



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.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE
DESCARGA DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA
LOCALIDAD DE SAN LORENZO OMETEPEC
MUNICIPIO DE TOCHTEPEC, PUEBLA”.

ÍNDICE

CAPITULO 1.....	3
CAPITULO 2.....	5
CAPITULO 3.....	18
CAPITULO 4.....	30
CAPITULO 5.....	56
CAPITULO 6.....	76
CAPITULO 7.....	86
CAPITULO 8.....	98
BIBLIOGRAFIA	112

CAPITULO 1

I.1 PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Construcción de estructura de descarga de las aguas residuales de la localidad de San Lorenzo Ometepec, Municipio de Tochtepec, Puebla.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Por su parte la construcción del proyecto de construcción de la estructura de descarga de las aguas residuales se realizara en las inmediaciones de la barranca "El Aguila" en específico en las siguientes coordenadas UTM:

COORDENADAS UTM	
X	Y
14Q 0623097	2083281

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil de la estructura de descarga de la localidad de San Lorenzo Oes de 30 años. El tiempo de vida útil es aquel que se espera que la obra sirva a los propósitos de diseño, sin tener gastos de operación y mantenimiento elevados que hagan antieconómico su uso o que requiera ser eliminada por insuficiencia.

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

El municipio no cuenta con constancia de propiedad del predio donde se ejecutara el presente proyecto debido a que se trata de una zona federal.

Por este motivo para que la presente obra se lleve a cabo dentro del marco legal correspondiente, es necesario contar con la concesión emitida por CONAGUA para la construcción y paso de obra civil dentro de la zona federal; para lo cual, tal y como se indica en el formato de trámite **CNA-01-006(ocupación de terrenos y zona federal)**

para la concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la Comisión Nacional del Agua, se solicita como requisito indispensable la Autorización de Impacto Ambiental emitido por la SEMARNAT para el otorgamiento de la citada concesión.

Por tal motivo, para dar cabal cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y a la Ley de Aguas Nacionales, el proceso para la obtención de la concesión para la construcción y paso de obra civil de la estructura de descarga del presente proyecto dentro de la zona federal queda sujeto al presente proceso de evaluación y autorización de impacto ambiental.

1.2 DATOS DEL PROMEVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

MUNICIPIO DE TOCHTEPEC, PUE.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

MTP921201MN6

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o razón social Biol.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

1.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

1.3.4 Dirección del responsable del estudio

CAPITULO 2

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una estructura de descarga de aguas residuales o lavadero con una dimensión de 1.40 m de ancho por 1.40 m. Este proyecto corresponde al sector secundario (asentamientos humanos) y al subsector hidráulico (obras asociadas al alcantarillado sanitario).

De acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) este tipo de proyectos corresponden al sector 23 y al subsector 2370

II.1.2 Selección del sitio

Para la ubicación del proyecto en evaluación se tomaron en cuenta criterios técnicos y ambientales.

En cuanto al criterio técnico se tomó en cuenta la característica topográfica de la zona del proyecto (características topográficas de la localidad de San Lorenzo Ometepec), refiriéndose de manera específica a la pendiente del terreno natural, y a la naturaleza del proyecto que así lo exige a fin de que económicamente sea viable y el agua se pueda conducir por gravedad sin estancamientos.

De acuerdo a la topografía del sitio, este proyecto se construirá en la cañada seca "El Aguila" ubicada al sur- este de la localidad de San Lorenzo Ometepec.

Referente al criterio ambiental, el proyecto se realizara en un drenaje natural ya existente que conecta con la cañada "El Aguila" evitando de esta forma la afectación de árboles o vegetación de importancia ambiental.

El criterio social que se tomó en cuenta es que no hubiera problemas en cuestiones legales con vecinos de la zona. Aunado a esto se busca las concesiones respectivas de CONAGUA.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La Ubicación física del proyecto se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

COORDENADAS UTM	
X	Y
14Q 0623097	2083281

UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE TOCHTEPEC EN EL CONTEXTO ESTATAL.

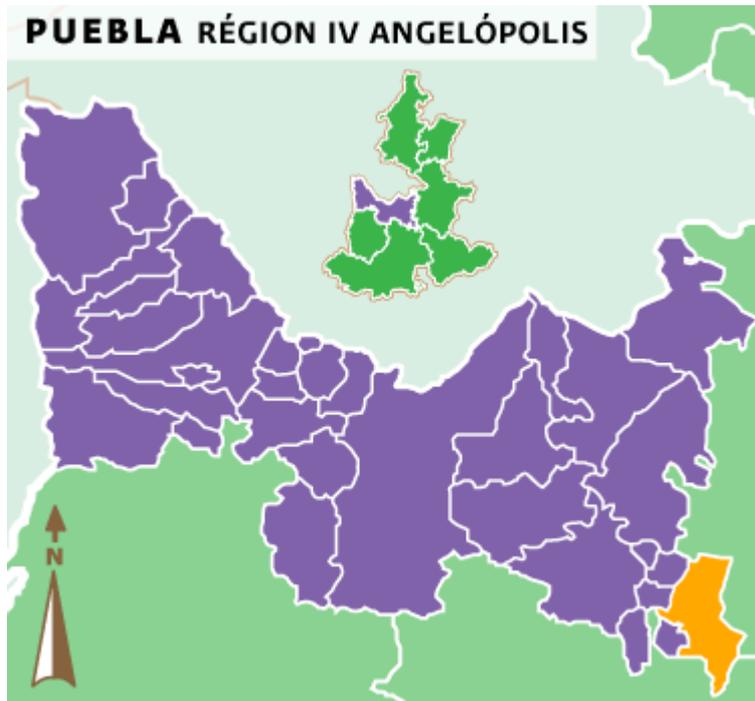
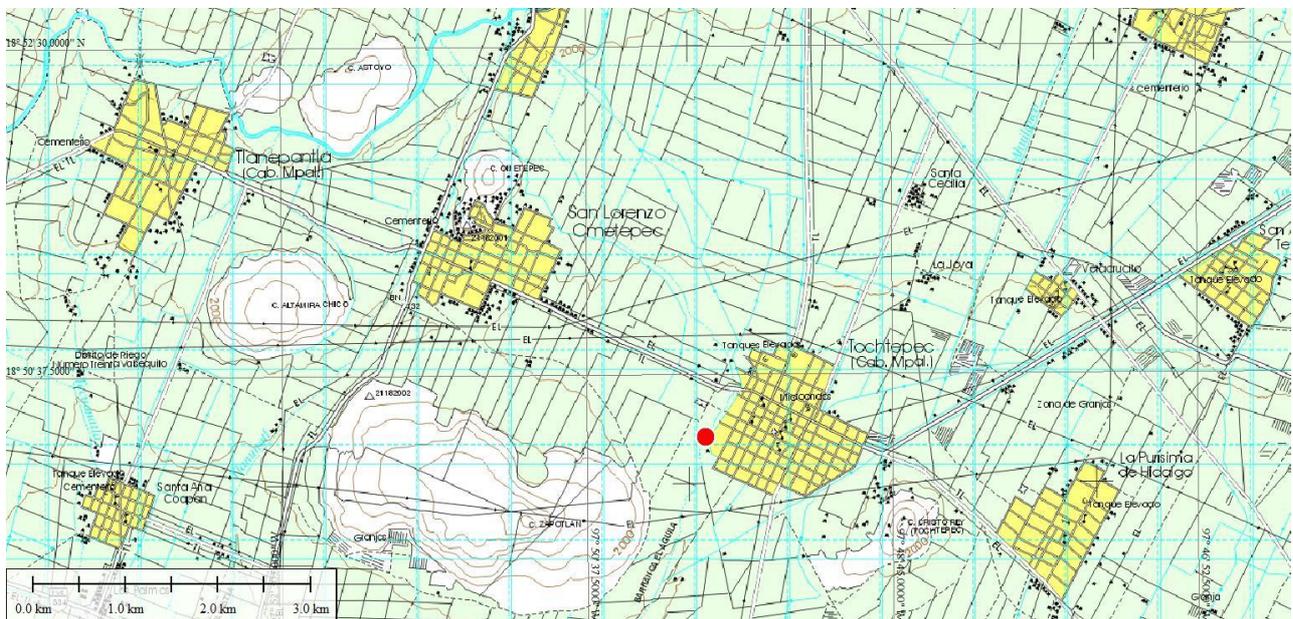
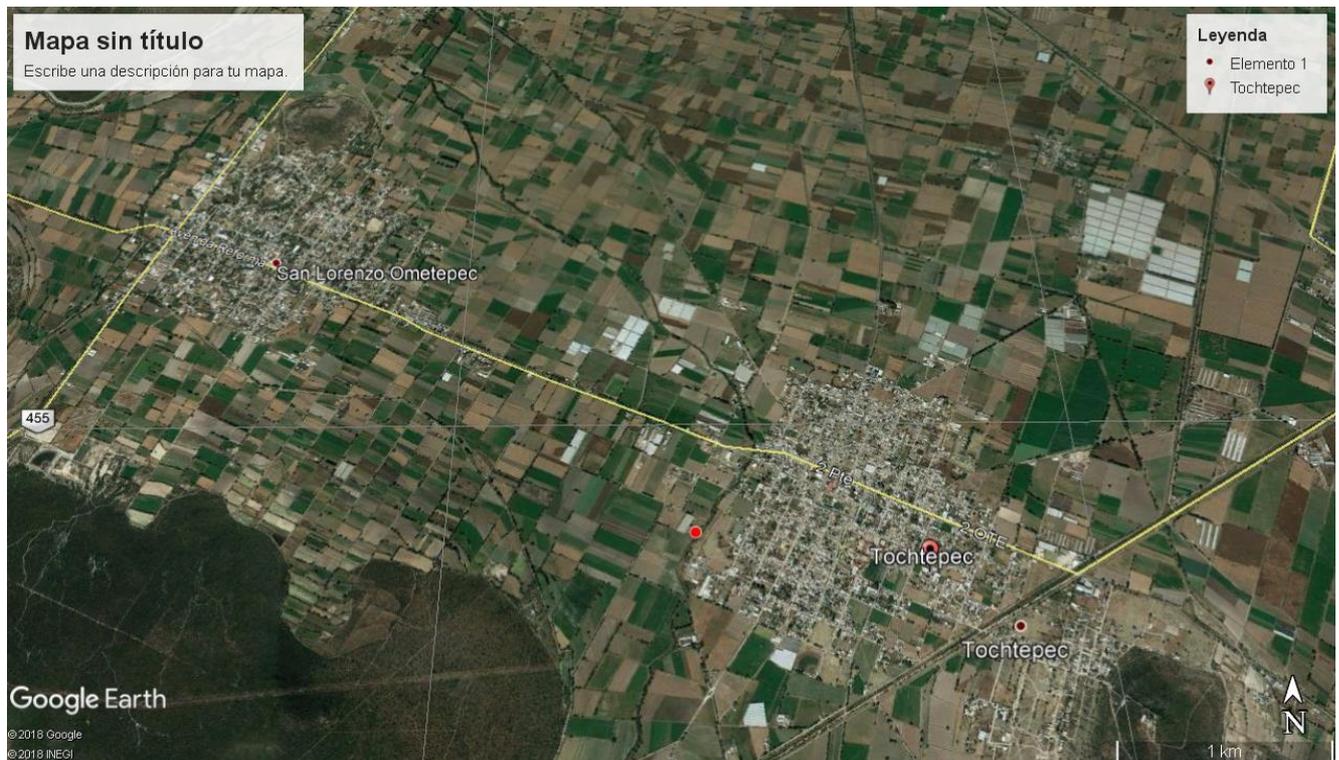


Imagen 1. El municipio de Tochtepec, Puebla al que pertenece la localidad de San Lorenzo Ometepec, se halla resultado en esta imagen en naranja.



PROYECCION CARTOGRAFICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE SAN LORENZO OMETEPEC, LA CUAL, SE CONSTRUIRA EN LAS INMEDIACIONES DE LA BARRANCA "EL AGUILA". EL LUGAR EXACTO SE ENCUENTRA MARCADO CON UN PUNTO ROJO.



PROYECCION CARTOGRAFICA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE SAN LORENZO OMETEPEC, LA CUAL, SE CONSTRUIRA EN LAS INMEDIACIONES DE LA BARRANCA "EL AGUILA". EL LUGAR EXACTO SE ENCUENTRA MARCADO CON UN PUNTO ROJO.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

Los costos para la construcción de este proyecto y todo el proceso se estima en \$151,583.74

Periodo de recuperación de capital:

En la obra pública este concepto no se aplica, pues la obra no se considera como una inversión que origine ganancias económicas, todo lo contrario, es infraestructura hidráulica que se considera como un medio para proteger el entorno ambiental y a la ciudadanía, al alejar y desalojar las aguas residuales de origen doméstico. Los gastos de operación, mantenimiento y saneamiento, se cubren con la aplicación de las tarifas autorizadas y publicadas en la Ley de Ingresos vigentes.

La construcción de la estructura de descarga de la localidad de San Lorenzo Ometepec, viene a satisfacer la necesidad de instalaciones que coadyuvan al desalojo de las aguas residuales de la localidad del proyecto. La infraestructura del proyecto cumple de esta manera con la normatividad, conservando y protegiendo el medio ambiente y propiciando mejores condiciones sanitarias y de calidad de vida.

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

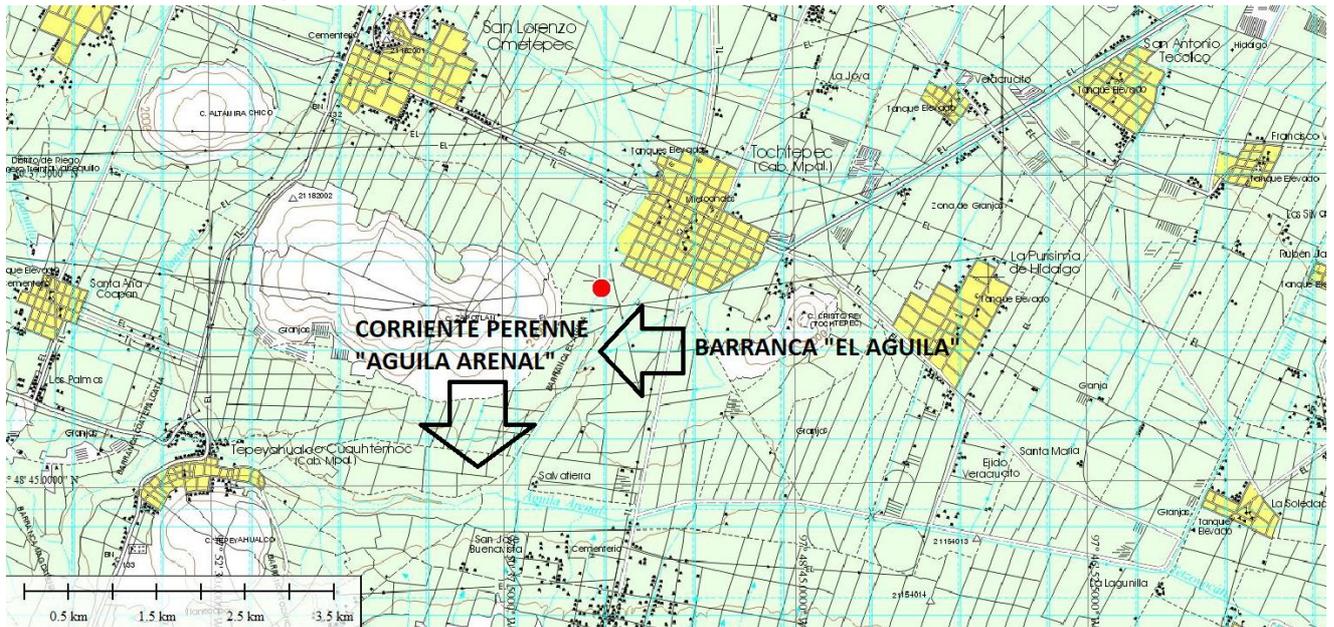
Las dimensiones del lavadero o estructura de descarga del proyecto reportado en la presente MIA-P es de 1.40 m de ancho por 1.40 m de largo.

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

El suelo que ocupara esta estructura de descarga en las inmediaciones de la barranca "El Aguila" es de propiedad nacional. Para obtener el uso de suelo dentro de la zona federal se buscara la

respectiva concesión de descarga de CONAGUA.

Los cuerpos de agua mas importante en las inmediaciones del proyecto es la corriente intermitente de la barranca "El Aguila" y la corriente perenne "Aguila Arenal".



Cuerpos de agua mas importante en las inmediaciones del proyecto

II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

Se cuenta en el sitio del proyecto con los servicios básicos necesarios como son: agua potable, energía eléctrica (en vista de la cercanía con la localidad de San Lorenzo Ometepec o de la misma cabecera municipal de Tochtepec, la cual cuenta con esos servicio al 100%).

De la misma cobertura de esos servicios que hay en la comunidad se utilizará para proporcionar los servicios que se requieran en el sitio.

Parte de la infraestructura que no se tiene en la comunidad al 100% y que precisamente corresponde al proyecto pretendido, es la de drenaje y saneamiento.

VIA DE ACCESO:

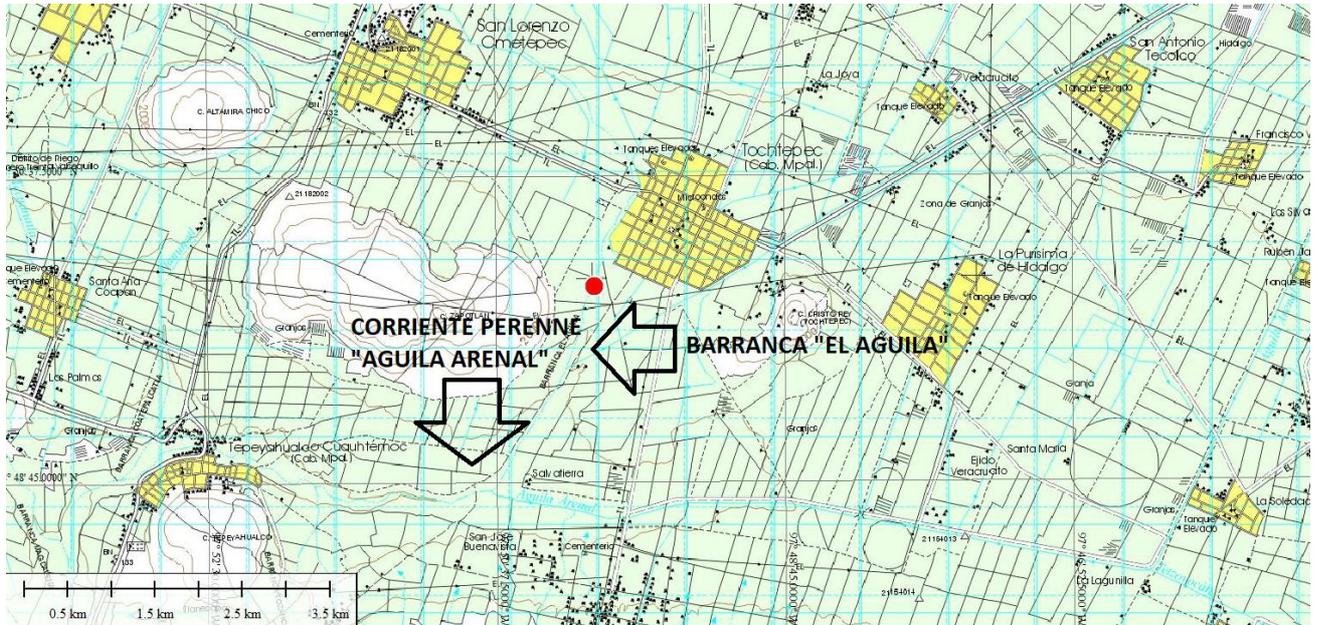
La vía de acceso para llegar al lugar del proyecto partiendo del centro de la cabecera municipal de Tochtepec es través de la calle 5 norte en dirección norte-oeste hacia la barranca "El Aguila" hasta llegar al paraje que se localiza en las coordenadas UTM arriba descritas.

Origen de las aguas:

Las aguas residuales vendrán provenientes de las actividades domésticas de los habitantes de la cabecera municipal de la localidad de San Lorenzo Ometepec, Puebla.

Destino del agua:

El agua residual del drenaje del proyecto será conducida hasta la estructura de descarga situada en las colindancias de la barranca "El Aguila". De ahí correrá sobre esta cañada hasta llegar a la corriente perenne "Aguila Arenal".



Población del Proyecto:

San Lorenzo Ometepec.

La población beneficiada por el presente proyecto es de 3728 personas, de cuales 1808 son masculinos y 1920 femeninas.

Gastos de diseño del Drenaje del cual conducirá las aguas residuales la estructura de descarga:

Volumen de descarga:

124.92 m³/día

45,595.80 m³/año

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El lavadero o estructura de descarga se ubicara justo en la conclusión del trayecto de la línea de conducción de aguas residuales de la localidad de San Lorenzo Ometepec con una dimensión de 1.40 por 1.40 m.

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

CONCEPTO DE OBRA	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	IMPORTE
LIMPIEZA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO.	\$9531.63	\$13642.81			\$23,174.44
EXCAVACION EN ZANJAS CON EQUIPO, EN MATERIAL COMUN SECO, ZONA B, PROFUNDIDAD DE 0.00 A 6.00 M.	\$12,200.00	\$6,625.41			\$18,825.41
EXCAVACION EN ROCA FIJA PARA ZANJAS POR CUALQUIER MEDIO, PARA ZONAS B DE 0.00 A 2.00 M	\$90,000.04	\$6,747.54			\$96,747.58
CONSTRUCCION DE LAVADERO DE CONCRETO HIDRÁULICO DE F'C= 150 KG/CM2.			\$6,431.65	\$6,431.65	\$12,863.31
TOTAL					\$151,583.74

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

Limpieza y trazo en el área de trabajo

Definición y ejecución.

Se entenderá por limpieza y trazo a las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas etc., y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos; asimismo en el alcance de este concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Tipo de Infraestructura
Bodega (almacén) y taller
Instalaciones sanitarias
Sitios para la disposición de residuos.

Taller: Se requerirá de un área disponible para poder realizar las labores de mantenimiento de la maquinaria o equipo que lo requiera durante la etapa de preparación y construcción para de esa forma mitigar el impacto que se pudiera ocasionar por el uso de grasas y aceites tanto al suelo como a los cuerpos de agua cercanos.

Bodega. Se requerirá de una bodega para almacenar los materiales que se utilizarán en la obra.

Instalaciones sanitarias: Se dispondrá de letrinas portátiles o baños móviles para uso del personal que se encuentre laborando, para evitar defecar al aire libre, mitigando así los impactos que se pudieran ocasionar al ambiente. Se contará también con servicios provisionales de agua potable.

Sitios para disposición de residuos: Se escogerá estratégicamente los lugares para disponer contenedores donde se podrán depositar toda clase de residuos que se generen en las etapas de preparación y construcción y llevar un control sobre ellos.

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Excavaciones

EXCAVACION DE ZANJA.

Dadas las consecuencias que se pueden presentar durante el proceso de instalación de una tubería deben adoptarse medidas preventivas, las cuales pueden resumirse en:

1.2 Recomendaciones en zanja a) El personal que va a trabajar en el interior de las zanjas debe conocer los riesgos a los que puede estar sometido; b) Para acceder o salir de una zanja deben utilizarse escaleras de mano, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. Para pasar por encima de una zanja se deben instalar pasarelas adecuadas. Nunca debe pasarse sobre los elementos del apuntalamiento; c) Deben prohibirse los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia menor a 0,50 m, como regla, del borde de la zanja; e) Cuando la profundidad de la zanja sea igual o superior a los 2 m se deben

Acarreos de material.- Es la transportación de los materiales desde el sitio de entrega (disposición) o lugar de compra hasta el sitio de utilización en las obras.

Señalización.- Son los anuncios, elementos y dispositivos necesarios dentro y fuera de la obra, para identificar, informar, restringir y prevenir, así como el equipo de seguridad que deberá portar el personal en la ejecución de los trabajos de una obra, los cuales pueden ser de carácter temporal o definitivo.

Durante la etapa de construcción, podrán ser requeridos los siguientes servicios: Bodega:

Se instalará una bodega provisional, para almacenar el material de construcción y las herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos.

Servicios Sanitarios:

Se contratarán baños móviles, con servicio de limpieza.

Residuos sólidos generados en la etapa de preparación y construcción:

a) Consumo de alimentos:

Dentro del área se destinará un lugar para contenedores debidamente identificados, con la finalidad de controlar el manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos producidos en esta zona.

b) Residuos de obra:

-Residuos Pétreos

-Residuos de Concreto

-Papel y cartón (sobrante de sacos contenedores de: cemento, cal, calhidra y cajas de cartón de embalaje de equipo especial).

-Madera residual (de obra como: pedacería de tablas, tarimas, polines) -Residuos metálicos.

-Residuos de tapas, botes, latas, varilla, alambre, alambazón, clavos, trapos, estopas, plásticos, aceite residual, refacciones usadas.

Emisiones a la atmósfera:

a) Operación de vehículos y maquinaria:

Los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa constructiva, se les dará el mantenimiento adecuado para mitigar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

b) Movimiento de tierra:

El suelo orgánico producto de los procesos de excavación, serán acumulados en montículos para su posterior utilización, cuando sea posible se cubrirán y así evitar la dispersión de polvos.

Los vehículos que transporten material producto de la excavación o material para relleno, irán cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.

Durante el desarrollo de esta etapa, en las superficies de terreno sujetas a generar polvo, se efectuarán riego de agua con pipas en caso de ser necesario para disminuir la dispersión de polvos en el área de trabajo y su entorno, así como en los caminos donde circularán los vehículos y maquinaria

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Etapa de operación y mantenimiento.

En lo que respecta sobre la operación de la estructura de descarga esta debe cumplir con lo establecido en la normatividad tanto en el aspecto de seguridad como de medio ambiente; en caso contrario se tomaran las medidas correctivas necesarias para que ni la salud de los usuarios y de la población en general ni el medio ambiente se vea impactado de forma negativa.

Dos aspectos son esenciales y que deben cuidarse; la superficie de rodamiento y las obras de drenaje tanto longitudinal como transversal.

Respecto a las obras de drenaje, lo trascendente es mantener siempre despejada el área hidráulica en una longitud mínima de 200 m. tanto aguas arriba como aguas abajo, sin distinción del tipo de obra de que se trate, para lo cual deben estar perfectamente inventariadas.

II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Las obras asociadas al presente proyecto son las relacionadas a la construcción y mantenimiento correctivo del alcantarillado sanitario de la localidad de San Lorenzo Ometepec asociada a la estructura de descarga manifestada en este documento.

II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Para los trazos específicos de apertura de zanjas, se abandonara el abandono del sitio, sin embargo la tierra que sea extraída de las zanjas se usaran para cubrir nuevamente el estas. Por otro lado, no se afectara la imagen del paisaje de la zona; por lo tanto no se contempla ningún tipo de programas de restitución para darle otro uso a la zona del proyecto.

En el caso del patio de maniobra volverá a su uso previo a esta función en específico. Probablemente se nivele con auxilio de maquinaria pesada y se verificará que el suelo quede libre de sustancias peligrosas como gasolina, diesel, aditivos, etc. y de residuos sólidos.

La obra se ha diseñado para un período de 20 años (vida útil de la tubería), por lo que se considera poco probable que se diera un abandono del proyecto.

Una vez que se haya llegado al límite de este periodo, se solicitará por escrito a la SEMARNAT la extensión de la autorización en su caso.

En caso de optar por el abandono del sitio, al término de su vida útil, se elaborará un programa en el cual se describan las actividades y medidas compensatorias que se llevarán a cabo durante esta etapa. Dicho programa será notificado y puesto a consideración de la SEMARNAT una vez que haya concluido el periodo de autorización del tramo sujeto a evaluación de impacto ambiental.

11.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Debido a las características del proyecto, no será necesario hacer uso de explosivos para ninguna de las etapas de construcción del proyecto.

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

Durante la ejecución del presente proyecto de construcción de la estructura de conducción, se generarán residuos no peligrosos durante las diferentes etapas del proyecto. Estos serán almacenados en contenedores con tapa, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al predio. Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse al programa de reciclado del municipio. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en el sitio autorizado por el ayuntamiento.

Para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores que laboran en la obra se instalarán servicios sanitarios portátiles.

RESIDUOS SÓLIDOS - PELIGROSOS. Durante el presente proyecto se pueden generar estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible, botes vacíos de aceite, grasas, combustible, solventes y pintura, de igual forma piezas inservibles de la maquinaria. Todos estos residuos se colocarán en contenedores con tapa y bajo techo y se procederá a entregar mediante el Manifiesto Generador de Residuos Peligrosos, a la empresa transportista y de disposición final que el contratista haya contratado para tal fin.

RESIDUOS LÍQUIDOS - PELIGROSOS. De igual forma durante la ejecución de esta obra se pueden generar aceites usados los cuales deberán ser almacenados en contenedores

que no permitan su contacto con el ambiente. Al finalizar la obra deberán ser entregados al igual que los residuos sólidos mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a la empresa encargada de recolectarlos.

ACARREOS DE MATERIAL GEOLÓGICO. Durante esta actividad se descargarán a la atmósfera en forma de emisiones contaminantes tales como PTS, SO₂, CO, NO_x, Hidrocarburos a la atmósfera, al igual que partículas de polvo principalmente durante el acarreo de dicho material.

Emisiones a la atmósfera

Tanto para la preparación del sitio, como para la construcción del proyecto, las emisiones a la atmósfera se generarán por el movimiento de tierra y por el escape de vehículos y maquinaria que utilizan gasolina o diesel como combustible.

Para el caso de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible se vigilará que las emisiones de aquellos utilizados para la construcción, se apeguen a los niveles máximos permisibles estipulados en la NOM-041-SEMARNAT-99, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de agosto de 1999, mediante las verificaciones vehiculares realizadas en sitios autorizados.

Por otro lado para el caso de los vehículos que usan diesel como combustible se vigilará que la maquinaria utilizada, se encuentre en condiciones adecuadas y cuente con el mantenimiento debido para respetar los niveles máximos permisibles de opacidad de humo, conforme lo establece la NOM-045-SEMARNAT-1996, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de abril de 1996 que determina los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

Los montículos de tierra a almacenar para su posterior utilización en actividades de relleno, cuando sea posible se cubrirán y así evitar la dispersión de polvos.

Los trabajadores encargados de la obra humedecerán periódicamente las áreas de trabajo en las que realicen movimientos de tierra, a fin de evitar la generación de partículas de polvo.

Los vehículos que transporten material producto de la excavación y material para relleno deberán ir cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.

Se vigilará durante la construcción y principalmente en las cercanías de los núcleos de población que los niveles de estas emisiones se ajusten a lo estipulado en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Emisiones de gases por combustión de gasolina

COMPUESTO	SÍMBOLO	PORCENTAJE
Partículas		0.67
Monóxido de Carbono	CO	80.63
Oxidos de Azufre	SO ₂	0.16
Oxidos de Nitrógeno	NO	6.45
Hidrocarburos	HC	12.09

Estimado de emisiones atmosféricas provenientes de fuentes móviles

TIPO	PM10	SO2	CO	NOx	HC	TOTAL
------	------	-----	----	-----	----	-------

						(gr/día)
Automóviles	0.55	1.72	553.89	22.09	46.74	624.99
Carga ligera	0.28	1.88	1223.49	25.79	73.08	13,254.52
Carga pesada	9.71	1.39	50.88	63.37	21.09	146.44
Total	10.54	4.99	1828.26	111.25	140.91	2096.05

Estimado por unidad móvil.

PM10= partículas menores a 10 micras.

GASES EMITIDOS POR COMBUSTIÓN DE DIESEL:

Entre las propiedades del diesel se encuentra el índice de cetano. Así como el octano mide la calidad de ignición de la gasolina, el índice de cetano mide la calidad de ignición de un diesel. Los motores se diseñan para utilizar índices de cetano de entre 40 y 55. Muchos otros factores afectan el índice de cetano, así por ejemplo la adición de alrededor de un 0.5% de aditivos mejoradores de cetano incrementan el cetano en 10 unidades.

Estos aditivos pueden estar formulados con base de alquilnitratos, amil nitratos primarios, nitritos o peróxidos. La mayoría de ellos contienen nitrógeno y tienden a aumentar las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx).

El azufre del diesel contribuye significativamente a las emisiones de partículas (PM). La correlación del contenido de azufre en el diesel con las emisiones de partículas y el bióxido de azufre (SO2) está claramente establecida.

Los gases de escape de los motores diesel contienen los típicos productos de combustión como dióxido de carbono (CO2), hidrogeno, oxígeno, vapor de agua, a su vez monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles (VOCs), alcalenos, hidrocarburos aromáticos, aromáticos policíclicos (PAHs) y óxidos de sulfuro (SOx), compuestos resultantes de una combustión incompleta. Las emisiones de hidrocarburos (HC) y de óxidos nitrosos (NOx) contribuyen a la formación de smog y de material particulado (PM).

Las emisiones de ruido durante la ejecución del Proyecto, son las producidas por la maquinaria y equipo de construcción, estas emisiones pueden generar molestias a la fauna presente en la zona del Proyecto y provocar su emigración a otros lugares, estas serán temporales e intermitentes.

11.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Los residuos generados en la obra serán manejados por el sistema de recolección del Municipio, mismos que serán depositados en el Relleno Sanitario Municipal. Los materiales de desecho generados por la obra serán destinados a bancos de tiros autorizados. No se pronostica la generación de materiales tóxicos o peligrosos por lo que se estima que no se requerirá del servicio de una empresa especializada en el manejo de este tipo de materiales.

CAPITULO 3

III.3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

III.3.1 USO ACTUAL DEL SUELO

En el Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable publicado en el Periódico Oficial del Estado de Puebla el día 31 de Diciembre de 2008 e inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio el 01 de Junio de 2009, ubica al municipio de Tochtepec, Puebla dentro del sistema urbano ambiental sustentable (SUAS) Serdan y dentro del subsistema urbano ambiental sustentable (SUBUS) Puebla. Este instrumento de planeación establece en el nivel estratégico, en su apartado dosificación de equipamiento regional, la dotación del equipamiento regional. Este permitirá consolidar y ordenar el existente, optimizar la inversión pública y elevar la calidad del servicio prestado, principalmente en el rubro de servicios de alcantarillado. Asimismo busca disminuir las disparidades existentes, dando prioridad al equipamiento tanto en áreas no servidas de los subsistemas urbanos sustentables como en las zonas rurales, pretendiendo con ello elevar equitativamente la jerarquía de los centros de población en razón de los servicios que presta.

Vinculación: De acuerdo a lo antes expuesto se determina que la construcción de la estructura de descarga de las aguas residuales en la localidad de San Lorenzo Ometepec en las siguientes coordenadas UTM:

COORDENADAS UTM	
X	Y
14Q 0623097	2083281

Es compatible con el programa de desarrollo urbano arriba mencionado.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE **SECCION V - Evaluación del Impacto Ambiental**

ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades, que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas obras o actividades de impacto negativo significativo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

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

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

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.

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

Vinculación: En el caso del presente proyecto incluye un lavadero que pasa por dentro de la zona federal y por lo tanto requieren la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental y requerirá el ingreso de esta Manifestación de impacto ambiental para obtener la autorización de este proyecto y de esa forma realizar el cumplimiento a esta Ley y su Reglamento.

Programa Nacional Hidráulico

Control de la Contaminación y Preservación Ecológica

El acelerado crecimiento de la población ha iniciado un importante desequilibrio ecológico, que aunque no grave aún, se manifiesta principalmente en la contaminación de arroyos y barrancos, del aire y del suelo, así como deforestación acelerada en laderas de cerros que impiden una adecuada recarga de mantos acuíferos, erosión y cambio en el uso de suelo.

Este grado de contaminación, y previendo el crecimiento futuro de la población, se hace necesaria la implementación de políticas a fin de conservar y preservar el medio ambiente.

Vinculación: Con base en lo que se plasma en este programa se presenta el proyecto de la estructura de descarga de las aguas residuales de la localidad de San Lorenzo Ometepec, municipio de Tochtepec, Puebla.

Reglas de Operación para los programas de Infraestructura Hidroagrícola y de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua.

Programa de agua potable, Alcantarillado y Saneamiento en zonas Urbanas (APAZU) tiene como propósito fomentar y apoyar el desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado y saneamiento en centros de población, mediante acciones de mejoramiento en la eficiencia operativa y uso eficiente del recurso, así como el manejo integral de los servicios para proporcionar agua para los diversos usos y fundamentalmente para el consumo humano.

Vinculación: El proyecto de la estructura de descarga de las aguas residuales de la localidad de San Lorenzo Ometepec, municipio de Tochtepec, Puebla se ajusta a estas reglas de operación.

LEY DE AGUAS NACIONALES (CONAGUA):

a) Título primero de las disposiciones preliminares, en el capítulo único:

ARTICULO 1o.- 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 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.

b) Título Séptimo.-Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas.

Capítulo 1

Artículo 88.

Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

Artículo 88 BIS.

Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

- I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;
- II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;
- IX. Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;

Artículo 90.

"La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso.

c) Título noveno.- Bienes Nacionales a Cargo de "la Comisión"

Capítulo Único Artículo 113.

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

- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley.

Artículo 118.

Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Vinculación: *Para que la obra de construcción de la estructura de descarga de San Lorenzo Ometepec se lleve a cabo dentro del marco legal correspondiente, se contará con la concesión emitida por la CONAGUA para la construcción y paso de obra civil dentro de la zona federal (en este caso tubería y lavadero); para lo cual, tal y como se indica en el formato de trámite **CNA -01-006 (ocupación de terrenos y zona federal)** para la concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la Comisión Nacional del Agua, se solicita como requisito indispensable la Autorización de Impacto.*

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2018-2024.

4. México	
Próspero	
Estrategia 4.1	El proyecto de instalación de la estructura de descarga de las aguas residuales en la localidad de San Lorenzo Ometepec dotará de infraestructura a esta localidad coadyuvando al crecimiento económico del municipio y del país.
Para generar certidumbre económica y un entorno que detone el crecimiento de la productividad del país. Este eje fundamental abarca principalmente temas de acceso a insumos productivos, competencia, regulación, infraestructura, fomento económico, desarrollo sustentable y estabilidad macroeconómica	

Vinculación: De igual forma el proyecto de construcción de la estructura de descarga de las aguas residuales de la localidad de San Lorenzo Ometepec contribuirá a la estrategia en el sector hidráulico nacional, el cual tiene como objetivo ampliar la cobertura de estos servicios y mejorar la calidad de estos para potenciar la economía, disminuir las desigualdades sociales, conservar nuestros recursos naturales, manejar adecuadamente los recursos hidráulicos e impulsar la dotación, renovación y ampliación de la vivienda, la infraestructura de servicios y el equipamiento social y productivo en regiones, ciudades y localidades rurales del país, a fin de garantizar el modo de vida al que aspiramos todos los mexicanos.

III.3.2 VINCULACION CON LAS POLITICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACION DEL DESARROLLO EN LA REGION.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO PUEBLA 2018-2024.

Este plan contempla 4 Ejes de Acción.

El primero de estos más empleos e inversión. A su vez este eje contempla 9 objetivos. El objetivo 2 considera ampliar la inversión estatal en infraestructura, para generar más empleos y situar a Puebla dentro de las entidades federativas con mayor potencial de desarrollo económico en el país.

Vinculación: El proyecto de instalación de la estructura de descarga de las aguas residuales en la

localidad de San Lorenzo Ometepec contribuirá de manera significativa a alcanzar los objetivos antes mencionados del plan estatal de desarrollo Puebla 2018-2024.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE TOCHTEPEC 2018-2024.

El plan municipal de desarrollo de Tochtepec contempla 5 ejes rectores.

El eje IV cuyo título es Gobierno Promotor de Infraestructura Básica y Servicios Públicos de Calidad contempla 2 objetivos. El primero de estos establece mejorar los indicadores de desarrollo vinculados a la infraestructura básica del municipio. El segundo objetivo consiste en generar servicios públicos de calidad que permitan elevar el nivel de vida de los ciudadanos del municipio. A su vez establece 4 estrategias para alcanzar estos objetivos. La primera de estas estrategias es mejorar la infraestructura de servicios básicos. La tercera estrategia contempla crear infraestructura que permita el crecimiento ordenado del municipio. La cuarta y última estrategia contempla ofrecer a los ciudadanos servicios públicos oportunos.

Vinculación: El presente proyecto cumple al 100% con los objetivos del eje IV. A su vez forma parte integral de las estrategias 1,3 y 4.

ANALISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

NOM-001-SEMARNAT-2018.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Medida de cumplimiento: al realizar cada uno de los procesos de tratamiento del RAFA como obra asociada al proyecto se garantiza el cumplimiento de esta norma cumpliendo con los parámetros que se tienen para descarga a ríos con uso de riego agrícola como se muestra en la siguiente tabla. No se descargará a un bien nacional pero se cumplirá con esta norma ya que se reutilizarán las aguas tratadas para riego agrícola.

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BASICOS																
PARAMETROS (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	RIOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS					
	Uso en riego agrícola (A)		Uso público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano(C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Temperatura °C (1)	N.A.	N.A.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Grasas y Aceites (2)	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Materia Flotante (3)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Sólidos Sedimentables (m/l)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Sólidos Suspendedos Totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	150	200	75	125	75	125
Demanda Bioquímica de Oxígeno	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60	150	200	75	150	75	150
Nitrogeno Total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	15	25
Fósforo Total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5	10

NOM-080-SEMATNAT-2015- Límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes de los escapes de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y método de circulación.

NOM-045-SEMARNAT-2017.- Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

NOM-041-SEMARNAT-2016.- 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.

Para el cumplimiento de las 3 normas anteriores (NOM-080, NOM-045 Y NOM-041) se realizará lo siguiente:

- a) Verificar que la maquinaria que se utilice para las actividades de preparación y construcción cumpla y se ajuste a un programa de mantenimiento periódico con la finalidad de disminuir las partículas contaminantes a la atmósfera por la operación de la maquinaria.*
- b) La afinación de motores de la maquinaria pesada, previo a su utilización, asimismo es necesario la utilización de combustible más limpio (diesel sin plomo).*
- c) El que todos los vehículos usados cuenten con su verificación vehicular vigente.*

Residuos sólidos

NOM-052-SEMARNAT-2018.- 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

NTA-IEG-003/2001: Manejo de residuos industriales no peligrosos, que no competen a la Federación.

Medida de cumplimiento de las 2 normas anteriores (NOM-052 y NTA 003): Éstas 2 normas se cumplirán mediante la realización de las medidas de mitigación que se proponen para el manejo adecuado de todos los tipos de residuos que se generarán en el proyecto mediante el uso de contenedores por separado y su disposición de manera controlada al tiradero autorizado o relleno sanitario autorizado por el Municipio.

En las siguientes tablas se presentan las actividades del proyecto de construcción de estructura de descarga en la localidad de San Lorenzo Ometepec. En la segunda columna se especifica si la actividad analizada emitirá contaminantes a la atmósfera, descargas a cuerpos de agua o realizara algún tipo de aprovechamiento. Finalmente en la tercera columna se hace mención a la norma oficial mexicana que regula la emisión, descarga y/o aprovechamiento que se efectuara a lo largo de todas las etapas del proyecto.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.

ACTIVIDADES IMPACTANTES.	EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES QUE SE EFECTUARAN POR ACTIVIDAD.	NORMA OFICIAL MEXICANA QUE REGULA LAS EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES.
LIMPIEZA Y TRAZO EN EL AREA DE TRABAJO.	NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES	NO APLICA

ETAPA DE PREPARACION PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE DESCARGA DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE SAN LORENZO OMETEPEC, PUEBLA.

ACTIVIDADES IMPACTANTES.	EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES QUE SE EFECTUARAN POR ACTIVIDAD.	NORMA OFICIAL MEXICANA QUE REGULA LAS EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES.
EXCAVACION EN ZANJAS CON EQUIPO, EN MATERIAL COMUN SECO, ZONA B, PROFUNDIDAD DE 0.00 A 6.00 M.	EMISIONES A LA ATMÓSFERA	NOM-045-SEMARNAT-2018 Y NOM-080-SEMARNAT-2017
EXCAVACION EN ROCA FIJA PARA ZANJAS POR CUALQUIER MEDIO, PARA ZONAS B DE 0.00 A 2.00 M.	EMISIONES A LA ATMÓSFERA	NOM-045-SEMARNAT-2018 Y NOM-080-SEMARNAT-2017

ADEME DE MADERA ABIERTO.	NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES	NO APLICA
PLANTILLA APISONADA AL 85% PROCTOR EN ZANJAS CON MATERIAL DE BANCO (TEPETATE), INCLUYE SUMINISTRO.	NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES	NO APLICA
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO SANITARIO DE CONCRETO ECOLOGICO DE JUNTA HERMETICO INTERIOR LISO, DE 8" DIAM.	NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES	NO APLICA

RELLENO EN ZANJAS COMPACTADO AL 90% PROCTOR CON MATERIAL DE BANCO.	NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES	NO APLICA
RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO UTILIZANDO MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.	NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES	NO APLICA
EXTENDIDO Y BANDEADO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN.	NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES	NO APLICA
POZO DE VISITA TIPO COMUN Y PROFUNDIDAD DE HASTA.....	NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES	NO APLICA
INCREMENTO O RENIVELACION DE POZO DE VISITA TIPO COMUN O ESPECIAL POR CADA 25 CMS. NO INCLUYE SUMINISTRO Y COLOCACION DE BROCAL Y TAPA.	NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES	NO APLICA
CAJA DE CAIDA ADOSADA A LOS POZOS DE VISITA HASTA.....	NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES	NO APLICA
SUMINISTRO Y COLOCACION DE BROCAL Y TAPA DE CONCRETO, CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3.	NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS	NO APLICA

	DE RECURSOS NATURALES	
--	--------------------------	--

ETAPA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE DESCARGA DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD DE SAN LORENZO OMETEPEC

ACTIVIDADES IMPACTANTES.	EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES QUE SE EFECTUARAN POR ACTIVIDAD.	NORMA OFICIAL MEXICANA QUE REGULA EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES.
<p>ACARREO 1er. KM. DE MATERIALES PETREOS, ARENA, GRAVA, MAT. PRODUCTO DE EXCAVACION EN CAMION VOLTEO, DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO...</p> <p>PLANO BRECHA, LOMERIO SUAVE TERRACERIAS, LOMERIO PRONUNCIADO REVESTIDO, MONTAÑOSO PAVIMENTADO.</p>	<p>EMISIONES A LA ATMÓSFERA</p>	<p>NOM-045-SEMARNAT-2018 Y NOM-080-SEMARNAT-2017</p>
<p>ACARREO, CARGA, 1er. KM. Y DESCARGA DE: CEMENTO, ACERO, TABIQUE, TUBERIA, ETC. EN CAMINO...</p> <p>PLANO BRECHA, LOMERIO SUAVE TERRACERIAS, LOMERIO PRONUNCIADO REVESTIDO, MONTAÑOSO PAVIMENTADO.</p>	<p>EMISIONES A LA ATMÓSFERA</p>	<p>NOM-045-SEMARNAT-2018 Y NOM-080-SEMARNAT-2017</p>

<p>ACARREO KM. SUBSECUENTES AL 1o., DE MATERIALES PETREOS; ARENA, GRAVA, MATERIAL PRUDUCTO DE EXCAVACION EN CAMION VOLTEO, EN CAMINO....</p> <p>PLANO BRECHA, LOMERIO SUAVE TERRACERIAS, LOMERIO PRONUNCIADO REVESTIDO, MONTAÑOSO PAVIMENTADO.</p>	<p>EMISIONES A LA ATMÓSFERA</p>	<p>NOM-045-SEMARNAT-2018 Y NOM-080-SEMARNAT-2017</p>
<p>ACAREO KM. SUBSECUENTES AL 1o. DE: CEMENTO, ACERO, TABIQUE, TUBERIA, ETC., EN CAMION, EN CAMINO....</p> <p>PLANO BRECHA, LOMERIO SUAVE TERRACERIAS, LOMERIO PRONUNCIADO REVESTIDO, MONTAÑOSO PAVIMENTADO.</p>	<p>EMISIONES A LA ATMÓSFERA</p>	<p>NOM-045-SEMARNAT-2018 Y NOM-080-SEMARNAT-2017</p>
<p>CONSTRUCCION DE LAVADERO DE CONCRETO HIDRÁULICO DE F'C= 150 KG/CM2.</p>	<p>NO SE PRONOSTICAN EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES</p>	<p>NO APLICA</p>

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

<p>ACTIVIDADES IMPACTANTES.</p>	<p>EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES QUE SE EFECTUARAN POR ACTIVIDAD.</p>	<p>NORMA OFICIAL MEXICANA QUE REGULA LAS EMISIONES, DESCARGAS Y/O APROVECHAMIENTOS DE RECURSOS NATURALES.</p>
<p>MANTENIMIENTO CORRECTIVO</p>	<p>EMISIONES A LA ATMÓSFERA</p>	<p>NOM-045-SEMARNAT-2018 Y NOM-080-SEMARNAT-2017 Y</p>

		NOM-041-SEMARNAT-2016
OPERACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DE LA LOCALIDAD	DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.	NOM-002-SEMARNAT-2018 NOM-001-SEMARNAT-2017

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL PRESENTE PROYECTO.

Norma Mexicana N-CTR-CAR-1-03-006/00. Drenaje y subdrenaje, lavaderos, esta norma se seguirá para la construcción del lavadero para la estructura de descarga.

Norma Oficial Mexicana NOM-031-1-STPS-2005. Industria de la construcción - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo, esenciales en todo tipo de construcción.

Se deberá observar lo que establece esta norma para asegurarles a los trabajadores de esta obra las condiciones mínimas de seguridad y salud.

Norma Oficial Mexicana NOM-040-SCT-2-2017, Para el transporte de objetos indivisibles de gran peso y/o volumen, peso y dimensiones de las combinaciones vehiculares y de las grúas industriales y su tránsito por caminos y puentes de jurisdicción federal.

Debido a que durante la fase de preparación y construcción de esta estructura de descarga se contempla la utilización de vehículos especiales que viajarán en comboy y que transportarán grandes volúmenes de objetos de gran volumen y peso, se debe contemplar y acatar lo que dicta esta norma para asegurar la efectividad de las operaciones de construcción de esta estructura de descarga y garantizar la seguridad de los usuarios.

CAPITULO 4

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El presente proyecto se ubica en la localidad de San Lorenzo Ometepec, Pue. El área de influencia se circunscribe al Sistema Ambiental de la localidad de San Lorenzo Ometepec, Pue.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

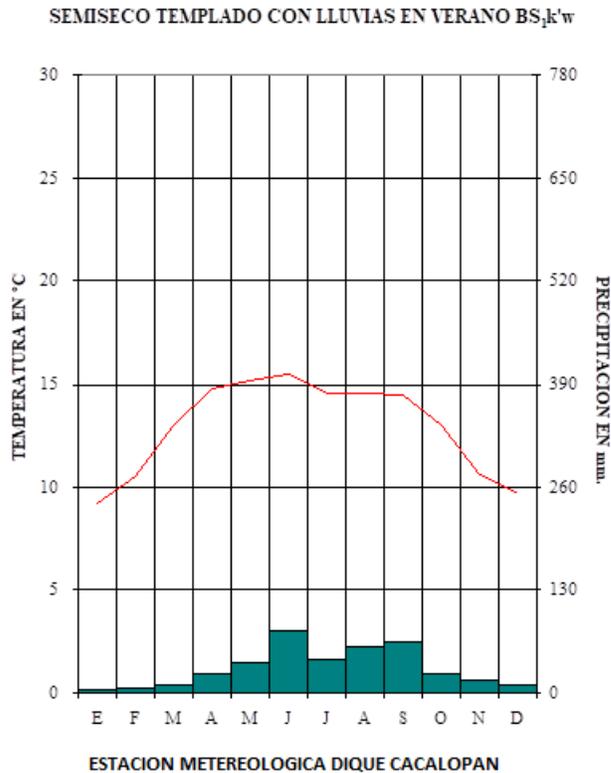
a) Clima

El clima predominante en el Sistema Ambiental definido para este proyecto es de tipo Semiseco, templado.

Este clima en general presenta temperaturas medias anuales de 12° a 18°C y precipitaciones totales anuales inferiores a 600 mm.

El verano es cálido debido a que la temperatura media mensual más alta es mayor de 18°C; por otra parte, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5.

La temperatura media anual es de 17.8°C, la temperatura media mensual más alta es de 20.4°C y corresponde a mayo, la media mensual más baja se registra en enero con 14.4°C; la precipitación total anual es de 540.8 mm en promedio, el mes más lluvioso es junio con 109.0 mm y el más seco febrero con 5.5 mm.



b) Geología y geomorfología

Características litológicas del área.

El sistema ambiental presenta rocas de origen aluvial. En el sistema ambiental se hallan terrazas marinas, gravas, arenas y limos, depósitos aluviales y lacustres. La permeabilidad es de media a alta (generalizada). Estas formaciones datan del cuaternario en específico datan del Pleistoceno y reciente.

Fisiografía.

El presente proyecto está ubicado sobre la provincia del eje neovolcánico. Esta provincia fisiográfica ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales. Esta faja volcánica tiene unos 900 km de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Colinda al norte con las provincias: Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste con el Océano Pacífico; y al este con el Golfo de México. Esta región se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lavas,

brechas y cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos, iniciados desde el Terciario Superior y continuados hasta el presente. Este volcanismo ha sido asociado a la subducción de la placa de Cocos en la placa de Norteamérica. Dicho fenómeno debió iniciarse durante el período Plioceno.

La provincia está constituida por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos cineríficos dispersos o en enjambre, amplios escudovolcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, etc. La actividad volcánica ha dado origen a un gran número de cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos y planicies rodeadas de sierras, lo que le da al paisaje una apariencia muy característica

A su vez el SAR de la presente MIA- R se ubica en subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac. Esta subprovincia se caracteriza por sierras volcánicas o grandes aparatos individuales que alternan con amplias llanuras formadas, en su mayoría, por vasos lacustres. Limita al norte con las subprovincias Carso Huasteco, de la Sierra Madre Oriental, y Chiconquiaco, del Eje Neovolcánico; al este se prolonga hacia el estado de Veracruz-Llave; y al sur colinda con las subprovincias Sierras Orientales, Sur de Puebla, Sierras y Valles Guerrerenses y Llanuras Morelenses. En esta zona se localizan las tres mayores elevaciones del país.

Orografía

El sistema ambiental se localiza dentro de la región morfológica de los llanos de Tepexi, extensa llanura que limita al norte con el Valle de Tepeaca; al sur con la Sierra de Acatlán; al oeste con la Sierra de Soltepec y el Valle de Tehuacán, y al oeste con el Valle de Atlixco, de Matamoros y la depresión de Valsequillo.

El sistema ambiental presenta un relieve accidentado en general; al noreste se alzan las últimas estribaciones septentrionales de la Sierra de Zapotitlán, formada por montañas de plegamiento donde la erosión ha cortado barrancos profundos por la vertiente occidental. Destacan los cerros: La Pila, Tlacuacintepec, Masahuale, Petlasontepec, Celotzi, Gordoy otros. Al centro-oeste y sureste se alza un largo y lineal sistema de sierra de más de 15 kilómetros de extensión que se inicia al norte de San Pablo Ameyaltepec y culmina al sur de Tula; no alcanza más de 100 metros de altura, aunque destacan los cerros Alotín, Palmón, La Tortuga, Telele, Cochino, Quemado, El Grande, Pata de Mula, Chocolin, El Guaje y Tetele Moctezuma, así como las lomas: El Orégano, El Cincho, El Águila, El Guarache Gentil, Palo Grande. Al centro, se levanta un altiplano, única zona del municipio que presenta una topografía más o menos plana a una altitud promedio de 1,890 metros.

Al occidente el relieve muestra un declive constante e irregular en dirección este-oeste, desde 1,800 a 1,500 metros sobre el nivel del mar, la altura del municipio oscila entre 1,440 y 2,380 metros sobre el nivel del mar.

c) Suelos

En su territorio se identifica el siguiente tipo de suelo:

-Cambisol cálcico.

Tienen como características distintivas la presencia del horizonte B cámbico, el cual se diferencia del material de origen por la formación de terrones; y la capa superficial, denominada horizonte A ócrico, no ha alcanzado un oscurecimiento en un espesor considerable (25 cm). Esta última capa es de color pardo o pardo amarillento, y cuando llega a ser gris o pardo grisácea es de unos 15 cm; en tanto que las capas más profundas son de color pardo rojizo o pardo amarillento.

La textura de estos suelos es de migajón arenoso en la superficie y de migajón arcilloarenoso a medida que aumenta la profundidad. Su capacidad de intercambio catiónico es moderada, pero cuando las capas son arenosas es baja; las partículas en las que se realiza este intercambio se encuentran saturadas con cantidades moderadas a altas de calcio y magnesio y moderadas de potasio; son ligeramente ácidos o ligeramente alcalinos.

Su potencialidad para el desarrollo de los cultivos es de media a alta, debido a los nutrientes que contienen; y su uso actual es con agricultura de riego y de temporal, pastizales inducidos, bosques secundarios de encino, selva alta perennifolia secundaria.; y algunos sitios con problemas de erosión.

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

El presente proyecto se ubica en la región hidrológica del río Balsas. Esta región, es una de las más importantes del país; ocupa las zonas central y suroccidental del estado.

Está subdividida, en 10 cuencas, de las cuales, cuatro de ellas, se encuentran parcialmente incluidas en territorio poblano: (A), Río Atoyac; (B), Río Balsas-Mezcala; (E), Río Tlapaneco y (F), Río Grande de Amacuzac. Suman en conjunto, 59.14% de la superficie estatal, aproximadamente.

En específico se ubica en la cuenca del Río Atoyac.

En esta área se genera anualmente un escurrimiento aproximado de 1 291 Mm³ volumen que con las aportaciones de los estados limítrofes de Tlaxcala, Morelos y Oaxaca, asciende a 1 451 Mm³. De estos, 1 088 millones, salen al estado de Guerrero, a través del río Mezcala. Esta cuenca representa el extremo nororiental de la región del Balsas, por lo que sus límites dentro de éste, son

los mismos descritos anteriormente para dicha región.

El rasgo hidrográfico más sobresaliente de esta zona, es el río Atoyac, que es además la corriente más importante del estado; se forma a partir de la unión de los ríos San Martín o Frío, de Puebla y Zahuapan de Tlaxcala. El primero, baja de la Sierra Nevada, y el segundo, de la sierra de Tlaxco. En la ciudad de San Martín Texmelucan, las aguas de dicha corriente y sus afluentes, se aprovechan en las actividades agrícolas, domésticas e industriales. Esta porción se caracteriza por lo accidentado de su topografía y el grado de pendiente de los cauces de sus corrientes, que sin control, pueden causar pérdidas en la agricultura. A lo largo del Atoyac, recibe las aportaciones de las corrientes permanentes de los ríos Nexapa, Mixteco y Tlapaneco. Al ingresar al estado de Guerrero, cambia su nombre al de río Mezcala y posteriormente, al de Balsas. El escurrimiento medio anual de los ríos Atoyac y Nexapa, se estima en 458 Mm³.

Dentro de Puebla, la cuenca del Atoyac, incluye a las subcuencas: A, Río Atoyac-Tehuizingo; B, Atoyac-Balcón del Diablo; C, Presa Miguel Avila Camacho; D, Atoyac-San Martín Texmelucan; E, Río Nexapa; F, Río Mixteco; G, Río Acatlán; H, Laguna de Totolcingo y J, Alceseca. Estas subcuencas están representadas por corrientes menores como las de los ríos Alceseca, Huehuetlán, Laxamilpa y otros.

Los valores de temperatura y precipitación media anual en el sur y suroeste de la cuenca son de 20 a 24°C y 700 a 800 mm, respectivamente. En las partes bajas de la sierra Nevada, en el área de San Martín Texmelucan y la ciudad de Puebla, la precipitación oscila entre los 1 000 a 1 200 mm; con una temperatura media anual de 16°C, la cual desciende hasta 0°C en las cumbres nevadas. Hacia las planicies de Oriental la temperatura media es de aproximadamente 14°C y la precipitación va desde 300 mm en las depresiones lagunares, hasta 800 mm en los bordes de las sierras circundantes.

Se tienen en general, coeficientes de escurrimiento bajos; en la mayor parte de su superficie, predomina el rango de 10 a 20%; el gasto medio de sus corrientes es de 9.152 m³/seg. Este promedio se obtuvo de las 14 estaciones hidrométricas ubicadas en la entidad, de las cuales se tienen registros en un período de 12 años. Dicho gasto corresponde al 55% de los escurrimientos aforados en el estado.

Hidrología subterránea

ZONA DE TECAMACHALCO.

El acuífero de Tecamachalco, está constituido en su parte superior por depósitos aluviales no consolidados como arenas, limos y arcillas, derivados de la erosión de rocas calcáreas, cuyo

espesor varía de 60 a 200 m. La permeabilidad general de los materiales varía de media a media-alta. En su parte inferior, existen calizas arrecifales de alta permeabilidad secundaria. El basamento geohidrológico lo constituyen caliza arcillosa, lutita y arenisca casi impermeables.

El número de aprovechamientos inventariados en la zona es de 1 400 (el mayor en la entidad), de los cuales, 1 104 son pozos, 262 norias y 28 manantiales.

Se estima una recarga anual de 163 Mm³ por año, con una extracción de 256 Mm³. La zona se encuentra sobreexplotada en todos sus acuíferos, con un déficit global de 93 Mm³ por año, lo que ha ocasionado abatimientos del nivel freático hasta 30 m, medidos en el lapso de 1974 a 1988.

Del volumen extraído, 87% se destina para fines agrícolas, 10% al uso público urbano y sólo 3% restante para uso industrial.

La calidad del agua es en general dulce, pues los valores registrados en los análisis varían entre los 400 y 1 000 miligramos por litro de sólidos totales disueltos. Esto se debe principalmente al predominio de rocas sedimentarias carbonatadas solubles en la región, por las cuales circulan las aguas.

Susceptibilidad sísmica.

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas (Ver figura siguiente).

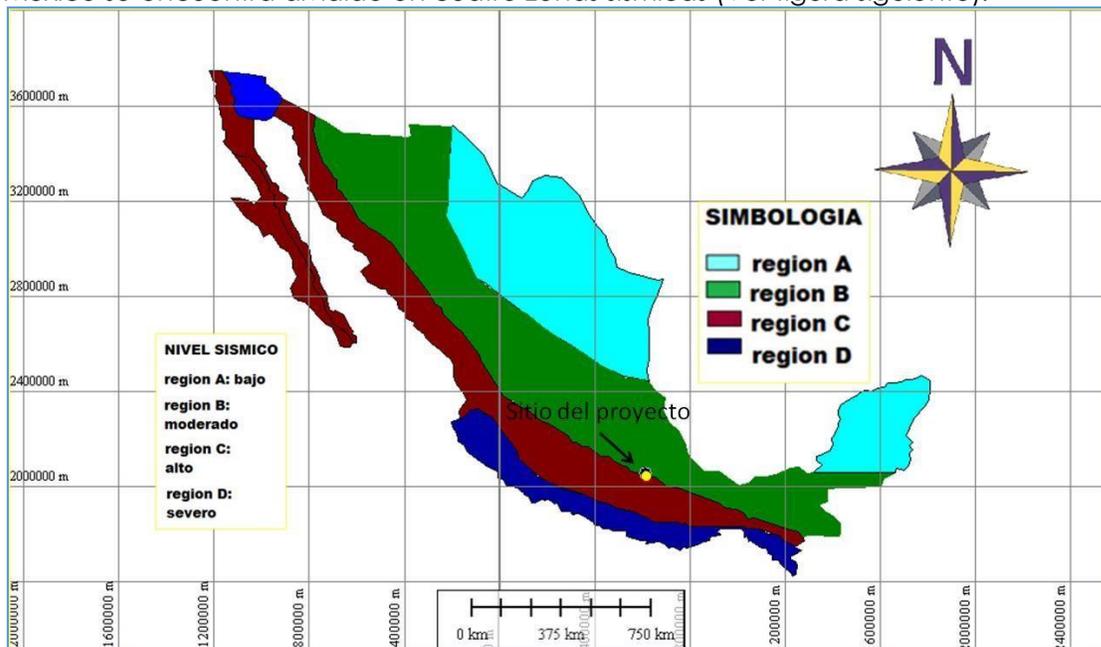


Fig10. Riesgo sísmico en la República Mexicana.

La zona donde se tiene contemplado la construcción de la estructura de descarga del presente proyecto se ubica en la zona sísmica nacional "B", por lo cual se considera que se halla en una zona de moderado riesgo sísmico.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

AGRICULTURA.

La agricultura de temporal es la que más predomina en el SAR localizándose de manera dispersa, lo que ocasiona una fuerte fragmentación de la vegetación ya sea esta la selva baja o los matorrales xerófilos; este tipo de agricultura se distribuye en toda la región cubriendo una superficie del 27.54%, el cual representa el segundo lugar en superficie por lo que se refiere al uso de suelo en el Sistema Ambiental.

De acuerdo a datos presentados por el INEGI la agricultura de riego comprende aproximadamente una superficie de 2.46 % de la región.

La vegetación en el Sistema Ambiental, se ve gravemente afectada no solo por las prácticas de la agricultura, sino también por la ganadería, dominando el ganado caprino y la ovinocultura. En muchos casos, se trata de una ganadería extensiva que históricamente ha generado un sobrepastoreo en la región en los últimos 500 años, a través de los cuales afecto severamente la estructura y composición de las comunidades vegetales de los matorrales y las selvas bajas de la región.

En los alrededores de la zona del proyecto fuera de las zonas urbanas y rurales.

Matorral Crasicaule

Las especies que caracterizan este matorral presentan tallos suculentos, con o sin hojas y presencia de espinas; esta morfología les permite resistir altas temperaturas y bajas concentraciones de humedad.

La fisonomía de este matorral es con mayor frecuencia cardonal, es decir, predominan las plantas crasas con alturas de 5 a 10 m y preferentemente se les encuentra en terrenos con poca pendiente. Algunas de las especies características de este tipo de matorral son: *Neobuxbaumia* spp. (tetetza), *Cephalocereus* spp., *Bursera* spp. y *Pachycereus* spp. las cuales dan al matorral una fisonomía muy particular.

En las proximidades de las zonas urbanas se asienta una comunidad, la cual crece sobre un suelo calizo, y sobre laderas muy inclinadas, donde dominan en el estrato superior de 8 y 10 m:

Pachycereus chrysomallus, *Neobuxbaumia macrocephala*, *Cephalocereus hoppenstedtii*, *Eisenhardtia polystachya* y *Bursera galeottiana*; en el estrato de 3 a 6 m: *Beaucarnea gracilis*, *Lemaireocereus hollianus*, *Cercidium plurifoliolatum*, *Cephalocereus chrysanthus*, *Yucca periculosa*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Montanoa tehuacana* y *Tecoma stans*; en el estrato de 2 m *Dodonaea viscosa*, *Fouquieria formosa*, *Salvia candicans*, *Jatropha spathulata*, *Dasyllirion lucidum* y *Echinocactus grandis*; mientras que en el estrato inferior de 0.1 a 0.6 m: *Pithecellobium compactum*, *Agave potatorum*, *Ferocactus robustus*, *Ferocactus nobilis*, *Neomammillaria mystax* y *Mammillaria viperina*. En altitudes de 1 850 m *Agave verchaffeltii* y *Stenocereus stellatus* acompañados por algunas especies de selva baja caducifolia.

b) FAUNA.

Entre los animales de mayor tamaño las aves son el grupo más diverso; existen entre ciento cincuenta y doscientas vistosas especies en un matorral típico, representadas principalmente por pájaros y aves rapaces, tales como trotones, gavilanes, primavera, carpinteros, gorriones y colorines. Muchas aves como la coa y la chachalaca se alimentan de frutos, dispersando las semillas de las plantas de la selva. Otras, como los colibríes, al buscar el néctar polinizan eficientemente flores de cazahuates, cactus y otras plantas. Las más numerosas, como el vaquero y los mosqueros, se alimentan de insectos y pequeños reptiles.

En la cumbre de la cadena alimenticia están las aves rapaces, eficaces depredadores que hacen presa de toda clase de animales. Los reptiles y anfibios forman grupos de vertebrados cuya mayor diversidad se localiza en regiones tropicales, ya que para su supervivencia dependen de condiciones climáticas con alta humedad y temperatura. Debido a esto su actividad es estacional, coincidiendo con la época de lluvias. En esta temporada los anfibios, como ranas y sapos, son abundantes; los hay de tamaños, colores y formas diversas, y de hábitos arborícolas, terrestres, acuáticos e inclusive, de vida principalmente subterránea. Los reptiles están representados por especies como iguanas, boas, tortugas, y diversas especies de lagartijas conocidas como roños, cujies y salamanquescas.

Los mamíferos también son diversos, aunque la mayoría son roedores, murciélagos y carnívoros como jaguares, tejones y zorrillos, todavía abundan el venado cola blanca, el pecarí, el armadillo, la ardilla gris y el conejo.

Muchas especies de aves, como la codorniz mascarita de insectos, como las hormigas semilleras, y de pequeños mamíferos, como las ratas canguros, son granívoras antes que todo. Las ratas canguros son adicionalmente capaces de obtener agua de los granos que consumen. Mediante el proceso de respiración, convierten los carbohidratos de los granos en bióxido de carbono y agua. El agua así obtenida es retenida tanto por el eficiente sistema respiratorio de estos roedores, que tiene plegamientos especiales en los senos nasales para reabsorber el vaho de la respiración, como por el singular sistema de excreción urinaria, que permite la eliminación de una orina altamente concentrada en la que la urea se encuentra en forma de cristales. Por la abundancia de roedores granívoros, en los desiertos existe también un conjunto diverso de animales que los cazan para su alimentación, como víboras de cascabel, coyotes y zorras, búhos y lechuzas, lince y cacomixtles.

Algunos animales pueden regular la temperatura de su cuerpo cambiando su postura y su exposición al sol. Las grandes orejas de la liebre del desierto cumplen esta función, como verdaderas pantallas intercambiadoras de calor. En la mañana temprano, cuando el aire está frío, las orejas puestas perpendiculares a los rayos del sol sirven para calentar rápidamente el cuerpo de la liebre. Al mediodía, cuando el aire está caliente, las orejas son puestas paralelas a los rayos solares, y como verdaderos radiadores, sirven para enfriar el cuerpo emitiendo calor al aire circundante. Las lagartijas pueden realizar funciones semejantes elevando su cuerpo de la superficie del suelo y poniéndolo

paralelo a los rayos solares para enfriarse, con una espectacular sucesión de flexiones de las patas delanteras en las que parecen estar haciendo gimnasia, o agazapándose sobre las piedras calientes para elevar la temperatura corporal.

ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS HASTA EL MOMENTO EN LA REGIÓN DE LA MIXTECA POBLANA

NOMBRE COMUN

NOMBRE CIENTIFICO

MAMIFEROS

Ardilla gris	<i>Sciurus aureogaster</i>
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>
Conejo o tlalconejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Liebre torda	<i>Lepus callotis</i>
Lince o gato montes	<i>Lynx rufus</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Pecari de collar	<i>Pecari tajacu</i>
Roedor	<i>Peromyscus maniculatus</i>
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus mexicanus</i>
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Zorrillo listado	<i>Mephitis macroura</i>

AVES

Aguila solitaria	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>
------------------	----------------------------------

ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS HASTA EL MOMENTO EN LA REGIÓN DE LA MIXTECA POBLANA

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Aura	<i>Cathartes aura</i>
Cacalote	<i>Corvus imperatus</i>
Caracara común o quebrantahuesos	<i>Polyborus plancus</i>
Carpintero del Balsas	<i>Melanerpes hypopollus</i>
Cenzontle	<i>Mimus polyglottus</i>
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>
Codorniz común	<i>Colinus virginianus</i>
Correcaminos	<i>Geococcyx velox</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Garza blanca	<i>Bubulcus ibis</i>
Gavilán	<i>Accipiter cooperi</i>
Gorrion zacatero	<i>Pooecetes gramineus</i>
Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>
Halconcillo o cernícalo	<i>Falco sparverius</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Martinillo	<i>Chloroceryle aenea</i>
Paloma	<i>Columbina sp.</i>
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>
Paloma huilota o zacatilla	<i>Zenaida macroura</i>
Primavera	<i>Turdus migratorius</i>

ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS HASTA EL MOMENTO EN LA REGIÓN DE LA MIXTECA POBLANA	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
REPTILES	
Besucona	<i>Phyllodactylus bordai</i>
Coralillo	<i>Micrurus laticollaris</i>
Culebra	<i>Salvadora intermedia</i>
Culebra	<i>Thamnophis chrysocephalus</i>
Culebra lombriz	<i>Ramphotyphlops braminus</i>
Iguana negra	<i>Ctenosauria pectinata</i>
Lagartija	<i>Sceloporus grammicus microlepidotus</i>
Lagartija	<i>Sceloporus horridum</i>
Lagartija	<i>Urosaurus bicarinatus</i>
Lagartija	<i>Anolis quercorum</i>
Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>
Ratonera	<i>Masticophis mentovarius</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus sp.</i>
Víbora sorda	<i>Pitouphis depei</i>
ANFIBIOS	
Rana	<i>Lithobates spectabilis</i>

ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS HASTA EL MOMENTO EN LA REGIÓN DE LA MIXTECA POBLANA	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Rana	<i>L. zweifeli</i>
Rana arborícola	<i>Hyla arenicolor</i>
Rana arborícola	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>
Rana arborícola	<i>Smilisca baudini</i>
Sapo	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>
Sapo	<i>Chaunus marinus</i>
Sapo	<i>Ollotis occidentalis</i>
Sapo	<i>Hypopachus variolosus</i>
Sapo	<i>Spea multiplicata</i>

Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo.

Dentro de las especies faunísticas de alguna utilidad para el hombre encontramos dentro de los mamíferos al conejo; dentro de las aves destacan por los servicios que prestan a los pobladores de la región la codorniz y la paloma. En la siguiente tabla se mencionan los usos que se les da a los animales antes mencionados:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	USO POR EL HOMBRE
MAMIFEROS		
Conejo	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Cacería y alimento
AVES		
Paloma de monte, güilota	<i>Columbina sp</i>	Ave de ornato
Codorniz	<i>Colinus virginianus</i>	Muy apreciada por su carne y huevos (mercado nacional en crecimiento)

Usos antropogénicos que se le da a la fauna de la región de donde se ubica el área de estudio.

IV.2.3 Paisaje

En este sitio se observaron algunos islotes de vegetación ruderal, algunos ejemplares de carrizo y vegetación anual.

El tipo de suelo que se encuentra en el sitio en el cual se construirá el proyecto son suelos profundos, caracterizado por presencia de arcillas y tepetatera que son suelos característicos de la localidad de San Lorenzo Ometepec.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Localización de San Lorenzo Ometepec

San Lorenzo Ometepec se localiza en el Municipio Tochtepec del Estado de Puebla México y se encuentra en las coordenadas GPS:

Longitud (dec): -97.854722

Latitud (dec): 18.855833

La localidad se encuentra a una mediana altura de 1980 metros sobre el nivel del mar.

Población en San Lorenzo Ometepec

La población total de San Lorenzo Ometepec es de 3728 personas, de cuales 1808 son masculinos y 1920 femeninas.

Edades de los ciudadanos

Los ciudadanos se dividen en 1570 menores de edad y 2158 adultos, de cuales 319 tienen más de 60 años.

Habitantes indígenas en San Lorenzo Ometepec

44 personas en San Lorenzo Ometepec viven en hogares indígenas. Un idioma indígena hablan de los habitantes de más de 5 años de edad 12 personas. El número de los que solo hablan un idioma indígena pero no hablan mexicano es 0, los de cuales hablan también mexicano es 10.

Estructura social

Derecho a atención médica por el seguro social, tienen 1204 habitantes de San Lorenzo Ometepec.

Estructura económica

En San Lorenzo Ometepec hay un total de 804 hogares.

De estos 775 viviendas, 96 tienen piso de tierra y unos 57 consisten de una sola habitación.

652 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 746 son conectadas al servicio público, 765 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 30 viviendas tener una computadora, a 222 tener una lavadora y 708 tienen una televisión.

Educación escolar en San Lorenzo Ometepec

Aparte de que hay 229 analfabetos de 15 y más años, 31 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 226 no tienen ninguna escolaridad, 1186 tienen una escolaridad incompleta. 565 tienen una escolaridad básica y 449 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 287 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 7 años.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Problemática detectada:

El proyecto surge de la necesidad de dar servicio de drenaje para encauzar en forma oculta y segura las aguas residuales generadas por las colonias de la localidad de San Lorenzo Ometepec con el fin de mejorar la calidad de vida de la población de esta localidad, reduciendo la generación de malos olores (atracción de fauna nociva) y disminución de enfermedades.

La población de la localidad de San Lorenzo Ometepec cuenta con un servicio parcial de drenaje sanitario actualmente, el cual se va a complementar con el drenaje del proyecto para así poder dar el servicio de drenaje al 100% dentro de la comunidad y con ello terminar con los focos de infección, malos olores y continuas molestias para los habitantes de la localidad donde actualmente aun carecen de este servicio, así como terminar con los problemas de contaminación que se ocasiona a los cuerpos de agua que pasan por la localidad ya que actualmente se realizan algunas descargas en ellos del drenaje existente.

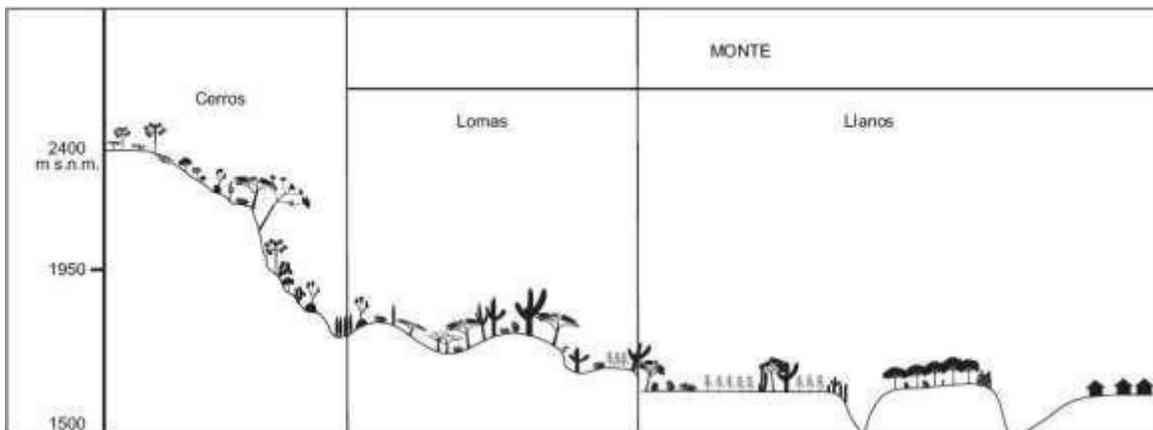
El objetivo principal de este proyecto es brindar servicio de drenaje al 100% a la Comunidad del proyecto para poder transportar las aguas residuales en forma oculta hasta los puntos donde de descarga.

a) Integración e interpretación del inventario forestal

En general, las comunidades vegetales que se encuentran sobre pendientes accidentadas están conservadas, debido a su difícil acceso; pero en terrenos con pendientes menos abruptas, generalmente se encuentran en estado secundario (arbóreo, arbustivo y herbáceo), debido al desmonte y quemas para inducir el crecimiento de gramíneas, o bien, para realizar actividades agrícolas, poco productivas debido a la escasez de agua y donde los suelos poco profundos y pedregosos, son fácilmente erosionables. Otro factor del fuerte disturbio, es la introducción de ganado, lo que propicia que muchas de las especies vegetales nativas sean ramoneadas, pisoteadas y las más apetecibles son paulatinamente substituidas por otras menos palatables, lo que provoca cambios en la estructura de la vegetación y reduciendo en la mayoría de los casos la cobertura del suelo y quedando con ello desprotegido contra la erosión.

La comunidad se encuentra no se encuentra dispersa. Por otra parte, las condiciones microclimáticas hacen que la poca humedad ambiental sea suficiente para diluir, disolver y transportar los carbonatos y demás nutrientes, lo cual empobrece continuamente al sistema, lo

cual se compensa con el aporte de materia orgánica que se almacena en las oquedades de las calizas, creando sitios ricos en nutrientes que favorecen la germinación. Esta comunidad es utilizada principalmente para ganadería extensiva de caprinos. Por su poca accesibilidad es posible encontrar comunidades conservadas.



Cultivo de agave para la producción de pulque.	Extracción de leña.	Extracción de leña y de algunas plantas comestibles de temporada, tales como verdolagas y quelites.
Extracción de plantas medicinales, comestibles	Extracción de plantas medicinales y frutos comestibles tales como garambullos y xoconostles.	Extracción de frutos comestibles. Cultivos de maíz, frijol y calabazas. Huertas de limón, pitahaya y guayabas. Huertos.
Extracción de palmas para fabricación de artesanías (petates y sopladores).	Extracción de ónix. Extracción de sal.	Tipos de vegetación: mezquital, matorral espinoso.
Tipos de vegetación: chaparral, selva baja caducifolia e izotal.	Pastoreo de chivos, vacas, caballos y burros. Extracción de agaves para preparación de mezcal, y	

	de us inflorescencias para su venta.	
	Tipos de vegetación matorral espinoso, mezquital, tetechera, cardonal, tetechera- candelillar.	

En lo que a la fisonomía y estructura concierne, también existe una gran diversidad de vegetación. Ello se debe por un lado a la notable variedad de formas biológicas que ofrecen las especies participantes y por otro al hecho de que las comunidades en cuestión pueden ser en ocasiones muy sencillas en su organización, pero otras veces revisten un notable grado de complejidad.

En contraste, existen comunidades en que pueden distinguirse 4 o 5 estratos, con la dominancia repartida entre varias especies, con participación de plantas rastreras, trepadoras e incluso epífitas, estando representados numerosos tipos de organismos y formas biológicas y con claras interdependencias entre unas especies y otras, de manera que muchas plantas no están uniformemente repartidas, sino que tienden al gregarismo.

Así, por ejemplo, ciertas especies herbáceas solo se encuentran en la inmediata vecindad de los arbustos, de los cuales obtienen protección contra los predadores y contra la transpiración excesiva, mientras que otras, por el contrario, solo prosperan alejadas de los arbustos.

b) Síntesis del inventario

SELVA BAJA CADUCIFOLIA		
Nombre común	Nombre científico	Categoría
Cuajote	<i>Bursera morelensis</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. fagaroides</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. lancifolia</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. copalifera</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. grabrifolia</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. submoniliforme</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. bipinnata</i>	Sin protección
Cuachalalate	<i>Amphipteryx gum adstringens</i>	Sin protección
Tepegujillo	<i>Lysiloma</i>	Sin protección
Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Sin protección
Guayabillo	<i>Hauya elegans</i>	Sin protección
Cazahuate	<i>Ipomoea sp</i>	Sin protección
Chupandia o coco	<i>Cyrtocarpa</i>	Sin protección
Palo blanco o	<i>Conzattia multiflora</i>	Sin protección
Palo blanco o cuajilote	<i>Acacia acatlensis</i>	Sin protección
Cuajote Colorado	<i>Bursera morelensis</i>	Sin protección
Cuajote Amarillo	<i>B. fagaroides</i>	Sin protección
Copal	<i>B. bipinnata</i>	Sin protección
Copal	<i>B. excelsa</i>	Sin protección
Linaloe	<i>B. aloexylon</i>	Sin protección
Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Sin protección
Tepehuaje	<i>Lysiloma sp</i>	Sin protección
Colorín	<i>Erithryna sp</i>	Sin protección
Cueramo	<i>Cordia sp</i>	Sin protección
Cactáceas		

Especies de importancia económica en el sistema ambiental.

Candelabro o órgano	<i>Pachycerus sp</i>	Sin protección
	<i>Cephalocereus sp</i>	Sin protección
Matorrales espinosos		
Cubata o Cubata negra (cucharo)	<i>Acacia</i>	Sin protección
Tehuistle	<i>Acacia bilimekii</i>	Sin protección
Xoconoxtle	<i>Lemaireocereus stellatus</i>	Sin protección
Cicada	<i>Cycas sp.</i>	Protegida por la norma NOM- 059-SEMARNAT

Especies de importancia etnobotánica presentes en el sistema ambiental del presente proyecto.

ESPECIES COMESTIBLES	NOMBRES COMUNES
<i>Zea mays</i>	Maíz
<i>Myrtillocactus</i>	Garambullo
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol
<i>Hylocereus undatus</i>	Pitahaya
<i>Neobuxbaumia tetezo</i>	Tetecho
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga
<i>Yucca periculosa</i>	Palmitos, Izote
<i>Acacia acatlensis</i>	Chondata
<i>Cucurbita moschata</i>	Calabaza tamalayota,
<i>Agave peacockii</i>	Cacaya (Maguey del
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal de huerta
<i>Opuntia</i>	Nopal de tuna
<i>Amaranthus hybridus</i>	Quelite
<i>Stenocereus pruinosus</i>	Pitaya
<i>Leucaena esculenta</i>	Huaje rojo
<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje blanco
Otras	

Especies de importancia comestible en el sistema ambiental.

ESPECIES COMBUSTIBLES	NOMBRES
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
<i>Mimosa luisana</i>	Cumito
<i>Parkinsonia praecox</i>	Manteco
<i>Schinus molle</i>	Pirul
<i>Neobuxbaumia tetezo</i>	Tetecho
<i>Acacia constricta</i>	Guajillo
<i>Myrtillocactus</i>	Garambullo
<i>Pachycereus hollianus</i>	Babo so
<i>Lippia graveolens</i>	Orégano
<i>Celtis pallida</i> Bicolote,	Hoja de Parra
<i>Pachycereus marginatus</i>	Órgano, Malinche
<i>Lysiloma divaricata</i>	Palo blanco
<i>Ceiba parvifolia</i>	Pochote

ESPECIES FORRAJERAS	NOMBRES POPULARES
<i>Zea mays</i>	Maíz (sólo los residuos de la cosecha)
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa
<i>Amaranthus hybridus</i>	Quelite
Poaceae (varias especies)	Pasto
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
<i>Hechtia podantha</i>	Lechuguilla
<i>Parkinsonia praecox</i>	Manteco, Palo verde
<i>Tithonia tubiformis</i>	Acahuale
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Biznaga
<i>Opuntia decumbens</i> <i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal de coyote Nopal de huerta
<i>Acacia constricta</i>	Guajillo
<i>Lippia graveolens</i>	Orégano
<i>Sonchus oleraceus</i>	Achicoria
<i>Viguiera dentate</i>	Chimalacate

PLANTAS FORRAJERAS

INDICADORES AMBIENTALES

Calidad del aire
<ul style="list-style-type: none"> -Grado de visibilidad. -Número de fuentes móviles en una superficie determinada -Capacidad de dispersión de sus emisiones. -Emisiones de CO₂ en el aire -Emisiones de NO_x en el aire -Emisiones de CO en el aire -Presencia o ausencia de malos olores -Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por un aumento del riesgo de incendios
Ruidos y vibraciones
<ul style="list-style-type: none"> -Dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-SEMARNAT1994.
Geología y geomorfología
<ul style="list-style-type: none"> -Contraste de relieve
Hidrología superficial y/o subterránea
<ul style="list-style-type: none"> -Número de cauces interceptados -Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas
Suelo
<ul style="list-style-type: none"> -Grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. -Contraste de relieve

-Superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado -Riesgo de erosión
--

Vegetación terrestre

-Número de especies protegidas o endémicas afectadas -Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por un aumento del riesgo de incendios

SECTOR PRIMARIO

-Porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo
--

SECTOR SECUNDARIO

-Número de trabajadores en la obra -Demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto -Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas

DESCRIPCION Y ANALISIS SISTEMICO
DESARROLLO DEL ANALISIS SISTEMICO
Orografía

El sistema ambiental se localiza dentro de la región morfológica de los llanos de Tepexi, extensa llanura que limita al norte con el Valle de Tepeaca; al sur con la Sierra de Acatlán; al oeste con la Sierra de Soltepec y el Valle de Tehuacán, y al este con el Valle de Atlixco, de Matamoros y la depresión de Valsequillo.

El sistema ambiental presenta un relieve accidentado en general; al noreste se alcanzan las últimas estribaciones septentrionales de la Sierra de Zapotitlán, formada por montañas de plegamiento donde la erosión ha cortado barrancos profundos por la vertiente occidental. Destacan los cerros: La Pila, Tlacuacintepec, Masahuale, Petlasontepec, Celotzi, Gordo y otros. Al centro-oeste y sureste se alza una larga y alineada sierra de más de 15 kilómetros de extensión que se inicia al norte de San Pablo Ameyaltepec y culmina al sur de Tula; no alcanza más de 100 metros de altura, aunque destacan los cerros Alotín, Palmón, La Tortuga, Telele, Cochino, Quemado, El Grande, Pata de Mula, Chocolín, El Guaje y Tetele Moctezuma, así como las lomas: El Orégano, El Cincho, El Águila, El Guarache Gentil, Palo Grande. Al centro, se levanta un altiplano, única zona del municipio que presenta una topografía más o menos plana a una altitud promedio de 1,890 metros.

Hidrografía

El presente proyecto se ubica en la región hidrológica del río Balsas. Esta región, es una de las más importantes del país; ocupa las zonas central y suroccidental del estado.

En específico se ubica en la cuenca del Río Atoyac.

En esta área se genera anualmente un escurrimiento aproximado de 1 291 Mm³ volumen que

con las aportaciones de los estados limítrofes de Tlaxcala, Morelos y Oaxaca, asciende a 1 451 Mm³. De estos, 1 088 millones, salen al estado de Guerrero, a través del río Mezcala. Esta cuenca representa el extremo nororiental de la región del Balsas, por lo que sus límites dentro de éste, son los mismos descritos anteriormente para dicha región.

El rasgo hidrográfico más sobresaliente de esta zona, es el río Atoyac, que es además la corriente más importante del estado; se forma a partir de la unión de los ríos San Martín o Frío, de Puebla y Zahuapan de Tlaxcala. El primero, baja de la Sierra Nevada, y el segundo, de la sierra de Tlaxco. En la ciudad de San Martín Texmelucan, las aguas de dicha corriente y sus afluentes, se aprovechan en las actividades agrícolas, domésticas e industriales. Esta porción se caracteriza por lo accidentado de su topografía y el grado de pendiente de los cauces de sus corrientes, que sin control, pueden causar pérdidas en la agricultura. A lo largo del Atoyac, recibe las aportaciones de las corrientes permanentes de los ríos Nexapa, Mixteco y Tlapaneco. Al ingresar al estado de Guerrero, cambia su nombre al de río Mezcala y posteriormente, al de Balsas. El escurrimiento medio anual de los ríos Atoyac y Nexapa, se estima en 458 Mm³.

Clima

El clima predominante en el Sistema Ambiental definido para este proyecto es de tipo Semiseco, templado.

Este clima en general presenta temperaturas medias anuales de 12° a 18°C y precipitaciones totales anuales inferiores a 600 mm.

El verano es cálido debido a que la temperatura media mensual más alta es mayor de 18°C; por otra parte, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5.

La temperatura media anual es de 17.8°C, la temperatura media mensual más alta es de 20.4°C y corresponde a mayo, la media mensual más baja se registra en enero con 14.4°C; la precipitación total anual es de 540.8 mm en promedio, el mes más lluvioso es junio con 109.0 mm y el más seco febrero con 5.5 mm.

Características del uso del suelo

-Cambisol cálcico.

Tienen como características distintivas la presencia del horizonte B cámbico, el cual se diferencia del material de origen por la formación de terrones; y la capa superficial, denominada horizonte A ócrico, no ha alcanzado un oscurecimiento en un espesor considerable (25 cm). Esta última capa es de color pardo o pardo amarillento, y cuando llega a ser gris o pardo grisácea es de

unos 15 cm; en tanto que las capas más profundas son de color pardo rojizo o pardo amarillento. La textura de estos suelos es de migajón arenoso en la superficie y de migajón arcilloarenoso a medida que aumenta la profundidad. Su capacidad de intercambio catiónico es moderada, pero cuando las capas son arenosas es baja; las partículas en las que se realiza este intercambio se encuentran saturadas con cantidades moderadas a altas de calcio y magnesio y moderadas de potasio; son ligeramente ácidos o ligeramente alcalinos.

Su potencialidad para el desarrollo de los cultivos es de media a alta, debido a los nutrientes que contienen; y su uso actual es con agricultura de riego y de temporal, pastizales inducidos, bosques secundarios de encino, selva alta perennifolia secundaria.; y algunos sitios con problemas de erosión.

ESCENARIO RETROSPECTIVO Y DETECCIÓN DE TENDENCIAS

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

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

La metodología empleada fue generada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), para determinar regiones prioritarias a lo largo de todo el país, ésta metodología es una herramienta para determinar la situación, así como los procesos de deterioro ambiental que se han venido presentando a lo largo de los años. Por esta razón y considerando los requerimientos de un análisis del sistema ambiental, en el presente estudio se adaptaron los conceptos evaluativos de dicha metodología.

Los criterios de evaluación permiten asignar un valor presente a las áreas identificadas. Esto permitirá a su vez identificar las áreas o componente ambientales críticos. Entre más bajos sean los valores asignados por rubro de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos, más críticos se consideraran estos. En la tabla siguiente se muestran los criterios y valores para realizar la evaluación de estos componentes.

CRITERIO	VALOR
Crítico	0
Bajo	1
Medio	2
Alto	3

Medio Físico.

Clima: Semiseco Muy Cálido con Lluvias en Verano. Criterio: Alto Valor: 3

Atmósfera: En el área del proyecto la calidad del aire se ve alterada por el polvo fino que se levanta de la carpeta de rodamiento sin pavimentar.

Criterio: Bajo Valor: 2

Geomorfología: El sistema de topofomas predominante es el de valle con algunas colinas.

Criterio: Medio Valor: 2

Suelo: En el área de estudio el suelo predominante es el tipo Vertisol pelico (Vp). Este se encuentra asociado con Rendzina (E) y Litosol (L).

Criterio: Crítico Valor: 0

Hidrología: subcuenca Tlaltempan-Sta Catarina. El rasgo hidrológico superficial más sobresaliente en los alrededores del área del proyecto es el río Axamilpa y Chiquito.

Criterio: Medio Valor:2

Medio biótico. Flora

En la zona circundante el tipo de vegetación nativa es Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia.

Criterio: Bajo Valor: 1

Fauna

La fauna presente en el area de estudio es la característica asociada con la Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia y una asociación de fauna cosmopolita.

Criterio: Critico Valor: 0

Integridad del hábitat

La Selva Baja Caducifolia se encuentra totalmente fragmentada en las inmediaciones del proyecto. Solo sobreviven algunos elementos de esta forma vegetal en forma asilada.

Criterio: Bajo Valor:1

Calidad escénica

DENTRO DE LA LOCALIDAD

Criterio: Bajo Valor:1

Medio socioeconómico.

Economía: Agricultura y servicios (turismo).

Criterio: Medio Valor: 2

Salud de la población:

Criterio: Bajo Valor: 1

Calidad de vida:

Criterio: Bajo Valor: 1

Infraestructura para el desarrollo:

Criterio: Bajo Valor: 1 Planificación

estatal:

Criterio: Bajo Valor: 1

Planificación federal:

Criterio: Bajo Valor: 1

DIAGNOSTICO

Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas.

Actualmente los componentes del sistema ambiental donde se asentara el presente proyecto que se encuentran en condiciones críticas en el área específica de este proyecto son: el suelo y la calidad del aire.

Le siguen la flora junto con la integridad del sistema, la calidad escénica, la salud, la calidad de vida y los aspectos sociales tales como la infraestructura y la planificación.

El suelo adyacente al area del proyecto se ha visto sometido a un uso intensivo como via de comunicación o para desarrollo de viviendas o parcelas de producción durante varias décadas lo que ha provocado una pérdida total de su estructura y fertilidad natural. Al hallarse estos polígonos desprovistos de cubierta vegetal natural, el tránsito local al circular por estos polígonos o zonas adyacentes, levantan partículas finas de polvo que enturbian y vician la calidad del aire local. Por lo anteriormente mencionado los motores tienen que hacer un esfuerzo extra por lo que emiten una mayor cantidad de gases de escape altamente contaminantes. El polvo fino mas los gases de escape inciden de manera directa a su vez sobre la salud de los pobladores locales. Por lo anteriormente mencionado el hábitat se halla en un estado de muy alta fragmentación lo que altera de manera significativa la calidad escénica del sitio del proyecto. Una alta fragmentación del hábitat ocasiona un alto nivel de desplazamiento de la fauna nativa. Esta situación está aparejada por la inexistencia de infraestructura urbana adecuada que permita dar un servicio adecuado a la localidad y que a su vez respete e incentive los elementos naturales de la región. Esto incide en que la planificación en varios niveles sea baj

CAPITULO 5

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

PREPARACIÓN DEL SITIO

- Grado de visibilidad.
- Número de fuentes móviles en una superficie determinada
- Capacidad de dispersión de sus emisiones.
- Emisiones de CO₂ en el aire
- Emisiones de NO_x en el aire
- Emisiones de CO en el aire
- Presencia o ausencia de malos olores.
- Dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-SEMARNAT1994.
- Grado de erosión e inestabilidad de los terrenos.
- Contraste de relieve
- Superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado
- Rriesgo de erosión
- Porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo
- Número de trabajadores en la obra
- Demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto
- Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas

ETAPA CONSTRUCCIÓN

- Grado de visibilidad.
- Número de fuentes móviles en una superficie determinada
- Capacidad de dispersión de sus emisiones.
- Emisiones de CO₂ en el aire
- Emisiones de NO_x en el aire
- Emisiones de CO en el aire
- Presencia o ausencia de malos olores.
- Dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-SEMARNAT1994.
- Grado de erosión e inestabilidad de los terrenos.
- Contraste de relieve
- Superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado
- Rriesgo de erosión
- Número de especies protegidas o endémicas afectadas
- Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por un aumento del riesgo de incendios
- Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica
- Número de cauces interceptados
- Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas
- Número de trabajadores en la obra

- Demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto
- Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Número de fuentes móviles en una superficie determinada
- Capacidad de dispersión de sus emisiones.
- Emisiones de CO₂ en el aire
- Emisiones de NO_x en el aire
- Emisiones de CO en el aire
- Número de cauces interceptados
- Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas
- Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

Calidad del aire
<ul style="list-style-type: none">-Grado de visibilidad.-Número de fuentes móviles en una superficie determinada-Capacidad de dispersión de sus emisiones.-Emisiones de CO2 en el aire-Emisiones de NOx en el aire-Emisiones de CO en el aire-Presencia o ausencia de malos olores-Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por un aumento del riesgo de incendios
Ruidos y vibraciones
<ul style="list-style-type: none">-Dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-SEMARNAT1994.
Geología y geomorfología
<ul style="list-style-type: none">-Contraste de relieve
Hidrología superficial y/o subterránea
<ul style="list-style-type: none">-Número de cauces interceptados-Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas
Suelo
<ul style="list-style-type: none">-Grado de erosión e inestabilidad de los terrenos.-Contraste de relieve-Superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado-Rriesgo de erosión
Vegetación terrestre
<ul style="list-style-type: none">-Número de especies protegidas o endémicas afectadas-Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por un aumento del riesgo de incendios
SECTOR PRIMARIO
<ul style="list-style-type: none">-Porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo
SECTOR SECUNDARIO
<ul style="list-style-type: none">-Número de trabajadores en la obra-Demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto-Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.1.3.1 CRITERIOS

CONSTRUCCION DE LAVADERO

FACTOR AMBIENTAL	SIGNO	INTENSIDAD 3*1,2,4,8 y 12	EXTENSION 2*1,2,4 y 8	MOMENTO 1,2 y 4	PERSISTENCIA 1,2 y 4	REVERSIBILIDAD 1,2 y 4	RECUPERABILIDAD 1,2,4 y 8	SINERGIA 1,2 y 4	ACUMULACION 1 y 4	EFFECTO 1 y 4	PERIODICIDAD 1,2 y 4	MAGNITUD DE IMPORTANCIA
CLIMA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ATMOSFERA	NEG	3	2	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE
SUELO	NEG	3	2	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE
HIDROLOGIA SUP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HIDROLOGIA SUB		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GEOMORFOLOGIA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NIVEL SONORO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FLORA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FAUNA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD ESC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HABITAT		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
OTROS RN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD DE VIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SALUD		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PLANEACION		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ECONOMIA	POS	3	2	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE

RELLENO EN ZANJAS COMPACTADO AL 85% PROCTOR CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.

FACTOR AMBIENTAL	SIGNO	INTENSIDAD ^{3*} 1,2,4,8 y 12	EXTENSION ^{2*} 1,2,4 y 8	MOMENTO 1,2 y 4	PERSISTENCIA 1,2 y 4	REVERSIBILIDAD 1,2 y 4	RECUPERABILIDAD 1,2,4 y 8	SINERGIA 1,2 y 4	ACUMULACION 1 y 4	EFFECTO 1 y 4	PERIODICIDAD 1,2 y 4	MAGNITUD E IMPORTANCIA	
CLIMA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ATMOSFERA	NEG	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE
SUELO	NEG	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE
HIDROLOGIA SUP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HIDROLOGIA SUB		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GEOMORFOLOGIA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NIVEL SONORO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FLORA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FAUNA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD ESC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HABITAT		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
OTROS RN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD DE VIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SALUD		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PLANEACION		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ECONOMIA	POS	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE

RELLENO EN ZANJAS A VOLTEO UTILIZANDO MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION

FACTOR AMBIENTAL	SIGNO	INTENSIDAD 3* 1.2,4,8 Y 12	EXTENSION 2* 1.2,4 Y 8	MOMENTO 1.2 Y 4	PERSISTENCIA 1.2 Y 4	REVERSIBILIDAD 1.2 Y 4	RECUPERABILIDAD 1.2,4 Y 8	SINERGIA 1.2 Y 4	ACUMULACION 1 Y 4	EFFECTO 1 Y 4	PERIODICIDAD 1.2 Y 4	MAGNITUD DE IMPORTANCIA
CLIMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ATMOSFERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SUELO	NEG 12	8	1	1	1	1	1	1	1	1	28	IRRELEVANTE
HIDROLOGIA SUP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HIDROLOGIA SUB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GEOMORFOLOGIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NIVEL SONORO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FLORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FAUNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD ESC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HABITAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
OTROS RN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD DE VIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SALUD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PLANEACION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ECONOMIA	POS 3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE

ACARREO 1er. KM. DE MATERIALES PETREOS, ARENA, GRAVA, MAT. PRODUCTO DE EXCAVACION EN CAMION VOLTEO, DESCARGA A VOLTEO EN CAMINO...

PLANO BRECHA, LOMERIO SUAVE TERRACERIAS, LOMERIO PRONUNCIADO REVESTIDO, MONTAÑOSO PAVIMENTADO.

FACTOR AMBIENTAL	SIGNO	INTENSIDAD 3* 1.2,4,8 Y 12	EXTENSION 2* 1.2,4 Y 8	MOMENTO 1.2 Y 4	PERSISTENCIA 1.2 Y 4	REVERSIBILIDAD 1.2 Y 4	RECUPERABILIDAD 1.2,4 Y 8	SINERGIA 1.2 Y 4	ACUMULACION 1 Y 4	EFECTO 1 Y 4	PERIODICIDAD 1.2 Y 4	MAGNITUD DE IMPORTANCIA
CLIMA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ATMOSFERA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SUELO	NEG 12	8	1	1	1	1	1	1	1	1	28	IRRELEVANTE
HIDROLOGIA SUP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HIDROLOGIA SUB		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GEOMORFOLOGIA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NIVEL SONORO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FLORA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FAUNA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD ESC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HABITAT		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
OTROS RN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD DE VIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SALUD		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PLANEACION		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ECONOMIA	POS 3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE

ACARREO, CARGA, 1er. KM. Y DESCARGA DE: CEMENTO, ACERO, TABIQUE, TUBERIA, ETC. EN CAMINO...

PLANO BRECHA, LOMERIO SUAVE TERRACERIAS, LOMERIO PRONUNCIADO REVESTIDO, MONTAÑOSO PAVIMENTADO.

FACTOR AMBIENTAL	SIGNO		INTENSIDAD 3* 1.2,4,8 Y 12	EXTENSION 2* 1.2,4 Y 8	MOMENTO 1.2 Y 4	PERSISTENCIA 1.2 Y 4	REVERSIBILIDAD 1.2 Y 4	RECUPERABILIDAD 1.2,4 Y 8	SINERGIA 1.2 Y 4	ACUMULACION 1 Y 4	EFFECTO 1 Y 4	PERIODICIDAD 1.2 Y 4	MAGNITUD DE IMPORTANCIA
CLIMA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ATMOSFERA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SUELO	NEG	12	8	1	1	1	1	1	1	1	1	28	IRRELEVANTE
HIDROLOGIA SUP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HIDROLOGIA SUB		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GEOMORFOLOGIA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NIVEL SONORO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FLORA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FAUNA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD ESC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HABITAT		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
OTROS RN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD DE VIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SALUD		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PLANEACION		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ECONOMIA	POS	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE

ACARREO KM. SUBSECUENTES AL 1o., DE MATERIALES PETREOS; ARENA, GRAVA, MATERIAL PRDUCTO DE EXCAVACION EN CAMION VOLTEO, EN CAMINO....

PLANO BRECHA, LOMERIO SUAVE TERRACERIAS, LOMERIO PRONUNCIADO REVESTIDO, MONTAÑOSO PAVIMENTADO.

FACTOR AMBIENTAL	SIGNO		INTENSIDAD 3* 1.2,4,8 Y 12	EXTENSION 2* 1.2,4 Y 8	MOMENTO 1.2 Y 4	PERSISTENCIA 1.2 Y 4	REVERSIBILIDAD 1.2 Y 4	RECUPERABILIDAD 1.2,4 Y 8	SINERGIA 1.2 Y 4	ACUMULACION 1 Y 4	EFFECTO 1 Y 4	PERIODICIDAD 1.2 Y 4	MAGNITUD DE IMPORTANCIA
CLIMA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ATMOSFERA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SUELO	NEG	12	8	1	1	1	1	1	1	1	1	28	IRRELEVANTE
HIDROLOGIA SUP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HIDROLOGIA SUB		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GEOMORFOLOGIA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NIVEL SONORO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FLORA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FAUNA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD ESC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HABITAT		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
OTROS RN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD DE VIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SALUD		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PLANEACION		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ECONOMIA	POS	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE

ACAREO KM. SUBSECUENTES AL 1o. DE:CEMENTO, ACERO, TABIQUE, TUBERIA, ETC., EN CAMION, EN CAMINO....

PLANO BRECHA, LOMERIO SUAVE TERRACERIAS, LOMERIO PRONUNCIADO REVESTIDO, MONTAÑOSO PAVIMENTADO.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FACTOR AMBIENTAL	SIGNO	INTENSIDAD ^{3*} 1,2,4,8 y 12	EXTENSION 2* 1,2,4 y 8	MOMENTO 1,2 y 4	PERSISTENCIA 1,2 y 4	REVERSIBILIDAD 1,2 y 4	RECUPERABILIDAD 1,2,4 y 8	SINERGIA 1,2 y 4	ACUMULACION 1 y 4	EFFECTO 1 y 4	PERIODICIDAD 1,2 y 4	MAGNITUD E IMPORTANCIA	
CLIMA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ATMOSFERA	NEG	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE
SUELO	NEG	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE
HIDROLOGIA SUP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HIDROLOGIA SUB		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GEOMORFOLOGIA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NIVEL SONORO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FLORA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FAUNA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD ESC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
HABITAT		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
OTROS RN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CALIDAD DE VIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SALUD		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PLANEACION		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ECONOMIA	POS	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13	IRRELEVANTE

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

FACTOR AMBIENTAL	SIGNO	INTENSIDAD3*1.2.4.8 v12	EXTENSION2*1.2.4 y8	MOMENTO 1.2 y 4	PERSISTENCIA 1.2 y 4	REVERSIBILIDAD 1.2 y 4	RECUPERABILIDAD 1.2.4 y 8	SINERGIA 1.2 y 4	ACUMULACION 1 y 4	EFFECTO 1 y 4	PERIODICIDAD 1.2 y 4	MAGNITUD DE IMPORTANCIA	
CLIMA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
ATMOSFERA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
SUELO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
HIDROLOGIA SUP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
HIDROLOGIA SUB		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
GEOMORFOLOGIA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
NIVEL SONORO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
FLORA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
FAUNA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CALIDAD ESC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
HABITAT		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
OTROS RN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CALIDAD DE VIDA	POS	12	2	1	1	1	1	1	1	1	1	31	MODERADO
SALUD	POS	6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	32	MODERADO
PLANEACION	POS	6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	32	MODERADO
ECONOMIA	POS	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	35	MODERADO

FUNCIONAMIENTO DEL TUBO DE CONDUCCIÓN Y DE LA ESTRUCTURA DE DESCARGA

V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

En la siguiente tabla se resume la metodología de evaluación de cada uno de los indicadores de impacto ambiental identificados para cada etapa y cada proyecto reportado en la presente MIA-R:

<p>Naturaleza (Na)</p>	<p>Considera si el impacto es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • negativo (-) • positivo (+) • neutro
<p>Intensidad (I)</p>	<p>Grado de incidencia de la acción sobre el actor, en el ámbito específico en que actúa. (Los valores pueden estar comprendidos entre 1 a 12).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baja (1) • Media (2) • Alta (4) • Muy alta (8) • Total (12)
<p>Extensión (EX)</p>	<p>Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). <p>considerando situaciones intermedias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • parcial (2) • extenso (4) • Sí, por el contrario tiene una influencia generalizada el impacto será total (8)

	<ul style="list-style-type: none"> • Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades más por encima del que le corresponde.
Momento (MO)	<p>Plazo en que se manifiesta el impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Largo plazo (1) • Mediano plazo (2) • Inmediato (4) • Crítico (+ 4)
Persistencia (PE)	<p>Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la permanencia es menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de (1) • Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de (2) • si la duración del efecto es superior a los 10 años, éste se considera permanente y se le asigna un valor de (4)
Reversibilidad (RV)	<p>Es la posibilidad de que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corto plazo (1) • Medio plazo (2) • Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto (4)
Sinergia (SI)	<p>Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sin sinergismo simple el valor se torna en (1) • Sinérgico (2) • Altamente sinérgico (3)
Acumulación	<p>Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto.</p>

(AC)	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando una acción no produce efectos acumulativos (1) • Si el efecto es acumulativo el valor es de (4)
Efecto (EF)	<p>Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indirecto (secundario) (1) • Directo (4)
Periodicidad (PR)	<p>La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Irregular o aperiódico y discontinuo (1) • Periódico (2) • Continuo (4)
Recuperabilidad (RC)	<p>Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones existentes previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperable de manera inmediata, se le asigna valor de (1) • Recuperable a mediano plazo se le asigna valor de (2) • Mitigable, toma un valor de (4) • Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural, como por la humana, se da el valor de (8)
Magnitud ó Importancia (MA)	<p>De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales se procede a la aplicación del siguiente algoritmo.</p> $MA = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$

Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales

La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto está representada por un número que se deduce mediante el modelo presentado en la Tabla 5.2, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$MA = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$$

Una vez aplicado el mismo se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios:

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75.

VALOR	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
13-25	Impacto irrelevante o compatible
26-50	Impacto moderado
51-75	Impacto severo
76-100	Impacto crítico

Tabla 5.2. Tabulador para determinar la importancia del impacto.

IMPACTOS INDIRECTOS

Para la etapa de preparación de todos los proyectos de la presente MIA-P no se pronostican impactos negativos de esta naturaleza.

Para la etapa de preparación de todos los proyectos los impactos positivos de esta naturaleza se darán sobre el componente socio-económico de economía.

Para la etapa de construcción de todos los proyectos reportados en la presente MIA-P no se pronostican impactos negativos de esta naturaleza.

Para la etapa de construcción de los proyectos los impactos positivos de esta naturaleza se darán sobre el componente socio-económico de la economía local.

IMPACTOS ACUMULATIVOS

Para la etapa de preparación de todos los proyectos en esta MIA-P los impactos negativos de esta naturaleza se pronostican sobre los siguientes componentes ambientales:

Suelo

Para la etapa de construcción de los proyectos los impactos negativos de esta naturaleza se pronostican sobre los siguientes componentes ambientales:

Suelo

Para la etapa de operación y mantenimiento de los proyectos no se pronostican impactos negativos de esta naturaleza.

Para la etapa de operación y mantenimiento de los proyectos los impactos positivos de esta naturaleza se darán sobre la calidad de vida, salud de los habitantes, planificación estatal y federal y economía local.

IMPACTOS SINERGICOS

Tanto en la etapa de preparación como de construcción de todos los proyectos reportados en la presente MIA-P los impactos negativos de esta naturaleza se darán sobre los siguientes factores ambientales:

Suelo Atmosfera

En la etapa de operación los impactos positivos de esta naturaleza se darán sobre los siguientes factores de Calidad de vida, Salud, Planificación estatal y federal y economía local.

Al tener claro los componentes ambientales a ser afectados por las actividades del proyecto y discerniendo los impactos Indirectos, Acumulativos y Sinérgicos se establecieron las siguientes estrategias para mitigar los impactos de distintas naturalezas sobre estos componentes ambientales:

Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee así como verificación de los mismos.

Supervisar y cuidar que no se lleven a cabo fogatas.

El transporte de materiales deberá ser realizado en fase húmeda dentro de vehículos tapados, propios para tal actividad, y utilizar lonas de contención para partículas finas durante el transporte.

La entrega de materiales a granel, deberá efectuarse en el interior del predio. Realizar riego frecuente con agua tratada en las zonas de trabajo.

I. Los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria de construcción no deberán sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Ruido (Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1982), el cual establece que automóviles, camiones, autobuses, tractores y similares deberán cumplir con los siguientes límites:

1.1 Vehículos con peso bruto vehicular de hasta 3,000 Kg. Tienen un nivel máximo permisible de 79dB.

1.2 Vehículos con peso bruto vehicular de más de 3,000 Kg. y hasta 10,000 Kg, tienen un nivel máximo permisible de 81 dB.

1.3 Vehículos con peso bruto vehicular de más de 10,000 Kg. Tienen un nivel máximo permisible de 99dB.

II. El supervisor ambiental deberá realizar acciones de vigilancia para el cumplimiento de las siguientes normas ambientales así como la aplicación de medidas.

No se deberán utilizar productos químicos o fuego para la remoción de la vegetación.

Establecer una zona específica dentro del patio de servicio donde se almacenen los residuos peligrosos.

Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios.

Aprovechar al máximo los terrenos que se destinen como patios de maniobras. Los mismos deberán quedar establecidos en terrenos baldíos o desmontados previamente a la proyección de los presentes proyectos.

Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios

Realizar supervisiones y análisis de agua periódicos para garantizar que los valores de la siguiente tablas cumplan

TABLA 1

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES			
PARAMETROS (miligramos por litro, excepto cuando se especifique otra)	PROMEDIO MENSUAL	PROMEDIO DIARIO	INSTANTÁNEO
Grasas y aceites	50	75	100
Sólidos sedimentables (mililitros por litro)	5	7.5	10
Arsénico total	0.5	0.75	1
Cadmio total	0.5	0.75	1
Cianuro total	1	1.5	2
Cobre total	10	15	20
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1
Mercurio total	0.01	0.015	0.02
Níquel total	4	6	8
Plomo total	1	1.5	2
Zinc total	6	9	12

Supervisar que el pH (potencial hidrógeno) en las descargas de aguas residuales se encuentre en el intervalo de 10 (diez) y 5.5 (cinco punto cinco) unidades.

Supervisar que la temperatura máxima de la descarga sea de 40°C. (cuarenta grados Celsius).

Supervisar constantemente que la materia flotante esté ausente en las descargas de aguas residuales.

Supervisar que los materiales o residuos considerados peligrosos no se descarguen en el sistema de alcantarillado.

Supervisar que la concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible que aparecen en las tablas anexas más abajo.

TABLA 2

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BÁSICOS																				
PARÁMETROS	RÍOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS						SUELO			
	Uso en riego agrícola (A)		Uso Público Urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		Estuarios (B)		Uso en riego agrícola (A)		Humedales naturales (B)	
(miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Temperatura °C (1)	N.A.	N.A.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	N.A.	N.A.	40	40
Grasas y Aceites (2)	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Materia Flotante (3)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Sólidos Sedimentables (ml/l)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	N.A.	N.A.	1	2
Sólidos Suspendidos Totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	150	200	75	125	75	125	N.A.	N.A.	75	125
Demanda Bioquímica de Oxígeno ₅	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60	150	200	75	150	75	150	N.A.	N.A.	75	150
Nitrógeno Total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Fósforo Total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

(1) Instantáneo

(2) Muestra Simple Promedio Ponderado

(3) Ausente según el Método de Prueba definido en la NMX-AA-006.

P.D.= Promedio Diario; P.M.= Promedio Mensual; N.A.= No es aplicable (A), (B) y (C): Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Derechos.

TABLA 3

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA METALES PESADOS Y CIANUROS																				
PARÁMETROS (*)	RÍOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS						SUELO			
(miligramos por litro)	Uso en riego agrícola (A)		Uso público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)		Uso en riego agrícola (A)		HUMEDALES NATURALES (B)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Arsénico	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2
Cadmio	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.05	0.1	0.1	0.2
Cianuro	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0
Cobre	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4	6.0	4	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4	6.0	4.0	6.0
Cromo	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
Mercurio	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01	0.01	0.02	0.005	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01
Níquel	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Plomo	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	5	10	0.2	0.4
Zinc	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20

(*) Medidos de manera total.

P.D.= Promedio Diario, P.M.= Promedio Mensual; N.A.= No es aplicable

(A), (B) y (C): Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Derechos.

Con la implementación correcta de las medidas de mitigación arriba sugeridas el desarrollo y operación de la estructura de descarga de las aguas residuales en zona federal no generara impactos residuales sobre el sistema ambiental de la localidad de San Lorenzo Ometepec, por lo que se considera que una vez implementado dicho proyecto este no cambiara de manera drástica y negativa las tendencias del sistema ambiental que actualmente se vienen perfilando sin la presencia del presente proyecto.

CAPITULO 6

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 75

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

CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS

Los elementos ambientales que se verán más afectados de manera constante y sostenida y de forma negativa por la ejecución del proyecto de construcción del tubo de conducción y de la estructura de descarga son el suelo y la atmosfera en la etapa de construcción y la hidrología superficial durante la operación del proyecto. En el caso de la operación, las medidas de mitigación propuestas se orientaran más a minimizar las descargas de contaminantes orgánicos e inorgánicos a los cuerpos de agua superficiales perennes y permanentes que recorren el Sistema Ambiental del presente proyecto en zona federal.

Las medidas propuestas se clasifican como a continuación se presenta:

- A) MEDIDAS PREVENTIVAS
- B) MEDIDAS DE MITIGACIÓN
- C) MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

A continuación se enlistan las principales acciones de prevención, restauración, reducción y compensación de efectos y los factores afectados.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Factor afectado: Aire

Acciones para controlar afectaciones a la atmósfera por las actividades relacionadas con la construcción de la estructura de descarga de las aguas residuales de la localidad de San Lorenzo Ometepec en zona federal.

ACCIONES	OBJETIVO
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<p>Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee así como verificación de los mismos</p>	<p>Cumplir con las normas</p> <p>NOM-080-SEMARNAT-2017</p> <p>NOM-081-SEMARNAT-2018</p> <p>NOM-041-SEMARNAT-2016</p> <p>NOM-044-SEMARNAT-2018</p> <p>NOM-045-SEMARNAT-2017</p> <p>NOM-047-SEMARNAT-2017</p> <p>NOM-050-SEMARNAT-2018</p> <p>Minimizar la emisión de contaminantes atmosféricos.</p>
<p>Supervisar y cuidar que no se lleven a cabo fogatas.</p>	<p>Evitar emisiones contaminantes innecesarias hacia la atmosfera.</p> <p>Evitar incendios superficiales que podrían convertirse en una fuente importante de contaminación atmosférica.</p>

El transporte de materiales deberá ser realizado en fase húmeda dentro de vehículos tapados, propios para tal actividad, y utilizar lonas de contención para partículas finas durante el transporte	Evitarse la dispersión de partículas en la atmosfera en las zonas donde se trasladan los materiales de la construcción.
La entrega de materiales a granel, deberá efectuarse en el interior del predio	Evitar incremento en la dispersión de polvos en la atmósfera, por la descarga de materiales a granel.
MEDIDAS DE MITIGACION	
Realizar riego frecuente con agua tratada en las zonas de trabajo.	Reducir y controlar la dispersión a la atmósfera de polvos y materiales particulados.

Nota:

Nota:

I. Los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria de construcción no deberán sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Ruido

(Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1982), el cual establece que automóviles, camiones, autobuses, tractores y similares deberán cumplir con los siguientes límites:

1.1 Vehículos con peso bruto vehicular de hasta 3,000 Kg. Tienen un nivel máximo permisible de 79 dB.

1.2 Vehículos con peso bruto vehicular de más de 3,000 Kg. y hasta 10,000 Kg, tienen un nivel máximo permisible de 81 dB.

1.3 Vehículos con peso bruto vehicular de más de 10,000 Kg. Tienen un nivel máximo permisible de 99 dB.

II. El supervisor ambiental deberá realizar acciones de vigilancia para el cumplimiento de las siguientes normas ambientales así como la aplicación de medidas.

A. NOM-080-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

B. NOM-081- SEMARNAT-2018, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (Aclaración 03-marzo- 1995).

NOM-041- SEMARNAT-2016, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-044- SEMARNAT-2018, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso mayor de 3,857 kilogramos.

C. NOM-045- SEMARNAT-2017, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

D. NOM-047- SEMARNAT-2017, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

E. NOM-048- SEMARNAT-2016, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.

F. NOM-050- SEMARNAT-2018, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diésel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustibles.

Factor afectado: Suelo.

Acciones para controlar afectaciones al suelo por las actividades relacionadas con la construcción de la estructura de descarga de las aguas residuales de la localidad de San Lorenzo Ometepec en zona federal.

ACCIONES	OBJETIVOS
MEDIDAS PREVENTIVAS	
No se deberán utilizar productos químicos o fuego para la remoción de la vegetación.	Evitar la contaminación del suelo por productos químicos. Evitar la degradación del contenido de materia orgánica del suelo por fuego.
Establecer una zona específica dentro del patio de servicio donde se almacenen los residuos peligrosos.	Restringir la contaminación del suelo por la acción de químicos
Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios	Evitar la contaminación del suelo por la descomposición de sustancias orgánicas.
Aprovechar al máximo los terrenos que se destinen como patios de maniobras. Los mismos deberán quedar establecidos en terrenos baldíos o desmontados previamente a la proyección de los presentes proyectos.	Restringir al máximo la afectación por compactación de los suelos que rodean la zona del proyecto.
MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios	Evitar la contaminación del suelo por agentes químicos o sustancias orgánicas indeseables.
COMPENSACIÓN	
Reforestación del sitio en el cual se construirá la estructura de descarga.	Reducir y minimizar la erosión de los suelos del área del proyecto.

Tabla 3.32

Nota:

Acercade la medida de compensación establecida para minimizar los impactos sobre este factor ambiental se deben considerar las siguientes acciones de estabilización de suelos.

Temporal: plantación de pastos de crecimiento rápido para mantener los suelos en las áreas afectadas de modo que sean menos aptos de ser arrastrados por el agua de lluvia o el viento.

Permanente: el uso de vegetación permanente (pasto, árboles o arbustos) para estabilizar el suelo manteniendo las partículas del suelo en su lugar. *Acolchado (mulching):* colocación de materiales tales como pasto, forraje, trozos de madera, paja o grava en la superficie del suelo para cubrir y mantener en su lugar los suelos afectados.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Factor impactado: Hidrología superficial

Acciones para controlar afectaciones a la hidrología superficial por las actividades relacionadas con la operación de la estructura de descarga de las aguas residuales de la localidad de San Lorenzo Ometepec en zona federal.

ACCIONES	OBJETIVOS																																																				
MEDIDAS PREVENTIVAS																																																					
<p>Realizar supervisiones y análisis de agua periódicos para garantizar que los valores de la siguiente tabla se cumplan</p> <p style="text-align: center;">TABLA 1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">PARAMETROS (miligramos por litro, excepto cuando se especifique otra)</th> <th style="text-align: center;">PROMEDIO MENSUAL</th> <th style="text-align: center;">PROMEDIO DIARIO</th> <th style="text-align: center;">INSTANTÁNEO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grasas y aceites</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td>Sólidos sedimentables (mililitros por litro)</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">7.5</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Arsénico total</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td style="text-align: center;">0.75</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Cadmio total</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td style="text-align: center;">0.75</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Cianuro total</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Cobre total</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Cromo hexavalente</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td style="text-align: center;">0.75</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Mercurio total</td> <td style="text-align: center;">0.01</td> <td style="text-align: center;">0.015</td> <td style="text-align: center;">0.02</td> </tr> <tr> <td>Níquel total</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>Plomo total</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Zinc total</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> </tbody> </table>	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES				PARAMETROS (miligramos por litro, excepto cuando se especifique otra)	PROMEDIO MENSUAL	PROMEDIO DIARIO	INSTANTÁNEO	Grasas y aceites	50	75	100	Sólidos sedimentables (mililitros por litro)	5	7.5	10	Arsénico total	0.5	0.75	1	Cadmio total	0.5	0.75	1	Cianuro total	1	1.5	2	Cobre total	10	15	20	Cromo hexavalente	0.5	0.75	1	Mercurio total	0.01	0.015	0.02	Níquel total	4	6	8	Plomo total	1	1.5	2	Zinc total	6	9	12	<p>Dar cumplimiento a lo dispuesto en las siguientes normas</p> <p>NOM-002-SEMARNAT-1996</p> <p>Impedir la contaminación de los cuerpos de agua del Sistema Ambiental del presente proyecto con materia inorgánica dañina potencialmente toxica.</p>
LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES																																																					
PARAMETROS (miligramos por litro, excepto cuando se especifique otra)	PROMEDIO MENSUAL	PROMEDIO DIARIO	INSTANTÁNEO																																																		
Grasas y aceites	50	75	100																																																		
Sólidos sedimentables (mililitros por litro)	5	7.5	10																																																		
Arsénico total	0.5	0.75	1																																																		
Cadmio total	0.5	0.75	1																																																		
Cianuro total	1	1.5	2																																																		
Cobre total	10	15	20																																																		
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1																																																		
Mercurio total	0.01	0.015	0.02																																																		
Níquel total	4	6	8																																																		
Plomo total	1	1.5	2																																																		
Zinc total	6	9	12																																																		
<p>Supervisar que el pH (potencial hidrógeno) en las descargas de aguas residuales</p> <p>Se encuentre en el intervalo de 10 (diez) y 5.5 (cinco punto cinco) unidades</p>	<p>Dar cumplimiento a lo dispuesto en las siguientes normas</p> <p>NOM-002-SEMARNAT-1996</p> <p>Impedir la contaminación de los cuerpos de agua del Sistema Ambiental del presente proyecto con materia inorgánica dañina potencialmente toxica.</p>																																																				

<p>Supervisar que la temperatura máxima de la descarga sea de 40°C. (cuarenta grados Celsius)</p>	<p>Dar cumplimiento a lo dispuesto en las siguientes normas</p> <p>NOM-002-SEMARNAT-1996</p> <p>Impedir la contaminación de los cuerpos de agua del Sistema Ambiental del presente proyecto con materia inorgánica dañina potencialmente toxica.</p>
<p>Supervisar constantemente que la materia flotante esté ausente en las descargas de aguas residuales</p>	<p>Dar cumplimiento a lo dispuesto en las siguientes normas</p> <p>NOM-002-SEMARNAT-1996</p> <p>Impedir la contaminación de los cuerpos de agua del Sistema Ambiental del presente proyecto con materia inorgánica dañina potencialmente toxica.</p>
<p>Supervisar que los materiales o residuos considerados peligrosos no se descarguen en el sistema de alcantarillado.</p>	<p>Dar cumplimiento a lo dispuesto en las siguientes normas</p> <p>NOM-002-SEMARNAT-1996</p> <p>Impedir la contaminación de los cuerpos de agua del Sistema Ambiental del presente proyecto con materia inorgánica dañina potencialmente toxica.</p>
<p>Supervisar que la concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible que aparecen en las tablas anexas mas abajo.</p>	

TABLAS ANEXAS. Valores indicados como límite máximo permisible de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales.

TABLA 2

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BÁSICOS																				
PARÁMETROS	RÍOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS						SUELO			
	Uso en riego agrícola (A)		Uso Público Urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		Estuarios (B)		Uso en riego agrícola (A)		Humedales naturales (B)	
(miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Temperatura °C (1)	N.A.	N.A.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	N.A.	N.A.	40	40
Grasas y Aceites (2)	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Materia Flotante (3)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Sólidos Sedimentables (ml/l)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	N.A.	N.A.	1	2
Sólidos Suspendidos Totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	150	200	75	125	75	125	N.A.	N.A.	75	125
Demanda Bioquímica de Oxígeno ₅	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60	150	200	75	150	75	150	N.A.	N.A.	75	150
Nitrógeno Total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Fósforo Total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

(1) Instantáneo

(2) Muestra Simple Promedio Ponderado

(3) Ausente según el Método de Prueba definido en la NMX-AA-006.

P.D.= Promedio Diario; P.M.= Promedio Mensual; N.A.= No es aplicable (A), (B) y (C): Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Derechos.

TABLA 3

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA METALES PESADOS Y CIANUROS																				
PARÁMETROS (*)	RÍOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS						SUELO			
	Uso en riego agrícola (A)		Uso público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)		Uso en riego agrícola (A)		HUMEDALES NATURALES (B)	
(miligramos por litro)	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Arsénico	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2
Cadmio	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.05	0.1	0.1	0.2
Cianuro	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0
Cobre	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4	6.0	4	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4	6.0	4.0	6.0
Cromo	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
Mercurio	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01	0.01	0.02	0.005	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01
Níquel	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Plomo	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	5	10	0.2	0.4
Zinc	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20

(*) Medidos de manera total.
 P.D.= Promedio Diario, P.M.= Promedio Mensual; N.A.= No es aplicable
 (A), (B) y (C): Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Derechos.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto residual aquel que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Con base a los impactos identificados, no se identifica impacto residual alguno con la realización del presente proyecto. El impacto residual solo se vería o existiría en caso de que no se aplicaran las medidas de mitigación, compensación o prevención propuestas, o que sean aplicadas de forma deficiente o inadecuada.

En el caso del lavadero o estructura de descarga por ser de dimensiones muy discretas los impactos sobre el ambiente serán en términos prácticos imperceptibles.

CAPITULO 7

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Pronóstico del escenario

Escenario ambiental con el proyecto.

Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas.

Para poder determinar la calidad del sistema ambiental en el tiempo 0 o antes de la implementación del presente proyecto, se identificaron los componentes, recursos o áreas relevantes dentro del sistema utilizando criterios de evaluación que permiten determinar las fuentes de cambio y los flujos de cambio del sistema.

La metodología empleada fue generada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), para determinar regiones prioritarias a lo largo de todo el país, ésta metodología es una herramienta para determinar la situación, así como los procesos de deterioro ambiental que se han venido presentando a lo largo de los años. Por esta razón y considerando los requerimientos de un análisis del sistema ambiental, en el presente estudio se adaptaron los conceptos evaluativos de dicha metodología.

Los criterios de evaluación permiten asignar un valor presente a las áreas identificadas. Entre más bajos sean los valores asignados por rubro de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos, más críticos se consideraran estos. En la tabla siguiente se muestran los criterios y valores para realizar la evaluación de estos componentes.

CRITERIO	VALOR
Critico	0
Bajo	1
Medio	2
Alto	3

Los componentes del sistema a ser evaluados son:

Medio físico.

Calidad del Aire

Calidad del Suelo

Calidad del Agua superficial

Calidad del Agua subterránea

Medio biótico.

Superficie cubierta por vegetación nativa u original

Biodiversidad (flora y fauna)

Integridad del hábitat

Calidad escénica

Medio socioeconómico.

Economía

Salud de la población:

Calidad de vida:

Infraestructura para el desarrollo

VALORES EN AREAS IDENTIFICADAS EN EL TIEMPO 0.	VALORES EN AREAS IDENTIFICADAS AL IMPLEMENTAR EL CONJUNTO DE OBRAS.
Medio Físico.	Medio Físico.
Calidad del Aire	Calidad del Aire

Criterio: Bajo Valor: 1	Criterio: Bajo Valor: 2
Calidad del Suelo	Calidad del Suelo
Criterio: Crítico Valor: 0	Criterio: Crítico Valor: 1
Calidad del Agua superficial	Calidad del Agua superficial
Criterio: Bajo Valor: 1	Criterio: Bajo Valor: 3
Calidad del Agua subterránea	Calidad del Agua subterránea
Criterio: Bajo Valor: 1	Criterio: Bajo Valor: 1
Medio biótico. Superficie cubierta por vegetación nativa u original	Medio biótico. Superficie cubierta por vegetación nativa u original
Criterio: Crítico Valor: 0	Criterio: Crítico Valor: 2
Biodiversidad (flora y fauna)	Biodiversidad (flora y fauna)
Criterio: Crítico Valor: 0	Criterio: Crítico Valor: 2
Integridad del hábitat	Integridad del hábitat
Criterio: Crítico Valor: 0	Criterio: Crítico Valor: 2
Calidad escénica	Calidad escénica
Criterio: Bajo Valor: 1	Criterio: Bajo Valor: 2
Medio socioeconómico.	Medio socioeconómico.
Economía	Economía
Criterio: Medio Valor: 2	Criterio: Medio Valor: 3
Salud de la población:	Salud de la población:
Criterio: Medio Valor: 2	Criterio: Medio Valor: 3
Calidad de vida:	Calidad de vida:
Criterio: Medio Valor: 2	Criterio: Medio Valor: 3
Infraestructura para el desarrollo:	Infraestructura para el desarrollo:
Criterio: Medio Valor: 2	Criterio: Medio Valor: 3

Actualmente los componentes del sistema ambiental que se encuentran en condiciones críticas negativas en el sistema ambiental regional (SAR) de la presente MIA-R son en orden descendente de relevancia: el suelo, la calidad del aire, la salud de la población local, la vegetación nativa, la integridad del hábitat y la calidad escénica. Los suelos del sistema ambiental regional (SAR) se han visto sometidos a un uso intensivo como vías de comunicación, campos de labor y/o pastoreo, extracción pétreo, desarrollo habitacional entre otros usos antropogénicos durante varias décadas lo que ha provocado una pérdida de su estructura y fertilidad natural, razón por la cual, antes de la implementación de los proyectos tiene un valor de 0 siendo su situación crítica. Con la implementación de las medidas de mitigación sugeridas se espera que haya un ligero mejoramiento en las condiciones del suelo de la región. Se pronostica que aumente su valor a 1. Por otra parte actualmente al hallarse muchos sitios del SAR sin protección de algún tipo, el viento levanta partículas finas de polvo que enturbian y vician la calidad del aire local. También al tratarse la gran mayoría de las vías de comunicación de vías de terracería o en malas condiciones de mantenimiento los motores tienen que hacer un esfuerzo extra por lo que emiten una mayor cantidad de gases de escape altamente contaminantes. Actualmente la calidad del aire del SAR guarda un estado de conservación bajo con valor de 1. Con la implementación de las medidas de mitigación sugeridas se espera que haya un ligero mejoramiento en las condiciones del aire de

la región. Se pronostica que aumente su valor a 2.

Actualmente el polvo fino más los gases de escape inciden de manera directa a su vez sobre la salud respiratoria y calidad de vida de los pobladores de la región. Tanto la salud como la calidad de vida se encuentran en un estado medio de conservación. Con la implementación de las medidas de mitigación sugeridas se espera que haya un ligero mejoramiento en las condiciones de salud y calidad de vida de la región. Se pronostica que aumente su valor a 3.

En el mismo orden de ideas actualmente la vegetación nativa en el SAR y en sus alrededores se ha visto desplazada para dar espacio a viviendas, calles y parcelas de producción por lo que su estado de conservación en este SAR es precaria en un alto porcentaje. Por lo anteriormente mencionado el hábitat se halla en un estado de muy alta fragmentación lo que altera de manera significativa la calidad escénica de un alto porcentaje de la superficie del presente SAR. El estado de conservación de la vegetación y la integridad del hábitat guardan valores de 0 en tanto que la calidad escénica guarda un valor de 1. Con la implementación de las medidas de mitigación sugeridas se espera que haya un ligero mejoramiento en las condiciones de conservación de la flora nativa, hábitat y calidad escénica. Se pronostica que aumenten su valor a 2.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los árboles son los que retienen mayor cantidad de suelo porque sus raíces penetran profundamente y evitan que se desestabilicen las laderas. También la vegetación actúa como una esponja reteniendo el agua, permitiendo que se filtre poco a poco, además de que evitan que las gotas de la lluvia golpeen directamente al suelo, principio que genera la erosión del mismo.

Al evitar la erosión del suelo, la vegetación también influye en la calidad del agua que fluye hacia los cuerpos de agua circundantes. El aumento de partículas en el flujo de agua disminuye notoriamente la calidad de ésta.

La restauración ecológica deben considerar que los valores ambientales iniciales se mantengan o incrementen en los sitios aledaños y circundantes a la presente obra.

De ahí la importancia de un proyecto de vigilancia ambiental adecuadamente planeado y cuya instrumentación permita el seguimiento del grado de conservación de los ecosistemas afectados.

Objetivos.

- Verificar la aplicación de las medidas de mitigación.
- Garantizar la eficiencia de las medidas de mitigación.
- Realizar las modificaciones pertinentes al programa, así como la implementación de nuevas medidas.

VII.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACION DE MONTOS PARA FIANZAS

No se liberaran sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables.

En los lugares en los que se pretenden realizar las obras o actividades no existen cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial de acuerdo a lo planteado en la NOM-059-SEMARNAT-2010;

Los proyectos no implicaran la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la LGEEPA, SU reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables.

Las obras o actividades descritas en la presente MIA-P no se llevaran a cabo en Áreas Naturales Protegidas Federales o Estatales.

En vista de lo expuesto anteriormente no se considera que puedan producirse daños graves al entorno ambiental del Sistema Ambiental.

Por lo anterior los proyectos de la presente MIA-P no entran en los supuestos para que la Secretaria solicite la contratación de fianzas.

VII.4.1 INFORMACION DESGLOSADA DE LOS PROGRAMAS DE RESCATE PROTECCIÓN, MITIGACIÓN, RESTAURACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CONSERVACIÓN PROPUESTOS POR EL PROMOVENTE

PROGRAMAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PROPUESTOS.

PROGRAMA PARA EVITAR CONTAMINACION DEL SUELO	
Objetivo	Mitigar los impactos negativos a este factor ambiental
Etapas que se aplicara	Preparación del sitio y construcción.
Procedimiento	<p>1.-Se construirá un almacén para resguardar de manera provisional algunas sustancias que por su naturaleza pueden ser tóxicas.</p> <p>2.-Establecer recipientes para el almacenamiento de residuos que puedan considerarse tóxicos como solventes y aceites gastados, así como estopas, mismas que sern registradas en una bitácora y entregados con una empresa debidamente registrada ante SEMARNAT para su manejo, tratamiento y disposición final.</p> <p>3.-Se realizara una vigilancia extrema para que los proveedores de materiales retiren los restos de materiales de la construcción a fin de que las empresas los puedan reutilizar y con ello reducir cualquier efecto negativo.</p> <p>4.-Durante la etapa de operación se aplicara una vigilancia estricta sobre el plan de manejo de residuos.</p>
Responsable	Contratista
Periodicidad	Se vigilara el cumplimiento en las diferentes fases de preparación y construcción

Equipos	<p>Recipientes plásticos con tapa hermética para la separación de restos que puedan ser tóxicos.</p> <p>Recipientes metálicos para los restos de construcción así como carretillas para transporte acamiones.</p>
Aspectos a considerar	<p>Garantizar que no se mezclen los residuos y que reciban un tratamiento por tipo de residuos, de preferencia buscar el reciclado y reusó.</p> <p>Evitar el contacto de los residuos con el suelo.</p>
Duración de aplicación	Preparación del sitio y construcción.
Documentos probatorios relevantes	Contratos de servicios, estudios y resultados de monitoreo así como garantizar su difusión en bitácoras de registro
Indicador de realización	Fotografías, resultados de estudios y monitoreo
Indicador de efecto	Suelo limpio
Umbral de alerta	Presencia de basura en los alrededores
Umbral inadmisibles	Contacto de residuos tóxicos con el suelo
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semestrales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

PROGRAMA PARA MITIGAR LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Objetivo	Mitigar los impactos negativos a este factor ambiental
Etapa que se aplicara	Operación y mantenimiento.
Procedimiento	1.-Se deberá vigilar que los vehículos circulen en calles que estén en óptimas condiciones.
Responsable	Contratista
Periodicidad	Se vigilara el cumplimiento en las diferentes fases de operación y mantenimiento.
Equipos	De supervisión de las condiciones de las inmediaciones de las barrancas.
Aspectos a considerar	Garantizar que no existan emisiones a la atmósfera que puedan dañar la salud de la población
Duración de aplicación	Operación y mantenimiento.
Documentos probatorios relevantes	Contratos de servicios, estudios y resultados de monitoreo así como garantizar su difusión en bitácoras de registro
Indicador de realización	Fotografías, resultados de estudios y monitoreo
Indicador de efecto	Niveles de contaminantes atmosféricos por debajo de los 100 imecas.
Umbrales de alerta	Presencia de Polvo y gases de escape
Umbral inadmisibile	Presencia de enfermedades respiratorias debido al funcionamiento de la estructura de descarga.
Frecuencia de revisión del cumplimiento	Se deberán vigilar diariamente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes semestrales que deberán mostrarse a la autoridad cuando se requieran, con evidencia fotográfica.

VII.4 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL; RETROALIMENTACIÓN

Selección de variables para medir la efectividad de los programas propuestos.

En la siguiente tabla se muestra, las variables seleccionadas de acuerdo a cada programa propuesto párrafos arriba, con sus respectivas unidades de medición, calendario de muestreo y valores permisibles o umbrales.

Programa	Selección de variables	Unidades de medición	de Calendario de muestreo	Valores permisibles o umbrales
Programa para evitar la contaminación del suelo	a) Presencia o ausencia de residuos b) Malos olores	Volumen de residuos recolectados semanalmente	Cada semana durante la ejecución del proyecto	Ausencia de residuos a lo largo del trazo del proyecto.
Control de la contaminación atmosférica	a) Emisiones de polvo b) Emisiones de gases producto de la combustión	Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993	Una semana por mes por 6 meses después de terminado el proyecto	Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993

Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas.

El especialista en el cuidado del medio ambiente tendrá la responsabilidad de registrar la información, las muestras y las observaciones pertinentes para evaluar la efectividad de cada uno de los programas antes mencionados.

Los datos estadísticos serán presentados en forma de textos y a manera de correlaciones, así como figuras. También será necesario que se apoye con material fotográfico para proporcionar evidencias de los avances de las actividades.

Lo que se espera con la aplicación de estos programa es garantizar que el proceso sucesional no dependa de insumos sino que adquiera un propio ritmo natural de

regeneración en función de las características y condiciones de las unidades de vegetación.

Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.

De acuerdo a las variables presentadas ya sean discretas o continuas, o bien se pueden considerar atributos establecer tablas estadísticas o representaciones gráficas.

Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.

Las tablas estadísticas o representaciones graficas se podrán elaborar en una hoja de cálculo de Excel o algún otro software disponible, para realizar posteriormente un análisis de medidas de posición o dispersión para verificar la efectividad de cada programa.

Logística e infraestructura.

Se definirá por parte del especialista del cuidado del medio ambiente al momento de su contratación.

Responsables del muestreo.

Como se menciona anteriormente se recomienda contratar un supervisor ambiental con formación profesional en Biología, Desarrollo Forestal, Ambiental o área afín, que a su vez, pueda tener dos ayudantes con el mismo perfil.

Formatos de presentación de datos y resultados.

Bitácoras, fotografías e informes en formato de algún procesador de texto de preferencia Word.

Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.

Se programaran y aplicaran medidas correctivas necesarias de acuerdo a las variables fuera de lo establecido.

Procedimientos para el control de calidad.

El supervisor ambiental deberá llevar un registro detallado y continuo de cada programa mencionado (formatos, procedimientos, etc.) además que se sugiere que el departamento de supervisión de la constructora verifique de igual forma estas actividades de forma independiente.

VII.4.3.3 OBJETIVOS DE DICHS PROGRAMAS

Reponer vegetación removida por el presente proyecto y promoción de la recuperación de la cubierta vegetal en el SAR así como coadyuvar a la disminución de la polución atmosférica en el SAR a través de la verificación de la normatividad ambiental en emisiones a la atmosfera. También se busca proteger los cuerpos de agua del SAR. También estos programa tienen por objetivo disminuir la fragmentación del hábitat y proteger y recomponer hasta donde sea posible la cubierta edáfica de una parte del SAR.

VII.4.3.4 RESPALDO TECNICO-CIENTIFICO DE SUS PROGRAMAS PROPUESTOS

Las propuestas de los programas de rescate protección, mitigación, restauración, compensación y/o conservación están tomadas de las siguientes referencias bibliográficas.

Bradshaw, A.D. y M.J. Chadwick. 1980. The Restoration of land. Blackwell Scientific Publications.

Bradshaw, A.D. 1997. "What do we mean by restoration?" En Restoration ecology and sustainable development. (Urbanska, K.M., Webb, N. y P.J. Edwards editors). Cambridge University Press. United Kingdom. Pp 33-64

Martínez, E. 1996. "La restauración ecológica". Ciencias. 43:56-61.

Van Diggelen, R., Grootjans, A. y J. A. Harris. 2001. "Ecological restoration: state of the art or state the science". Restoration ecology. 9(2):115-118.

VII.3 CONCLUSIONES

Considerando que los componentes ambientales a ser impactados por la obra del presente proyecto de construcción de la estructura de descarga de las aguas residuales en zona de bienes nacionales son mínimos y que no se pronostican impactos residuales debido a la correcta aplicación de medidas de compensación, mitigación y/o prevención y que a su vez se esperan impactos positivos moderados en las área de economía, planificación, salud y calidad de vida y considerando que se sugerirá un plan de reforestación y restauración ambiental para las áreas aledañas al presente proyecto se concluye que el presente proyecto es amigable con el entorno ambiental de la región.

CAPITULO 8

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN

LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 81

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

Se anexan en el estudio en formato 60x90 para consulta. Plano de arquitectónico de la línea de conducción y estructura de descarga así como plano de localización del proyecto georeferenciado en coordenadas UTM WGS 84

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS

MEMORIA FOTOGRAFICA.



Foto 1. Vista del sitio donde se construirá la estructura de descarga de la localidad de San Lorenzo Ometepec. En esta imagen se aprecia vegetación secundaria. De la vegetación secundaria se removerá aproximadamente 20 Kg.



Foto 2. Vista del sitio donde se construirá la estructura de descarga de la San Lorenzo Ometepec. En esta imagen se aprecia vegetación secundaria. De la vegetación secundaria se removerá un volumen pequeño.



Foto 3. Vista del sitio donde se construirá la estructura de descarga de San Lorenzo Ometepec. En esta imagen se aprecia vegetación secundaria y la corriente intermitente que corre a lo largo de la barranca "El Aguila".



Foto 4. Vista del sitio donde se construiría la estructura de descarga de la localidad de San Lorenzo Ometepec. En esta imagen se aprecia vegetación secundaria.



Foto 5. Vista del sitio donde se construiría la estructura de descarga de la localidad de San Lorenzo Ometepec. En esta imagen se aprecia un acercamiento de la vegetación secundaria presente en el lugar del presente proyecto.

VIII.1.4 LISTAS DE FLORA Y FAUNA

ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS HASTA EL MOMENTO EN LA REGIÓN DE LA MIXTECA POBLANA	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
MAMIFEROS	
Ardilla gris	<i>Sciurus aureogaster</i>
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>
Conejo o tlalconejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Liebre torda	<i>Lepus callotis</i>
Lince o gato montes	<i>Lynx rufus</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Pecari de collar	<i>Pecari tajacu</i>
Roedor	<i>Peromyscus maniculatus</i>
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus mexicanus</i>
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Zorrillo listado	<i>Mephitis macroura</i>
AVES	
Aguila solitaria	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>
Aura	<i>Cathartes aura</i>

ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS HASTA EL MOMENTO EN LA REGIÓN DE LA MIXTECA POBLANA

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Cacalote	<i>Corvus imperatus</i>
Caracara común o quebrantahuesos	<i>Polyborus plancus</i>
Carpintero del Balsas	<i>Melanerpes hypopollus</i>
Cenzontle	<i>Mimus polyglottus</i>
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>
Codorniz común	<i>Colinus virginianus</i>
Correcaminos	<i>Geococcyx velox</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Garza blanca	<i>Bubulcus ibis</i>
Gavilán	<i>Accipiter cooperi</i>
Gorrion zacatero	<i>Pooecetes gramineus</i>
Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>
Halconcillo o cernícalo	<i>Falco sparverius</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Martinillo	<i>Chloroceryle aenea</i>
Paloma	<i>Columbina sp.</i>
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>
Paloma huilota o zacatilla	<i>Zenaida macroura</i>
Primavera	<i>Turdus migratorius</i>
Ticolote	<i>Bubo virginianus</i>

ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS HASTA EL MOMENTO EN LA REGIÓN DE LA MIXTECA POBLANA	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
REPTILES	
Besucona	<i>Phyllodactylus bordai</i>
Coralillo	<i>Micrurus laticollaris</i>
Culebra	<i>Salvadora intermedia</i>
Culebra	<i>Thamnophis chrysocephalus</i>
Culebra lombriz	<i>Ramphotyphlops braminus</i>
Iguana negra	<i>Ctenosauria pectinata</i>
Lagartija	<i>Sceloporus grammicus microlepidotus</i>
Lagartija	<i>Sceloporus horridum</i>
Lagartija	<i>Urosaurus bicarinatus</i>
Lagartija	<i>Anolis quercorum</i>
Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>
Ratonera	<i>Masticophis mentovarius</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus sp.</i>
Víbora sorda	<i>Pitouphis depei</i>
ANFIBIOS	
<i>Rana</i>	<i>Lithobates spectabilis</i>
<i>Rana</i>	<i>L. zweifeli</i>

ESPECIES DE FAUNA REGISTRADAS HASTA EL MOMENTO EN LA REGIÓN DE LA MIXTECA POBLANA

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
<i>Rana arborícola</i>	<i>Hyla arenicolor</i>
<i>Rana arborícola</i>	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>
<i>Rana arborícola</i>	<i>Smilisca baudini</i>
Sapo	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>
Sapo	<i>Chaunus marinus</i>
Sapo	<i>Ollotis occidentalis</i>
Sapo	<i>Hypopachus variolosus</i>
Sapo	<i>Spea multiplicata</i>

SELVA BAJA CADUCIFOLIA		
Nombre común	Nombre científico	Categoría
Cuajote	<i>Bursera morelensis</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. fagaroides</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. lancifolia</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. copalifera</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. grabrifolia</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. submoniliforme</i>	Sin protección
Cuajote	<i>B. bipinnata</i>	Sin protección
Cuachalalate	<i>Amphipterery</i> sp	Sin protección
Tepeguajillo	<i>Lysiloma</i>	Sin protección
Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Sin protección
Guayabillo	<i>Hauya elegans</i>	Sin protección
Cazahuate	<i>Ipomoea sp</i>	Sin protección
Chupandia o coco	<i>Cyrtocarpa</i>	Sin protección
Palo blanco o	<i>Conzattia multiflora</i>	Sin protección
Palo blanco o cuajilote	<i>Acacia acatlensis</i>	Sin protección
Cuajote colorado	<i>Bursera morelensis</i>	Sin protección
Cuajote amarillo	<i>B. fagaroides</i>	Sin protección
Copal	<i>B. bipinnata</i>	Sin protección
Copal	<i>B. excelsa</i>	Sin protección
Linaloe	<i>B. aloexylon</i>	Sin protección
Pochote	<i>Ceiba parvifolia</i>	Sin protección
Tepehuaje	<i>Lysiloma sp</i>	Sin protección

Colorín	<i>Erithryna sp</i>	Sin protección
Cueramo	<i>Cordia sp</i>	Sin protección
Cactáceas		

Especies de importancia económica en el sistema ambiental.

Candelabro o órgano	<i>Pachycerus sp</i>	Sin protección
	<i>Cephalocereus sp</i>	Sin protección
Matorrales espinosos		
Cubata o Cubata negra (cucharo)	A Acaci	Sin protección
Tehuistle	<i>Acacia billimekii</i>	Sin protección
Xoconoxtle	<i>Lemaireocereus stellatus</i>	Sin protección
Cicada	<i>Cycas sp.</i>	Protegida por la norma NOM- 059-SEMARNAT

Especies de importancia etnobotánica presentes en el sistema ambiental del presente proyecto.

ESPECIES COMESTIBLES	NOMBRES COMUNES
<i>Zea mays</i>	Maíz
<i>Myrtillocactus</i>	Garambullo
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol
<i>Hylocereus undatus</i>	Pitahaya
<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Tetecho
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga
<i>Yucca periculosa</i>	Palmitos, Izote
<i>Acacia acatlensis</i>	Chondata
<i>Cucurbita moschata</i>	Calabaza tamalayota,
<i>Agave peacockii</i>	Cacaya (Maguey del
<i>Opuntia ficus-indica</i> <i>Opuntia</i>	Nopal de huerta Nopal de tuna
<i>Amaranthus hybridus</i>	Quelite
<i>Stenocereus pruinosis</i>	Pitaya
<i>Leucaena esculenta</i>	Huaje rojo
<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje blanco
Otras	

PLANTAS FORRAJERAS

ESPECIES FORRAJERAS	NOMBRES POPULARES
<i>Zea mays</i>	Maíz (sólo los residuos de la
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa
<i>Amaranthus hybridus</i>	Quelite
Poaceae (varias especies)	Pasto
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
<i>Hechtia podantha</i>	Lechuguilla
<i>Parkinsonia praecox</i>	Manteco, Palo verde
<i>Tithonia tubiformis</i>	Acahuale
<i>Echinocactus</i>	Biznaga

<i>Opuntia decumbens</i>	Nopal de coyote Nopal
<i>Acacia constricta</i>	Guajillo
<i>Lippia graveolens</i>	Orégano
<i>Sonchus oleraceus</i>	Achicoria
<i>Viguiera dentate</i>	Chimalacate

Especies de importancia comestible en el sistema ambiental.

ESPECIES COMBUSTIBLES	NOMBRES
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
<i>Mimosa luisana</i>	Cumito
<i>Parkinsonia praecox</i>	Manteco
<i>Schinus molle</i>	Pirul
<i>Neobuxbaumia tetezo</i>	Tetecho
<i>Acacia constricta</i>	Guajillo
<i>Myrtillocactus</i>	Garambullo
<i>Pachycereus hollianus</i>	Baboso
<i>Lippia graveolens</i>	Orégano
<i>Celtis pallida</i> Bicolote,	Hoja de Parra
<i>Pachycereus marginatus</i>	Órgano, Malinche
<i>Lysiloma divaricate</i>	Palo blanco
<i>Ceiba parvifolia</i>	Pochote

VIII.2 OTROS ANEXOS

NO APLICA

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

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

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

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales

o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

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

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

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

que se verán afectados.

- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

Jagüey: Pozo o zanja llena de agua, ya artificialmente, ya por filtraciones del terreno. **Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

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

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

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

ANEXO 2: METODOS PARA LA IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS

AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINERGICOS

Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades se realizaron listas de verificación para cada una de las obras que comprende el proyecto y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, posteriormente se establecieron redes de causa - efecto, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos y los impactos ambientales, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto. En el presente estudio, se aplicará una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Vicente Conesa - Vitoria, que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia.

Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por su carácter primario o irreversible y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas. La matriz obtenida para el caso del presente proyecto se anexa en el apartado VIII.5. Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Vicente Conesa Fernández-Vitora, así como su técnica, misma que se describe en breve.

<p>Naturaleza</p> <p>(Na)</p>	<p>Considera si el impacto es:</p> <ul style="list-style-type: none"> • negativo (-) • positivo (+) • neutro
<p>Intensidad</p> <p>(I)</p>	<p>Grado de incidencia de la acción sobre el actor, en el ámbito específico en que actúa. (Los valores pueden estar comprendidos entre 1 a 12).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baja (1) • Media (2) • Alta (4) • Muy alta (8) • Total (12)
<p>Extensión</p> <p>(EX)</p>	<p>Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). <p>considerando situaciones intermedias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • parcial (2) • extenso (4)

	<ul style="list-style-type: none"> • Sí, por el contrario tiene una influencia generalizada el impacto será total (8) • Si el efecto se produce en un lugar crítico se le atribuirá un valor de 4 unidades más por encima del que le corresponde.
Momento (MO)	<p>Plazo en que se manifiesta el impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Largo plazo (1) • Mediano plazo (2) • Inmediato (4) • Critico (+ 4)
Persistencia (PE)	<p>Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la permanencia es menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de (1) • Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de (2) • si la duración del efecto es superior a los 10 años, éste se considera permanente y se le asigna un valor de (4)
Reversibilidad (RV)	<p>Es la posibilidad de que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corto plazo (1) • Medio plazo (2) • Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto (4)
Sinergia (SI)	<p>Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sin sinergismo simple el valor se torna en (1) • Sinérgico (2) • Altamente sinérgico (3)

Acumulación (AC)	<p>Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando una acción no produce efectos acumulativos (1) • Si el efecto es acumulativo el valor es de (4)
Efecto (EF)	<p>Se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indirecto (secundario) (1) • Directo (4)
Periodicidad (PR)	<p>La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestaciones del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Irregular o aperiódico y discontinuo (1) • Periódico (2) • Continuo (4)
Recuperabilidad (RC)	<p>Se refiere a las posibilidades de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones existentes previas a la actuación; por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperable de manera inmediata, se le asigna valor de (1) • Recuperable a mediano plazo se le asigna valor de (2) • Mitigable, toma un valor de (4) • Irrecuperable (alteración imposible de reparar por la acción natural, como por la humana, se da el valor de (8)
Magnitud ó Importancia (MA)	<p>De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales se procede a la aplicación del siguiente algoritmo.</p> $MA = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RC)$

Tabla 5.1. Criterios para la determinación de la magnitud de los impactos ambientales

Una vez aplicado el mismo se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios:

Primero y antes que nada el método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100.

Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75.

Posteriormente se cruza la información desprendida del diagnóstico ambiental sin los proyectos o tiempo 0 en donde se identifican que factores ambientales están siendo impactados de manera negativa sin la presencia de los proyectos de la presente MIA-P para determinar los impactos sinérgicos.

Posteriormente se establecen redes de causa - efecto, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos de los indirectos.

BIBLIOGRAFIA

Aguilar, F.L. 1972. Regiones Naturales del Estado de Puebla, Instituto de Geografía. UNAM. 143 pp.

Benítez, B.G., Pulido, M.; M. Equihua. 2004. Árboles multiusos nativos de Veracruz para reforestación, restauración y plantaciones. INECOL-CONAFOR, Xalapa, Ver. 288 pp.

Gilpin, A. 1995. Environmental Impact Assessment. Cambridge University Press.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2004. Anuario Estadístico Puebla Tomo I y II. INEGI. Gobierno del Estado de Puebla. 549 pp.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2004. Anuario Estadístico Puebla Tomo II. INEGI. Gobierno del Estado de Puebla. 1104 pp.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1992-1998. Tabulados Básico Ejidales por Municipio. Puebla. 137 pp.

Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. Desarrollo Urbano-Ecoplan del Estado de Puebla. 293 pp.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Puebla. 1994. Primer Listado de Aves Silvestres del Estado de Puebla. Gobierno del Estado de Puebla. 16 pp.

Moore, P.D. & Chapman, S.B. 1986. Methods in plant ecology. Blackwell, Sci. Publ., London, UK.

Pennington, T.D. y Sarukhán, J. 1998. Árboles tropicales de México. UNAM-Fondo de Cultura Económica, México.

Rzedowski, J. 1994, Vegetación de México. Editorial Limusa. México.

<http://www.cepis.org.pe>. 2002. Environmental impact assesment methodologies description and analysis and first approach to environmental impact assesment methodologies application. CEPIS Publicaciones. Westman, W. A., 1985. Ecology, impact assesment and environmental planning. John Wiley & Sons, Inc. New York, 532 p.

Bradshaw, A.D. y M.J. Chadwick. 1980. The Restoration of land. Blackwell Scientific Publications.

Bradshaw, A.D. 1997. "What do we mean by restoration?" En Restoration ecology and sustainable

development. (Urbanska, K.M., Webb, N. y P.J. Edwards editors). Cambridge University Press. United Kingdom. Pp 33-64

Martínez, E. 1996. "La restauración ecológica". Ciencias. 43:56-61.

Van Diggelen, R., Grootjans, A. y J. A. Harris. 2001. "Ecological restoration: state of the art or state the science". Restoration ecology. 9(2):115-118.