parte Suroeste Sierras de cumbres tendidas (1%).



Sistema de topoformas al interior del municipio

Fisiografía

El término fisiografía hace referencia a la geografía física: el área de la geografía consagrada al estudio de la disposición de los mares y las tierras. La geografía, en tanto, es la ciencia que se dedica a describir el planeta Tierra. La fisiografía analiza la superficie terrestre de manera espacial y sistémica.

El Sistema Ambiental se encuentra totalmente dentro de la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur la cual Comprende parte de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Es una sierra muy compleja, que presenta montañas formadas por rocas de diversos tipos, con predominancia de rocas volcánicas, metamórficas y sedimentarias. La Sierra Madre del Sur tiene como basamento rocas cristalinas y metamórficas, calizas plegadas y otros sedimentos, así como lavas e intrusiones.

La Sierra Madre del Sur abarca el 70% del territorio estatal, abarcando el oeste, el centro y el sur de la entidad. Las subprovincias que la conforman dentro del estado de Oaxaca y la porción del territorio estatal que cobijan son: Cordillera Costera del Sur (14.30%), Sierras Orientales (16.74%), Sierras Centrales de Oaxaca (11.02%), Mixteca Alta (6.53%), Costas del Sur (11.68%) y Sierras y Valles de Oaxaca (9.73%).



Sistema Ambiental delimitado dentro de la Sierra Madre del Sur

Al norte de esta sierra se localiza la gran depresión del Balsas y la región de los valles de Oaxaca. Constituye el parteaguas de la vertiente del Golfo y del Pacífico. Al norte queda limitada por el Eje Volcánico Transversal y al este con el Istmo de Tehuantepec. La Sierra Madre Sur es la provincia de mayor complejidad geológica de México, y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos. Podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa norteamericana provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.

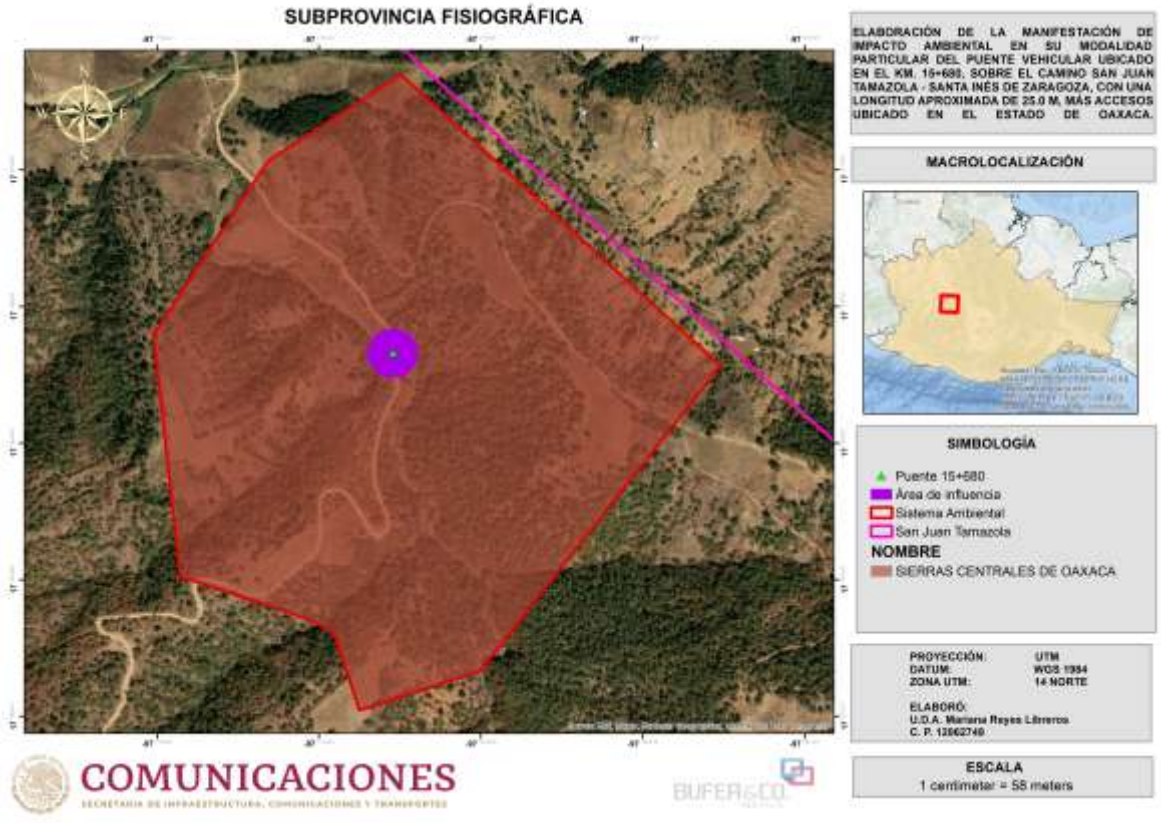
Los climas subhúmedos cálidos y semicálidos imperan en la mayor parte de la provincia. En ciertas regiones elevadas, incluyendo algunas con extensos terrenos planos, como los Valles Centrales de Oaxaca, rigen

climas semisecos templados y semifríos; en tanto que, al Oriente, colindando con la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semicálidas.

Desde el punto de vista biogeográfico, en distintas regiones de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, existe amplia diversidad de comunidades vegetales, al grado de que ha sido reconocida como una de las regiones florísticas más ricas de México y del mundo. El mayor sistema fluvial de la Provincia corresponde al del Río Balsas, con importantes afluentes, como el Río Tepalcatepec y el Río Cutzamala.

Para su estudio en la Sierra Madre del Sur se han definido 10 subprovincias Fisiográficas denominadas:

- 65. Sierras de la Costa de Jalisco y Colima
- 66. Cordillera Costera del Sur
- 67. Depresión del Balsas
- 68. Depresión del Tepalcatepec
- 69. Sierras Y Valles Guerrerenses
- 70. Sierras Orientales
- 71. Sierras Centrales de Oaxaca
- 72. Mixteca Alta
- 73. Costas del Sur
- 74. Sierras Y Valles de Oaxaca



Sistema Ambiental delimitado dentro de la Subprovincia Sierras Centrales de Oaxaca

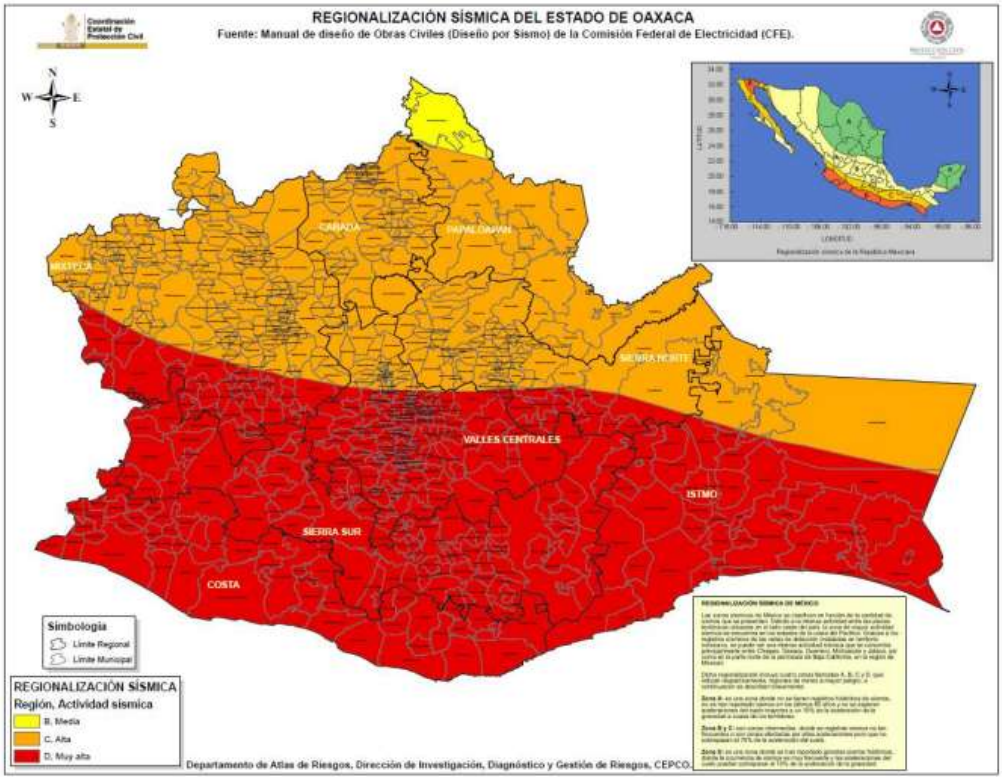
Actividad sísmica

La república mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico (Anillo de fuego) donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. Esta situación genero a que la republica mexica se dividiera en 4 zonas sísmicas dependiendo de la ocurrencia con la que suceden los sismos, esto se realizó con fines de diseño antisísmico, utilizando catálogos de sísmicos, grandes sismos históricos y registros de aceleración del suelo.

El resultado 4 zonas con las siguientes características:

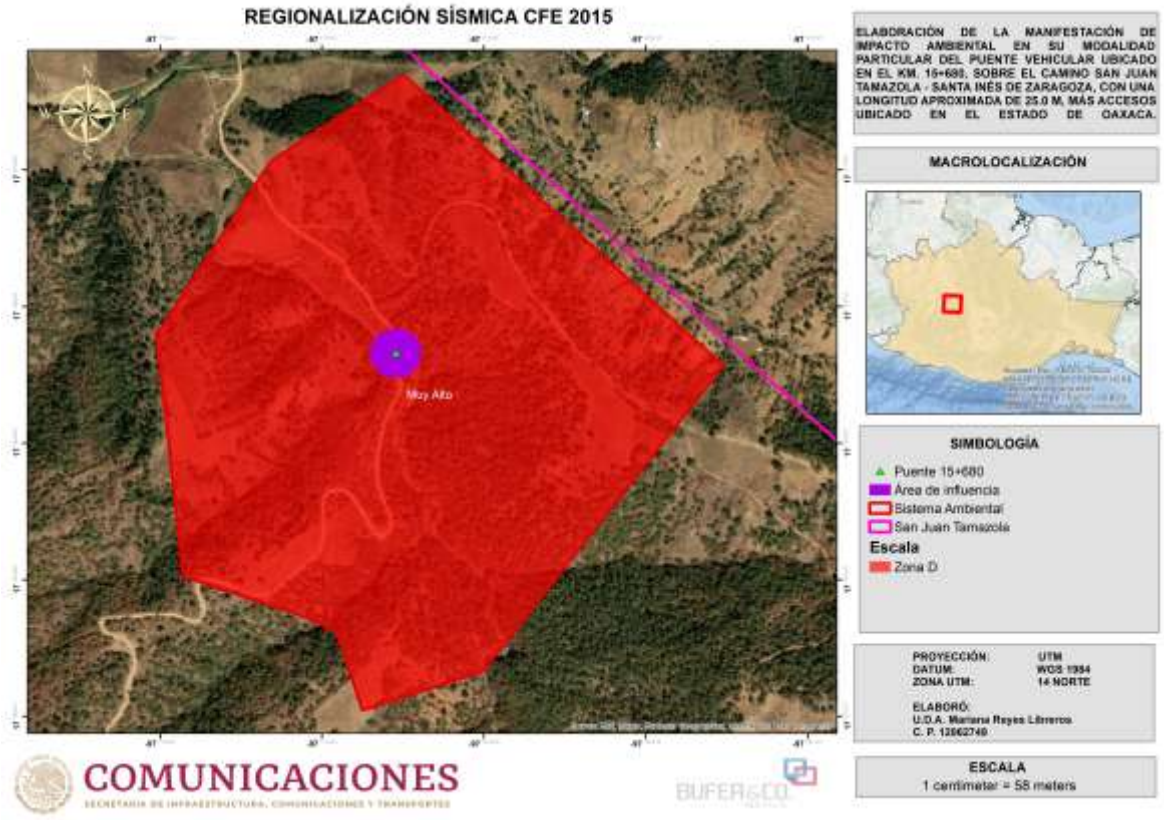
Zona A	Zona B	Zona C	Zona D
Zona de baja sismicidad. Es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.	Zona de sismicidad media. Es una zona de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración del suelo.	Zona de alta intensidad. En esta zona hay más actividad sísmica que en la zona B, aunque sus aceleraciones tampoco presentan aceleraciones mayores al 70%.	Zona de muy alta intensidad. En esta zona es donde se han originado los grandes sismos históricos, donde la ocurrencia es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración del suelo.

El estado de Oaxaca se encuentra ubicado en su mayoría sobre la zona D abarcando poco más del 50% de su territorio desde parte sur hacia la parte media del estado, y de la parte media hacia el norte se encuentra en la zona C, ya casi en el límite norte abarca una pequeña porción de la zona B.



Mapa de las regiones sísmicas del estado de Oaxaca.
Fuente: https://www.oaxaca.gob.mx/proteccioncivil/cartografia/

El SA se encuentra dentro de la Zona D (98.8%) con actividad sísmica muy alta, con una alta presencia de fallas geológicas siendo la zona donde se han registrado de manera histórica los principales sismos del país.



Ubicación del SA dentro de las zonas sísmicas del país

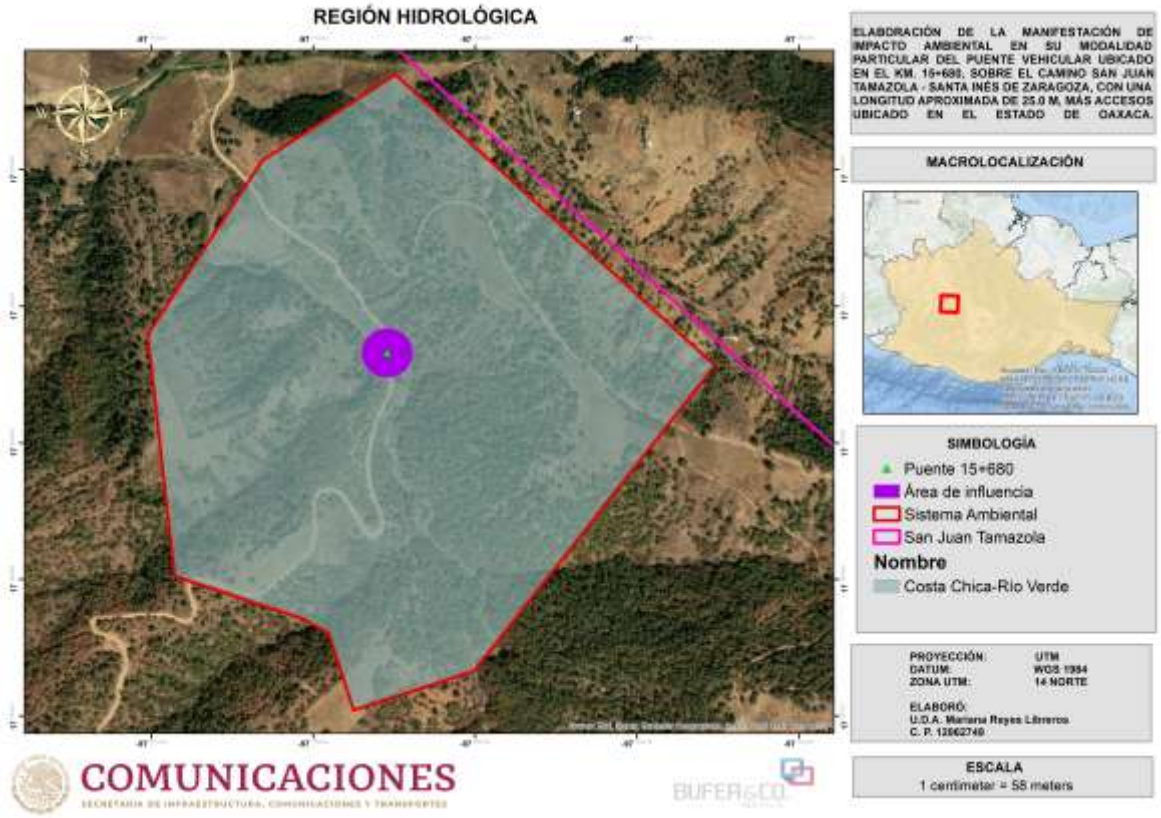
Hidrología

Las regiones hidrológicas representan los límites naturales de las grandes cuencas de México, son áreas conformadas en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas. En México existen 37 regiones hidrológicas.

El Sistema Ambiental se encuentra totalmente dentro de la Región Hidrológica No. 20, stá integrada por las siguientes cuencas hidrológicas: Río Papagayo 1, Río Petaquillas, Río Omitlán, Río Papagayo 2, Río Papagayo 3, Río Papagayo 4, Río Cortés, Río Nexpa 1, Río Nexpa 2, Río Copala, Río Marquelia 1, Río Marquelia 2, Río Quetzala, Río Infiernillo, Río Santa Catarina, Río Ometepec 1, Río Ometepec 2, Río Ometepec 3, Río Cortijos 1, Río Cortijos 2, Río Cortijos 3, Río Cortijos 4, Río Ometepec 4, Río La Arena 1, Río La Arena 2, Laguna de Corralero, Río La Arena 3, Río Atoyac-Salado, Río Atoyac-Tlapacoyan, Río Sordo-Yolotepec, Río Atoyac-Paso de la Reina y Río Verde.

La Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero tiene una extensión de 35,923.39 kilómetros cuadrados, precipitación anual promedio de 1,282 milímetros y escurrimiento medio anual de 18,170.28 millones de metros cúbicos. El área de estudio se integra por 27 de las 32 cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero.

En la región hidrológica se localizan diversas corrientes y ríos que desembocan en el Océano Pacífico. El sistema hidrológico de esta Región Hidrológica está constituido por los ríos Papagayo, Petaquillas (conocido localmente como Río Huacapa), Omitlán, Nexpa o Tecoanapa, Copala, Marquelia, Ometepec (conocido localmente como Santa Catarina), Cortijo, La Arena, Atoyac y Verde, entre los más importantes.

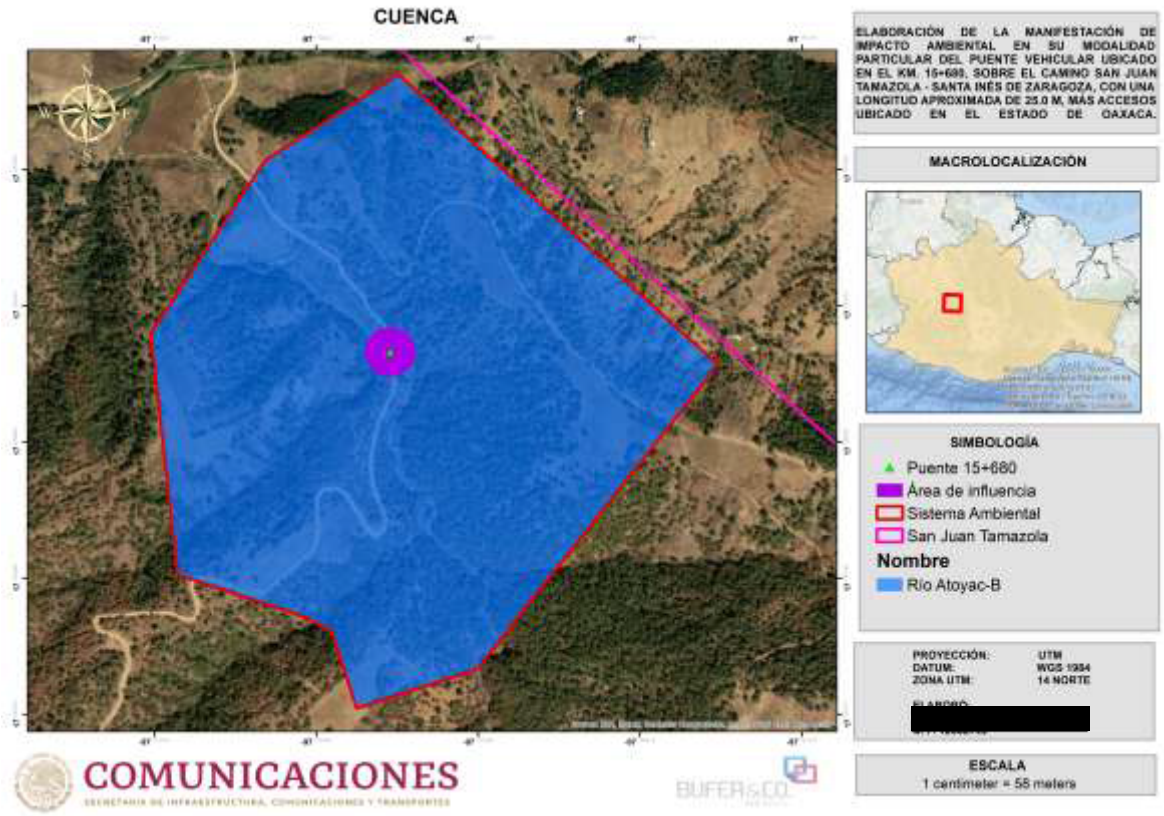


Región Hidrológica donde se ubica el proyecto

Cuenca del río Atoyac

Cubre aproximadamente 7.75% del territorio estatal, limita al sur con las cuencas Río Atoyac (A) y Río Ometepec o Grande (C) de la RH-20, al este con la cuenca Río Papaloapan (A) de la RH-28, al oeste lo hace con la cuenca Río Tlapaneco de la misma RH-18 y al norte se interna al estado de Puebla; el mayor volumen de lluvias lo recibe durante el verano, la precipitación media anual varía desde 700 mm en las cercanías de la localidad Heroica Ciudad de Tlaxiaco, hasta 2 000 mm en su límite sur; el promedio de lluvia anual para la región es de 922 mm, lo que representa un volumen medio de 7 338.3 Mm3, de los cuales 1 102.2 Mm3 (15%), escurren hacia el Océano Pacífico.

Los coeficientes de escurrimiento de acuerdo con la cartografía del INEGI, escala 1:250 000 Aguas Superficiales, indican que las unidades que caen dentro del rango de 0 a 5% se encuentran al oeste de la presa San Marcos Arteaga, donde destacan rocas calizas del Cretácico, estas unidades reportan valores altos de permeabilidad provocados por los procesos de disolución cárstica; la unidad de escurrimiento que representa el rango de 5 a 10% es menos extensa, se localiza en pequeños valles como el de Heroica Ciudad de Huajuapan de León, en los lomeríos bajos de este valle o bien al pie de las sierras que le circundan; la unidad más relevante en cuanto a su extensión es la que corresponde al rango que va de 10 a 20%, las rocas que Integran esta unidad generalmente presentan permeabilidad baja y suelos con fase lítica, se encuentran ampliamente diseminadas en toda la cuenca.



SA dentro de la cuenca del Río Atoyac

Hidrología subterránea

De acuerdo con la clasificación de la Comisión Nacional del Agua (CNA), existen en el estado once zonas geohidrológicas en explotación, en las cuales se han realizado balances geohidrológicos con la finalidad de cuantificar los recursos, el SA se encuentra dentro de la zona Nochixtlán con la secuencia de mesozoico, paleozóico y precámbrico con rocas metamórficas, exquisitos, cuarcitas y gneiss, cuenta con una permeabilidad baja (localizada).

Esta zona se localiza en la región Mixteca, en la porción noroeste del estado de Oaxaca, la principal unidad productora de agua es un acuífero confinado contenido en rocas calizas del Cretácico Inferior, la unidad sello es una secuencia de limolitas-areniscas de color rojizo y naturaleza impermeable de origen continental (Formación Yanhuitlán).

La secuencia de limolitas-areniscas y el relleno aluvial del Cuaternario que sobreyacen a las calizas que forman el acuífero confinado, forman un acuífero de tipo libre con bajo potencial de rendimiento, una de las causas es la gran cantidad de arcillas que contiene la formación, este componente litológico tiene la particularidad de ser muy poroso pero incapaz de liberar grandes volúmenes de agua; sin embargo, a través de norias construidas en las proximidades de los cauces de los ríos se extraen volúmenes de agua que se utilizan para uso doméstico domiciliario o bien para abrevadero.



Características hidrológicas subterráneas dentro del SA

En nuestro país se han definido 653 acuíferos que cubren la totalidad del territorio nacional. Dada la extensión del territorio y a lo costoso de los estudios, en muchos acuíferos no es posible aplicar un balance de aguas subterráneas que considere la diferencia entre la suma total de las entradas (recarga) y la suma total de las salidas (descarga) debido a la ausencia de información de niveles piezométricos, censos de pozos, pruebas de bombeo, etc. Sin embargo, existe información cartográfica temática de topografía, edafología, geología, vegetación y de isoyetas que cubre la totalidad del territorio nacional a escala 1:250000 la cual puede ser utilizada, mediante combinaciones de álgebra de mapas, para estimar la componente vertical de la recarga en los acuíferos.

Al norte de Asunción Nochixtlán el flujo del agua subterránea del acuífero confinado tiene dirección sureste, la profundidad de los niveles estáticos presenta fuertes variaciones entre las épocas de lluvia y estiaje, este fenómeno es muy común en acuíferos contenidos en rocas calcáreas.

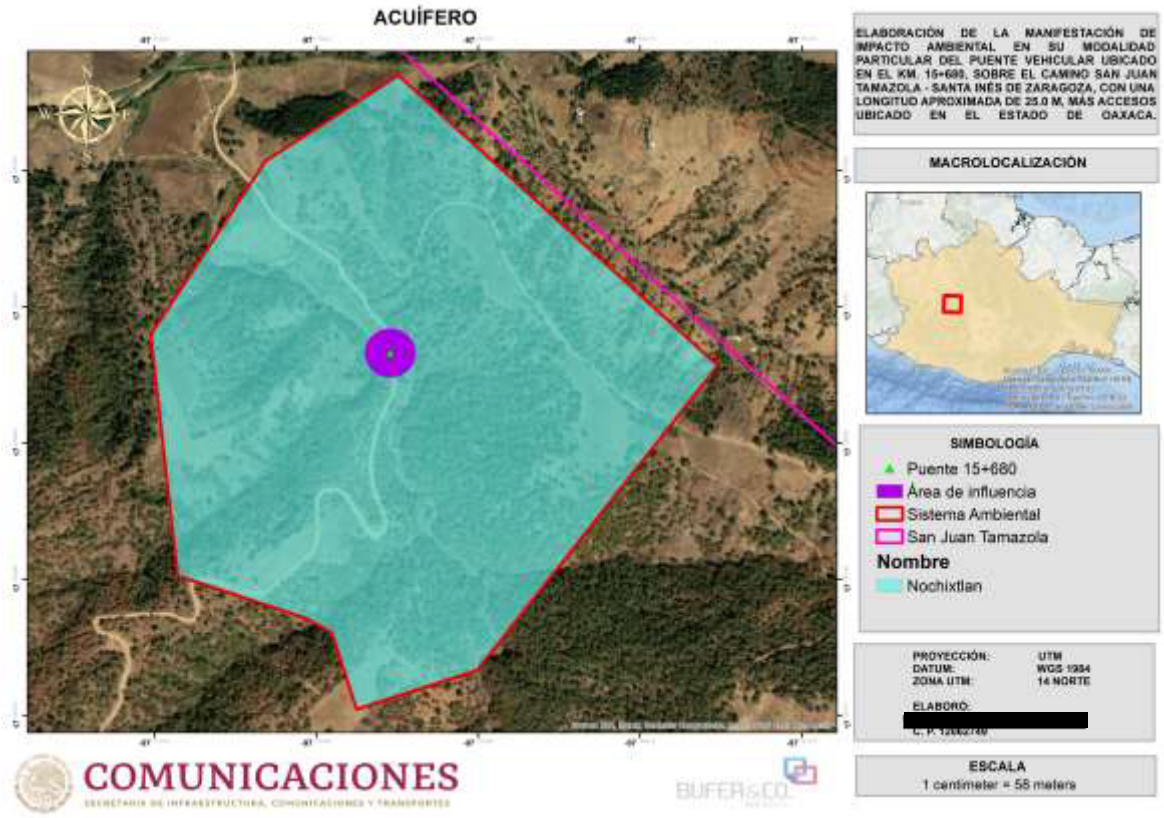
El acuífero Nochixtlán, definido con la clave 2016 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la parte noroeste del estado de Oaxaca, entre los paralelos 17° 05' y 17° 38' de la latitud norte y los meridianos 96° 57' y 97° 27' de longitud oeste. Cubre una superficie aproximada de 1 353 km^2.

Colinda al norte y este con el acuífero Cuicatlán; al noroeste con Tamazulapan, al sursuroeste con Jamiltepec y al sureste con Valles Centrales, todos dentro del estado de Oaxaca.

Geopolíticamente comprende completamente los municipios Santo Domingo Yanhuitlán, San Juan Yucuita, San Andrés Sinaxtla, San Pedro Topiltepec, Santiago Tillo, San Juan Sayuitepec, San Francisco Chindua, San Mateo Etlatongo, Magdalena Zahuatlán, Santo Domingo Tlatayapam, San Miguel Tecomatlán, San Francisco Nuxaño, San Francisco Jaltepetongo y Santa Inés de Zaragoza; parcialmente los municipios Asunción Nochixtlan, San Bartolo Soyaltepec, Santo Domingo Tonaltepec, San Juan Teposcolula, Santa

María Chachopam, San Pedro y San Pablo Teposcolula, San Vicente Nuñu, Santiago Nejapilla, Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz, Magdalena Jaltepec, San Pedro Tida, Santiago Tilantongo, San Andrés Nuxiño, San Juan Tamazola, Santo Domingo Nuxa, San Andres Zautla, Santa maría Peñoles y San Juan Diuxi.

El acuífero se ubica en la Región Hidrológica RH 20 Costa Chica-Río Verde, en la parte alta de la cuenca del Río Verde o Atoyac, en la zona donde se origina el Río Cuanana, uno de los principales afluentes del Rio Atoyac; en Ixtayutla recibe las aportaciones del Río Yolotepec y de sus numerosos afluentes. En este punto el río cambia de dirección hacia el sur, abriéndose paso en la Sierra Madre del Sur a través de un cañón muy estrecho, para posteriormente desembocar al Océano Pacifico.



SA ubicado dentro de la zona perteneciente al Acuífero Juxtlahuacan

Red hidrográfica

El puente proyectado librará el paso sobre un cuerpo de agua intermitente, el cual se caracteriza por presentar corriente únicamente sólo durante alguna parte del año (por lo general, en la época de lluvias o deshielo).



Red hidrográfica dentro del SA

Medio biótico

La siguiente tabla reúne la información de ubicación en coordenadas UTM de los sitios donde se realizaron los muertos de flora y de fauna. Se realizaron puntos de muestreo fijos al azar y caminatas donde se ejecutaron los transectos para reunir datos de flora.

Punto	X	Y	Caminatas	Inicio		Final	
				X	Y	X	Y
1	*694727.04*	1901980.38	1	*694746.50*	*1901956.74*	694700.12	1902015.71
2	*694705.48*	1902004.55	2	*694670.29*	1902067.59	694629.84	1902052.51
3	*694719.61*	1901933.00	3	*694670.00*	1901979.0	694691.17	1901996.74
4	*694771.12*	1901954.44	4	*694717.74*	*1901979.79*	694735.24	1901956.42
5	*694670.00*	1901979.0	5	*694645.49*	1902023.97	694661.40	1902043.49
6	*694746.05*	1901872.18					
7	*694765.56*	1901857.34					
8	*694760.88*	1901916.95					

Punto	X	Y	Caminatas	Inicio		Final	
				X	Y	X	Y
9	*694670.29*	1902067.59					
10	*694645.49*	1902023.97					
11	*694703.59*	1901695.17					



Sitios donde se realizaron los muestreos de flora y fauna

Vegetación

Las actividades humanas han provocado cambios en la vegetación en más del 75 % de la superficie del planeta; en los últimos 50 años estas transformaciones se han intensificado en México (Ellis & Ramankutty, 2008; SEMARNAT, 2015a). Los bosques de pino y pino-encino son tipos de vegetación que presentan mayor evidencia de impacto por el ser humano (Challenger, 2014). Las consecuencias del deterioro en la cubierta vegetal se reflejan en la reducción de la resistencia y resiliencia de los ecosistemas, el detrimento de los servicios ecosistémicos, aumento de la pobreza y disminución de la salud pública (SEMARNAT, 2015b; Tong et al., 2022). Para el año 2000, 42% de los bosques fueron transformados. Los cambios favorecieron el incremento de zonas agrícolas, pastizales para ganadería, asentamientos humanos, entre otros (SEMARNAT, 2015a).

Estos cambios radicales han transformado las áreas conservadas a sitios con alto grado de perturbación por las actividades antropógenas, tal es el caso el área donde se ubica el SA. La flora presente es uno de los principales elementos que se usan para evaluar la diversidad e informa sobre la funcionalidad de una

comunidad. A continuación, se determinan las condiciones actuales del tipo de vegetación, mediante una evaluación de sus componentes florísticos. La información se obtuvo con literatura disponible y registros en campo.

Con la información obtenida de las cartas de INEGI (2016) serie VI se obtuvo la superficie de los usos de suelo y vegetación registrados en el SA.

Usos de suelo y vegetación	**Superficie m^2**	**Superficie Ha**	**% SA**
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	778907.4	77.89074	89.21
secundaria arbórea de bosque de pino-encino	4777.381	0.4777381	0.55
Agricultura de temporal anual Vegetación	89419.52	8.941952	10.24

Vegetación dentro del SA

La vegetación de nuestro país es muy diversa. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) utiliza un sistema de clasificación jerárquica que considera en su nivel más alto a las formaciones vegetales, caracterizadas por rasgos fisonómicos y ecológicos (p. ej. bosque, selva, matorral, etc.). A un nivel más detallado se incluyen los tipos de comunidad, definidos por sus rasgos fisonómicos, ecológicos y florísticos (p. e., chaparral, rosetófilo, sarcocaule, mesófilo de montaña, etc.) y los tipos de vegetación que combinan el nombre de la formación y el tipo de comunidad (p. e., bosque mesófilo de montaña, matorral submontano, etc.) (INEGI, 2017).

Dentro del SA del proyecto, se registró: vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino y agricultura temporal anual identificado como palmar inducido.

Vegetación secundaria

Ocurre cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales. Las comunidades vegetales responden a la severidad, intensidad y frecuencia a las perturbaciones, de tal forma que modifican la estructura y composición florística del área afectada. Los tipos de vegetación secundaria dentro del SA son:

Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino.

Este tipo de vegetación tiene gran dominancia y densidad de plantas con habito arbustivo. La flora que se puede encontrar, deriva del bosque de *Quercus* spp., que son comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie Costera del Golfo Sur, con excepción de la Península de Yucatán. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género Quercus (más de 200 especies en México). Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (Quercus laurina), el encino nopis (*Q. magnoliifolia*), el encino blanco (*Q. candicans*), el roble (*Q. crassifolia*), el encino quebracho (*Q. rugosa*), el encino tesmolillo(*Q. crassipes*), el encino cucharo (*Q. urbanii*), el charrasquillo (*Q. microphylla*), el encino colorado (*Q. castanea*), el encino prieto (*Q. laeta*), el laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides, Q. scytophylla* y en zona tropicales *Q. oleoides*.

Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino.

Este tipo de vegetación se deriva del bosque de *Pinus-Quercus,* que son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades

están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo *(P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis, P. chihuahuana, P. engelmannii, P. lawsoni, P. oaxacana*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides,* y *Q. scytophylla*.

Agricultura de temporal anual

Este tipo de agro ecosistema tiene un ciclo vegetativo que duran solo un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo. Además, el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Distribución de la vegetación

La distribución de las especies está limitada por factores que incluyen las actividades antrópicas dentro de los ecosistemas, estas pueden ser nativas, endémicas o introducidas.

Endémica	Nativa	Introducida
Son aquellas que sólo habitan en un lugar determinado. Sin embargo, el término es relativo porque una especie puede ser endémica de un continente, un país, una región, un bioma (comunidad de organismos que ocupan un área muy amplia) o de una localidad de unas cuantas hectáreas. De igual manera puede habitar en un océano, Isla, lago, cordillera, montaña, cuenca o en algún otro sitio particular.	También llamada autóctona, se define como una especie que vive en una determinada zona de forma natural, es decir, que su presencia en esa zona no se debe a la intervención humana, ya sea directa o indirecta. Esta definición no excluye especies que se encuentren en diferentes regiones, incluso separadas entre sí, siempre que se hayan establecido en esa región de forma natural, lo que la diferencia de una especie endémica	Son aquellas cuya área de distribución geográfica natural no corresponde al territorio nacional o local, y se encuentran en el país como resultado de actividades humanas voluntarias o no, así como por la actividad de la propia especie. La introducción de especies es un factor que puede atentar contra la estabilidad y permanencia de las poblaciones silvestres locales y sus ecosistemas, ya que un nuevo depredador competidor o agente patógeno puede poner en peligro rápidamente a las especies que no pueden desarrollarse en conjunto con los intrusos. Las especies endémicas son importantes ya que contribuyen a dar información sobre el estado de la vegetación dentro de las comunidades vegetales. La riqueza de especies endémicas

		supone una comunidad vegetal conservada, por ende, las comunidades con baja endemicidad sugieren sitios perturbados por las actividades antrópicas.

Metodología

La descripción de los diferentes usos de suelo y tipos de vegetación, así como la estimación de la estructura, distribución y composición de la flora se determinó con ayuda de sistemas de información geográfica, imágenes satelitales, literatura especializada y muestreos *in situ*. La información recabada, sirvió para obtener una perspectiva respecto a la clasificación y distribución de los ecosistemas, además de la identificación de especies nativas, endémicas y aquellas enlistadas en alguna categoría de conservación por la NOM-059-SEMARNAT-2010, proporcionando con ello un panorama de las condiciones ambientales del sitio respecto al cambio de uso de suelo realizado en los últimos años. Las principales fuentes de información fueron:

- Búsqueda de información sobre la vegetación distribuida en el área de estudio, en bases de datos de GBIF (Global Biodiversity Information Facility), MEXU (Herbario Nacional UNAM), REMIB-CONABIO (Red Mundial de Información sobre Biodiversidad-CONABIO) y artículos publicados sobre estructura y composición florística en el área correspondiente al SA del proyecto.
- Registros fotográficos de flora y registros en campo dentro del área del proyecto, identificando con literatura especializada y a través de páginas web como MOBOT, UNAM en línea, etc.

Diversidad florística preliminar del área de estudio

Para el sitio de estudio, se realizó la recopilación de información relacionada con la flora y los tipos de vegetación, reconociendo de manera general la composición de las comunidades vegetales dentro del área de interés, además de saber la ubicación, naturaleza y extensión del proyecto. Una vez concluida esta fase, se procedió al registro de datos florísticos en campo.



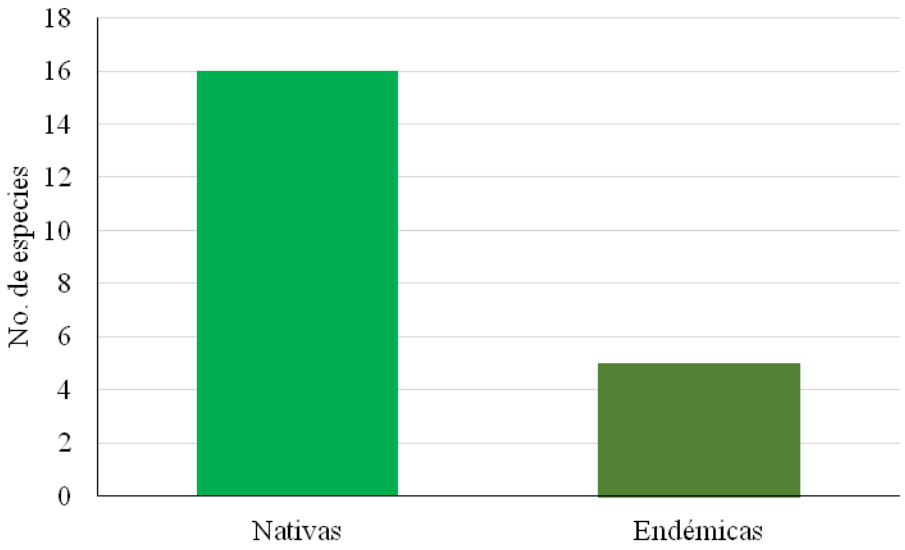
Imágenes del sitio de distribución dentro del SA

Análisis de la vegetación

Se obtuvo un total de 10 familias, 12 géneros y 21 especies, de las cuales el 24 % son especies con hábito arbóreo, 29 % arbustivo, 29 % herbáceo, 10 % cactácea, 5 % suculenta y 5 % son epífitas. Del total de la riqueza florística, 16 especies son nativas y 5 endémicas a nivel nacional. Además, se registró a *Mammillaria albilanata* Backeb., dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con estatus de Protección especial (Pr). Esta especie se usa con fines ornamentales.

Especies registradas como endémicas

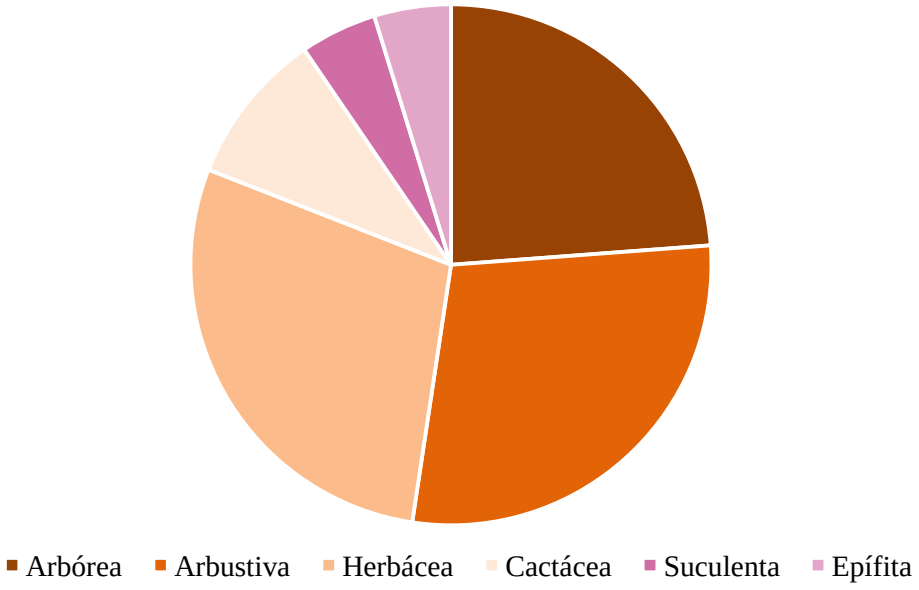
Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Cactaceae	*Ferocactus macrodiscus* (Mart.) Britton & Rose	Biznaga barril	-	Endémica
Cactaceae	*Mammillaria albilanata* Backeb.	Biznaga	Protección especial	Endémica
Fagaceae	*Quercus liebmannii* Oerst. ex Trel.	Encino amarillo	-	Endémica
Poaceae	*Hilaria ciliata* (Scribn.) Nash	Zacate	-	Endémica
Poaceae	*Hilaria hintonii* Sohns	Zacate	-	Endémica



Número de especies de acuerdo con su distribución geográfica



Galería fotográfica de especies registradas dentro del SA.



Porcentaje de especies según su hábito de crecimiento.

Composición florística del SA

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Forma de vida
Asparagaceae	*Agave sisalana* Perrine	Henequén /sisal	-	Nativa	Suculenta
Asteraceae	*Baccharis salicifolia* (Ruiz & Pav.) Pers.	Azumiate /hierba del carbonero	-	Nativa	Arbustiva
Bromeliaceae	*Tillandsia fasciculata* Sw.	Gallito	-	Nativa	Epífita
Cactaceae	*Ferocactus macrodiscus* (Mart.) Britton & Rose	Biznaga barril	-	Endémica	Cactácea
Cactaceae	*Mammillaria albilanata* Backeb.	Biznaga	Protección especial	Endémica	Cactácea
Ericaceae	*Arbutus xalapensis* Kunth	Madroño	-	Nativa	Arbustiva
Fabaceae	*Vachellia constricta* (Benth.) Seigler & Ebinger	Chaparro prieto /gigantillo /huizache	-	Nativa	Arbustiva
Fabaceae	*Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.	Huizache /espino blanco	-	Nativa	Arbustiva
Fabaceae	*Vachellia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Seigler & Ebinger	Algarrobo /espino /huizache	-	Nativa	Arbustiva
Fagaceae	*Quercus candicans* Née	Encino ancho	-	Nativa	Arbórea
Fagaceae	*Quercus liebmannii* Oerst. ex Trel.	Encino amarillo	-	Endémica	Arbórea
Pinaceae	*Pinus devoniana* Lindl.	Pino lacio	-	Nativa	Arbórea
Pinaceae	*Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl.	Pino amarillo	-	Nativa	Arbórea
Pinaceae	*Pinus pseudostrobus* Lindl.	Pino lacio/ocote	-	Nativa	Arbórea
Poaceae	*Bouteloua gracilis* (Kunth) Lag. ex Griffiths	Navajita	-	Nativa	Herbácea
Poaceae	*Bouteloua hirsuta* Lag.	Navajita	-	Nativa	Herbácea
Poaceae	*Hilaria belangeri* (Steud.) Nash	Zacate mezquite /zacate chino	-	Nativa	Herbácea
Poaceae	*Hilaria cenchroides* Kunth	Zacate grama	-	Nativa	Herbácea

		/zacate mezquite			
Poaceae	*Hilaria ciliata* (Scribn.) Nash	Zacate	-	Endémica	Herbácea
Poaceae	*Hilaria hintonii* Sohns	Zacate	-	Endémica	Herbácea
Solanaceae	*Solanum erianthum* D. Don	Salvadora	-	Nativa	Arbustiva



Especies vegetales dentro del SA.



Trabajos realizados en campo

Fauna

El estado de Oaxaca ocupa tercer puesto entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. En esta entidad está representada casi el 68% de la avifauna que habita en México; el 62% de las especies de mamíferos voladores, el 32% de los mamíferos terrestres y el 36% de los anfibios presentes en el territorio nacional. De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 89 mamíferos, 96 anfibios, 128 reptiles y 201 aves.

La riqueza faunística de la Mixteca Oaxaqueña se compone de un total de 322 especies, 146 subespecies y 5 registros identificados hasta nivel de género. El análisis de la distribución por clase según el tipo de vegetación revela que el bosque de encino secundario es el ecosistema que alberga la mayor riqueza de reptiles, mientras que el bosque de pino secundario es rico en aves y mamíferos; en el caso de los anfibios se encontró la mayor riqueza en agricultura de riego y temporal. Se identificaron 131 especies prioritarias para su conservación (42 reptiles, 35 aves, 29 anfibios y 25 mamíferos).

El uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental está constituido por fragmentos de vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino y palmar inducido, donde históricamente se ha registrado la presencia de cinco especies de fauna silvestre, de las cuales *ninguna se encuentra incluida en la* NOM-059-SEMARNAT-2010.

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010
Amphibia	Hylidae	*Sarcohyla celata*	Ranita de Oaxaca	-	-
Amphibia	Hylidae	*Dryophytes euphorbiaceus*	Ranita de alta montaña	-	-
Squamata	Colubridae	*Thamnophis bogerti*	Culebra de agua	-	-
Amphibia	Hylidae	*Sarcohyla cyclada*	Ranita de borde btonceado	-	-
Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis sackii*	Huico manchado	Endémica	-

Levantamiento de datos en campo

Para el desarrollo de los muestreos en campo se realizó una serie de visitas y recorridos dentro del SA y el AI durante el mes de marzo en la que se utilizaron distintos métodos con el objetivo de eficientizar el trabajo en campo y obtener el mayor número de registros.

Anfibios y reptiles

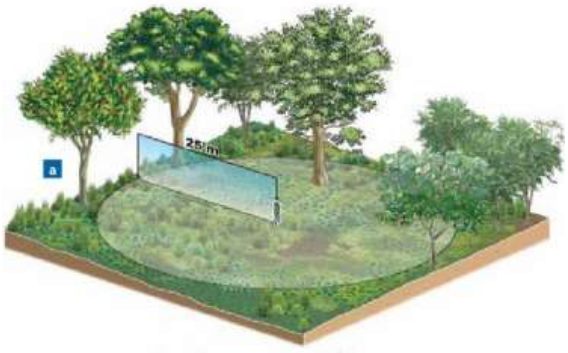
- Colecta oportunista. Es la búsqueda no sistemática de organismos a diferentes horas del día o estaciones del año, o bien la búsqueda intensiva bajo condiciones climáticas particulares que favorezcan la presencia de organismos. Los recorridos en vehículo se consideran dentro de esta categoría.
- Encuentro visual. Consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija o bien aleatoria.
- Búsqueda en microhábitats. Área relativamente pequeña para la búsqueda intensiva de organismos que viven en el suelo donde se presenta una gran acumulación de materia orgánica.

Mamíferos

- Para el registro de especies elusivas como suelen ser los mamíferos medianos y grandes se realizó por medio de fotografías directas de los individuos e indirectos como huellas, excretas, echaderos y restos de caza entre otros, ya que, debido a la biología de los organismos de este grupo, resulta complicado verlos cuando se realizan los muestreos.
- Los registros se identificaron con base a los datos trabajo de Aranda-Sánchez (2012) y Ceballos y Oliva (2005)

Aves

- Las observaciones se realizaron durante las horas de mayor actividad de las aves las cuales son por la mañana, después del amanecer hasta aproximadamente las 10 de la mañana, y por la tarde, durante las horas previas a la puesta del sol (Gallina y López-González, 2011).
- El monitoreo de aves se realiza mediante la combinación de dos técnicas empleadas por los ornitólogos:

Puntos de conteo	Caminatas
Consiste en determinar puntos en los cuales el observador permanece fijo durante un intervalo de tiempo y se cuenta todas las aves detectadas en los alrededores de ese punt0, (Wunderle 1985). Los puntos de conteo requieren del cumplimiento de los siguientes supuestos: 1. Las aves no se aproximen al observador o vuelen. 2. Las aves sean 100% detectables por el observador. 3. Las aves no se muevan mucho durante el periodo de conteo.	El observador cuenta y totaliza aves mientras camina despacio a lo largo de un trayecto (Lord 1961,). Estos pueden ser trayectos en línea con distancias determinadas, sin alguna distancia determinada o en líneas con distancias variables. Este método consiste en caminar lentamente uno o varios trayectos o líneas a través de uno o varios hábitats. El observador registra todas las aves que puede observar durante los recorridos. Durante estos recorridos se realizó una revisión de la posible presencia de nidos activos, esto mediante la revisión de ramas de árboles y arbustos dentro de las proximidades de la zona del proyecto.
	

El registro de cada uno de los ejemplares fue mediante fotografías, las cuales fueron utilizadas para su posterior identificación, la cual se realizó con base en Arizmendi y Berlanga (2014), Guallar y colaboradores (2009), Peterson y Chalif (1989), Rivera y Herrera (2008) y MacGregor (2010).

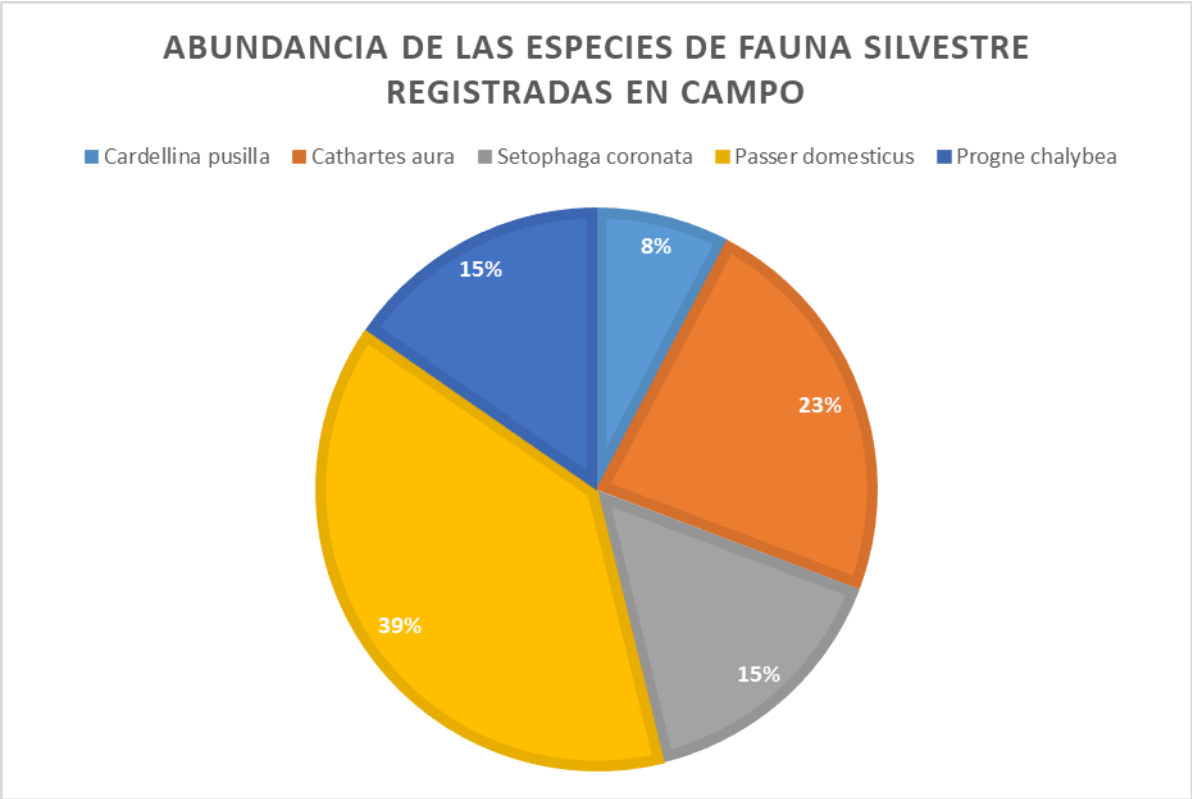
Especies registradas en campo

Durante las actividades ejecutadas en campo dentro del Sistema Ambiental y en el Área de Influencia se registraron cuatro especies, todas de avifauna, esto muy probablemente ocasionado a la alta perturbación registrada en la zona, así como la presencia de ganado y actividades antropogénicas.

En el caso de la abundancia y el número de especies tanto registradas en campo como los resultados de los registros históricos es considerablemente bajo por lo que estadísticamente no resultan significativos, sin embargo, parte de los datos obtenidos en campo se podrían considerar como registros nuevos para la zona, aumentando la información de registros faunísticos para el lugar.

Registro de fauna logrado en campo

Clase	Especie	Nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
Aves	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	-	-	1
Aves	Cathartes aura	Zopilote aura	-	-	3
Aves	*Setophaga coronata*	Chipe rabadilla amarilla	-	-	2
Aves	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	Introducida	-	5
Aves	*Progne chalybea*	Golondrina pecho gris	-	-	2



Abundancia de las especies registradas en campo

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

La actual preocupación por la conservación de las especies se basa en la comprensión de la singularidad de cada una, la imposibilidad de reemplazarlas, las funciones ecológicas que desempeñan, los usos potenciales de algunas conocidas y los que pudieran tener otras por descubrir (Alanís et al., 2004).

Por este motivo, para las especies con problemas de conservación de sus poblaciones, las cuales se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se convertirán en una prioridad al momento de realizar el rescate y reubicación de fauna silvestre, siempre asegurando su bienestar y establecimiento en el sitio de reubicación más apropiado.

Para los efectos de esta NORMA se entenderá por:

Probablemente extinta en el medio silvestre (E) Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.

En peligro de extinción (P) Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

Amenazadas (A) Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Sujetas a protección especial (Pr) Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y

conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Históricamente, dentro del SA se han observado diversas especies, principalmente de avifauna, sin embargo, dentro del listado de registros históricos así como los registros logrados en campo, no se documenta la presencia de especies bajo la categoría de protección especial. Anudando a esto, como ya se ha mencionado, dentro del trabajo ejecutado en campo no se identificaron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna exótica

Entre las amenazas a la biodiversidad y a la conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales, las invasiones biológicas, junto con la destrucción del hábitat, representan los factores de riesgo más significativos, más extendidos y de mayor impacto (Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al. 2009).

El desarrollo urbanístico provoca la completa transformación del ambiente local a través de su impacto sobre la vegetación natural, el clima, la hidrología y la producción primaria. Tiene consecuencias como los cambios en la riqueza de especies, en la composición biótica y en la abundancia de las especies individuales.

De manera puntual, las ciudades afectan a las especies autóctonas, a las que a veces privan completamente de su hábitat natural; sin duda, la proliferación urbanística reduce la riqueza de especies autóctonas de muchos taxones diferentes, aunque algunos grupos particulares se pueden ver favorecidos por la aparición de nuevos hábitats, lo que tiende a aumentar la proporción de especies alóctonas (Real, sin fecha).

Estas especies, por la frecuencia e intensidad de los disturbios que ocasionan, alteran los ciclos biogeoquímicos, la estructura de los niveles tróficos y actúan como competidores, depredadores, parásitos o patógenos de las especies nativas, condicionando su supervivencia (Goldburg y Triplett 1997).

Dentro del área del proyecto se registró la presencia de este tipo de fauna, las cuales han ejercido una presión a las especies autóctonas a lo largo del cauce del arroyo y las zonas colindantes por las actividades de pastoreo, lo cual ha provocado el desplazamiento de las especies nativas a sitios más alejados e incluso su desaparición total en la zona.

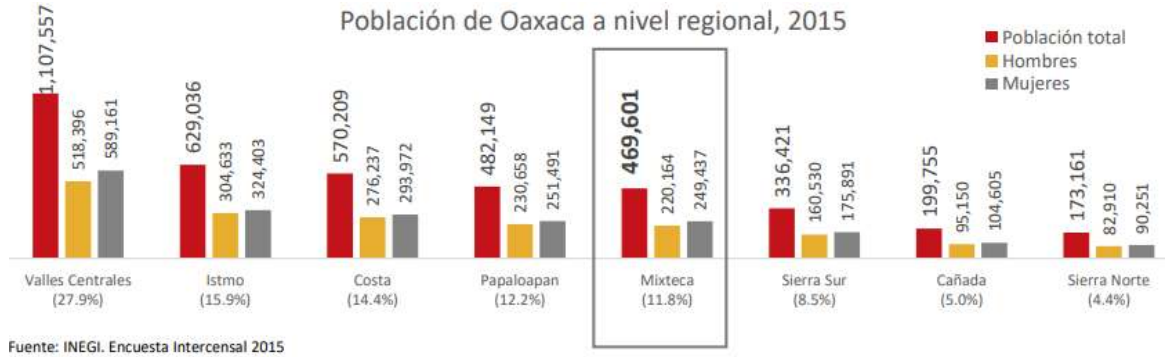


Animales de ganado en las colindancias al área del proyecto

Medio socioeconómico

La región Mixteca abarca una superficie de 15,671.08 km^2, se subdivide en 155 municipios agrupados en siete distritos: Silacoyoapan, Huajupan, Coixtlahuaca, Juxtlahuaca, Teposcolula, Nochixtlán y Tlaxiaco. La región representa la quinta concentración poblacional en el estado y constituye 11.8% de su población total.

El patrón de distribución poblacional de la Mixteca está dominado por una incipiente transición demográfica rural-urbano, con tendencia a la centralización en ciudades pequeñas como Huajuapan de León y Tlaxiaco; no obstante, en la región se localizan los municipios con menor población el Estado: Santo Domingo Tlatayápam (132 hab.), Santiago Tepetlapa (114 habitantes) y Santa Magdalena Jicotlán (87 hab.), 77.4% de la población de la región vive en localidades rurales, pequeñas y dispersas con menos de 2,500 hab.



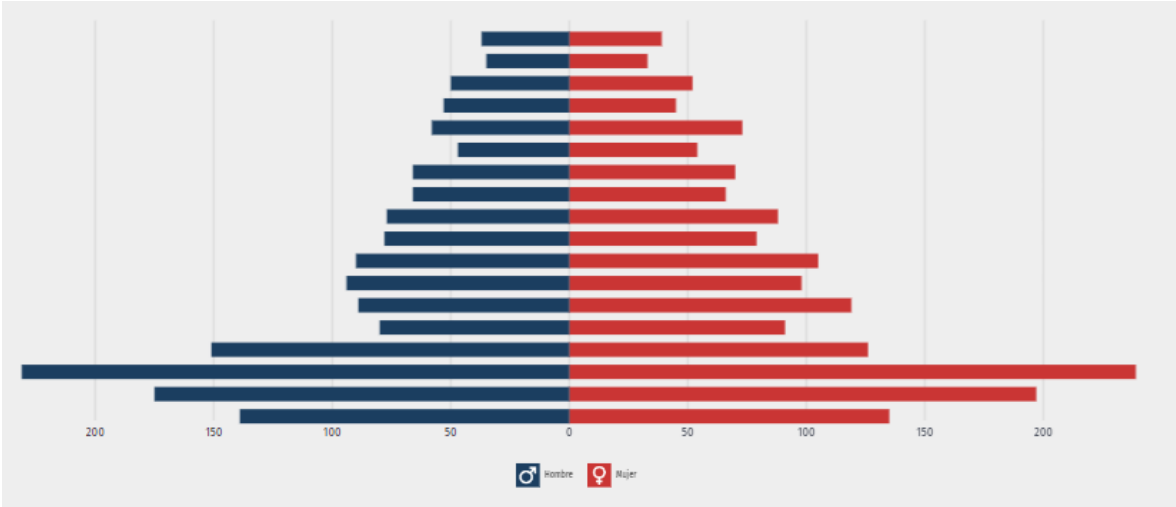
Población de Oaxaca a nivel de regiones

San Juan Tamazola es un municipio del estado de Oaxaca, cuya cabecera es Asunción de Nochixtlan. Se encuentra ubicado en la Sierra Madre del Sur, en la Mixteca Alta.

Demografía

La población total del municipio en 2010 fue de 3,446 personas, lo cual representó el 0.1% de la población en el estado. En 2020, la población en San Juan Tamazola fue de 3,325 habitantes (48.6% hombres y 51.4% mujeres). En comparación a 2010, la población en San Juan Tamazola decreció un -3.51%.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (470 habitantes), 5 a 9 años (372 habitantes) y 15 a 19 años (277 habitantes). Entre ellos concentraron el 33.7% de la población total.



Pirámide poblacional total de San Juan Tamazola 2020

Población Indígena

En Oaxaca, hay 1 165 186 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 34% de la población de la entidad. Las lenguas indígenas más habladas en el estado de Oaxaca son las lenguas zapotecas, mixtecas, mazatecas y el mixe. En la región Mixteca predomina la población indígena de los grupos: mixteca, chocholteca y triqui, se encuentra una concentración de población de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena (42.8%), superior al promedio estatal (35%); el 65.9% de la población se considera indígena, cifra mayor al promedio estatal 61.7%.

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 1.34k personas, lo que corresponde a 40.2% del total de la población de San Juan Tamazola. Las lenguas indígenas más habladas fueron Mixteco (1,332 habitantes), Chinanteco (3 habitantes) y Zapoteco (2 habitantes).

Vivienda

El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 41% (1,470 personas). El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 99.8%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 3,581 personas.

En el 2010 había en el municipio 828 hogares (0.1% del total de hogares en la entidad), de los cuales 152 estaban encabezados por jefas de familia (0.1% del total de la entidad). El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4.2 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4 integrantes.

Viviendas que no disponen de drenaje (97.2% del total), viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (81.2%), viviendas sin ningún bien (37.9%), viviendas que no disponen de energía eléctrica (29.6%), viviendas con piso de tierra (22.9%) y viviendas con un solo cuarto (6.2%).



Indicadores vinculados con la aplicación de recursos del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social 2010

Escolaridad

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 5.6, frente al grado promedio de escolaridad de 6.9 en la entidad. En 2010, el municipio contaba con seis escuelas preescolares (0.1% del total estatal), nueve primarias (0.2% del total) y seis secundarias (0.3%). Además, el municipio contaba con un bachillerato (0.2%) y ninguna escuela de formación para el trabajo. El municipio también contaba con seis primarias indígenas (0.3%).

Esta condición provocó que la condición el rezago educativo afectara a 32.8% de la población, lo que significa que 1,179 individuos presentaron esta carencia social.

En 2020, los principales grados académicos de la población de San Juan Tamazola fueron Primaria (945

personas o 45.9% del total), Secundaria (819 personas o 39.7% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (238 personas o 11.5% del total).

Acceso a servicio de salud

Las unidades médicas en el municipio eran cuatro (0.3% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de tres personas (0.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 0.8, frente a la razón de 3.8 en todo el estado.

En 2010 el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 28.8%, equivalente a 1,033 personas. Las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (2.46k), Consultorio, clínica u hospital privado (408) y Consultorio de farmacia (205).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (2.52k) y No Especificado (490).

Sectores económicos

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en San Juan Tamazola fueron Comercio al por Menor (13 unidades), Industrias Manufactureras (4 unidades) y Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (2 unidades).

Vías de comunicación

Las principales vías terrestres federales en el estado de Oaxaca son: la Supercarretera de cuota OaxacaCuacnopalan; la 190 Panamericana o Internacional que atraviesa toda la entidad, desde los límites con el estado de Puebla en la parte del distrito de Huajuapan de León-Nochixtlán-Oaxaca-TlacolulaTehuantepec y de la Ventosa a los límites con el estado de Chiapas.



Principales carreteras del estado de Oaxaca



Longitud de la red carretera según el tipo de camino (2015) en el estado y en la región Mixteca

Paisaje

El concepto de paisaje está referido fundamentalmente a la imagen de un área o territorio determinado, ya sea rural, urbano, acuático, atmosférico, o a una situación combinada entre estos. El paisaje comunica a través de su imagen una información sobre la constitución de sus elementos a través de la trasformación de la energía y la materia en el tiempo y en el espacio, causada por la evolución natural y por la intervención del hombre (Pérez, 2011).

Entre la infinidad de formas y tipos de paisaje que se pueden apreciar en la tierra, el paisaje urbano es aquel que significa el mayor grado de transformación de los recursos y paisajes naturales.

El paisaje urbano es un fenómeno físico que se modifica permanentemente a través de la historia y paralelamente con el desarrollo de la ciudad. El tipo, forma y estado exterior del paisaje urbano es la expresión física de la estructura material del hábitat urbano, generada en diversos procesos y por factores a lo largo del tiempo, entre los cuales se pueden mencionar:

- Factores que hacen referencia a la ubicación geográfica, al clima, condiciones meteorológicas y relieve.
- Procesos biológicos en la región relacionados con el crecimiento y desarrollo urbano, como las condiciones de vida en el sistema hidrográfico, el estado de conservación de la flora, la fauna.
- Procesos urbanos que hacen referencia a la conformación, expansión, ordenamiento y morfología urbana.

Indicadores urbanos de la calidad del espacio público y sus elementos constitutivos como la calle, los lugares de encuentro y circulación, puntos de referencia, zonas verdes y elementos simbólicos por su valor cultural e histórico como barrios y obras arquitectónicas, plazas y lugares conmemorativos, monumentos y otros.

La valoración del paisaje desde el punto de vista de su calidad visual se determina bien en función del valor que representan los propios elementos que lo componen (vegetación y usos del suelo, presencia de agua, presencia de singularidades, etc.) o bien como la respuesta que produce en las personas que lo observan.

La determinación de la calidad visual de un paisaje permite obtener un conocimiento más exhaustivo del territorio y, por tanto, facilita la integración de la variable paisajística como un aspecto más a tener en consideración en los procesos de evaluación ambiental de proyectos, planes o programas.

Para este tipo de estudios, el observador genera un paisaje a partir de lo que puede llegar a percibir de cierto

territorio con sólo la observación. Por lo tanto, el paisaje, pasa a ser una realidad física experimentada individualmente (subjetivo), donde influyen los rasgos culturales y personalidad, condicionada por la percepción.

En este caso la aproximación al paisaje es desde la zona del proyecto y lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador, sino el entorno visual que se logra percibir desde un punto de observación (cuenca visual). La evaluación visual busca establecer el valor escénico intrínseco del paisaje en estudio y el grado de vulnerabilidad que presenta éste a las características del proyecto.

Para llegar a evaluar la calidad visual del paisaje (CVP), se tienen que considerar distintos factores que lo componen:

1. Geomorfología
2. Vegetación
3. Fauna
4. Agua
5. Color
6. Fondo escénico
7. Singularidad o rareza
8. Actuaciones humanas

Para evaluar la calidad paisajística (CVP) actual de la zona del proyecto, se utilizó una matriz donde se incluyen ocho factores representativos del paisaje visual (tabla superior) dichos factores presentan cinco criterios con características distintas de calidad para así disminuir el sesgo de sobre o subvaloración de algún factor. La ponderación de los factores se realiza desde un punto estratégico, tratando de cubrir el mayor alcance visual, esto, a consideración del propio ponderador. El ponderador, debe tener un conocimiento general en cada uno de los factores a evaluar con el objetivo de lograr conseguir una calificación adecuada.

Para evaluar la calidad paisajística (CVP) actual de la zona del proyecto, se utilizó una matriz donde se incluyen ocho factores representativos del paisaje visual (tabla superior) dichos factores presentan cinco criterios con características distintas de calidad para así disminuir el sesgo de sobre o subvaloración de algún factor. La ponderación de los factores se realiza desde un punto estratégico, tratando de cubrir el mayor alcance visual, esto, a consideración del propio ponderador. El ponderador, debe tener un conocimiento general en cada uno de los factores a evaluar con el objetivo de lograr conseguir una calificación adecuada.

Las características consideradas a evaluar dentro de cada factor considerado son las siguientes:

Factores	**Calidad del paisaje**				
	Muy alta	**Alta**	**Media**	**Baja**	**Muy baja**
Geomorfología (G)	Relieve muy montañoso marcado y prominente, con riscos, cañadas, cañones, o bien, relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales	Lomeríos suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular	Relieve suave, pero sin formar un valle en toda su extensión. Se muestran algunas depresiones o formaciones rocosas esporádicamente	Relieve muy bajo formando extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

Factores	Calidad del paisaje				
	Muy alta	**Alta**	**Media**	**Baja**	**Muy baja**
Vegetación (V)	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesantes. Cubierta vegetal sin alteración antrópica	Uno o más ecosistemas, pero con especies vegetales interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra aparentemente inalterada	Solo un tipo de comunidad vegetal, pero con formaciones y crecimiento de las especies vegetales que resultan interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra ligeramente alterada	Presencia de uno o varios tipos de ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales, pero con su cubierta vegetal considerablemente alterada	Ausencia de vegetación autóctona o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi en su totalidad la calidad del paisaje
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Fauna (F)	Presencia visual o auditiva de fauna de forma permanente en el lugar. Especies altamente llamativas. Alta riqueza de especies	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo que aumenta la calidad del paisaje	Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa visual o auditivamente	Presencia esporádica de fauna en el lugar. Especies poco vistosas, o baja riqueza de especies	Ausencia visual o auditiva de fauna de importancia paisajística
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Agua (A)	Elemento que realza considerablemente la calidad visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico	Elemento que realza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden (pequeños) que contrastan ligeramente con el paisaje. El agua se muestra limpia	Corrientes y/o cuerpos de agua poco contrastantes. Sus aguas se muestran con elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa del paisaje	Corrientes o cuerpos de agua ausentes o poco perceptibles. Las aguas se encuentran altamente contaminadas restándole significativamente la calidad visual y olfativa al paisaje
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Color (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje	Colores medianamente contrastantes aunque con poca variedad	Pocos colores presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre colores
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

Factores	Calidad del paisaje				
	Muy alta	**Alta**	**Media**	**Baja**	**Muy baja**
Fondo escénico (E)	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva a la calidad visual	El paisaje circundante ejerce muy baja influencia positiva a la calidad visual
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Singularidad o rareza (S)	Alta singularidad y rareza a nivel regional. Hay una alta armonía y contraste entre los distintos elementos distintivos del paisaje	Algo común en la región. Los elementos característicos del paisaje se tornan medianamente armoniosos	Bastante común en la región, aunque a nivel local suele tornarse ligeramente heterogéneo	Presenta singularidad solamente a nivel de algunos elementos que componen el paisaje inmediato, pero a nivel regional resulta casi como un paisaje homogéneo	No presenta rareza o singularidad a nivel regional
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
Actuaciones humanas (H)	Libre de intervención o modificación humana	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicas resultan medianamente negativos a la calidad visual	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

Los puntos de observación se analizaron en función de cómo el observador percibe los componentes biofísicos (relieve, suelos y roca, vegetación, clima) y arquitectónicos del paisaje (forma, color, textura, ejes de línea), antes de que se llevan a cabo actividades del proyecto. La descripción de estas cuencas se enfocó a sitios dentro del Área de Influencia y zonas relevantes como se muestra a continuación.

SITIO 1	Ubicación
	694707.15 m E 1902038.69 m N
SITIO 2	Ubicación
	694715.43 m E 1901995.03 m N
SITIO 3	Ubicación
	694756.53 m E 1901909.30 m N
SITIO 4	Ubicación

	694756.42 m E 1901973.01 m N
SITIO 5	Ubicación
	695008.52 m E 1902102.22 m N

Para disponer la asignación de los valores a cada factor, se desarrolló una escala de cinco puntos (valor) correspondientes a cinco criterios para una mayor precisión al momento de evaluar, con los criterios se determinó la escala cualitativa y cuantitativa según el rango mínimo (8 puntos) y máximo (40 puntos) de calidad de acuerdo con un paisaje en óptimas condiciones o en completo estado de fragmentación (Concepto que refiere a zonas perturbadas o degradadas).

Escala para determinar la calidad visual del paisaje

Categoría	**Puntuación (valor)**
Muy alta	33.6-40
Alta	27.2-33.5
Media	20.8-27.1
Baja	14.4-20.7
Muy baja	8-14.3

Resultados

Los valores de los factores en cada sitio puntual de evaluación, los valores totales de la calidad visual por cada sitio puntual, el valor promedio por factor y el valor total de la CVP para el SA, se muestran en la tabla siguiente.

Factores abióticos, bióticos y antrópicos	Sitios de evaluación					CVP
	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	
Geomorfología (G)	4	3	2	3	3	3
Vegetación (V)	2	2	2	1	1	1.6
Fauna (F)	1	1	2	1	1	1.8
Agua (A)	1	1	1	1	1	1
Color (C)	2	2	1	2	2	1.8
Fondo escénico (E)	3	2	1	2	2	2
Singularidad o rareza (S)	2	2	1	1	2	1.6
Actuaciones humanas (H)	2	1	4	2	4	2.6
CVP total por cada sitio puntual de evaluación/CVP total	**17**	**14**	**14**	**13**	**16**	**14.8**

Se obtuvieron un total de 14.8 puntos, lo que significa que el proyecto a nivel específico sobre los caminos evaluados, es de una calidad baja.

Actualmente, presentan zonas que sustentan relictos de vegetación original, sin embargo, en su mayoría existen áreas con un alto grado de actividades antrópicas; dichas actividades, han desplazado la vegetación nativa de la región para ser utilizadas como sitios de pastoreo, agricultura o procesos de urbanización debido al crecimiento demográfico presente en todo el SA.

La mayoría de los factores abióticos, bióticos y antrópicos de la CVP, mantienen valores bajos y medios; El factor vegetación, es importante y esencial para mantener en buenas condiciones un ecosistema; el valor actual de la vegetación (1.6), repercute hacia la zona del proyecto; de acuerdo con la metodología empleada, se tiene ausencia de vegetación nativa o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi calidad al paisaje. El valor obtenido del factor actuaciones humanas (2.6), indica que los elementos antrópicos resultan medianamente abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje.

El área de evaluación ostenta cubiertas vegetales forestales secundarias, sin embargo, existen actividades antrópicas (principalmente actividades de agricultura y en menor medida animales bovinos) que poco a poco van disminuyendo las composiciones vegetales nativas.

Respecto a la fauna, su presencia y diversidad es baja y esporádica, lo cual es el reflejo de la alta presión ejercida por las actividades humanas, las cuales han llegado a ocupar grandes áreas, provocando el desplazamiento de la fauna silvestre a zonas menos perturbadas.

Diagnóstico ambiental

Los diagnósticos ambientales son caracterizaciones puntuales del medio físico, químico o biótico, tendientes a establecer el estado actual de un sistema impactado con relación a patrones nacionales o internacionales vigentes.

El diagnóstico ambiental es el instrumento de evaluación, que se efectúa en un proyecto, obra, industria o actividad existente y, por ende, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares. Su objetivo es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos.

La generación de obras implica conocer la calidad ambiental en la que se pretende realizar una obra, es por esto que para la realización de proyecto se llevo a cabo un diagnóstico ambiental el cual se puede definir como: "un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito territorial local". Al respecto, todo diagnóstico ambiental debe proyectarse hacia propuestas que conduzcan a la protección y rehabilitación de los recursos naturales, generando compatibilidad sustentable con el desarrollo económico y social de cada región.

Las consecuencias del cambio ambiental están relacionadas con patrones culturales y socioeconómicos, crecimiento demográfico, concentración urbana, desarrollo industrial y la carencia de acciones específicas para proteger o revertir las condiciones de los recursos naturales (Espejel *et al*. 2004).

Por lo tanto, el presente diagnóstico pretende determinar la calidad ecológica del SAR a partir de la evaluación de diversos elementos ambientales relevantes, tomando en consideración los procesos de aprovechamiento (infraestructuras y servicios, entre otros) y deterioro de los recursos naturales en que se encuentra inmerso el proyecto, así como el estado de conservación y/o deterioro de los ecosistemas presentes.

Una vez localizados los sitios de análisis, se desarrolló una matriz de evaluación para llevar a cabo la valoración de cada factor cada sitio; dicha matriz está compuesta por los diez factores ambientales, donde cada uno muestra cinco posibilidades de calidad ambiental tanto a nivel cualitativo como cuantitativo como se muestra en la siguiente tabla; así mismo, cada factor presenta una serie de calificativos o elementos a tomar en cuenta durante la evaluación.

Debido a que los procedimientos metodológicos fundamentados en la ponderación multicriterio o de múltiples factores presentan un carácter subjetivo, se deben tener ciertas consideraciones que permitan reducir los sesgos para obtener resultados más confiables, algunas de etsas consideraciones son:

- Se consideró un radio promedio de 100 m alrededor del ponderador, esto con la finalidad de tener un rango de visión óptimo del entorno inmediato, y a su vez, una mejor apreciación de los elementos a evaluar.
- Se tomaron en cuenta las condiciones ambientales adyacentes a la Vialidades actuales.
- Las ponderaciones fueron analizadas por un grupo de especialistas de carácter multidisciplinario con la finalidad de obtener resultados más confiables, que reflejaran una diversidad de enfoques y percepciones de las condiciones ambientales del entorno.

Para la evaluación ambiental de los sitios se consideraron los siguientes factores así como diversos niveles de calidad con diversos valores.

Factor ambiental/ social/ antrópico	Nivel de calidad	Calificación
Geoformas (Existencia de cortes en el terreno,	Original	5
	Escasamente modificadas	4

Factor ambiental/ social/ antrópico	Nivel de calidad	Calificación
terraplenes, extracción de material, etc.)	Moderadamente modificadas	3
	Altamente modificadas	2
	Totalmente modificada	1
Suelo (Buscar evidencias de erosión laminar, surcos, cárcavas, suelos desnudos por efecto del hombre, pastoreo, etc.)	Sin erosión	5
	Escasa erosión	4
	Moderadamente erosionado	3
	Altamente erosionado	2
	Extremadamente erosionado	1
Calidad del agua (evaluar cuerpos o corrientes de agua, fuentes contaminantes y variaciones en época de lluvias)	Sin contaminación aparente	5
	Ligera contaminación	4
	Moderada contaminación	3
	Alta contaminación	2
	Extrema contaminación	1
Cubierta vegetal	Mayor al 100 %	5
	75 - 100 %	4
	50 - 75 %	3
	25 - 50 %	2
	Menor al 25 %	1
Naturalidad de la vegetación	Vegetación original (sin presencia de secundaria)	5
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4
	Igual vegetación natural que la secundaria	3
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2
	Solo vegetación secundaria	1

Factor ambiental/ social/ antrópico	Nivel de calidad	Calificación
Presencia de ganado	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Presencia de cultivos	Nula	5
	Escasa	4
	Moderada	3
	Alta	2
	Muy alta	1
Hábitat para la fauna silvestre (Estado de conservación en que se encuentran las comunidades vegetales como estructura, composición, configuración, etc., elementos abióticos como cursos y cuerpos de agua, cañadas y potenciales refugios)	Potencial muy alto	5
	Potencial alto	4
	Potencial medio	3
	Potencial bajo	2
	Potencial muy bajo	1
Evidencia antrópica (Casas, Caminos, brechas, basura, etc.)	Nula	5
	Escasa	4
	Media	3
	Alta	2
	Muy alta	1

La evaluación de estos factores se realizó sobre sitios puntuales, en este caso fueron los mismos donde se evaluó la CVP, ya que se buscó contar con una interpretación homogénea por parte del evaluador; una vez que se obtienen los datos, se puede interpretar la calidad ambiental (CA) mostrando así el escenario donde se realizarán las obras.

Rangos de evaluación de acuerdo a los factores considerados

Valorización de la calidad ambiental	Puntuación
Muy alta	37.9-45
Alta	30.7-37.8
Media	23.5-30.6
Baja	16.3-23.4
Muy baja	9-16.2

Resultados

La siguiente tabla contiene los criterios utilizados y los valores obtenidos en cada uno de los sitios puntuales de evaluación y colindancias, así como los valores promedio de los nueve factores abióticos, bióticos y antrópicos evaluados en campo, así como el valor total de la CA para el AI.

Factores	Nivel de calidad	Valor	Sitios de evaluación					Valor promedio
			Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	
Geoformas	Original	5	2	2	4	3	4	3
	Escasamente modificadas	4						
	Moderadamente modificadas	3						
	Altamente modificadas	2						
	Totalmente modificada	1						
Suelo	Sin erosión	5	2	3	2	2	2	2.2
	Escasa erosión	4						
	Moderadamente erosionado	3						
	Altamente erosionado	2						
	Extremadamente erosionado	1						
Calidad del agua	Sin contaminación aparente	5	-	-	-	-	-	-
	Ligera contaminación	4						
	Moderada contaminación	3						

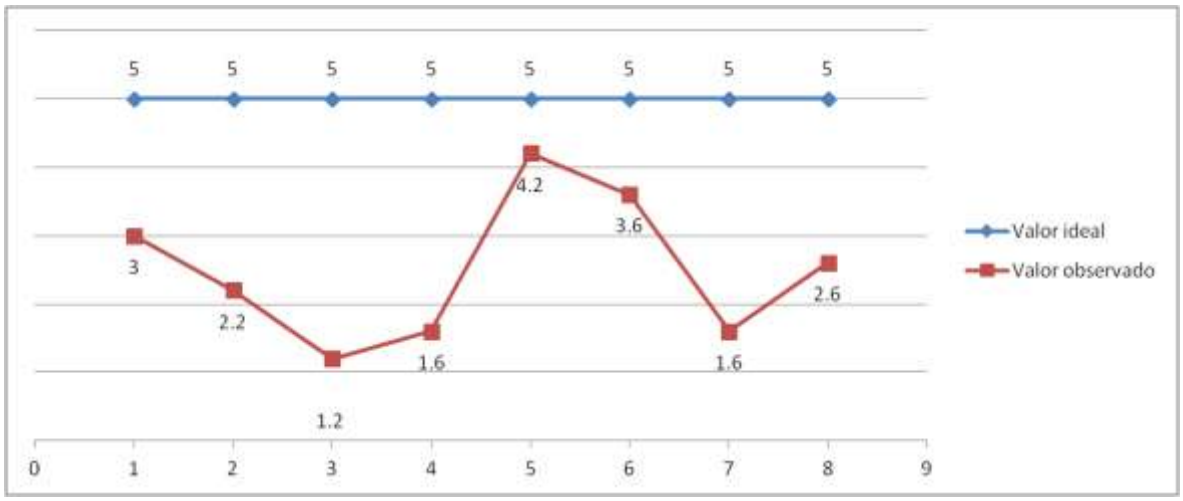
Factores	Nivel de calidad	Valor	Sitios de evaluación					Valor promedio
			Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	
	Alta contaminación	2						
	Extrema contaminación	1						
Cubierta vegetal	Mayor al 100 %	5	1	2	1	1	1	1.2
	75 - 100 %	4						
	50 - 75 %	3						
	25 - 50 %	2						
	Menor Al 25 %	1						
Naturalidad de la vegetación	Sin vegetación secundaria	5	2	2	1	1	2	1.6
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4						
	Igual vegetación natural que la secundaria	3						
	Domina la vegetación secundaria sobre la natural	2						
	Solo vegetación secundaria	1						
Presencia de ganado	Nula	5	5	4	4	5	3	4.2
	Escasa	4						
	Moderada	3						
	Alta	2						
	Muy alta	1						
Presencia de cultivos	Nula	5	3	4	5	2	4	3.6
	Escasa	4						
	Moderada	3						
	Alta	2						
	Muy alta	1						

Factores	Nivel de calidad	Valor	Sitios de evaluación					Valor promedio
			Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	
Hábitat para la fauna	Potencial muy alto	5	2	1	1	2	2	1.6
	Potencial alto	4						
	Potencial medio	3						
	Potencial bajo	2						
	Potencial muy bajo	1						
Evidencia de penetración antrópica	Nula	5	2	2	4	2	3	2.6
	Escasa	4						
	Media	3						
	Alta	2						
	Muy alta	1						
Valores de CA total por cada sitio de evaluación y colindancia/Valor de la CA total			**25**	**25**	**27**	**23**	**26**	**25.6**

Al comparar el resultado total de la evaluación in situ con la escala utilizada, podemos mencionar que la CA es de una categoría media con un valor de 25.6 puntos. Los sitios puntuales y colindancias evaluados, se encuentran modificados en estructura y composición en cuanto a la naturalidad de la vegetación y la cubierta vegetal debido a la alta penetración antrópica, presencia de cultivos y zonas de potreros, sin embargo, dentro del AI, aún existen sitios donde los componentes (vegetación y geoformas) en cuestión, sostienen cierta originalidad.

En esta zona la presencia de ganado fue baja (4.4), sin embargo el sitio presenta un potencial bajo para la presencia de fauna (1.6), esto pudiera deberse a la falta de cobertura vegetal (1.2) y ausencia de agua, provocando el desplazamiento de fauna a zonas más favorables.

Como se mencionó, el factor agua no fue evaluado ya que no se encontraron cuerpos de agua y el cauce del arroyo estaba completamente seco.



Valores obtenidos de acuerdo a la evaluación realizada de los factores considerados para diagnóstico ambiental de la zona

4. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro et al. 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO México, pp. 277-318.

Alan-Ellis, E., & Martínez, M. (2010). Atlas del patrimonio natural.Vegetación y uso de suelo. Comisión del Estado de Veracruz. Universidad Veracruzana.

Bednarz JC (1995) Harris' hawk (Parabuteo unicinctus). Birds of North America 146:1–24

Bierregaard R. O. 1994. Ornate Hawk-eagle. Spizaetus ornatus. In Handbook of the birds of the world, vol. 2, J. del Hoyo y A. Elliott y Sargatal (eds.). New World vultures to Guinea fowl. Birdlife International/ Lynx. Barcelona. p. 205.

Bureau of Land Management. 1980. Visual Simulation Techniques Government Printing office. Washington. En: Proyecto Valentines. Extracción y Beneficiamiento de Mineral de Hierro, Mineroducto y Terminal Portuaria. Uruguay. https://www.aratiri.com.uy/docs/estudio-de-impacto-ambiental-y social/Tomo%20III%20Anexos/Anexo%20I-ELB-EIA%20Paisaje/I.1%20ELB-Paisaje.pdf.

Colwell, R. K. 2000. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2

Colwell, Robert K. 2009. «Biodiversity: Concepts, Patterns and Measurement». En Simon A. Levin, ed. The Princeton Guide to Ecology. Princeton: Princeton University Press. pp. 257-263.

CONAPO. Dirección General de Planeación en Población y Desarrollo. Índices de Marginación. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010:

Chagoya Lizama, V. 2011. Biodiversidad de Fauna de la Región Mixteca. Fondo para el medio ambiente mundial.

http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_m unicipio

DOF. 2013. Resumen del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Boquerón de Tonalá

http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/tehuacan/situacion_legal.php

http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/ambiente/17543-reserva-biosfera-tehuacan-cuicatlan

Escalante, T. 2003. ¿Cantas especies hay? Los estimadores no paramétricos de Chao. Elementos: ciencia y cultura. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla 52, 53-56

Espejel R. A., González T. I. M. y Perón D. E. 2004. El índice de Deterioro Ambiental en los Municipios de Tlaxcala: Una Propuesta Metodológica. Gaceta Ecológica, Núm. 70. 19-30 pp. Florida Department of Enviromental Protection. (2017). Florida Enviromental Protection search (Ctenosaura pectinata)

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kӧppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Offset Larios S.A. México D.F. p.46-52.

Gobierno del estado de Oaxaca:

https://q-www.oaxaca.gob.mx/coplade/wp-content/uploads/sites/53/2017/04/DR-Mixteca-05-abril17.pdf.

Goldburg, R., y T. Triplett. 1997. Murky waters: Environmental effects of aquaculture in the United States. 8e Environmental Defense Fund, Nueva York.

Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. Oxford.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). 2017. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie VI / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. Magurran A. E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell, Oxford 235 p.

Moreno, C.E. Métodos para medir la biodiversidad, M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1 Zaragoza

Rzedowski, J., 2006. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT -2010. 2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010, Segunda Sección, México. Estados Unidos Mexicanos, México, D. F., Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales p. 78

Primack, R.B. 2002. Essentials of conservation biology. Sinauer Associates Press, Sunderland, Massachussets

PROFEPA. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Ramírez, A. & Arizmendi, M. C. (2004). Ctenosaura pectinata. Sis-temática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de Méxi-co. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UBIPRO, UNAM. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/ fichas-nom/Ctenosaurapectinata00.pdf (accesado en noviembre 2015).

REAL GIMÉNEZ, R. Sin fecha. La ciudad y la biodiversidad urbana. OMAU Observatorio de Medio Ambiente Urbano. Málaga, España. 20 p. Disponible en: http://www.omaumalaga.com/subidas/archivos/arc_2524.pdf

SEDESOL. Catálogo de localidades:

http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx?tipo=clave&campo=mun&valor=20

Valencia-Vargas, J. C. 2015. Desarrollo de la región hidrológica del Balsas mediante la modificación de su veda. Tecnol. cienc. agua vol.6 no.1

Diario Oficial de la Federación. SEMARNAT, 2010. Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo,

publicada el 30 de diciembre de 2010. MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III.

Hammer, O., Harper, D.A. T., Ryan, P.D. 2001. PAST. Paleontological Statistic software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4(1):9 pp.

Rzedowski, J., 2006. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Rzedowski, J.1981.Vegetación de México. Limusa. México.432p.

Villaseñor, José Luis. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. Revista mexicana de biodiversidad, 87(3), 559-902.

Granados-Sánchez, D., & Hernández-García, M. Á., & López-Ríos, G. F. (2006). Ecología delas Zonas Ribereñas. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, 12(1),55-69.[fecha de Consulta 12 de Octubre de 2020]. ISSN: 2007-3828. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=629/62912107

CAPÍTULO 5
IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL

Contenido

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 2

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 2

Matriz Causa-Efecto 2

Matriz de valoración de impactos 5

CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 8

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 9

SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS 13

BIBLIOGRAFÍA 16

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, se deben de tomar en cuenta los puntos primordiales a contemplar por parte del proyecto y del medioambiente que lo rodea, esto es, las características predominantes del medio y del proyecto, dando como resultado el permitir centrar la atención de los componentes ecológicos y las obras que los afectarán.

Como se ha mencionado, el proyecto tiene como objetivo la construcción de un puente vehicular ubicado en el cruce del Río Nuxaa en el Km 15+680, sobre el camino San Juan Tamazola – Santa Inés de Zaragoza con una longitud aproximada de 25.0 m, el cual es necesario ejecutar debido a que la estructura existente presenta fallas estructurales incluyendo los accesos de entrada y salida mejorando la dimensión, alineación y estructura para tener una vialidad adecuada para los usuarios, beneficiando directamente a los habitantes de San Juan Tamazola y Santa Inés de Zaragoza así como las comunidades aledañas.

Considerando que dentro del SA se tiene una previa perturbación del paisaje así como del ambiente debido a las actividades antropogénicas que se realizan, la calidad del SA es baja; estas actividades han propiciado al cambio de uso de suelo, la dominancia de la vegetación secundaria desplazando la vegetación nativa, además de la presencia de fauna exótica que ha ocasionado el desplazamiento de la fauna silvestre a otros sitios conservados.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales se utilizaron dos métodos:

- Se eligió la matriz de interacción de causa-efecto por las ventajas que ofrece al permitir disminuir o aumentar las características ambientales o las acciones según las necesidades del proyecto a evaluar, además de ser un excelente método para identificar las acciones que deben ser objeto de mayor atención. Estas modificaciones pueden ser tanto positivas como negativas y cabe la posibilidad de que sean provocadas tanto por fenómenos naturales como por el hombre.
- Se utilizó la metodología de V. Conesa Fernández – Vítora (1997) para caracterizar el impacto (evaluación cualitativa), la cual utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

Matriz Causa-Efecto

Para la realización de la matriz es necesario reconocer los sistemas del medio en el que se asentará el proyecto, además de todas las derivaciones que de estos sistemas se desprendan. Para el caso del proyecto tenemos que se desarrollara dentro de un medio: ambiental y socioeconómico, de estos se desprenden los subsistemas, los cuales dividen con mayor precisión al medio, el medio ambiental puede dividirse en abiótico, biótico y perceptual.

Por último, derivado de cada uno de los componentes ambientales en los que se reflejarán modificaciones que el proyecto genera, los cuales representan puntualmente los parámetros que recibirán de manera directa las alteraciones a evaluar, representan las unidades más básicas del medio, por lo que son las idóneas para hacer la correlación con las actividades de la obra.

Sistema	Subsistema	Factor	Componentes
Medio ambiental	Medio biótico	Flora	Vegetación nativa
			Especies endémicas

			Vegetación secundaria
			Vegetación ruderal y de borde
			Especies consideradas en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
		Fauna	Anfibios
			Reptiles
			Mamíferos
			Aves
		Atmósfera	Calidad perceptible del aire
			Ruido
		Agua	Cauces superficiales
			Transporte de sólidos
	Medio abiótico		Calidad perceptible del agua
			Dinámica de cauces
		Suelo	Relieve
			Suelo
			Erosión
			Permeabilidad
		Paisaje	Naturalidad
			Elementos del paisaje
	Percepción del medio		Panorámica
			Variaciones en la topografía
Medio socioeconómico		Condiciones de los	Calidad de vida

	servicios básicos de la población y desarrollo	Economía
		Empleos
		Comercio
		Turismo
		Transporte
		Armonía
		Salud y seguridad
		Educación
		Condiciones vías de circulación

Dentro de la tabla siguiente se enlista cada una de las actividades consideradas para la ejecución del proyecto las cuales se incluyen dentro de la etapa a la que pertenece, esto permitirá determinar el grado de afectación que se generará en cada una de ellas.

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Instalación de obras provisionales
	Despalme
Construcción	Cimbrado de losa
	Concreto en losa
	Colocación de acero de refuerzo en losa
	Terracerías de accesos
	Concreto en losas de accesos
	Guarniciones y banquetas
	Pintura en superficie de concreto
	Recubrimiento de estructuras metálicas
	Señalamiento
Abandono del sitio	Retiro de maquinaria y equipo
	Desinstalación de obras provisionales
	Limpieza del área
	Inicio de funcionamiento
Operación y mantenimiento	Circulación vehicular diaria

	Mantenimiento preventivo

La matriz de causa-efecto desarrollada para la determinación de interacciones del proyecto se conformó con filas en las que se colocaron desde los sistemas y hasta los factores del medioambiente presente, mientras que en las columnas se asentaron las etapas del proyecto con sus respectivas actividades. Es posible la revisión de cada uno de los factores con cada una de las actividades, de tal manera que al coincidir se coloca un numero uno (1) para los factores que sufrirán modificaciones (interacción) y un número cero (0) para aquellos que no lo serán, esto se repetirá para todas las etapas del proyecto y a cada componente.

Matriz de valoración de impactos

El análisis de cada una de las interacciones que se presentan en la matriz de relación causa-efecto permite dictaminar cada impacto que se generará, esto debido a que cada interacción representará una o más modificaciones al medio donde se efectuarán.

Debido a la calidad ecológica donde se desarrolla el proyecto se realizará el estudio de los impactos ambientales que se puedan generar a este medio y las funciones que en este se desarrollan por parte de la flora y fauna, además de los aspectos bióticos y abióticos inherentes del sitio. Para lo cual la evaluación de impacto ambiental se realizó separando los impactos que se presentarán en cada una de las etapas, permitiendo ser más detallados en el análisis a realizar.

Estos impactos son resultado del análisis de las interacciones de la matriz causa-efecto (fase 1).

Dichos impactos son determinados mediante los criterios de cada uno de los expertos en las distintas áreas que conforman el grupo de trabajo de la evaluación de impacto. Estos impactos son sometidos al proceso de evaluación de valorización (fase 2).

La manera más práctica de realizar esta evaluación es, nuevamente, conformando una matriz de correlación, para la cual, las filas estarán conformadas por los impactos a evaluar y las columnas estarán conformadas por cada uno de los parámetros considerados a evaluar propuestos por la metodología de V.Conesa Fernández-Vítora (1997).

Términos	Descripción	Valor
Intensidad (I)	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, el rango de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área donde se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos 2 términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar critico se le atribuirá un valor de 4 unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en el que se manifiesta y, en el caso de considerar que	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítico +4

	es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras habrá que buscar otras alternativas al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	
Momento (MO)	Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándoles a ambos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, Largo Plazo con valor asignado (1). Si ocurre alguna circunstancia que hiciese critico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una a cinco unidades por encima de las especificadas.	Largo plazo 1 Mediano plazo 2 Inmediato 4 Crítico +4
Persistencia (P)	Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente (4).	Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a Corto Plazo se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor de (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Mediano plazo 2 Irreversible 4
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de 2 o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocado por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se espera de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).	No sinérgico 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple) el efecto se valora como (1). Si el efecto es acumulativo el valor se incrementa a (4).	Simple 1 Acumulativo 4
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción, consecuencia directa de	Indirecto 1 Directo 4

	esta. En el caso de que el efecto indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	
Periodicidad (PR)	La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (regular o continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	Irregular 1 Periódico 2 Continuo 4
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna el valor de (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o medio plazo, si lo es permanente, el efecto es Mitigable, y toma un valor de (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de recuperar tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	Inmediata 1 Mediano plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8
Signo	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, un tercer carácter (x) que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir Puede efectos asociados a circunstancias externas del proyecto.	(+) (-) (X)

Colocándolos en una matriz de correlación, cada uno de los impactos puede ser evaluado con cada uno de los parámetros mencionados, que como se observa en la tabla anterior, contiene un rango de valores con los cuales se clasifica cada término, estos valores asumirán un grado de importancia a los impactos mediante la aplicación de la fórmula:

$$\mathbf{I = \pm [3\,I + 2\,EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]}$$

Los valores que se obtienen varían entre 13 y 100, los cuales son clasificados por rangos y es lo que le da la relevancia al impacto.

Escala	Grado
≤ 25	Irrelevantes
26 - 49	Moderados
50 - 74	Severos

≥ 75	Críticos

CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

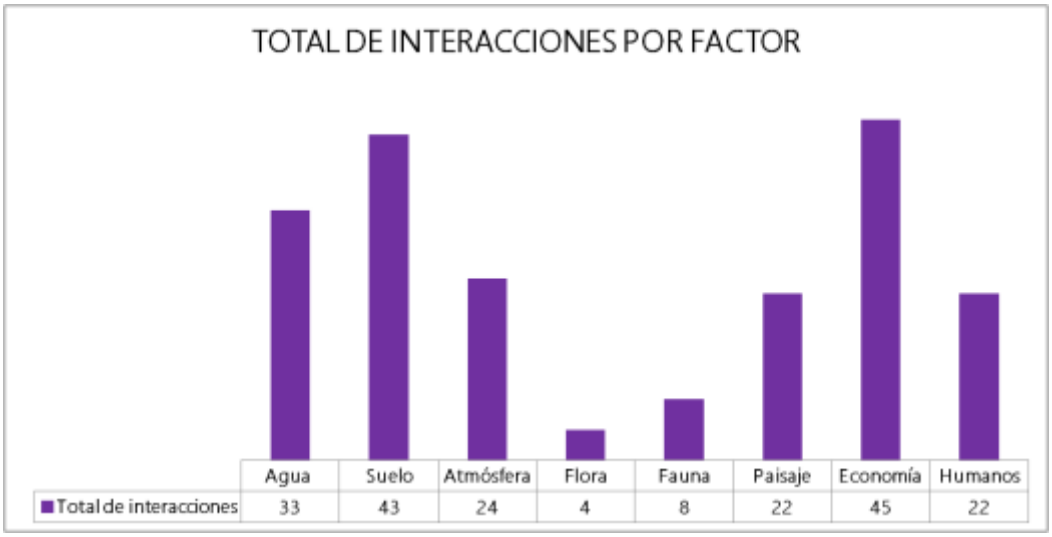
En primera instancia se realiza la identificación de los impactos (fase 1) correlacionando los factores ambientales involucrados dentro de cada etapa del proyecto, de esta forma se identifica en que actividad y etapa está involucrado el componente ambiental-socioeconómico.

Matriz causa-efecto

Se presenta la matriz en el capítulo 8

Fase 1 Matriz causa-efecto				Etapa de preparación del sitio		Etapa de construcción											Etapa de abandono del sitio			Etapa de operación y mantenimiento		
				Instalación de obras provisionales	Despalme	Demolición puente actual	Preliminares	Cimbrado de losa	Concreto en losa	Colocación de acero de refuerzo en losa	Terracerías de accesos	Concreto en losas de accesos	Guarniciones y banquetas	Pintura en superficie de concreto	Recubrimiento de estructuras metálicas	Señalamiento	Limpieza del área	Desinstalación de las obras provisionales	Retiro de maquinaria y equipo	Circulación vehicular diaria	Mantenimiento y conservación	
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR																			
Medio ambiental	Medio abiótico	Agua	Cauces superficiales	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	Agua
			Dinámica de cauces	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	
			Transporte de sólidos	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	
			Calidad perceptible del agua	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
		Suelo	Erosión	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	Suelo
			Relieve y carácter topográfico	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
			Suelo y subsuelo	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
			Permeabilidad	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	
			Drenaje superficial	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
		Atmósfera	Calidad perceptible del aire	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	Atmósfera
			Confort sonoro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
	Medio biótico	Flora	Vegetación nativa	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Flora
			Vegetación secundaria	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Vegetación ruderal y de borde	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Fauna	Reptiles	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	Fauna
			Anfibios	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
			Mamíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
			Aves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
	Medio perceptual	Paisaje	Naturalidad	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Paisaje
			Elementos paisajísticos singulares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
			Vistas panorámicas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Cambios en las formas del relieve	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Medio socioeconómico		Economía	Calidad de vida	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Economía
			Empleos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
			Economía local	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
			Comercialización de productos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
			Turismo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
			Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	
		Humanos	Armonía	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	Humanos
			Salud y seguridad	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	
			Educación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
			Condiciones de circulación	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
				17	16	13	10	7	6	6	15	10	11	8	4		12	11	12	18	11	187

El resultado de esta matriz son 201 interacciones sobre los componentes ambientales de las 612 probabilidades, sin importar su naturaleza. En la siguiente gráfica (superior) se muestra el total de las interacciones que se ejecutarán por etapa del proyecto obteniendo que durante la construcción se ejecutará el mayor número de interacciones debido a las actividades que se contemplan para esta etapa en comparativa con las otras etapas que únicamente tienen de dos a tres actividades. Dentro de las interacciones (n los componentes involucrados por las etapas del proyecto, el mayor número de interacciones es en el componente economía con 45 interacciones, esto relacionado a la obtención de recursos, productos y servicios requeridos por las actividades y los trabajadores, además de el uso de la vialidad una vez terminados las labores constructivas.



Interacciones entre cada uno de los factores por etapa del proyecto. El factor economía es el que mayores interacciones presenta a lo largo de la ejecución.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Con base en las características del SA y las actividades que se ejecutarán, se realiza la identificación del impacto en cual etapa se presentará y se realiza su evaluación, de la matriz de evaluación clasifica cuatro tipos de impactos: irrelevantes, moderados, severos o críticos. Dentro de esta clasificación de impactos estos a su vez se clasifican por tipo:

- Impactos significativos o relevantes: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia o desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- Impactos sinérgicos (SIN): Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- Impactos acumulativos (AC): El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o están ocurriendo en el presente.
- Impactos residuales (RE): El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

La descripción de a continuación se refiere a la evaluación de los impactos que se prevé se presentarán por la ejecución del proyecto sin considerar las medidas preventivas o de mitigación.

- SIN: Impacto sinérgico
- RE: Impacto residual
- AC: Impacto acumulativo

Etapa	Actividad	Factor	Descripción del impacto

Preparación del sitio	Despalme	Vegetación	Reducción de la cobertura vegetal
		Fauna	Fauna terrestre- perdida de microhábitats
			Aves- perdida de sitios de percha y zonas de alimentación
			Especies en la nom059-semarnat-2010- perdida de microhábitats
		Calidad perceptible del agua	Aumento de partículas suspendidas por el retiro de la capa orgánica
	Instalación de obras provisionales	Suelo y subsuelo	Compactación del suelo
		Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria
		Relieve	Despalme
		Ruido	Emisión de ruido por uso de equipo y maquinaria
		Naturalidad y vistas panorámicas del paisaje	Modificación del paisaje por la presencia de equipo, maquinaria, instalaciones provisionales, trabajadores, etc.
		Empleos	Creación de empleos temporales
		Economía local	Aumento en la venta de productos y servicios por la presencia de trabajadores
		Transporte	Cierre temporal del camino
Construcción	Demolición del puente actual	Cauces superficiales	Obstrucción del cauce del arroyo
		Erosión	Generación por la exposición al aire y agua

Cimentación, construcción de superestructura y colocación de trabes	Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de rp líquidos
	Fauna	Fauna terrestre- perdida de microhábitats
		Aves- perdida de sitios de percha y zonas de alimentación
		Especies en la nom059-semarnat-2010- perdida de microhábitats
	Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria en el cauce
	Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada
		Saturación por la generación de partículas suspendidas
	Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material y partículas suspendidas
	Cauces superficiales- calidad del agua	Excavaciones
	Cauces superficiales- calidad del agua	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de rp
	Elementos paisajísticos singulares	Cambio del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones
	Economía local	Aumento en la venta de productos y servicios por la presencia de trabajadores

		Transporte	Cierre temporal del camino
		Naturalidad y vistas panorámicas del paisaje	Modificación del paisaje por la presencia de equipo, maquinaria, instalaciones provisionales, trabajadores, etc.
		Calidad de vida	Modernización de infraestructura vehicular
	Accesos	Concreto	Contaminación por mala disposición de material
		Erosión	Generación por la exposición al aire y agua por la ampliación de taludes
		Relieve y carácter topográfico	Modificación de los taludes actuales por las ampliaciones
		Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de rp líquidos
	Terracerías de los accesos	Suelo y subsuelo	Compactación del suelo en los accesos
			Contaminación del suelo por derrames accidentales de rp líquidos
		Permeabilidad	Reducción de la porosidad por la compactación de suelo
Abandono del sitio	Limpieza del área	Cauces superficiales	Retiro de material producto de las etapas del proyecto
		Transporte de sólidos	Retiro de basura presente en la zona

Operación y mantenimiento	Desinstalación de obras provisionales	Suelo y subsuelo	Modificación del suelo por falta de estructuras
		Erosión	Generación por la exposición al aire y agua en los sitios asignados para la colocación de las obras provisionales
	Circulación vehicular diaria	Dinámica de cauces	Alteración del cauce por mala disposición de materiales o basura
			Azolve por hojarasca, ramas o troncos
		Calidad perceptible del agua	Contaminación por mala disposición de basura o descargas directas de desagüe
	Mantenimiento y conservación	Cauces superficiales	Retiro de basura
			Mantenimiento preventivo de la estructura
		Dinámica de cauces	Limpieza de basura en las obras
	Circulación vehicular diaria	Fauna	Atropellos
		Vistas panorámicas	Modificación del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones
		Calidad de vida	Mejora en el acceso a la cabecera municipal
		Comercialización de productos	Mejora de infraestructura para el intercambio de productos por particulares o proveedores
		Transporte	Mejora de circulación
	Mantenimiento preventivo y correctivo	Calidad de vida	Creación de empleos temporales

SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS

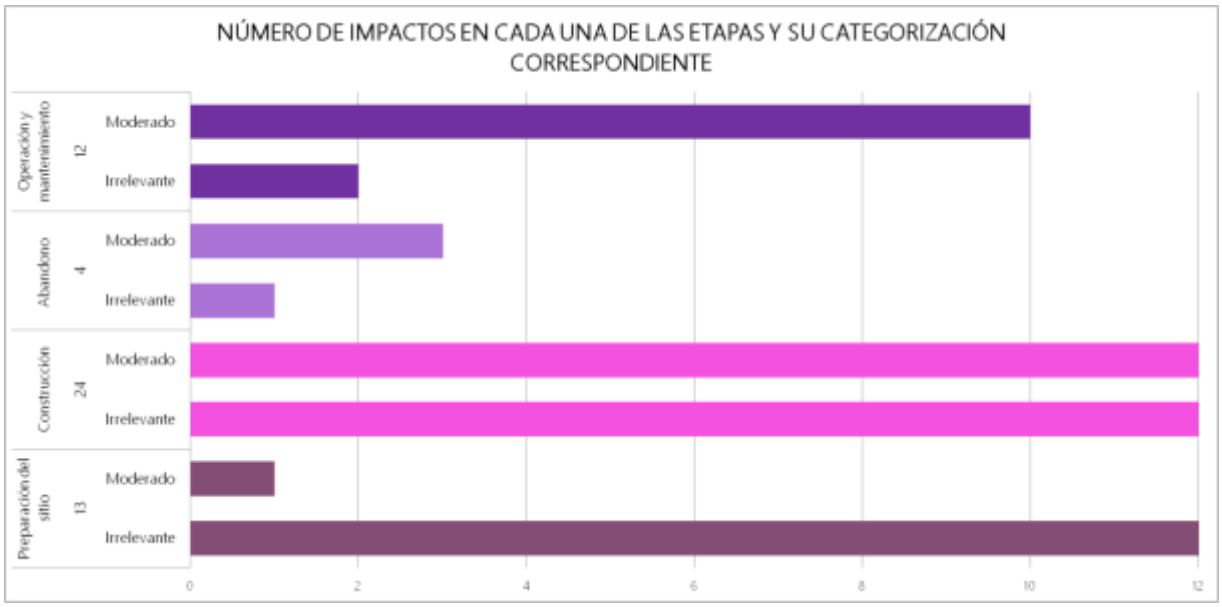
Matriz de evaluación

Se presenta la matriz en el capítulo 8

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	DESCRIPCION DEL IMPACTO	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IM	CATEGORÍA	SIN	RE	AC
PREPARACIÓN DEL SITIO	DESPALME	Vegetación	Reducción de la cobertura vegetal	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1	18	Irrelevante	NO	NO	NO
		Fauna	Fauna terrestre- Perdida de microhábitats	-	1	1	4	4	2	2	1	1	1	2	19	Irrelevante	SI	NO	NO
			Aves- Perdida de sitios de percha y zonas de alimentación	-	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	16	Irrelevante	NO	NO	NO
			Especies en la NOM□059-SEMARNAT-2010- Perdida de microhábitats	-	1	1	4	4	4	1	1	1	1	2	20	Irrelevante	NO	NO	NO
		Calidad perceptible del agua	Aumento de partículas suspendidas por el retiro de la capa orgánica	-	1	1	1	1	2	1	1	1	4	1	14	Irrelevante	NO	NO	NO
	INSTALACIÓN DE OBRAS PROVISIONALES	Suelo y subsuelo	Compactación del suelo	-	2	1	4	2	1	1	1	1	1	4	18	Irrelevante	NO	NO	NO
		Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria	-	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	19	Irrelevante	NO	NO	NO
		Relieve	Despalme	-	1	1	4	4	2	1	1	4	1	8	27	Moderado	NO	NO	NO
		Ruido	Emisión de ruido por uso de equipo y maquinaria	-	2	2	4	2	1	1	4	4	2	1	23	Irrelevante	NO	NO	SI
		Naturalidad y vistas panorámicas del paisaje	Modificación del paisaje por la presencia de equipo, maquinaria, instalaciones provisionales, trabajadores, etc.	-	4	1	4	4	1	1	1	1	1	1	19	Irrelevante	NO	NO	NO
		Empleos	Creación de empleos temporales	+	2	1	4	2	1	2	1	1	1	1	16	Irrelevante	SI	NO	NO
		Economía local	Aumento en la venta de productos y servicios por la presencia de trabajadores	+	4	1	1	2	1	2	1	1	1	1	15	Irrelevante	SI	NO	NO
		Transporte	Cierre temporal del camino	-	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	14	Irrelevante	SI	NO	NO
CONSTRUCCIÓN	DEMOLICIÓN DEL PUENTE ACTUAL	Cauces superficiales	Obstrucción del cauce del arroyo	-	4	1	1	1	1	1	1	4	1	4	19	Irrelevante	NO	NO	NO
		Erosión	Generación por la exposición al aire y agua	-	2	1	1	1	4	1	1	1	2	2	16	Irrelevante	NO	NO	NO
		Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	-	4	4	2	2	4	2	4	4	4	4	34	Moderado	SI	SI	SI
		Fauna	Fauna terrestre- Perdida de microhábitats	-	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	15	Irrelevante	SI	NO	NO
			Aves- Perdida de sitios de percha y zonas de alimentación	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	12	Irrelevante	NO	NO	NO
			Especies en la NOM□059-SEMARNAT-2010- Perdida de microhábitats	-	1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	14	Irrelevante	NO	NO	NO
		Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria en el cauce	-	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	16	Irrelevante	NO	NO	NO
		Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	-	2	2	1	1	2	2	4	4	1	4	23	Moderado	SI	NO	SI
			Saturación por la generación de partículas suspendidas	-	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	13	Irrelevante	NO	NO	NO
		Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material y partículas suspendidas	-	4	2	1	1	4	2	1	4	4	4	27	Moderado	SI	SI	NO
	Cimentación, construcción de superestructura y colocación de trabes	Cauces superficiales-calidad del agua	Excavaciones	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	8	32	Moderado	NO	SI	NO
		Cauces superficiales-calidad del agua	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	-	2	4	2	2	4	4	4	4	4	4	34	Moderado	SI	SI	SI
		Elementos paisajísticos singulares	Cambio del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	8	32	Moderado	NO	SI	NO
		Economía local	Aumento en la venta de productos y servicios por la presencia de trabajadores	+	4	1	2	2	1	2	1	1	1	1	16	Irrelevante	SI	NO	NO
		Transporte	Cierre temporal del camino	-	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	14	Irrelevante	SI	NO	NO
		Naturalidad y vistas panorámicas del paisaje	Modificación del paisaje por la presencia de equipo, maquinaria, instalaciones provisionales, trabajadores, etc.	-	2	1	4	4	1	1	1	1	1	1	17	Irrelevante	NO	NO	NO
		Calidad de vida	Modernización de infraestructura vehicular	+	8	1	4	4	4	4	1	4	1	8	39	moderado	SI	NO	NO
		Concreto	Contaminación por mala disposición de material	-	2	4	2	2	4	2	1	4	4	4	29	Moderado	SI	SI	NO
	Accesos	Erosión	Generación por la exposición al aire y agua por la ampliación de taludes	-	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	16	Irrelevante	NO	NO	NO
		Relieve y carácter topográfico	Modificación de los taludes actuales por las ampliaciones	-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	8	29	Moderado	NO	NO	NO
		Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	-	2	4	2	2	4	2	4	4	4	4	32	Moderado	SI	SI	SI
	Terracerías de los accesos	Suelo y subsuelo	Compactación del suelo en los accesos	+	1	1	2	2	4	1	1	1	1	8	22	Moderado	NO	NO	NO
			Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	-	2	4	2	2	4	2	4	4	4	4	32	Moderado	SI	SI	SI
		Permeabilidad	Reducción de la porosidad por la compactación de suelo	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	8	19	Irrelevante	NO	NO	NO
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza del área	Cauces superficiales	Retiro de material producto de las etapas del proyecto	+	4	1	2	2	4	2	1	4	1	8	29	Moderado	SI	NO	NO
		Transporte de sólidos	Retiro de basura presente en la zona	+	4	1	4	4	2	2	4	1	1	8	31	Moderado	SI	NO	SI
	Desinstalación de obras provisionales	Suelo y subsuelo	Modificación del suelo por falta de estructuras	+	1	1	4	4	4	1	1	4	4	8	32	Moderado	NO	SI	NO
		Erosión	Generación por la exposición al aire y agua en los sitios asignados para la colocación de las obras provisionales	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	4	14	Irrelevante	NO	NO	NO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	circulación vehicular diaria	Dinámica de cauces	Alteración del cauce por mala disposición de materiales o basura	-	1	1	2	2	4	1	1	4	1	1	18	Moderado	NO	NO	NO
			Azolve por hojarasca, ramas o troncos	-	1	4	2	2	2	2	4	1	4	8	30	Moderado	SI	SI	SI
		Calidad perceptible del agua	Contaminación por mala disposición de basura o descargas directas de desagüe	-	4	4	2	2	4	2	4	4	2	4	32	Moderado	SI	SI	SI
	mantenimiento y conservación	Cauces superficiales	Retiro de basura	+	4	1	4	4	4	2	1	4	1	8	33	Moderado	SI	NO	NO
			Mantenimiento preventivo de la estructura	+	8	2	4	4	2	2	4	4	1	8	39	Moderado	SI	NO	SI
		Dinámica de cauces	Limpieza de basura en las obras	+	2	1	4	4	2	2	4	1	1	4	25	Irrelevante	SI	NO	SI
	circulación vehicular diaria	Fauna	Atropellos	-	1	4	4	4	4	2	4	1	4	4	32	Moderado	SI	SI	SI
		Vistas panorámicas	Modificación del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	8	32	Moderado	NO	SI	NO
		Calidad de vida	Mejora en el acceso a la cabecera municipal	+	8	1	4	4	4	4	1	4	4	8	42	Moderado	SI	SI	NO
		Comercialización de productos	Mejora de infraestructura para el intercambio de productos por particulares o proveedores	+	8	1	4	4	4	4	1	4	1	8	39	Moderado	SI	NO	NO
		Transporte	Mejora de circulación	+	8	1	4	4	4	4	4	4	4	8	45	Moderado	SI	SI	SI
	mantenimiento preventivo y correctivo	Calidad de vida	Creación de empleos temporales	+	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	15	Irrelevante	SI	NO	NO

De los impactos evaluados se identificaron que 53 se presentarán en las distintas etapas del proyecto, algunos pueden presentarse durante más de dos etapas, de acuerdo con la gráfica siguiente, la etapa donde se presentará el mayor número de impactos será durante la etapa de construcción, dentro de esta se contemplan las principales actividades a ejecutar para cumplir con el objetivo del proyecto.

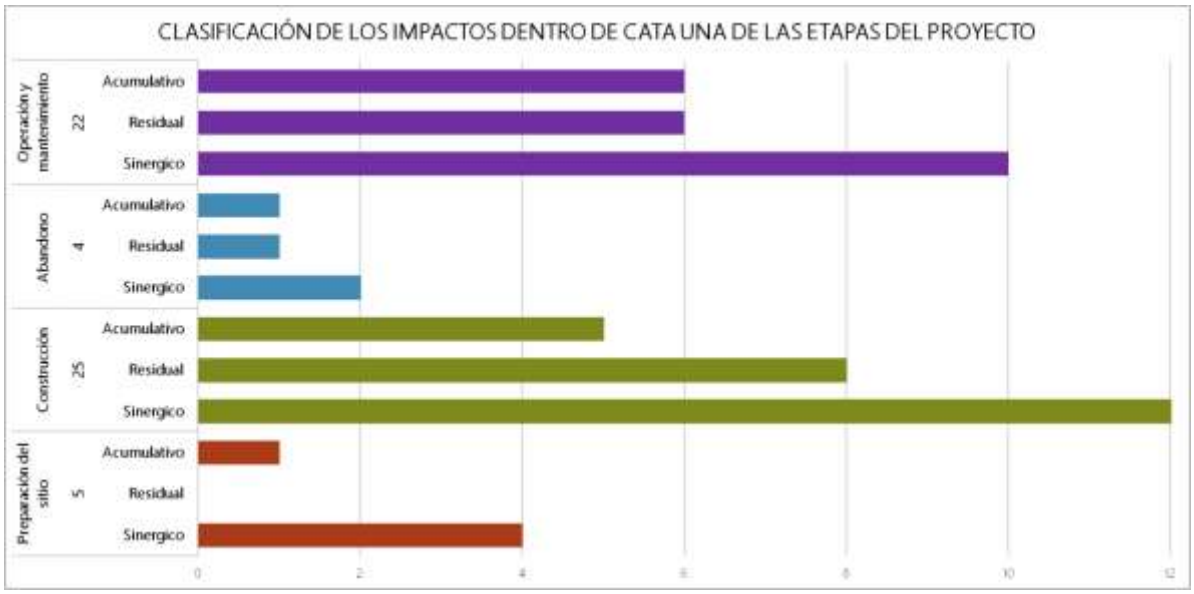
.



Impactos por cada una de las etapas del proyecto

La mayor proporción de los impactos evaluados resultaron ser irrelevantes debido a que el sitio ya se encuentra perturbado por la presencia de una estructura la cual será demolida para permitir la construcción del puente nuevo

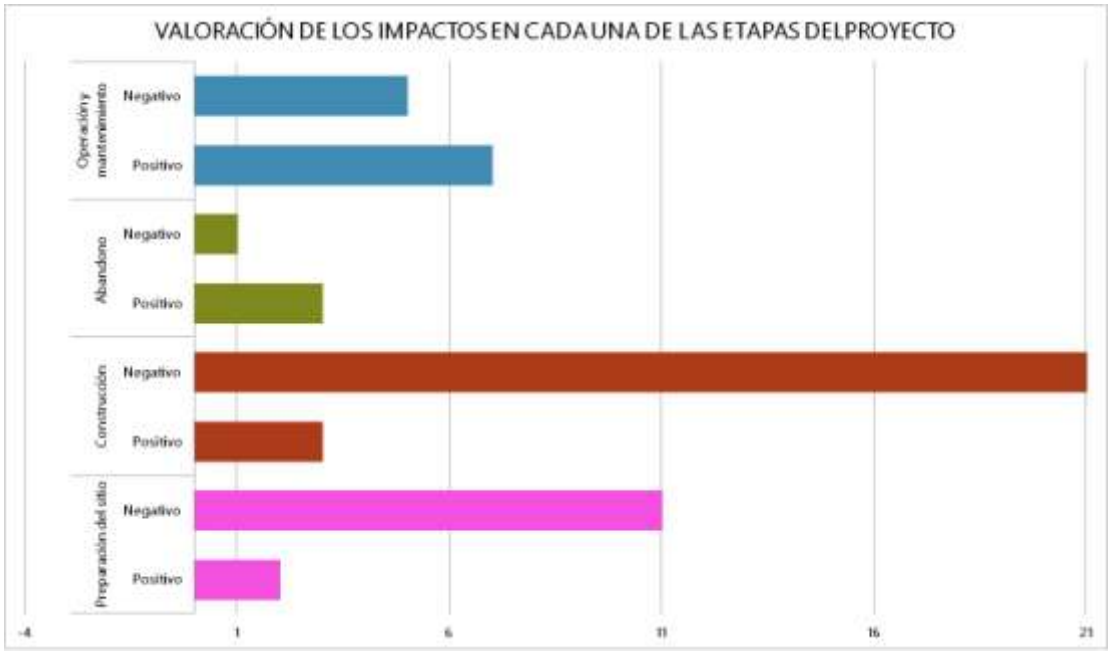
Además de la clasificación se presentarán impactos sinérgicos, residuales y acumulativos, durante las distintas etapas del proyecto se prevé que se presenten en mayor número los sinérgicos estos impactan principalmente al SA al conjuntarse con otros impactos.



Tipos de impactos que se presentarán sobre los componentes ambientales en cada etapa del proyecto

Dentro de estos tipos de impactos se debe considerar que se identificaron 15 impactos positivos, es decir, que beneficiará al factor evaluado y 38 negativos, algunos impactos negativos pueden evitarse o no presentarse aplicando medidas preventivas las cuales se describen en el capítulo 6. El mayor número de impactos negativos se presentarán en la etapa de construcción, esto relacionado directamente a que en esta etapa se realizarán el mayor número de actividades.

Los impactos evaluados se mantendrán estables en comparativa a los ya presentes en el SA, debido a que se la zona ya se encuentra perturbada y se tiene una obra la cual será sustituida aprovechando en su totalidad la superficie utilizada actualmente así como los accesos de entrada y salida los cuales se encuentran en buen estado ya que forman parte del Programa de Pavimentación de Caminos de Acceso a Cabeceras Municipales impulsado por el Gobierno Federal.



Valoración de los impactos que se presentarán sobre los componentes ambientales en cada una de las etapas del proyecto

Por otro lado, en la etapa de preparación del sitio, abandono, operación y mantenimiento los impactos son mayormente positivos ya que se consideran actividades de limpieza y beneficios al factos social como generación de empleos temporales, mejora de acceso a la cabecera municipal, mejora en la infraestructura vial, entre otros, sin embargo, el tránsito vehicular no aumentará de manera considerable debido a que los usuarios principalmente son provenientes de San Juan Tamazola y Santa Inés de Zaragoza así como las comunidades aledañas.

BIBLIOGRAFÍA

Gómez Orea Domingo. 2003. Evaluación de Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 2ª edición, Ediciones Mundi-Prensa.

V. Conesa Fdez.-Vítora. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa.

CAPÍTULO 6
ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Contenido

1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS APLICABLES 2
Descripción de las medidas por componente 6
Impactos sociales 6
Circulación vehicular 7
Suelo 7
Residuos 7
Agua 8
Vegetación 9
Fauna 9
Atmósfera 10
Impactos sociales 11
ASPECTOS BÁSICOS A VIGILAR EN CONSIDERACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO 11
Atmósfera 11
Ruido 11
Suelo 12
Agua 12
Residuos 12
Flora 12
Fauna 13
2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 13
Supervisor ambiental 13
Supervisión y evaluación de resultados 14

1. CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS APLICABLES

Dada la naturaleza y diversidad de los impactos ambientales identificados como potenciales, se propone un conjunto de obras y acciones diversas, cuyos objetivos se enfocan a reducir los impactos ambientales de la ejecución del proyecto, buscando generar condiciones favorables a la estabilidad del Sistema Ambiental, mediante la prevención, mitigación y control de la mayoría de los efectos adversos identificados.

Las medidas aplicables al proyecto ejecutarán con la finalidad de atenuar los efectos provocados por las distintas actividades de cada etapa del proyecto sobre los componentes ambientales involucrados.

Estas se aplicarán dentro del DV, AI y del SA, cada una dependerá de tiempo de aplicación de acuerdo a la naturaleza de las actividades, así como el desarrollo del proyecto siendo que los efectos de las mismas se verán reflejados a corto o largo plazo.

Para el proyecto se aplicarán dos tipos de medidas:

<table>
<tr><td colspan="3">Medidas preventivas
Conjunto de acciones que se ejecutarán para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Medidas de mitigación
Estas se dividen en cuatro, se aplicarán de acuerdo con el impacto evaluado:</td><td>Medidas de reducción</td><td>Aplicables para los daños que se puedan ocasionar al ecosistema sean mínimos.</td></tr>
<tr><td>Medidas de rehabilitación</td><td>Son programas de conservación y cuidado de los recursos naturales, se llevarán a cabo una vez finalizada la obra.</td></tr>
<tr><td>Medidas de remediación</td><td>Contrarrestan los efectos negativos de las actividades de la obra para contribuir a la conservación y cuidado del ecosistema.</td></tr>
<tr><td>Medidas de compensación</td><td>Son aplicables a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.</td></tr>
</table>

Una vez dado aviso de inicio de obra se contará y considerará lo siguiente:

- Contratar una empresa autorizada para la recolección, manejo, traslado y disposición final de los residuos peligrosos.
- Dar de alta a los trabajadores ante el IMSS o proporcionarlos con seguro de vida.
- Tener ubicados los centros de salud más cercanos a la obra.
- Remunerar económicamente o llegar a acuerdos con los propietarios de los terrenos o traspatios en donde se ubicarán las obras de apoyo.
- Contratar una empresa para la instalación de sanitarios portátiles, los cuales serán 1 por cada 10 trabajadores, esta se encargará de su mantenimiento, en caso de afectaciones al ambiente por no llevar a cabo su mantenimiento y en caso de ser necesario la sustitución de aquellos por mal funcionamiento, esta empresa se encargará de llevar a cabo las medidas necesarias para remediar dichas afectaciones.
- Alta en SEMARNAT como generador de residuos peligrosos. · Permiso para la disposición de basura

generada en la obra en basureros o rellenos sanitarios cercanos a la obra.

- Alta de los trabajadores en el IMSS o proveerlos de seguro de vida. ·
- Permisos para el uso de bancos de tiro, préstamo y de materiales que se requerirán para el proyecto (estos no están incluidos en el presente estudio).
- Permisos por parte de CONAGUA para la construcción de obras sobre zonas federales.
- Contratar al proveedor de agua no potable que cuente con los permisos para su extracción y venta de este recurso.
- Verificar que la constructora a cargo de la obra cuente con reglamento interno de seguridad, higiene y medio ambiente, así como un plan de emergencias y un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para la maquinaria, vehículos y equipo a utilizar en la obra.
- Contratar una empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial.
- Promover la contratación de mano de obra no calificada para las distintas actividades de las etapas del proyecto en las cabeceras municipales y localidades aledañas.
- Queda prohibido realizar fogatas, quemar basura o vegetación; ya que esto puede producir un incendio forestal incontrolado.
- Queda estrictamente prohibido la caza o retiro de la fauna que se pueda encontrar durante las etapas del proyecto, cualquier trabajador que se encuentre realizando alguna actividad como la caza o extracción de especies de fauna del sitio será entregado a las autoridades correspondientes y la contratista realizará la sanción conveniente.
- Queda prohíba la extracción de ejemplares de flora de cualquier área circundante al área de trabajo, en caso de sorprender al trabajador será sancionado y será entregado a las autoridades correspondientes.
- Es obligación de los trabajadores del uso de los servicios sanitarios portátiles contratados, para evitar las necesidades fisiológicas al aire libre.
- Es obligación de los trabajadores depositar correctamente en los contenedores dispuestos los residuos generados durante las distintas etapas que contempla el proyecto.

De los impactos evaluados en el capítulo 5 se aplicarán las medidas correspondientes, en la siguiente tabla se describe el impacto a atender evaluado y las medidas que se requerirán.

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	DESCRIPCION DEL IMPACTO	MITIGABLE
PREPARACIÓN DEL SITIO	DESPALME	Vegetación	Reducción de la cobertura vegetal	Si
		Fauna	Fauna terrestre- Pérdida de microhábitats	Si
			Aves- Pérdida de sitios de percha y zonas de alimentación	Si
			Especies en la NOM059-SEMARNAT-2010- Perdida de microhábitats	Si

		Calidad perceptible del agua	Aumento de partículas suspendidas por el retiro de la capa orgánica	No
	INSTALACIÓN DE OBRAS PROVISIONALES	Suelo y subsuelo	Compactación del suelo	Si
		Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria	Si
		Relieve	Despalme	No
		Ruido	Emisión de ruido por uso de equipo y maquinaria	No
		Naturalidad y vistas panorámicas del paisaje	Modificación del paisaje por la presencia de equipo, maquinaria, instalaciones provisionales, trabajadores, etc.	No
		Empleos	Creación de empleos temporales	No
		Economía local	Aumento en la venta de productos y servicios por la presencia de trabajadores	No
		Transporte	Cierre temporal del camino	No
CONSTRUCCIÓN	DEMOLICIÓN DEL PUENTE ACTUAL	Cauces superficiales	Obstrucción del cauce del arroyo	Si
		Erosión	Generación por la exposición al aire y agua	No
		Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	SI
		Fauna	Fauna terrestre- Perdida de microhábitats	Si
			Aves- Perdida de sitios de percha y zonas de alimentación	Si
			Especies en la NOM059-SEMARNAT-2010- Perdida de microhábitats	Si
		Permeabilidad	Compactación del suelo por el paso de maquinaria en el cauce	Si
		Calidad perceptible del aire	Contaminación de la atmósfera por la emisión de gases de la combustión de maquinaria pesada	Si
			Saturación por la generación de partículas suspendidas	Si
		Transporte de sólidos	Contaminación por mala disposición de material y partículas suspendidas	Si

	Cimentación, construcción de superestructura y colocación de trabes	Cauces superficiales-calidad del agua	Excavaciones	No
		Cauces superficiales-calidad del agua	Alteración de la calidad química del agua por derrames accidentales de RP	Si
		Elementos paisajísticos singulares	Cambio del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones	No
		Economía local	Aumento en la venta de productos y servicios por la presencia de trabajadores	No
		Transporte	Cierre temporal del camino	Si
		Naturalidad y vistas panorámicas del paisaje	Modificación del paisaje por la presencia de equipo, maquinaria, instalaciones provisionales, trabajadores, etc.	No
		Calidad de vida	Modernización de infraestructura vehicular	No
		Concreto	Contaminación por mala disposición de material	Si
	Accesos	Erosión	Generación por la exposición al aire y agua por la ampliación de taludes	No
		Relieve y carácter topográfico	Modificación de los taludes actuales por las ampliaciones	No
		Suelo y subsuelo	Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	Si
	Terracerías de los accesos	Suelo y subsuelo	Compactación del suelo en los accesos	Si

			Contaminación del suelo por derrames accidentales de RP líquidos	Si
		Permeabilidad	Reducción de la porosidad por la compactación de suelo	Si
ABANDONO DEL SITIO	Limpieza del área	Cauces superficiales	Retiro de material producto de las etapas del proyecto	No
		Transporte de sólidos	Retiro de basura presente en la zona	No
	Desinstalación de obras provisionales	Suelo y subsuelo	Modificación del suelo por falta de estructuras	Si
		Erosión	Generación por la exposición al aire y agua en los sitios asignados para la colocación de las obras provisionales	Si
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	circulación vehicular diaria	Dinámica de cauces	Alteración del cauce por mala disposición de materiales o basura	Si
			Azolve por hojarasca, ramas o troncos	Si
		Calidad perceptible del agua	Contaminación por mala disposición de basura o descargas directas de desagüe	Si
	mantenimiento y conservación	Cauces superficiales	Retiro de basura	No
			Mantenimiento preventivo de la estructura	Si
		Dinámica de cauces	Limpieza de basura en las obras	No
	circulación vehicular diaria	Fauna	Atropellos	Si
		Vistas panorámicas	Modificación del paisaje por una obra nueva y con mayores dimensiones	No
		Calidad de vida	Mejora en el acceso a la cabecera municipal	No
		Comercialización de productos	Mejora de infraestructura para el intercambio de productos por particulares o proveedores	No
		Transporte	Mejora de circulación	No
	mantenimiento preventivo y correctivo	Calidad de vida	Creación de empleos temporales	No

Descripción de las medidas por componente

Impactos sociales

Durante la etapa de preparación de sitio, construcción y abandono se deberá promover la generación de

empleos temporales en la región para las actividades donde no se requiera mano de obra calificada, en caso de adquirir personal que no sepa leer y escribir se le dará una capacitación de las zonas donde se prohíbe el paso a personal no autorizado, así como las señalética de la obra (Informativa y Restrictiva).

Circulación vehicular

Con objeto de no interrumpir la circulación de vehículos, previo al inicio de los trabajos se contará con el señalamiento de protección de obra que garantice la seguridad de los usuarios, el cual deberá contar con el mantenimiento adecuado para su buen funcionamiento durante el tiempo en que se desarrollen los trabajos, haciendo énfasis en que al señalamiento nocturno se le debe poner especial atención por la importancia que representa; el señalamiento de protección de obra deberá cumplir con lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-086-SCT2-2015 “Señalamiento y Dispositivos para Protección en Zonas de Obras Viales”, lo señalado en el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes edición 2014 además de cumplir con las cláusulas F y G de la Norma N-CTR-CAR-1-07-016/00 “Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras” de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Asimismo, se deberá complementar el señalamiento diurno con personal (bandereros) que puedan prevenir al usuario y apoyar a los camiones de acarreo para un desarrollo de los trabajos con la mayor seguridad.

Durante la etapa de abandono del sitio se realizará el retiro de los letreros temporales, la señalética y cualquier material utilizado para el desvío del tránsito local.

Suelo

En caso de que la maquinaria o los vehículos ocupados durante la ejecución del proyecto presenten desperfectos y requieran de reparaciones urgentes, se realizarán en el patio o taller de maquinaria considerados como obras provisionales. De no ser posible esto y la maquinaria requiera reparaciones en el lugar donde se encuentra, se coloca una capa impermeable debajo del vehículo o maquinaria (lonas de plástico), esta capa evitará que fugas en hidrocarburos y otros líquidos se filtren al subsuelo.

En caso de presentarse contaminación con residuos peligrosos, como derrames o mala disposición, el contaminante deberá de ser retirado o desactivado, esto es, ser eliminado del medio donde este se presenta y eliminar la fuente de contaminación, el suelo contaminado será dispuesto como RP en el contenedor correspondiente. Si el derrame es de volumen grande o abarcando una superficie amplia en el suelo, este no podrá ser removido y el tratamiento consistirá, en la contención, limpieza o retiro del contaminante y en la remediación de la superficie afectada, para lo cual, la constructora deberá de contratar a una empresa especializada en esta materia.

Si durante las etapas de preparación del sitio y construcción se tienen lluvias fuertes puede arrastrarse material aguas abajo provocando el azolve del arroyo, por lo tanto, el material extraído de la demolición del puente y las excavaciones se deberá disponer fuera de la zona federal del arroyo en caso de que se reutilice, para el caso contrario disponerlo en el banco de tiro autorizado.

Las áreas utilizadas para la colocación de las obras provisionales, durante la etapa de abandono del sitio una vez desmanteladas las obras se escarificará el suelo y revegetará con pastos hasta dejarlo en las mismas condiciones o mejores a las encontradas, en estos sitios se puede colocar el suelo orgánico retirado durante el despalme.

En los sitios por donde ha transitado la maquinaria y haya compactado el suelo se realizará su escarificado para permitir la revegetación natural.

Residuos

Durante la etapa de preparación del sitio se instalará el área para el almacenamiento provisional de residuos peligrosos y no peligrosos, así mismo se llevará a cabo un programa de almacenamiento, separación ,

manejo y disposición final de residuos (este programa lo presentará la Promovente a la Dependencia previo al aviso de inicio de obra), los residuos que se generen durante todas las actividades del proyecto tendrán un estricto control mediante bitácoras de entrada y salida, así como información y evidencia documental del manejo, almacenamiento y retiro de los residuos por parte de alguna empresa autorizada.

Para el caso de los residuos sólidos urbanos, aquellos provenientes de las actividades cotidianas de los trabajadores, se realizará una separación de los residuos: inorgánicos y orgánicos; los residuos inorgánicos llevarán una separación más como aluminio (latas), plásticos, vidrio y papel/cartón. Para este fin se colocarán contendedores en los diversos frentes de trabajo y no alejados de los sitios de trabajo, los contenedores podrán ser de plástico o metal con una capacidad mínima de 200 l, señalizados con colores y letreros que indique que tipo de residuos deberán ser depositado en cada uno de ellos, los colores serán designados por el encargado del proyecto siempre y cuando sean claros e identificables entre sí.

Queda prohibido en todo momento colocar contenedores para residuos dentro de la zona federal del arroyo.

En cumplimiento a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos, los almacenes temporales deberán de contar con las siguientes características:

- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas
- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones
- Contar con muros de contención y fosas de retención
- Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención.
- Contar con sistemas de extinción contra incendios.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de estos, en lugares y formas visibles.

Durante la etapa de abandono del sitio se realizará la limpieza dentro del derecho de vía y 150 metros aguas arriba y abajo. Los residuos serán recolectados y dispuestos de acuerdo a las características de cada uno, siendo que la basura será separada y dispuesta en tiraderos o rellenos sanitarios autorizados, lo mismo para los residuos vegetales, por su parte los residuos de material de tierra y piedra, serán dispuestos en bancos o tiraderos autorizados; por último, los residuos peligrosos o de manejo especial que se recolecten, serán entregados a la empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo y disposición final a estos, siendo que dicha empresa deberá de presentar su acreditación para la realización de dicha actividad.

Esta limpieza final, no exime por ningún motivo que el manejo de estos recursos no se realice adecuadamente durante las demás etapas constructivas del proyecto, su manejo adecuado se realizará durante todas las etapas del proyecto. La finalidad de esta limpieza final es la de la recolección de aquellos residuos que hayan sido mal dispuestos por negligencias o emergencias, buscando dejar el sitio en condiciones similares o mejores a las que fue encontrado previo al inicio del proyecto.

Agua

Previo al inicio de las obras en la zona federal del arroyo en caso de que tenga corriente de agua, se colocará una lona o una red de seguridad anticaídas sobre la corriente con la finalidad de atrapar el material que pudiera caer y evitar contaminar el cauce. En caso de contaminar con cualquier tipo de residuo accidentalmente y azolvarlo, la constructora se hará responsable de las actividades de biorremediación del cauce.

Queda prohibida la colocación de cualquier estructura de obras provisionales dentro de la zona federal del arroyo, salvo aquellas que sean para protección del cuerpo de agua.

La ejecución del proyecto las actividades que se realizan dentro de la zona federal del arroyo como: demolición del puente y cimentación de las pilas se realizarán en la época de sequías en los meses en donde la corriente de agua no tiene flujo hídrico o es la mínima. Esto reducirá el riesgo de contaminación de los flujos hídricos por materiales o residuos.

Al inicio del diario laboral se revisará la maquinaria o equipo que se requiera utilizar para las actividades dentro de la zona federal del cauce, asegurando que no se tengan fugas para evitar contaminar el cauce con RP, así mismo este equipo tendrá constante mantenimiento preventivo para asegurar su funcionamiento sea seguro.

En el área de trabajo se colocarán letreros alusivos de la conservación del agua y las zonas federales, esta señalética deberá permanecer durante las etapas de preparación del sitio y construcción; así mismo queda prohibido realizar necesidades fisiológicas (defecar u orinar), afectar o alterar de cualquier forma las características del cauce del arroyo.

Durante la etapa de abandono del sitio se realizará la limpieza dentro del derecho de vía y 150 metros aguas arriba y abajo. Los residuos serán recolectados y dispuestos de acuerdo a las características de cada uno. Así mismo, se realizará la limpieza de las obras de drenaje como cunetas y lavaderos, retirando hojas, piedras o cualquier material que pueda obstruir el flujo de agua.

Vegetación

Se realizará la remoción de la vegetación dentro de la línea de ceros proyectada para el proyecto, con el uso de herramientas manuales y/o motosierras, tomando en cuenta medidas precautorias para evitar accidentes.

Por ningún motivo se usará fuego para el retiro de la vegetación.

Realizar platicas de concientización ambiental previas al comienzo de las actividades dirigidas a todo el personal laboral de la empresa de construcción y la empresa a cargo de la ejecución de los programas ambientales haciendo hincapié en las restricciones en cuanto al manejo de flora se refiere, así como de las normas ambientales que se tienen que acatar y el modo de ejecutar las labores a realizar para evitar afectaciones adicionales al ambiente.

Capacitar al personal que será encargado de realizar la remoción de la vegetación, así como los encargados para del rescate y reubicación de flora.

La vegetación retirada se reducirá el tamaño para facilitar su manejo y propiciarán mejor su disposición final, como disposición como basura orgánica. Entre más sencillo sea el manejo de estos residuos se facilitará su disposición y con ello el paisaje no se verá alterado por la presencia de montículos con estos residuos.

Para compensar la remoción de la vegetación herbácea y arbustiva se realizarán acciones de protección y conservación de flora (previo al aviso de inicio de la obra, la Promovente deberá presentar las acciones correspondientes ante la Dependencia).

Para las actividades de selección, recolección de semillas y de partes vegetativas para realizar propagación, se requiere iniciar durante la etapa de preparación del sitio ya que permitirá seleccionar a las plantas y sus partes (hojas, estacas, propágulos, frutos maduros o semillas) antes de que sean removidas.

Fauna

En los frentes de obra y sitios destinados para obras provisionales, se colocarán letreros que señalen la presencia de fauna silvestre y el acato de las normas y disposiciones de seguridad y ambientales que requiera la obra. Estos letreros deberán de colocarse de manera visible para todos los trabajadores y también deberán de permanecer en buen estado para su visualización, sustituyéndolos en caso de presentar daños o alteraciones que hagan ilegible el mensaje.

Previo al avance de la maquinaria se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento, rescate y/o reubicación de fauna. Previo al inicio de estas actividades se realizará el ahuyento de las aves y fauna susceptible a este fin,

dicho ahuyento se realizará por medios sonoros

Previo al inicio de obra y durante las etapas del proyecto se impartirán pláticas ambientales encaminadas a la concientización de la importancia de la naturaleza y el respeto hacia la fauna endémica, con la finalidad de concientizar al personal que labore abordando temas relacionados con la conservación de fauna silvestre, haciendo énfasis en el papel que juega cada organismo en el ecosistema. Como material de apoyo se utilizarán láminas en las que se ilustren las especies que se encuentran en la zona y que es muy probable que se puedan encontrar durante los trabajos de la obra.

Para conservar y no afectar a los individuos de fauna de cualquier grupo taxonómico y principalmente la que se encuentra listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se llevará a cabo previo al inicio de cualquier actividad acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre (previo al aviso de inicio de la obra, la Promovente deberá presentar las acciones correspondiente ante la Dependencia), estas actividades serán dirigidas y ejecutadas por especialistas en fauna silvestre previo al avance de cada actividad conformando brigadas con personal capacitado para la correcta manipulación de los ejemplares, además se realizará una revisión de madrigueras y nidos potencialmente activos, en caso de hallarse alguno, se permitirá el total desarrollo de los polluelos para evitar el abandono por parte de los padres.

Los individuos rescatados serán reubicados en sitios idóneos y sin perturbaciones antrópicas buscando que estos sitios cuenten con las condiciones más parecidas a los sitios donde se rescató al individuo. Del mismo modo, se realizará el ahuyento de las aves y fauna susceptible a este fin por medios sonoros.

Durante la etapa de construcción la mayor parte de la fauna ya habrá sido ahuyentada y reubicada, sin embargo, se puede presenciar fauna cuyos hábitos favorezcan su regreso al sitio de la construcción, pudiendo verse afectados nuevamente, para evitar esto los individuos que sean avistados por el personal de trabajo avisarán a los encargados de fauna para realizar nuevamente su rescate y reubicación.

Atmósfera

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio las emisiones contaminantes por la combustión de hidrocarburos no es un impacto severo para la zona, su fácil dispersión hace de estos impactos que sean momentáneos, sin embargo, para los trabajadores puede presentar molestias y complicaciones en su salud.

El mantenimiento rutinario de los vehículos y el control de sus emisiones permitirá reducir las molestias e impactos que se derivan de la quema de combustibles.

Se deberá contar con un programa de mantenimiento y una la bitácora de la maquinaria y vehículos que se utilizarán dentro del sitio así como de los proveedores por lo que todos los vehículos para trasporte de personal y de materiales deberán de contar con los engomados y documentación que acrediten que se han sometido a los procesos de verificación vehicular.

Durante ciertas etapas como el retiro de vegetación, alineación de cortes, conformación de terraplenes, excavaciones, demoliciones, entre otras se generará polvo de manera considerable, por lo que se deberán realizar riegos periódicos antes y durante de los trabajos mediante pipas con agua de preferencia potable. El agua utilizada para estos procesos no podrá ser extraída en ninguna circunstancia de los cauces o cuerpos de agua de la región, deberá ser adquirida mediante distribuidores autorizados para su comercialización.

El retiro de material hacia los bancos de tiro autorizados o o la recepción de material requerido para procesos constructivos que requiera el uso de camiones de volteo deberá ser cubierto con lona platica que cubra su totalidad, esto con el fin de evitar la emisión de polvo o caída de materiales durante su traslado.

Para evitar afectaciones por el ruido proveniente de la maquinaria y equipo se realizarán los trabajos en horarios diurnos en un periodo de 7 am a 6 pm.

Los niveles de ruido en los frentes de trabajo pueden llegar a ser muy altos, provoca afectaciones a los trabajadores principalmente, ya que estos están expuestos durante periodos de tiempo prolongados a estos

ruidos.

Esto hace necesario el apego a las condiciones de higiene de trabajo, las cuales se estipulan en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, en su título tercero “Condiciones de Higiene”, Capitulo Primero “Ruido y Vibraciones”, artículos 76 al 78 y en la NOM-011-STPS-2011, emitidas por la Secretaria de Trabajo y Protección Social.

Las cuales, establecen los límites máximos para la exposición al ruido en los centros de trabajo, específicamente en su Apéndice A que menciona también el tiempo máximo permisible de exposición, de la siguiente manera:

90 dB (A)[2] : 8 horas 93 dB (A): 4 horas 96 dB (A): 2 horas 99 dB (A): 1 hora 102 dB (A): 30 minutos 105 dB (A): 15 minutos
Para el caso en el que el tiempo de exposición o los niveles de ruido superen estos parámetros, se proporcionará el equipo de protección auditiva correspondiente según la NOM-011-STPS-2011 y la NOM017-STPS- 1993.

Impactos sociales

Durante la etapa de preparación de sitio, construcción y abandono se deberá promover la generación de empleos temporales en la región para las actividades donde no se requiera mano de obra calificada, en caso de adquirir personal que no sepa leer y escribir se le dará una capacitación de las zonas donde se prohíbe el paso a personal no autorizado, así como la señalética de la obra (Informativa y Restrictiva).

ASPECTOS BÁSICOS A VIGILAR EN CONSIDERACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Atmósfera

Se regará periódicamente la zona en donde se va a realizar la excavación y movimiento de tierra, se evitará trabajar en días de fuertes vientos y se regarán o taparán las tierras depositadas en los camiones de transporte utilizando una lona plástica que cubra la caja en su totalidad.

También se controlará la velocidad de los camiones y se acumularán los materiales en lugares protegidos. Para los gases producidos por la maquinaria, se revisarán éstas para ver que se encuentran en buenas condiciones.

Se dispondrán las fuentes de luz para alumbrado a baja altura (menos de 2 metros de altura) y se proyectarán éstas mirando hacia el suelo, con lo que se minimizará la contaminación lumínica considerablemente.

Ruido

Se realizará una revisión de los aparatos y la emisión de ruidos por la maquinaria, garantizando niveles de ruido aceptables.

Se usarán equipos de protección personal.

Si se observasen elevados niveles de ruido a la hora de llevar a cabo las obras, y se considera necesario, se

realizarán mediciones de los niveles de ruido, con el fin de cumplir la legislación vigente en esta materia y minimizar la contaminación acústica producida.

Suelo

Los escombros deberán ser depositados en un sitio controlado.

En caso de ser retirados los primeros 10cm de suelo, el material obtenido se resguardará de manera temporal en un sitio controlado y cubierto con lonas para ser empleado posteriormente como cobertura superficial para las actividades de restauración de suelo.

Se acondicionará un lugar para la estancia de los vehículos, para evitar el derrame de aceites u otros productos contaminantes. Si se llevan a cabo los trabajos de limpieza de maquinaria, cambios de aceite y mantenimiento menor, se deberá colocar una lona impermeable, con el fin de proteger al suelo sobre el que se encuentre. En caso de algún derrame de forma accidental, el suelo contaminado deberá ser retirado inmediatamente y ser depositado y manejado como residuo de manejo especial.

Se evitarán acopios de materiales durante largos periodos de tiempo que puedan modificar las propiedades del suelo.

No se realizarán nuevos caminos de acceso a las obras, siempre que sea posible, debiendo utilizar los actualmente existentes. Los vehículos y maquinaria utilizada no podrán circular fuera de los caminos y sitios autorizados.

Se establecerá una zona habilitada para instalaciones auxiliares, patio de maquinaria y acopio de materiales el cual deberá contar con las instalaciones temporales adecuadas y autorizadas de manera previa.

No se llevará a cabo ningún tipo de incineración de materiales o residuos.

Se llevará a cabo la descompactación o escarificación de los terrenos de paso de maquinaria y ocupación temporal, con el fin de recuperar la capacidad de infiltración de agua del terreno.

Agua

Evitar los derrames accidentales de sustancias contaminantes, que puedan infiltrarse en el suelo a través de los diferentes horizontes pudiendo provocar daños en las aguas subterráneas existentes.

Se evitarán en todo momento zonas de acopio en los cauces del cuerpo de agua, así como cualquier zona que puedan drenar hacia ellos.

Se deberá contar con el servicio de sanitarios portátiles en una relación de uno por cada 25 trabajadores. Los residuos deberán ser retirados por alguna empresa autorizada para la prestación de dicho servicio.

No se podrá extraer agua de ningún cuerpo de agua de la zona, siendo necesaria la adquisición de pipas que cuenten con autorización de extracción y transporte de agua potable.

Residuos

Separación y clasificación de los residuos generados de diferente naturaleza o composición.

Se habilitarán zonas específicas para el almacenamiento de los residuos, y serán depositados en vertedero autorizado o retirados por un gestor autorizado.

Comprobar el cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos específico para la obra.

Flora

El trasplante se realizará en las condiciones adecuadas, por el personal indicado y en el lugar que se considere más idóneo, en hábitats de condiciones similares a los que se encontraban, siempre con las indicaciones de los técnicos que procedan en cada caso.

Si el trasplante no es viable, se deberá reforestar la zona afectada por las obras con vegetación autóctona, con el fin de integrar las obras con el medio.

Todas las restauraciones vegetales que se lleven a cabo sobre cualquier zona afectada por las obras o sus instalaciones auxiliares deberán estar dirigidas por técnicos expertos, siguiendo un plan de restauración vegetal.

Se mantendrá en la manera de lo posible la vegetación colindante a la zona del proyecto.

Se delimitarán antes del inicio de las obras, todas aquellas zonas en las que se encuentren especies vegetales protegidas, así como hábitats de interés.

Intentar afectar lo mínimo a la vegetación natural de forma general y se controlará de forma exhaustiva, mediante un reconocimiento visual "in situ" antes del replanteo de las obras, la presencia de especies protegidas y catalogadas.

Supervisar la ubicación de los patios de maquinaria fuera de terrenos forestales, naturales o que alberguen alguna especie vegetal prioritaria, de interés o en peligro de extinción.

Limitar el movimiento de la maquinaria con el fin de minimizar la superficie alterada.

Las zonas desprovistas de vegetación como consecuencia de las obras se deberán someter a una descompactación de los suelos y a una revegetación con especies autóctonas.

Las revegetaciones deberán realizarse con la mayor brevedad posible, pero realizándose en los periodos que sean más adecuados para cada especie. Además, se deberá realizar un seguimiento de las plantaciones durante el periodo necesario para garantizar la supervivencia de las plantaciones.

Fauna

Para proteger a la avifauna del lugar se instalará las medidas necesarias que eviten la muerte de ejemplares por colisión, y se controlará el tránsito de vehículos y maquinaria, así como la producción de ruido en zonas de nidificación.

Para proteger a la fauna pequeña y mediana se controlará el tránsito en zonas de posible paso de animales.

Se ejecutará un reconocimiento previo a los trabajos, para evitar la destrucción de nidadas de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles en la infraestructura existente o grietas naturales del terreno, que pudieran verse afectadas por las obras, de forma que se puedan establecer las medidas necesarias para su protección, rescate y reubicación.

2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental que se llevará a cabo durante la ejecución del proyecto se encuentra anexo al presente estudio en el capítulo 8.

Supervisor ambiental

Las supervisiones ambientales tienen por finalidad verificar si se está cumpliendo con el marco normativo establecido, logrando que la actividad desarrollada sea más sostenible y generando el mínimo impacto en el medioambiente.

El supervisor ambiental es el encargado de verificar el cumplimiento de la regulación ambiental. Supervisa las obligaciones establecidas en la normatividad y los posibles efectos directos que pueden generar las empresas en el ambiente, dictando medidas de control de riesgo o brindado orientación, según sea el caso.

En el desarrollo de sus funciones, los supervisores ambientales deberán cumplir y hacer cumplir los siguientes puntos:

- Solicitar la exhibición o presentación de todo tipo de documentación, expedientes, archivos u otra clase de información que se requiera durante la evaluación.
- Solicitar una copia de los archivos físicos, ópticos, electrónicos u otros, que contenga información relevante para la supervisión.
- Realizar impresiones, tomar fotografías, grabaciones de audio o video, o utilizar cualquier medio necesario para registrar la supervisión.
- Realizar reuniones y recorridos con los representantes, colaboradores, funcionarios, proveedores, asesores etc., con el objetivo de abordar aspectos vinculados a las actividades supervisadas.
- El supervisor puede recolectar muestras, realizar mediciones o recoger cualquier otro tipo de medio probatorio que sirva para sustentar lo verificado durante la supervisión.
- El supervisor ambiental puede utilizar equipos y herramientas necesarias, con el objetivo de verificar el cumplimiento de la normativa ambiental.
- Ejercer sus funciones con diligencia y responsabilidad, tomando las medidas necesarias para obtener las pruebas que sustenten los hechos verificados durante la supervisión.
- Identificarse con la documentación correspondiente durante las acciones de supervisión.
- Ser reservado con la información que ha obtenido, según las disposiciones que regulan el acceso a la información pública.
- Actuar de forma imparcial durante el desarrollo de las acciones de supervisión para evitar situaciones que generen conflictos de intereses.
- Cumplir y hacer cumplir los requisitos de seguridad y salud en el trabajo, sin que ello obstaculice sus labores
- Ser puntual en el inicio de las reuniones y conducir las acciones de supervisión organizadamente.
- Mantener la objetividad en el desarrollo de las acciones de supervisión.

Supervisión y evaluación de resultados

El supervisor se familiarizará con las condiciones predominantes del medio y actividades referentes a todas las actividades consideradas en las etapas del proyecto, así como situaciones no consideradas y que pudieran presentarse durante el desarrollo del mismo, además de dar seguimiento y cumplimiento a los trámites y actividades que las dependencias gubernamentales exigen.

El contratista deberá de elaborar y difundir entre los trabajadores un reglamento, el cual permitirá que la obra se lleve a cabo en apego al cumplimiento de lo dispuesto por las dependencias correspondientes, este documento deberá contener como mínimo los siguientes puntos:

Factor	Disposiciones consideradas
Generalidades	Contar con un programa o plan de contingencia. Las prioridades de seguridad y salvaguarda seguirán el siguiente esquema inalterable: Primero: Se priorizará siempre la seguridad y bienestar de la vida humana. Segundo: Se considerará la seguridad y bienestar del medio ambiente. Tercero: Se considerará la seguridad de maquinaria, vehículos, edificios y obras.
	Contar con un programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados en

	la obra.
	Proporcionar al total del personal presente en obra, la capacitación correspondiente al cumplimiento de las obligaciones de seguridad, higiene y materia ambiental.
Agua	Contar con sanitarios portátiles en los frentes de obra, así como con un programa de limpieza rutinaria de acuerdo con las medidas de mitigación. Identificar en un croquis su localización y señalarlas de ser necesario
	Será responsabilidad del contratista acreditar el origen, autorizaciones y volúmenes de agua requerida durante sus trabajos.
Residuos sólidos urbanos	Contar con botes o tambos para disposición de basura. Esta deberá dividirse por su naturaleza en orgánica, inorgánica y residuos peligrosos. Los contenedores deberán contar con tapa fácil de mover para su uso. Estar debidamente identificados tanto por la pintura exterior, gris para residuos inorgánicos, verde para residuos orgánicos, así como mediante el uso de señalamientos claros que permitan diferenciarles.
	La empresa contará con un croquis que facilite la localización en la obra de los contenedores y establecer los convenios necesarios con las autoridades locales a cargo para el retiro de los RSU.
	Se prohíbe crear tiraderos de basura
Residuos peligrosos	Contar con alta como empresa generadora de residuos peligrosos.
	Presentar un reporte de residuos peligrosos generados.
	Identificar previo al inicio de los trabajos, aquellos procesos o actividades que por su naturaleza podrán dar origen a la generación de residuos peligrosos, realizando un listado de estos, una proyección de los agentes causante en la generación, y los tipos de residuos que darán origen conforme a lo establecido en la Norma Oficial aplicable para el caso
	Ejecutar previa identificación de riesgos potenciales, la instalación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos el cual deberá contar con: Muros o malla que impida el paso de personal no autorizado. Piso impermeable o de concreto si la localización será permanente durante el tiempo que duren los trabajos o de materiales flexibles especialmente diseñados para los efectos. Contar con un techo que aísle el interior de fenómenos atmosféricos (lluvia, radiación solar). Estar diseñado para contener hasta un tercio del volumen total de líquidos almacenados. Contar con los letreros informativos y restrictivos suficientes para indicar la denominación del sitio, la prohibición de acceso a personal no autorizado, así como los riesgos potenciales que el material almacenado significa. Contar con los sistemas apropiados para la extinción de fuegos conforme a los

	volúmenes almacenados. • El almacén permanecerá cerrado bajo resguardo de un responsable único por jornada de trabajo. El responsable del almacén registrará ingresos y salidas en una bitácora, la cual incluirá en su contenido, los volúmenes y tipos de residuos almacenados.
	Los residuos peligrosos generados en la obra serán almacenados en contenedores adecuados conforme a su estado físico. Tambos metálicos de boca ancha para sólidos contaminados y tambos metálicos de boca pequeña para líquidos. Deberán estar en perfecto estado físico para evitar posibles derrames de su contenido, así como identificados conforme a lo establecido por la Norma Oficial aplicable.
	De suceder algún derrame accidental en suelos se procederá al retiro inmediato de la superficie contaminada y disponer adecuadamente de ella como residuo peligroso. Además, Contar con al menos un área impermeable en el patio de maquinaria, para llevar a cabo reparaciones menores o tareas de mantenimiento de vehículos y maquinaria in situ. Los desechos contaminantes de hidrocarburos provenientes de maquinaria en campo se trasladarán inmediatamente al almacén de Residuos Peligrosos.
Emisiones a la atmósfera	En el caso de transportes para acarreo de material el camión deberá cubrir el material transportado con una lona con la finalidad es evitar accidentes y la generación de polvos.
	Queda prohibida la quema de basura, residuos o de otros materiales.
	La maquinaria y vehículos contarán con un programa de verificación de emisiones contaminantes y cumplirlo cuando las regulaciones Federales o Estatales que así se lo demanden.
	En etapas en las que los trabajos generen polvo, el área deberá ser humedecida mediante pipas
Flora y fauna	Se prohíbe a todo el personal relacionado con la obra la compra/venta de animales y plantas extraídos de la zona, así como introducir mascotas o especies vegetales en los frentes de obra.
	Queda prohibido llevar a cabo el desmonte con maquinaria pesada, así como ocultar o enterrar el material de desmonte.
	Las actividades se restringirán a la amplitud de ceros del proyecto, a excepción de aquellos sitios donde el proyecto lo reclame, siempre y cuando no se supere la amplitud de derecho de vía.
	No podrá dañarse material vegetal fuera del especificado por el proyecto, además queda prohibida la realización de fogatas o cualquier otra actividad que implique el uso no autorizado de madera o material vegetal y en su defecto pudiese ser causante de un siniestro.
	Queda prohibido el tránsito de maquinaria por áreas que impliquen el derribo o

	afectación a la vegetación del lugar así como la apertura de caminos o veredas temporales sin previa autorización.
Ruido	Cualquier condición mecánica no propia del funcionamiento normal de la maquinaria, equipos o vehículos empleados en las obras que generen niveles sonoros superiores, deberán ser atendidas inmediatamente.
	No podrán realizarse actividades ajenas a los procesos constructivos fuera de los horarios autorizados que deriven en niveles superiores al ruido propio de la zona.

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

Contenido

1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ESCENARIOS 2

Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación 3

Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de mitigación y compensación 3

Descripción y análisis del escenario con proyecto y medidas de mitigación y compensación. 4

2. PRONOSTICO AMBIENTAL 5

3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 6

4. CONCLUSIONES 6

1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ESCENARIOS

Para el análisis del escenario sin proyecto se evaluaron las describieron las condiciones actuales en las que el encuentra el sistema ambiental (SA), en este apartado se toma en cuenta las actividades antrópicas durante años atrás y que han propiciado la fragmentación y deterioro del ambiente. El análisis del escenario con proyecto se realiza tomando como referencia al escenario sin proyecto, pero considerando la dinámica natural y socioeconómica del sitio descritos en los capítulos 2 y 4 de este estudio.

Para la evaluación y comparación de los escenarios anteriores (sin y con proyecto) con el escenario con proyecto y medidas de mitigación se describen las actividades que deben llevarse a cabo para disminuir las afectaciones en el ambiente provocadas por las etapas de preparación del sitio y construcción de proyecto. El crecimiento demográfico ha sido el principal motor de presión sobre los ecosistemas naturales, principalmente para satisfacer las necesidades de poblaciones cada día más grandes, ha sido necesario que se exploten intensamente los ecosistemas.

Para abastecer la creciente demanda de los espacios infraestructura que han constituido el principal factor para cubrir demandas básicas para las poblaciones lo ha generado la ocupación de terrenos agrícolas necesarios para sembrar cada vez mayores superficies de tierra, ello a costa de modificar terrenos que anteriormente ocupaban ecosistemas originales.

El camino San Juan Tamazola - Santa Inés de Zaragoza se encuentra casi en su totalidad bajo el programa de **CONSTRUCCIÓN Y DIGNIFICACIÓN DE LOS CAMINOS EN OAXACA**, siendo este el acceso principal para la comunicación con distintas localidades aledañas. El puente actual no es seguro para el libre tránsito para los habitantes de los municipios y localidades cercanas, ya que es estrecho donde solo puede circular un vehículo a la vez además de no estar terminado en su totalidad.



Fotografías del puente actual

Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

Las condiciones actuales donde se encuentra el “puente Arroyo” presentan alteraciones en sus componentes ambientales por la presencia de ganado y las actividades agrícolas lo cual ha generado el desplazamiento de la vegetación original, quedando algunos remanentes rodeados por vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia de tipo ruderal y de borde principalmente lo que ha provocado el desplazamiento de la fauna silvestre hacia sitios más conservados.

Descripción y análisis del escenario con proyecto sin medidas de mitigación y compensación

Considerando las características del proyecto y los impactos evaluados en el capítulo 5 el escenario del proyecto sin las medidas de mitigación se presentaría de la siguiente forma:

- Para los suelos, las obras provisionales se coloquen en el sitio propuesto para la instalación de las mismas, presente un grado de perturbación ya que la vegetación existente solo tiene pastos y que por el paso de maquinaria compactará el suelo y a su vez se reducirá su porosidad, además que en esta área pastorean animales, por lo que aumenta la erosión en esa área.
- Para los suelos, las obras provisionales se coloquen en áreas dentro de la zona federal del cauce, en el sitio propuesto para la instalación de obras provisionales, presente un grado de perturbación ya que la vegetación existente solo tiene pastos y que por el paso de maquinaria compactará el suelo y a su vez se reducirá su porosidad, además que en esta área pastorean algunas vacas o burros, por lo que aumenta la erosión en esa área.
- Durante todas estas actividades se prevé que se generen gases provenientes por la maquinaria y equipo que se utilizará para la ejecución del proyecto principalmente durante la etapa de construcción, la saturación de partículas suspendidas por el movimiento de tierras que afectaran la visión de los trabajadores, y aumentara considerablemente el polvo en la zona.
- La vegetación fuera de la línea de ceros así como la presente en sitios fuera de los autorizados para la ejecución de los trabajos serán afectados por las obras y no se realizarán acciones de compensación para este tipo de vegetación, lo que ocasionara que se continúe con la disminución de dichas poblaciones.
- En cuanto a la fauna, la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación provocará que se eleven los atropellos por la maquinaria o la extracción de la fauna para la venta o consumo. No se realizarán medidas de rescare y reubicación de fauna ni de flora, el despalme se podrá ejecutar haciendo uso de químicos o quemando la vegetación para facilitar su retiro. El material vegetal orgánico de despalme será material de desperdicio y no podrá usarse para otras actividades.
- Los trabajadores tendrán la facilidad la creación de fogatas para calentar alimentos estará latente por lo que no se tendrán restricciones. El uso de los sanitarios portátiles o la implementación de estas obras provisionales no será un requisito obligatorio, quedando las necesidades fisiológicas libres de realizarse en cualquier área de la obra.
- En la construcción de cualquier obra, para este caso la mejora de la estructura del puente actual por uno con mejores materiales de calidad tiene latente los accidentes laborales, al permitir que cualquier persona ajena a la obra podrán acceder a las áreas de trabajo por lo que en caso de tener algún accidente laboral afectará a estas personas.

Descripción y análisis del escenario con proyecto y medidas de mitigación y compensación.

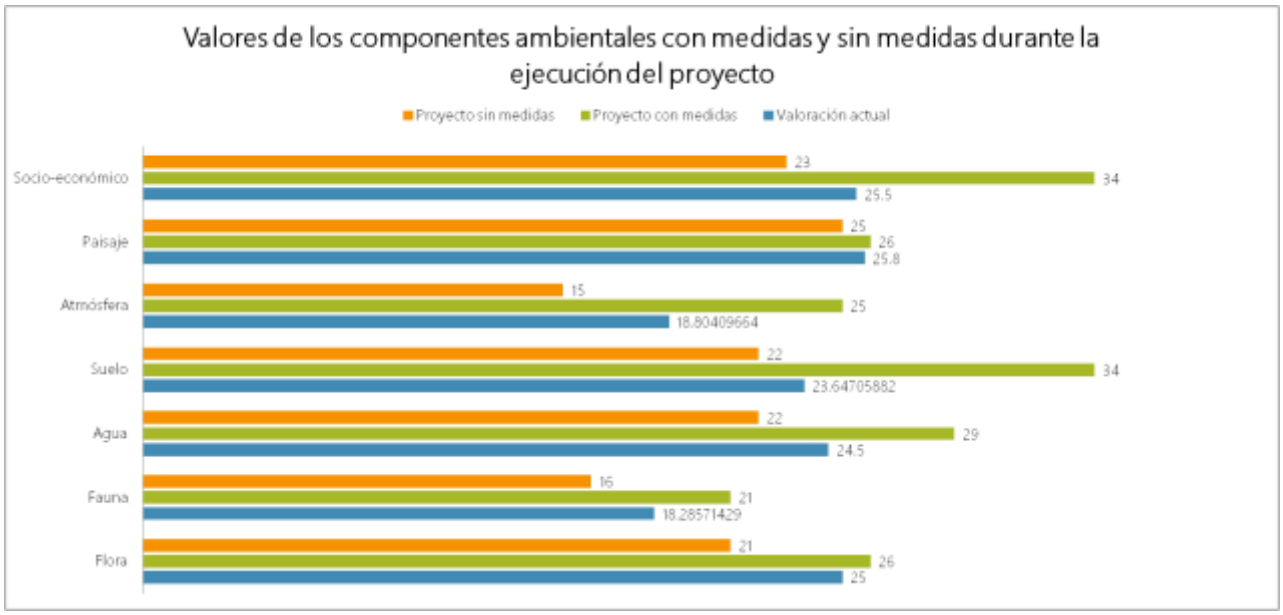
- En caso de contaminar con cualquier tipo de residuo accidentalmente y azolvarlo, la constructora se hará responsable de las actividades de biorremediación del cauce. En caso de derrames accidentales de RP sobre el cauce o suelo se realizará su biorremediación de manera inmediata, así como eliminar la fuente de contaminación, el suelo contaminado será dispuesto como RP en el contenedor correspondiente. Si el derrame es de volumen grande o abarca una superficie amplia en el suelo, este no podrá ser removido y el tratamiento consistirá, en la contención, limpieza o retiro del contaminante y en la remediación de la superficie afectada, esta actividad la realizará una empresa especializada.
- Previo a la temporada de lluvias se llevará a cabo el mantenimiento preventivo en las obras de drenaje el cual consistirá en retirar basura, deshierbe en cunetas, entre otras. Se realizará una separación de los residuos: inorgánicos y orgánicos; se colocarán contendedores en los diversos frentes de trabajo y no alejados de los sitios de trabajo, estos podrán ser de plástico o metal con una capacidad mínima de 200 L, señalizados con colores y letreros que indique que tipo de residuos deberán ser depositado en cada uno de ellos, los colores serán designados por el encargado del proyecto siempre y cuando sean claros e identificables entre sí.
- Se realizará la limpieza dentro del derecho de vía y 200 m aguas arriba y abajo del arroyo, se separarán los residuos en: residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos o de manejo especial, serán recolectados y dispuestos de acuerdo a las características de cada uno, siendo que la basura será separada y dispuesta en tiraderos o rellenos sanitarios autorizados, lo mismo para los residuos vegetales, por su parte los residuos de material de tierra y piedra, serán dispuestos en bancos o tiraderos autorizados; por último, los residuos peligrosos o de manejo especial que se recolecten, serán entregados a la empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo y disposición final a estos, siendo que dicha empresa deberá de presentar su acreditación para la realización de dicha actividad.
- La limpieza final durante la etapa de abandono del sitio no exime por ningún motivo que el manejo de estos recursos no se realice adecuadamente durante las demás etapas del proyecto, así como el seguimiento de medidas sugeridas para evitar contaminación originada por las obras del proyecto.
- Las rocas de gran tamaño podrán ser usadas como barrera y acomodadas en las orillas del arroyo para proteger el suelo de la erosión hídrica para evitar la formación de cárcavas, los sitios serán asignará por el supervisor ambiental en conjunto con el supervisor de obra.
- En los sitios donde haya transitado la maquinaria y se tenga compactación del suelo se realizará su escarificado para permitir la revegetación natural.
- Para evitar las afectaciones de ruido proveniente de la maquinaria y equipo se realizarán los trabajos en horarios diurnos en un periodo de 7 am a 6 pm; además los trabajadores están expuestos durante periodos de tiempo prolongados a estos ruidos, lo que necesario el apego a las condiciones de higiene de trabajo, las cuales se estipulan en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, en su título tercero “Condiciones de Higiene”, Capitulo Primero “Ruido y Vibraciones”, artículos 76 al 78 y en la NOM-011-STPS-2011, emitidas por la Secretaria de Trabajo y Protección Social. Las cuales, establecen los límites máximos para la exposición al ruido en los centros de trabajo, específicamente en su Apéndice A que menciona también el tiempo máximo permisible de exposición.
- Las afectaciones de la vegetación se realizarán dentro de la línea de ceros con el uso de herramientas manuales y/o motosierras, tomando en cuenta medidas precautorias para evitar accidentes. Por ningún motivo se usará fuego o químicos para el retiro de la vegetación.

- Para compensar la remoción de la vegetación se realizarán acciones de protección y conservación de flora, esta iniciará antes de las actividades de la obra, por lo que el promovente en coordinación con el supervisor ambiental y con base en el programa de vigilancia ambiental, deberá presentar las acciones correspondientes ante la Dependencia.
- La reubicación de especies para la conservación de la flora en el SA se realizará de preferencia en los playones o ribera del arroyo, debido a que son sitios idóneos para su crecimiento. En caso de seleccionar el sitio propuesto para la colocación de las obras provisionales se realizará un acuerdo con el municipio para el uso de esta área
- Todo el personal involucrado en las obras del proyecto deberá recibir pláticas de concientización ambiental previas al comienzo de las actividades. Está estrictamente prohíbo la captura, caza y/o colecta de ejemplares de fauna silvestre, también se les informará de las sanciones que conlleva la realización de estas actividades.
- Para conservar y no afectar a los individuos de fauna de cualquier grupo taxonómico y principalmente las que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se llevará a cabo previo al inicio de cualquier actividad acciones de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre. Estas actividades serán dirigidas y ejecutadas por especialistas en fauna silvestre previo al avance de cada actividad conformando brigadas con personal capacitado para la correcta manipulación de los ejemplares, además se realizará una revisión de madrigueras y nidos potencialmente activos, en caso de hallarse alguno, se permitirá el total desarrollo de los polluelos para evitar el abandono por parte de los padres.

  Los individuos rescatados serán reubicados en sitios idóneos y sin perturbaciones antrópicas buscando que estos sitios cuenten con las condiciones más parecidas a los sitios donde se rescató al individuo. Durante la etapa de construcción la mayor parte de la fauna ya habrá sido ahuyentada y reubicada, sin embargo, se puede presenciar fauna cuyos hábitos favorezcan su regreso al sitio de la construcción, pudiendo verse afectados nuevamente, para evitar esto los individuos que sean avistados por el personal de trabajo avisarán a los encargados de fauna para realizar nuevamente su rescate y reubicación.

2. PRONOSTICO AMBIENTAL

La metodología consistió en identificar los impactos que fueron descritos y evaluados en el capítulo 5 y en el capítulo 6 en el cual se identifican las medidas preventivas y en su caso las de mitigación. Una vez obtenida las evaluaciones se construyó una matriz de correlación lo que permite obtener la tendencia del comportamiento de los componentes ambientales y permite describir escenarios como se muestra a continuación:



Valores de los componentes ambientales mostrando los dos escenarios que corresponden al proyecto con medidas y sin medidas

En la gráfica se observa la evaluación del proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación, en donde se puede observar que el componente mayor impactado negativamente será el agua, dentro de los impactos positivos el factor socioeconómico y suelo será el más impactado positivamente, esto debido a la a que el proyecto representa la generación de empleos temporales, la demanda de servicios y productos locales debido a la presencia de trabajadores y la mejora de una estructura vial.

Considerando la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación se puede observar que se reducen los impactos, cabe mencionar que tanto en el área de influencia como en la línea de ceros ya existe afectación, por una parte la que se ocasionada por la construcción del puente actual y el camino existente y la otra por la afectación generada por las actividades antrópicas como el pastoreo, extracción de materiales, y actividades agrícolas por lo que para el paisaje no se tienen medidas que pudieran reducir o compensar los impactos existentes

3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo con las características del sitio y el objetivo que tiene la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Oaxaca, no se presentan alternativas para la ejecución del proyecto.

4. CONCLUSIONES

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Oaxaca tiene como objetivo mejorar la infraestructura carretera del estado, dentro de estas mejoras se incluye el proyecto además tiene como objetivo prevenir accidentes y mantener la comunicación entre las cabeceras municipales y las localidades aledañas en todo el estado, por lo que se presenta el proyecto para la construcción de un puente vehicular ubicado en el km. 15+680, sobre el camino San Juan Tamazola - Santa Inés de Zaragoza, con una longitud aproximada de 25.0 m, más accesos.

En el marco jurídico se realizó la vinculación con las distintas leyes, reglamentos, ordenamientos, planes y programas, normas oficiales mexicanas y de construcción y se detectó que el proyecto no se contraviene en ninguna de estas así mismo se identificó que el proyecto no incide dentro de algún Área Natural Protegida de

competencia federal, estatal o municipal ni región prioritaria ecológica por lo que las obras y actividades que forman parte integral del proyecto constructivo que se presenta para su evaluación, no contraviene las disposiciones jurídicas analizadas, por lo que se concluye que la realización de este es jurídica y ambientalmente viable.

La vegetación presente en el área de estudio presenta alto grado de perturbación principalmente por la presencia de zonas de pastoreo, las áreas alejadas que se distribuyen dentro del SA con vegetación secundaria también presentan cierto grado de fragmentación. La comparación de la vegetación registrada en campo y la de probable ocurrencia sugieren que es un área homogénea en cuanto a la riqueza florística ya que dicha vegetación de probable ocurrencia solo añadió a algunas especies de la flora que se registró en campo, pero sin añadir especies nuevas dentro de las áreas de afectación, pero si dentro del SA. Esto se debe a las actividades antrópicas de la zona, sobre todo por la deforestación para ocupar las áreas como terrenos para cultivos.

La calidad del paisaje se refleja en la vegetación, está es importante y esencial para mantener en buenas condiciones un ecosistema; la vegetación original está modificada y compuesta por individuos característicos de vegetación secundaria, aunado a esto, los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje.

Dichas actividades han disminuido en gran medida la presencia de fauna silvestre propiciando la presencia de fauna como el ganado, por lo que los registros obtenidos en el área donde se realizará el proyecto fueron bajos.

Por la ejecución del proyecto se identificaron impactos ambientales sinérgicos, acumulativos y residuales, dentro de los positivos se determinó que los beneficios a los aspectos socioeconómicos una vez finalizado el proyecto prevalecerán durante el tiempo de vida útil del puente, durante la etapa de construcción se afectará principalmente al componente suelo debido al desmonte, excavaciones y presencia de maquinaria, sin embargo, se proponen medidas preventivas y de mitigación que permitirán evitar la generación de algunos impactos evaluados o compensar, reducir o atenuar la presencia de impactos que afecten al ecosistema, así como, medidas para la protección y conservación de la flora y fauna principalmente las que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CAPÍTULO 8
ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Contenido

1. Reporte fotográfico
2. Catálogo de fauna silvestre
3. Listado de flora
4. Listado de fauna
5. Matriz de evaluación de los impactos
6. Programa de vigilancia ambiental
7. Cartografía
8. Glosario