MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Puebla
Contigo y con rumbo
Gobierno Municipal

Secretaría de
Movilidad e
Infraestructura

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

AMPLIACIÓN DE RED PLUVIAL EN CALLE IGNACIO ALLENDE ENTRE CALLE CORREGIDORA Y BARRANCA, EN LAS COLONIAS ÁNGELES MAYORAZGO Y EL GIRASOL, DE LA JUNTA AUXILIAR SAN BALTAZAR CAMPECHE DEL MUNICIPIO DE PUEBLA.

UBICACIÓN:

EN CALLE IGNACIO ALLENDE ENTRE CALLE CORREGIDORA Y BARRANCA, EN LAS COLONIAS ÁNGELES MAYORAZGO Y EL GIRASOL, DE LA JUNTA AUXILIAR SAN BALTAZAR CAMPECHE DEL MUNICIPIO DE PUEBLA.

LOCALIDAD:

HEROICA PUEBLA DE ZARAGOZA.

NOVIEMBRE 2023

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 20

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN 79

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL PARTICULAR 146

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMUL ATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 165

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ... 177

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LAINFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 186

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

I.1 Datos Generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

AMPLIACIÓN DE RED PLUVIAL EN CALLE IGNACIO ALLENDE ENTRE CALLE CORREGIDORA Y BARRANCA, EN LAS COLONIAS ÁNGELES MAYORAZGO Y EL GIRASOL, DE LA JUNTA AUXILIAR SAN BALTAZAR CAMPECHE DEL MUNICIPIO DE PUEBLA.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en las Colonias Ángeles Mayorazgo y el Girasol, perteneciente a la Junta Auxiliar de San Baltazar Campeche. Los trabajos se realizarán en la Calle Ignacio Allende entre Calle Corregidora y Barranca del afluente del Río San Francisco,

Las coordenadas del proyecto se encuentran colocadas en el apartado II.1.3.

El sitio del proyecto, no se encuentra en una zona de riesgo de deslizamiento. Consultando el Atlas Nacional de Riesgos, se encuentra en zona de hundimientos con probabilidad media al igual que para los sismos; se ubica dentro de una zona urbana y no se tienen datos respecto a caídas y derrumbes.

En las siguientes cartas se puede observar la ubicación del proyecto, fotografías aéreas del proyecto, área de influencia a 50.00 m y modelo de elevaciones.

Carta 01. Ubicación del Proyecto



I.1.3 Duración del proyecto

El tiempo necesario para la realización del proyecto se resume en la siguiente Tabla:

Tabla 1. Tiempo necesario para la realización del proyecto Etapa Plazo (Meses) Plazo (Años)

Etapa	Plazo (Meses)	Plazo (Años)
Preparación del Sitio	1 mes	
Construcción	2 meses	
Operación	Definido	40
Abandono	No se contempla	
Duración Total Proyecto		**40.3 Años**

Es importante mencionar que el tiempo de operación se señala en base al tiempo de vida de los materiales; sin embargo, se considerará un programa de mantenimiento para mantenerlo de forma indefinida dado que proporcionará un servicio de utilidad permanente para el correcto desarrollo urbano en el sitio.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal

[redacted]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[redacted]

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el Estudio de Impacto Ambiental

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

La ciudad de Puebla es una de las 4 ciudades y zonas metropolitanas más importantes de la República Mexicana en donde se desarrolla una alta actividad económica, cultural, educativa y comercial, sin embargo, esta misma condición ha atraído la atención de personas que en la búsqueda de mejores condiciones de vida han emigrado de zonas rurales y otros poblados hacia la ciudad propiciado la generación y aparición de polígonos de pobreza en los que se presenta la falta de servicios públicos, tales como falta de agua potable, electrificación, drenaje, alumbrado público, guarniciones, banquetas y pavimentos, tareas que en su conjunto contribuyen a mejorar la calidad de los habitantes de la ciudad.

El principal objetivo de la obra será el mejorar la calidad de vida de los habitantes integrando dentro del modelo urbano, aquellas zonas o sectores de la ciudad que se encuentran rezagados por carecer de algún servicio de infraestructura. Con la ampliación de red de drenaje pluvial, se evitarán enfermedades de origen diarreico.

Uno de los efectos adversos detectados respecto a la situación actual de la población es que en calles varias calles de las colonias carecen de servicio de drenaje pluvial; por lo que dentro del programa anual de obra 2022 y 2023 se consideró la inclusión de calles que carecen de pavimentación en función de la demanda social para dotar a dichos núcleos habitacionales de dicha infraestructura y previamente de la infraestructura básica como es el agua potable y drenaje pluvial.

En este sentido el proyecto se encuentra contemplado dentro del esfuerzo municipal para lograr disminuir el rezago en materia de infraestructura que se presenta en el municipio debido a la falta de recursos económicos.

II.1.2 Justificación

El número de beneficiarios por el proyecto son 795 personas que habitan entorno a la calle donde se incorporará el drenaje pluvial, donde el índice de marginación es bajo. La cobertura de servicios de agua potable es del 100% el drenaje también del 70%, y la cobertura de calles pavimentadas en la colonia se encuentra en un 75%.

Al encausar correctamente las aguas pluviales, se ayuda a evitar deterioros en las calles y avenidas urbanas que provocan un deterioro del pavimento por los encharcamientos que a mediano plazo conducen a la realización de trabajos de reparación. Además de que, al integrar esta agua limpia en corrientes y cauces naturales, permite que su reabsorción al medio natural sea más fácil de manera que se siga contribuyendo a la recarga de mantos acuíferos para su explotación en núcleos urbanos con crecimiento poblacional como éste.

II.1.3 Ubicación física

Las coordenadas de la ubicación del lavadero que se construirá para la conducción y descarga de las aguas pluviales en la corriente de agua del Río San Francisco y objeto del presente estudio son:

Tabla 2. Coordenadas de ubicación del lavadero

Lado	Coordenadas UTM	
	X	Y
1 - 2	581,692.0875	2,103,344.0980
2 - 3	581,694.5873	2,103,344.2550
3 - 4	581,694.6559	2,103,343.4580
4 - 1	581,693.3441	2,103,342.5420
Área = 2.5977 m^2	**Perímetro = 6.9047 m**	

El sitio donde se realizarán la obra de descarga del colector pluvial de la Calle Ignacio Allende se encuentra dentro del núcleo urbano de la ciudad de Puebla; por lo que no se afectará ningún tipo de cobertura vegetal.

Dimensiones del proyecto

Es importante resaltar, que los trabajos que competen al presente estudio son los realizados dentro de la Zona Federal; los cuales corresponden la construcción de un lavadero con una superficie de **2.5977 m^2** y un perímetro de **6.9047 m**, que se construirá para la descarga del agua pluvial colectada en la Calle Ignacio Allende mediante una tubería con un diámetro de 76 cm (30”) hacia el afluente del Río San Francisco.

II.1.4 Inversión requerida

Para llevar a cabo el siguiente proyecto se tendrá una inversión de tres millones setecientos cincuenta y nueve mil seiscientos sesenta y seis pesos, treinta y seis centavos ($3,759,666.36 M.N.) con IVA incluido; mismos que serán utilizados para las actividades preliminares, la construcción del drenaje pluvial y la obra civil.

Tabla 3. Inversión del proyecto

No.	CONCEPTO	IMPORTE
I	PRELIMINARES	$ 24,025.21
II	DRENAJE PLUVIAL	$ 2,190,185.58
III	OBRA CIVIL	$ 465,263.16
	Subtotal	**$ 2,679,473.95**
	Indirectos 12.00 %	$ 321,536.87
	Subtotal	$ 3,001,010.82
	Utilidad 8.00%	$ 240,080.87
	Subtotal	$ 3,241,091.69
	I.V.A. 16%	$ 518,574.67
	TOTAL	**$ 3,759,666.36**

El financiamiento del recurso es mediante el programa FISMDF 2022.

II.2 Características particulares del proyecto

Las coordenadas de ubicación de la descarga pluvial son las siguientes:

Tabla 4. Ubicación Punto de Descarga

Coordenadas UTM	
X	**Y**
581,694.00	2,103,343.00

Tabla 5. Características del sitio de la descarga

Red Hidrográfica	
Identificador	1200389
Clave Subcuenca	RH18Ad
Tipo de entidad	103
Entidad	Línea Central
Condición de la corriente	Flujo Virtual
Subcuenca Escala 1 : 50,000	
Nombre subcuenca	R. Atoyac – San Martín Texmelucan
Tipo	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH18Ac, Presa Miguel Ávila Camacho

II.2.1 Programa de Trabajo

Como se mencionó en el apartado 1.1.3; señala un tiempo de preparación del sitio y construcción de 1 mes y 2 meses para la construcción, y el tiempo de operación se señala en base al tiempo de vida de los materiales; sin embargo, se considerará un programa de mantenimiento para conservarlo de forma indefinida dado que proporcionará un servicio de utilidad permanente para el correcto desarrollo urbano en el sitio.

De forma general, se presenta la duración del proyecto:

Tabla 6. Programa de Trabajo

Concepto	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preliminares												
Drenaje Pluvial												
Obra Civil												

II.2.2 Representación gráfica regional

En el apartado II.1.3 se encuentran las coordenadas de ubicación del lavadero, en la fotografía aérea se puede apreciar la ubicación geográfica del proyecto respecto a la región donde se ubica.

II.2.3 Representación gráfica local

En el área de influencia del proyecto se puede observar la ubicación del lavadero respecto al afluente del Rio San Francisco donde se descargarán las aguas pluviales de la Calle Ignacio Allende. De acuerdo al Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) la corriente del Rio San Francisco se identifica con el número 1200389, así como en la Red Hidrográfica Nacional.

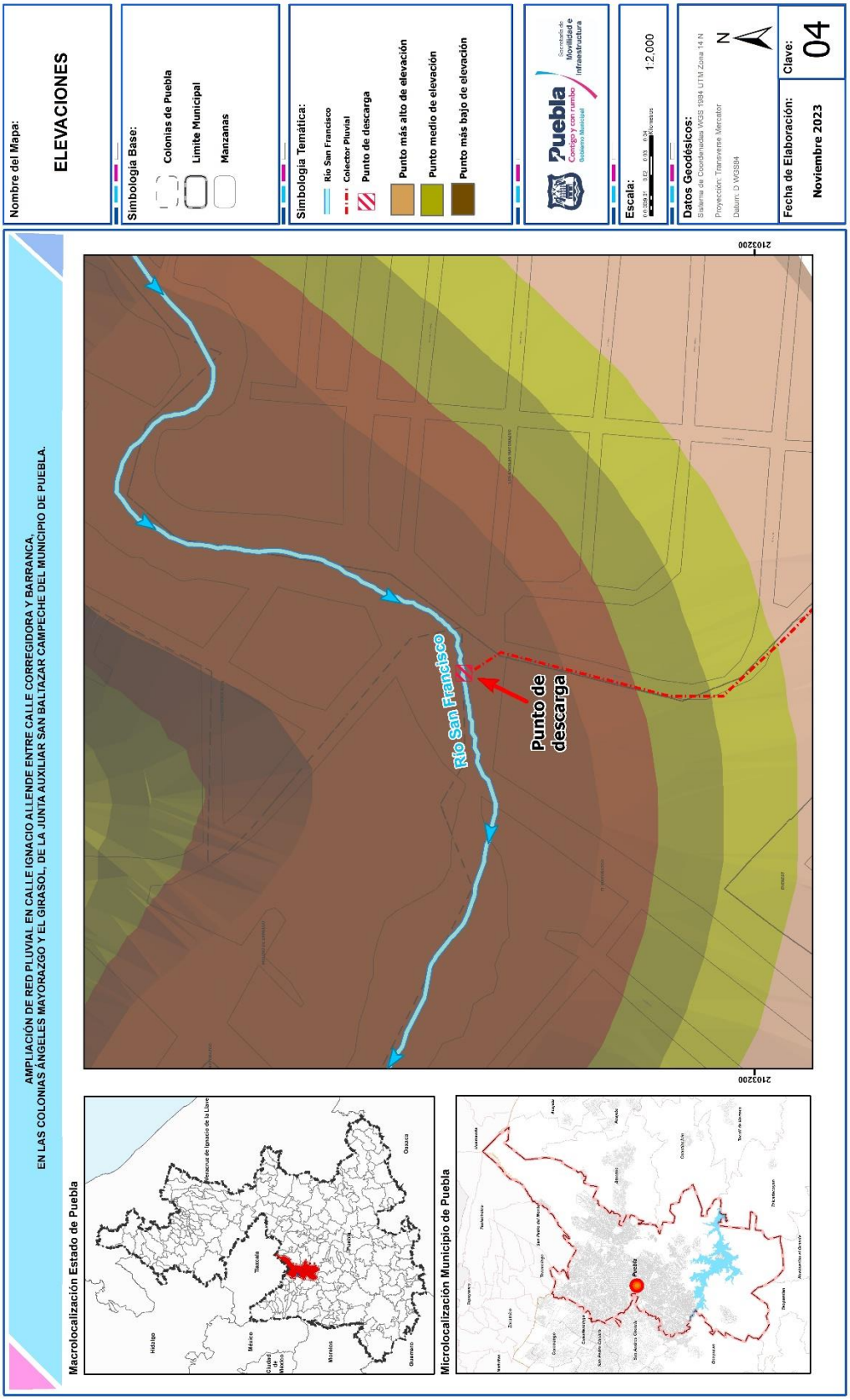
Carta 02. Fotografía Aérea del Proyecto



Carta 03. Área de Influencia a 50.00 m del Proyecto



Carta 04. Modelo de elevación del terreno en torno al proyecto


AMPLIACIÓN DE RED PLUVIAL EN CALLE IGNACIO ALLENDE ENTRE CALLE CORREGIDORA Y BARRANCA,
EN LAS COLONIAS ÁNGELES MAYORAZGO Y EL GIRASOL, DE LA JUNTA AUXILIAR SAN BALTAZAR CAMPECHE DEL MUNICIPIO DE PUEBLA.
Nombre del Mapa:
ELEVACIONES
Simbología Base:
Colonias de Puebla
Limite Municipal
Manzanas
Simbología Temática:
Río San Francisco
Colector Pluvial
Punto de descarga
Punto más alto de elevación
Punto medio de elevación
Punto más bajo de elevación
Puebla
Contigo y con rumbo
Gobierno Municipal
Secretaría de Movilidad e Infraestructura
Escala:
1:2,000
Datos Geodésicos:
Sistema de Coordenadas WGS 1984 UTM Zona 14 N
Proyección: Transverse Mercator
Datum: D WGS84
N
Fecha de Elaboración:
Noviembre 2023
Clave:
04
2103200
Río San Francisco
Punto de descarga
Macrolocalización Estado de Puebla
Microlocalización Municipio de Puebla

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

Para esta etapa, no se consideran obras provisionales y/o asociadas; ni la apertura de caminos de acceso y brechas ya que los trabajos se realizarán en un área urbana para el mantenimiento y mejoramiento de la Calle Ignacio Allende en las colonias Ángeles Mayorazgo y el Girasol.

En cuanto a la maquinaria a utilizar es la siguiente:

Tabla 7. Maquinaria por utilizar

Equipos o maquinaria por utilizar	Combustible	No. de equipos	Cantidad de tiempo empleado (horas, días, semanas, meses)
Retroexcavadora	Diésel	1	10 h/d – 5 d/s – 10 d/mes –1 mes
Pisón Neumático (Bailarina)	Gasolina	2	8 h/d – 5 d/s – 20 d/mes – 1 mes
Revolvedora de concreto	Diésel	1	10 h/d – 5 d/s – 10 d/mes –1 mes
Camión de volteo	Diésel	1	10 h/d – 5 d/s – 20 d/mes – 2 meses
Camionetas para transporte de personal	Gasolina	1**	2 h/d – 5 d/s – 20 d/mes – 2 meses

** Las camionetas señaladas serán para el transporte de personal o para el traslado de combustibles y otros usos inherentes al proyecto, serán de 6 cilindros con un consumo aproximado de 4.5 km/l y un recorrido diario promedio de 6 km, es decir, 1.33 l/día cada una.

Tabla 8. Combustible por utilizar

Nombre del combustible por utilizar	Tipo de Combustible	Cantidad Mensual (L)	Maquinaria o equipo que requiere el combustible	Cantidad almacenada de combustible	Forma de almacenaje
Diésel	Líquido	3,160	Ver tabla anterior	50 litros	Bidones 200 litros
Gasolina	Líquido	340	Ver tabla anterior	20 litros	Bidones 200 litros

Limpieza y Trazo

La obra iniciará con la limpieza, trazo en el área de la ampliación de la red de drenaje pluvial, la cual será de aproximadamente de 955.44 m2.

Se hará la demolición a mano en firme de concreto hidráulico de 15 cm de espesor en Calle Ignacio Allende, incluye: corte con disco de diamante de 8" para delimitar áreas

Demolición a mano de pavimento asfáltico en Calle Ignacio Allende, incluye: corte con disco de diamante de 8" para delimitar áreas.

El acarreo y carga de los materiales se hará por medios manuales y carretilla, considerando hasta 20 metros de material productos de las demoliciones. Posteriormente el acarreo se hará en camión de material mixto al primer kilómetro y los subsecuentes en la zona urbana hasta el Banco de Tiro autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Gobierno del Estado de Puebla, autoridad facultada para la asignación y autorización de los planes de manejo de residuos de manejo especial por construcción, mantenimiento y demolición.

Excavaciones

Se llevará a cabo la excavación en zanjas con equipo, en material común seco en zona B a una profundidad de 0.00 a 6.00 m. El afine a mano de fondo de la excavación en material Tipo II, será de un espesor promedio de 15 cm. Se colocará y suministrará grava de granulometría ¼” a ¾” FA 1.3 para el suministro y tendido de la cama de arena en un total de 95.13 m3. El Volumen estimado de excavación es de 1,028.28 m3.

El suministro e instalación será de tubería corrugada de alta densidad (PEAD) para alcantarillado con doble pared térmica de 60 cm (24”) de diámetro. También se utilizará tubería PEAD corrugado de 18” tipo pluvial con conexión de campana /espiga para la línea de drenaje pluvial en el arroyo vehicular. El acostillado de la tubería se hará con arena.

Relleno de Zanjas

El relleno en cepas será con material producto de la excavación compactado al 90% PROCTOR, con compactador manual (bailarina), en capas de 20 cm, en un estimado total de 558.31 m3.

Suministro e instalación de Tubería

Se construirán en la Calle Ignacio Allende 3 pozos de visita tipo común con una profundidad de hasta 1.75 m.

6 pozos de visita tipo especial para tuberías de 76 a 107 cm de diámetro hasta 2.75 m de profundidad.

1 pozo de visita tipo especial para tuberías de 76 a 107 cm de diámetro hasta 3.00 m de profundidad.

Se hará el suministro y colocación de brocal y tapa para pozo de visita de polietileno de media densidad bajo la norma AASHTO M306-05 PARA CARGAS VIVAS H-25.

En la ampliación de la red de drenaje pluvial se suministrará e instalarán:

Instalación de 102.95 metros de tubería corrugada de polietileno de alta densidad para alcantarillado pluvial interior liso de 30” (75 cm) de diámetro.

Instalación de 425.68 metros de tubería corrugada de polietileno de alta densidad para alcantarillado doble pared hermética de 24” (60 cm) de diámetro.

Instalación de 180 metros de tubería corrugada de polietileno de alta densidad de 18” (45 cm) de diámetro con conexión campana / espiga para red de drenaje pluvial en arroyo vehicular.

Rejilla Pluvial

Se colocarán un total de 5 rejillas en la Calle Ignacio Allende con las siguientes características: Rejilla transversal de 6.00 x 90 x 1.60 m de altura promedio, con muros de 25 cm de espesor y losa de 30 cm de espesor de concreto F´c=200 kg/km2, armado con doble parrilla y varillas de ½" de 20 cm en ambas direcciones. El acabado, pulido y trabe de borde será de concreto F´c=200 kg/km2 armado con 7 varillas de ½" y estribos de 3/8" a 20 cm. Con rejilla tipo Irving 03 a base de soleras de 2 ½" x 3/16"; con un espacio entre solera de 24.3 mm, unidas con una varilla lisa de ¼" de diámetro en la parte superior de la solera con espacio entre varilla de 100 mm contra marco de ángulo de 3" x 3/16", con un ancho máximo de 60 cm. El acabado será con acero pintado en color negro dentado y todo el material para su correcta ejecución.

Obra Civil

Se llevará a cabo la compactación del terreno natural al 90% PROCTOR P.V.S. en capas de 20 cm de espesor por medios mecánicos. La base hidráulica será con material que cumpla con las Normas vigentes de la S.C.T., compactado al 100% de su P.V.S.M. (P.V.S. M. comprendido entre 1,850 a 1,950 kg/cm3).

El piso de concreto hidráulico F´C= 200 kg/cm2 de 15 cm de espesor, acabado pulido o raya/brocha/pelo; en losas de 3.06 x 2.00 m. La carpeta de concreto asfáltico será de 7 cm de espesor compactado al 95%, elaborado en planta. El suministro del asfalto Tipo C-20, se hará de acuerdo con las Normas S.C.T. N.CMT:4.04/08, (N.CMT:4.05.003/08, puesto en obra, tendido y compactado).

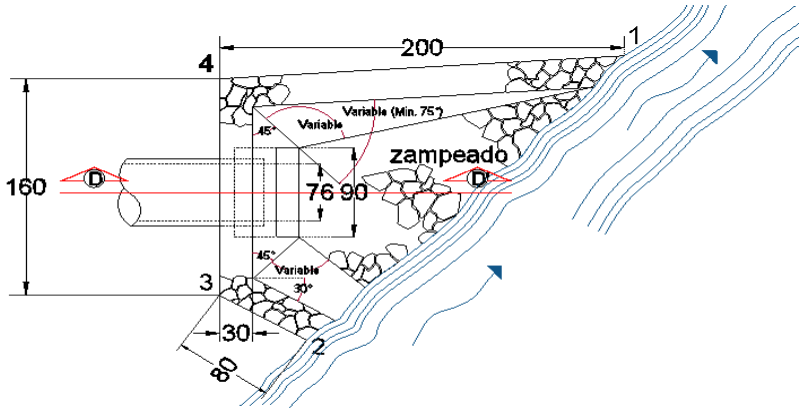
Carpeta de concreto asfaltico de 7 cm de espesor compacto al 95 %, elaborada en planta, incluye: suministro de asfalto tipo AC-20 según normas S.C.T. N.CMT:4.04/08, N.CMT:4.05.003/08.

Se hará limpieza general durante la obra, incluyendo acarreos de escombros, etc.

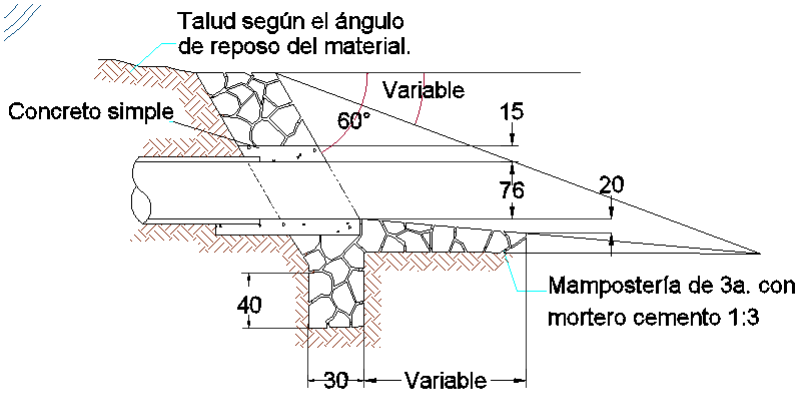
Características de la obra de descarga

Para el sitio de descarga, se construirá el lavadero mediante una mampostería de piedra brasa con paramentos rostreados, junteado con mortero cemento-arena 1:3. Donde se ubicará la tubería la compactación del terreno natural será al 95% PROCTOR, se colocará tubería corrugada de polietileno de alta densidad de 76 cm de diámetro (30”).

Para la base del lavadero se utilizará una plantilla de concreto simple de 10 cm de espesor agregado; el afine y compactación del terreno natural será al 90% de su P.V.S.M.



P L A N T A S/E



S E C C I Ó N D-D´

Ilustración detalle de la obra de descarga

II.2.5 Utilización de explosivos

No existirá uso de explosivos en ninguna etapa de la obra debido a la naturaleza del proyecto y de las actividades desarrolladas.

II.2.6 Operación y mantenimiento

De acuerdo al Art. 18, del Reglamento Interior de la Secretaría de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Puebla, la Dirección de Proyectos y Cultura del Agua considera que se debe de poner a consideración de la persona titular de la Secretaría para la ejecución, estudios y documentación necesarios que genere relativos a los proyectos conducentes para el rescate de los canales pluviales que incluyan el mantenimiento y rehabilitación de Estructuras de Captación, Estructuras de Conducción, Estructuras de conexión y Mantenimiento y Estructuras de Vertido o Descarga.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Debido a la prioridad e importancia del proyecto no se considera exista un desmantelamiento y abandono del proyecto; sin embargo, una vez terminada la vida útil de los materiales, se verificarán las estrategias para el alargamiento de su función y reemplazo de éstos de manera que continúe con una operación indefinida.

II.2.8 Residuos

El tipo, estimación y manejo de los residuos que serán producidos en las diferentes etapas es el siguiente:

Tabla 9. Residuos generados

Residuo	Cantidad de generación	Unidad	Etapa	Manejo de residuos
Residuos peligrosos				
Aceite gastado	2	litro	Preparación y construcción	Los residuos peligrosos provienen de los mantenimientos correctivos; puesto que se prevé que los mantenimientos preventivos se realicen fuera del sitio del proyecto. Donde se cuenta con las condiciones para su correcto almacenamiento, el cual se apegará a los lineamientos prescritos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y su Reglamento. Asimismo, se pondrán a disposición de una empresa autorizada para su recolección, transporte y disposición final.
	-	l/año	Operación y mantenimiento	Por el tipo de proyecto no se prevé la generación de estos residuos durante su etapa operativa.
Estopas impregnadas	2	kg	Preparación y construcción	Los residuos peligrosos provienen de los mantenimientos correctivos; puesto que se prevé que los mantenimientos preventivos se realicen fuera del sitio del proyecto. Donde se cuenta con las condiciones para su correcto almacenamiento, el cual se apegará a los lineamientos prescritos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y su Reglamento. Asimismo, se pondrán a disposición de una empresa autorizada para su recolección, transporte y disposición final.
	-	Kg/año	Operación y mantenimiento	Por el tipo de proyecto no se prevé la generación de estos residuos durante su etapa operativa.
Residuos de manejo especial				
Residuos producto de desplante, excavación y construcción	5	m3	Preparación y construcción	Los residuos serán producto del desplante, excavación y construcción del lavadero, siendo importante mencionar que se reutilizará una gran cantidad de estos residuos en la compactación, acostillado y relleno de las excavaciones en las zanjas, debido a la cantidad de residuos generados se deberá contar con un Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial de Residuos de la construcción autorizado por la autoridad estatal, siendo que estos mismos deberán ser trasladados por prestadores de servicio autorizados y depositados en un sitio de disposición final autorizado.
	-	-	Operación y mantenimiento	Debido a que las labores de mantenimiento no contemplan trabajos mayores como reconstrucciones no se prevé una generación de éstos, por lo que no será necesario contar con un Plan de Manejo.
Residuos sólidos urbanos				
Residuos sólidos urbanos	15	Kg	Preparación y construcción	Los residuos contemplados son los producidos por la actividad de trabajadores consistente en residuos orgánicos, de envolturas y demás inorgánicos, debido a esto se dispondrá de un contenedor para si depósito y evitar su dispersión.
Residuos sólidos urbanos	-	-	Operación y mantenimiento	Debido a que no es necesaria la presencia permanente de personal en la zona del proyecto no se contempla la generación de este tipo de residuos.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Tomando como base la ubicación espacial y las características del proyecto descritas en el Capítulo II, se presenta a continuación un análisis del vínculo existente entre el proyecto y los diferentes instrumentos de planeación existentes en la zona.

Este capítulo tiene como finalidad establecer la congruencia del proyecto con los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área, lo que permitirá definir la viabilidad jurídica y normativa en materia de impacto ambiental del proyecto.

Para su elaboración, se emplearon fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto, así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto.

III.1 Leyes Federales

III.1.1 Marco normativo referente a Impacto Ambiental

La normatividad aplicable en materia de impacto ambiental, a nivel federal, será la siguiente:

Instrumento legal	Artículos
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	5 fracción XI, 28 fracción X; 30, 35 Bis 1, 149
Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)	5 inciso R) fracción I; 11, 17, 19, 35 y 36.
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	27 párrafo 5
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	7, frac. V, XL, XLVI
Ley de Aguas Nacionales	3 fracción I

1.- De acuerdo con el artículo 5 fracción XI, se menciona que es facultad de la federación la regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia. Con respecto al presente proyecto, se considera que es de competencia federal ya que las

descargas de aguas residuales se realizaran en la corriente de agua intermitente identificada con el número 1198508.

2.- En conformidad con lo anterior, en articulo 3 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales se describe como “Aguas Nacionales” a aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en este se menciona que son propiedad de la nación los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional.

3.- Según el artículo 28, fracción X de la LGEEPA, se indica que las obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, asi como en sus litorales o zonas federales son competencia de la Federación por lo que requieren la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

4.- En el Artículo 5, inciso R fracción I del Reglamento de la LGEEPA hace mención de que cualquier tipo de obra civil dentro de humedales, manglares, lagunas ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales requieren autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental. En el caso del presente proyecto, este descargara aguas residuales en una corriente de agua intermitente eñ cual se considera como zona federal.

5.- Los artículos 11 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental, permiten establecer la modalidad en la cual se presentará el estudio que se somete a evaluación; por lo cual para el presente proyecto se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. Lo anterior debido a que no cumple con los criterios para un informe preventivo o una manifestación de impacto ambiental modalidad regional.

6.- La presente MIA-P, se presenta anexando el resumen ejecutivo y la copia sellada del pago de derechos correspondiente, de conformidad con el artículo 17 del REIA. Así también se establece que la actividad que se pretende desarrollar no es considerada altamente

riesgosa por lo cual no se anexa el estudio de riesgo correspondiente; lo anterior con fundamento en el artículo 146 de la LGEEPA, en el que se señala que la clasificación de las actividades que deban considerarse altamente riesgosas. No omitiendo mencionar que, aunque el artículo 149 de la LGEEPA, establece que la regulación de las actividades que no sean consideradas altamente riesgosas corresponde a los Estados y al Gobierno del Distrito Federal, a la fecha no se tiene en la Legislación consultada la atribución para la evaluación del estudio de riesgo para dichas actividades.

7.- Se presentara a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, conforme el artículo 30 de la LGEEPA. De igual forma el presente estudio se ingresa en original considerando anexos y planos, respaldados en dos discos compactos, como lo establece el artículo 19 de la REIA.

8.- La elaboración del presente estudio es por parte de la persona moral MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene, S.A. de C.V., cuyo representante M.I.A. Miguel Ángel Mosqueda Lagunes, cuenta con Cedula Profesional No. 0914956, como Maestro en Ingeniería Ambiental, quien en conjunto con el promovente del proyecto adjuntaron en el ingreso un escrito bajo protesta de decir verdad que los resultados del estudio se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales, conociendo de la responsabilidad en que incurren quienes declaran con falsedad, lo anterior de conformidad con los artículos 35 Bis I de la LGEEPA y 35 y 36 del REIA.

9.- Según la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable artículo 7, fracciones V, XL y XLVI, se hace referencia a lo que es un terreno forestal, que es la vegetación forestal y que implica el cambio de uso de suelo en terreno forestal. Sin embargo, por el tipo de

actividades a realizar, se concluye que el proyecto no requerirá de cambio de uso de suelo, debido a que no se talarán ejemplares arbóreos; únicamente se llevará a cabo la poda de ejemplares que afecten las colindancias, de manera que el personal a cargo pueda desarrollar las obras.

III.1.2 Marco normativo relativo a atmósfera

En materia de atmósfera, la normatividad aplicable a nivel federal para el proyecto será la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	110 fracción II
Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica. (RPCCA)	6 fracción V, 10, 28.

1.- Tal y como lo establece el artículo 110 fracción II de la LGEEPA, para la protección de la atmósfera deben ser reducidas y controladas las emisiones de contaminantes, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

2.- Dada la naturaleza de proyecto y sus diversas etapas se emplearán fuentes móviles, definidas por el artículo 6 fracción V del RPCCA como “los aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera”. En este sentido, el numeral 28 del reglamento en mención establece que las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en

cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.

3.- De acuerdo a lo establecido en el Artículo 10 del RPCCA, para la protección de la Atmósfera: Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas; las cuales únicamente corresponderán a las vehículos donde se transporten los materiales y equipo y el personal a cargo de la obra, por lo cual solo no serán emitidas de permamente verificando que los vehículos utilizados cumplan con las verificaciones correspondientes.

III.1.4 Marco normativo relativo a aguas

En materia de agua, la normatividad aplicable a nivel federal para el proyecto será la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	88 fracción I, 89 fracción III, VI; 17 fracción IV, 121
Ley General de Aguas Nacionales. (LAN)	3 fracciones VI, VIII, LX: 9 fracción XX, 12 fracción XL

1.- Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerará que corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico (Art. 88, fracción I de la LGEEPA). Como el artículo 89 lo menciona en su fracción III y VI

respectivamente; los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en: El otorgamiento de autorizaciones para la desviación, extracción o derivación de aguas de propiedad nacional y la operación y administración de los sistemas de agua potable y alcantarillado que sirven a los centros de población e industrias.

2.- Según lo establecido en el proyecto, se emplearán sanitarios portátiles en la preparación del sitio y construcción, por lo que se contratarán sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores. Con fundamento en el artículo 3 fracción VI de la LAN, se entiende como aguas residuales "las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas.” Además, el mismo numeral define en su fracción XVII al cuerpo receptor como “la corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos”. Por lo que se contratará el servicio de una empresa autorizada para que realice la correcta disposición de las mismas durante las actividades de construcción.

3.- En el artículo 12, fracción XL, inciso b) se menciona que el "Permisos de Descarga" es el título que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, a las personas físicas o morales de carácter público y privado. Y de acuerdo con el artículo 9 fracción XX de la LAN se menciona que es competencia de la Comisión Nacional del Agua expedir títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, reconocer derechos y llevar el Registro Público de Derechos de Agua, el cual será solicitado después de la autorización de la MIA-P, en conformidad con lo indicado en el siguiente párrafo.

4.- En el artículo 121 de la LGEEPA se menciona que no podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad

federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población. Además, en el artículo 17 fracción IV se menciona que las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.

III.1.5 Marco normativo relativo a residuos

En materia de residuos, la legislación federal que deberá observarse es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	3 fracciones XXXII y XXXIII, 150, 151
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos (LGPGIR)	5 fracciones XXIX, XXX, XXXII y XXXIII, XXI, 43, 44, 45, 48, 50 fracción I
Reglamento Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos (RLGPGIR)	43, 45, 48
Ley federal de Responsabilidad Ambiental	17

1.- Según lo establecido por el artículo 3 fracción XXXII de la LGEEPA, un residuo es “cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso”; la LGPGIR en su artículo 5 fracción XXIX lo define como

“material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto“. Debido a la naturaleza del proyecto, durante éste se generarán residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.

2.- En cuanto a los residuos peligrosos, estos se generarán por motivo del mantenimiento de maquinaria y equipo, por ello y con fundamento en el artículo 3 fracción XXXIII de la LGEEPA, debemos entender como Residuos peligrosos a “aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente”. Al respecto, y conforme al artículo 150 de la LGEEPA, deben ser manejados con arreglo a la ley en mención, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas expedidas, así como la regulación del manejo de dichos materiales y residuos, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final. En este sentido y con base en el artículo 151 de la LGEEPA, quienes generen residuos peligrosos serán responsables del manejo y disposición final de estos, por ello deberán permitir el transporte de estos solo por empresas autorizadas por la SEMARNAT hasta el sitio de disposición final, dicha autorización se encuentra fundamentada en el artículo 50 fracción I de la LGPGIR, 48 del RLGPGIR (donde se establecen los requisitos de solicitud de autorización).

3.- De acuerdo con los artículos 43, 44, 45 y 48 de la LGPGIR, la persona de generadora de residuos peligrosos deberá notificarlo a la SEMARNAT, y categorizarse de acuerdo a su generación, identificando, clasificando y manejando sus residuos. En este caso nos referimos a “microgeneradores de residuos peligrosos”, los cuales serán derivados del

mantenimiento correctivo de maquinaria y equipo para la construcción del proyecto, sin embargo, los mantenimientos preventivos se programarán fuera de la zona del proyecto y correrán a cargo de la empresa contratista, así como los mantenimientos correctivos.

4.- En cuanto a los residuos de manejo especial (RME), estos son definidos en el artículo 5 fracción XXX de la LGPGIR como “aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos”. No obstante, es importante resaltar que, durante el proyecto, no se prevé una alta generación de residuos de manejo especial, debido a que en caso de realizarse excavaciones el material resultante será utilizado para el relleno, siendo que los residuos restantes serán manejados conforme a los lineamientos correspondientes

5.- Por otro lado, el artículo 5 fracción XXXIII de la LGPGIR define a los Residuos Sólidos Urbanos como “los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole”. Cabe destacar que serán puestos a disposición del servicio de limpia del municipio de Jolalpan, y que el traslado será responsabilidad del generador.

6.- La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. El Proyecto se sujeta a la responsabilidad ambiental por daños que pudiesen ocasionarse en la zona, por lo que se contempla el cumplimiento de las normas oficiales y, en el caso excepcional que se presente un daño ambiental por esta actividad, se procederá a su reparación en los términos que marca la Ley.

III.1.6 Marco normativo relativo a flora y fauna

En materia de flora y fauna, la legislación federal es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	N/A

1.- La “Ampliación de la red de distribución de agua potable” no afecta ninguna población humana o de fauna ni se sitúa en algún hábitat crítico. Sin embargo, se sujeta a realizar medidas de prevención y mitigación de impactos en aquellas actividades que pudiesen afectar la fauna silvestre del área, como la circulación de vehículos o los ruidos provocados por estos y/o por maquinaria durante las actividades de preparación y construcción del proyecto.

III.2 Leyes Estatales

III.2.1 Marco normativo relativo a impacto ambiental

Instrumento Legal	Artículos
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (LPANDS)	38
Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental (RLPANDSMI)	5 fracción V

1.- El artículo 38 de la LPANDS y el 5 fracción V de su reglamento, señalan que la Secretaría de Desarrollo Urbano, Ecología y Obras Públicas del Estado de Puebla (actualmente Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial) evaluará el impacto y en su caso, el riesgo ambiental de las obras y actividades no comprendidas en el artículo 28 de la LGEEPA. En este sentido, se descarta la

competencia estatal y se reitera la competencia federal ya mencionada en el apartado anterior.

III.2.2 Marco normativo referente a atmósfera

Instrumento Legal	Artículos
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (LPANDS)	108
Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica (RLPANDSCCA)	22, 24 y 30

1.- El artículo 108 de la LPNADS establece la obligación a las personas físicas o jurídicas cumplir con los requisitos y límites de emisiones contaminantes a la atmósfera, agua, suelo, redes de drenaje, alcantarillado y cuerpos receptores de aguas Estatales y Municipales, establecidas en esta Ley, las Normas Oficiales Mexicanas y demás normatividad aplicable en la materia.

2.- Como se mencionó en el apartado anterior, el proyecto generara emisiones a la atmósfera producto de fuentes móviles, por lo que de acuerdo a los artículos 22, 24 y 30 del RLPANDSCCA, el promovente deberá cerciorarse de que los contratistas de los vehículos y de la maquinaria los hayan verificado y dado el mantenimiento adecuado ateniéndose a las sanciones propuestas en la misma ley en caso de no cumplir con los requerimientos.

III.2.3 Marco normativo referente a agua

Instrumento Legal	Artículos

Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (LPANDS)	97
Ley de Aguas para el Estado de Puebla (LAP)	4 fracción V y XXV, 34 fracción IX

1.- El artículo 97 de la LPANDS, señala que La Secretaría, en concurrencia con la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento, y los gobiernos municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias participarán con la Federación, para el establecimiento y aprovechamiento de zonas de protección de ríos, arroyos, manantiales, lagos, embalses, depósitos, así como fuentes de abastecimiento de agricultura, pecuarias, de acuacultura e industriales, así como en el establecimiento de redes de agua para la conservación de ecosistemas acuáticos y para el uso y consumo humano, aplicando las Normas Oficiales Mexicanas que corresponda. En este sentido, se descarta la competencia estatal y se reitera la competencia federal ya mencionada en el apartado anterior.

2.- De acuerdo al artículo 4, fracción V de la Ley de Aguas para el Estado de Puebla; se entenderá como Aguas Residuales: A las aguas provenientes de las descargas de usos público, urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas Potable. Mientras que en la fracción XXV, se entenderá como Permiso de Descarga a la autorización que se emite por la autoridad competente a un Usuario para realizar descargas de Aguas Residuales a la red pública de Drenaje o a los drenes de conducción a las plantas de tratamiento de Aguas Residuales, cuando dichas aguas rebasen los límites máximos permisibles de cargas contaminantes de acuerdo com la normatividad aplicable. Mientras que en el artículo 34, fracción IX se define al uso público urbano como la utilización de Agua Potable para centros de población o asentamientos humanos a través de hidrantes de la red hídrica.

III.2.4 Marco normativo relativo a residuos

Instrumento Legal	Artículos
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (LPANDS)	135 a 137
Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla (LPGIRSU)	26, 30
Reglamento de la Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla (RLPGIRSU)	9

1.- Los artículos 135 a 137 de la LPANDS imponen a los ayuntamientos la obligación de autorizar y operar los servicios públicos de limpia, recolección, traslado, tratamiento, separación, re uso, reciclaje y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, de origen municipal, los cuales deberán ajustarse a las Normas Oficiales Mexicanas y los Criterios que emita la Secretaría. En este sentido el proyecto generará residuos sólidos urbanos, derivados de actividades humanas, los cuales se recolectarán para su disposición final por el servicio de limpia municipal.

2.- Aunado a esto el artículo 26 y 30 de la LPGIRSU establecen que los generadores instrumentarán planes de manejo en los que se contemplarán por lo menos la promoción de la prevención de la generación de los residuos y su gestión integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración y efectividad de los procedimientos para su manejo desde la perspectiva ambiental entre otros aspectos, cuestión que contempla el artículo 10 del RLGIRSU. En este caso, debido a las cantidades proyectadas de generación, no se requiere la elaboración de un plan de manejo para residuos sólidos urbanos, por lo que se promoverá una cultura de separación básica. Sin embargo, en caso de requerirse será tramitado conforme a los lineamientos establecidos.

III.3 Normatividad Municipal

Marco Normativo referente al Impacto Ambiental

Instrumento Legal	Artículos
Plan Municipal de Desarrollo de Puebla, Puebla, 2021-2024	Eje 4

1.- Puebla en su Plan Municipal de Desarrollo, 2021-2024 presenta en el Eje 4. “Urbanismo y Medio Ambiente”, el objetivo general de desarrollar infraestructura y mejorar espacios públicos para promover un entorno seguro, saludable, sustentable, limpio y ordenado para mejorar la calidad de vida de las personas. En conformidad a lo anterior, el presente proyecto de construcción de colector y red pluvial es coherente con los objetivos planteados debido a que ya que implementa estrategias que favorecen a la calidad de vida de los habitantes de Puebla.

2.- En el programa 13 “Medio Ambiente” en su estrategia 4 pretende implementar un esquema para la gestión integral de los recursos hídricos municipales. En su línea de acción 59 tiene como propósito implementar estrategias para la captación, separación y conducción de las aguas pluviales. El presente proyecto se alinea con esta acción al consistir en la construcción del colector y red pluvial por lo que estamos en conformidad con el plan municipal de desarrollo en la búsqueda de la mejora en la calidad de vida de la ciudadanía y el equilibrio ecológico.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM’s)

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM’s), son una herramienta que permite a la autoridad establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Se considera que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación existen NOM’s que

pueden regular los impactos que pudieran ocasionarse. Las principales Normas Oficiales Mexicanas que se emplearán según los casos son las siguientes.

ATMÓSFERA

NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Tabla 10. Vinculación del proyecto con la NOM-041-SEMARNAT-2015

Etapa del proyecto	Afectación	Vinculación con el proyecto	Medida que se aplicará
Preparación del sitio **Construcción** **Operación**	Durante estas etapas, se emplearán unidades vehiculares para transporte de materiales, equipo y personal.	La norma es aplicable al proyecto debido a que los camiones que se emplearán para transporte de personal emplearán gasolina como combustible. También habrá una afectación a la Calidad del Aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido derivado de: - Actividades de limpieza y trazo en los diferentes frentes de trabajo. - Actividades de excavación y compactación en los diferentes frentes de trabajo. - Actividades de cimbrado y colado. - Actividades de instalación de tubería. - Actividades de mantenimiento de infraestructura.	Se contará con un programa de mantenimiento a maquinaria y equipo. En caso de que aplique, se garantizará que las unidades móviles cuenten con verificación vehicular. De ser requerido se realizarán riesgos de auxilio por medio de pipas que se abastezcan de pozos autorizados y se supervisará el uso adecuado de maquinaria instaurando un reglamento de trabajo donde se indique la obligación de apagar equipos cuando no estén siendo utilizados, además de que se hace la aclaración que se trabajará únicamente en horario diurno.

NOM-045-SEMARNAT-2017. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Tabla 11. Vinculación del proyecto con la NOM-045-SEMARNAT-2017.

Etapa del proyecto	Afectación	Vinculación con el proyecto	Medida que se aplicará
Preparación del sitio	Durante estas etapas, se emplearán unidades vehiculares para transporte de materiales, equipo y personal.	La norma es aplicable al proyecto debido a la maquinaria que se empleará para: - Actividades de limpieza y trazo en los diferentes frentes de trabajo. - Actividades de excavación y compactación en los diferentes frentes de trabajo. - Actividades de cimbrado y colado. - Actividades de instalación de tubería. - Actividades de mantenimiento de infraestructura. Generador eléctrico, emplearán diésel como combustible.	Se contará con un programa de mantenimiento a maquinaria y equipo con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes. En caso de que aplique, se garantizará que las unidades móviles cuenten con verificación vehicular. De ser requerido se realizarán riesgos de auxilio por medio de pipas que se abastezcan de pozos autorizados y se supervisará el uso adecuado de maquinaria instaurando un reglamento de trabajo donde se indique la obligación de apagar equipos cuando no estén siendo utilizados, además de que se hace la aclaración que se trabajará únicamente en horario diurno.
Construcción			
Operación			

NOM-167-SEMARNAT-2017. Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en las entidades federativas Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la evaluación de dichos límites y las especificaciones de tecnologías de información y hologramas.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con la NOM-167-SEMARNAT-2017.

Etapa del proyecto	Afectación	Vinculación con el proyecto	Medida que se aplicará
Preparación del sitio **Construcción** **Operación**	En estas etapas se emplean vehículos automores para las actividades del proyecto.	Los vehículos que se emplearán para traslado de operadores y para las actividades del proyecto, circularán en el Estado de Puebla, motivo por el cual se vincula el proyecto con esta norma oficial.	Debido a que se usarán vehículos automotores deberá cumplirse con los lineamientos marcados en la norma por medio del cumplimiento del programa de verificación vehicular.

AGUA

NOM-001-SEMARNAT-2021. Establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

Tabla 13. Vinculación del proyecto con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

Etapa del proyecto	Afectación	Vinculación con el proyecto	Medida que se aplicará
Preparación del sitio **Construcción**	No se realizarán descargas a bienes nacionales durante estas etapas en la zona del proyecto, considerando que la generación de aguas residuales en las etapas de preparación del sitio y construcción serán de tipo doméstico contando con sanitarios portátiles. Los riegos de auxilio no generarán aguas residuales debido a su cantidad.	Debido al empleo de riegos de auxilio, se considera el contenido de la norma oficial mexicana.	Se contará con sanitarios portátiles provistos por una Empresa contratista, quien será la responsable de su correcta recolección y disposición final. Los riegos de auxilio se realizarán cuando sea necesario para evitar la dispersión de polvo y partículas en épocas de estiaje. Se buscará que los proveedores de pipas se abastezcan de pozos autorizados que cuenten con los permisos correspondientes. Los camiones que transporten el material que pueda dispersarse, deberán llevar la caja cubierta con lona para evitar la dispersión de partículas en el área.
Operación	Existirá afectación durante la etapa de operación dado que la salida de la red y	Debido a la descarga de aguas pluviales recolectadas en la corriente.	Se realizará el mantenimiento adecuado y periódico del sitio de descarga para que se realice de forma adecuada sin afectar áreas no autorizadas,

	colector pluvial sera en una corriente de agua intermitente, la cual es considerada como propiedad de la nación.		asi como tramitar los permisos correspondientes ante las instancias federales correspondientes.

RESIDUOS

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Tabla 14. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Etapa del proyecto	Afectación	Vinculación con el proyecto	Medida que se aplicará
Preparación del sitio	Se considera que el Proyecto en su etapa de preparación del sitio y construcción generará una cantidad mínima de residuos peligrosos, los cuales se derivarán principalmente del mantenimiento a la maquinaria a emplear como lo son trapos sucios, estopas o envases que puedan contener aceites o lubricantes.	La norma nos establece como identificar a los residuos peligrosos por sus características y de esta manera poder clasificarlos para su correcta disposición.	Los residuos peligrosos que se pudieran generar serán almacenados temporalmente, cumpliendo con los lineamientos prescritos. Aunado a lo anterior, se establecerá la medida de realizar mantenimientos preventivos fuera del sitio, para que solo se realicen correctivos en operación y mantenimiento. Se realizarán las mejores prácticas de manejo mediante proveedores autorizados para determinar el destino final de los residuos.
Construcción			

NOM-054-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Tabla 15. Vinculación del proyecto con la NOM-054-SEMARNAT-2005.

Etapa del proyecto	Afectación	Vinculación con el proyecto	Medida que se aplicará
Preparación del sitio	No se considera la generación de residuos peligrosos incompatibles entre sí. La maquinaria que se utilizara durante la ejecución del proyecto generara residuos peligrosos, esto debido al mantenimiento de la misma, es por esto que se consultó a esta norma para poder distinguir los residuos generados.	La norma nos establece como identificar a los residuos peligrosos por sus características y de esta manera poder clasificarlos para su posterior disposición.	Para el almacenamiento, se tendrá presente esta norma de modo que no existan riesgos derivados de la incompatibilidad, en caso de presentarse la generación de diferentes tipos de Residuos por alguna situación extraordinaria.
Construcción			

NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Tabla 16. Vinculación del proyecto con la NOM-161-SEMARNAT-2011

Etapa del proyecto	Afectación	Vinculación con el proyecto	Medida que se aplicará

Preparación del sitio **Construcción**	No se contempla la generación de Residuos de Manejo Especial derivado de las actividades del presente proyecto, debido a que el producto de excavaciones será utilizado en el mismo sitio, sin embargo, se contempla la posibilidad de generación de residuos de la construcción.	Por parte de las actividades del presente proyecto, no se generarán Residuos de Manejo Especial, sin embargo, debido a la posibilidad de generación se contempla.	En caso de generar Residuos de Manejo Especial por las diferentes actividades del proyecto, serán verificados con el listado que se menciona en esta Norma, los residuos sujetos al Plan de Manejo.

RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994. 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.

Tabla 17. Vinculación del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994.

Etapa del proyecto	Afectación	Vinculación con el proyecto	Medida que se aplicará
Preparación del sitio **Construcción**	Debido a que durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se hará uso de vehículos que emiten ruido, estos deberán alinearse a los límites máximos permisibles establecidos en esta Norma. El tiempo que se genere ruido será únicamente temporal.	Se verificará que la maquinaria opere en buenas condiciones mecánicas cumpliendo así con lo establecido por la presente Norma.	Verificar la velocidad reducida de la maquinaria para reducir la emisión de Ruido, además del correcto estado del motor y aditamentos a través de un programa de mantenimiento que ayude al monitoreo de la calidad y cantidad necesaria de de aceite y combustible de los equipos y vehículos.

III.5 Programa Nacional de Desarrollo Urbano

De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación, el 02 de junio de 2021 se publicó el Plan Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024, tiene como meta para el 2024 la mejora en la dotación de servicios de las viviendas, lo anterior, al ser un parámetro relacionado con el derecho humano al agua y el bienestar social.

III.6 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT).

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 7 DE SEPTIEMBRE DEL 2012.

De acuerdo con lo establecido en los artículos Segundo y Tercero, de dicho Programa será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, dentro de sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Por lo que el proyecto no influye en el mismo, pero si es importante considerar las acciones que se llevaran a cabo en las regiones, para que estas se encuentren en concordancia con las acciones a emprender por dichas dependencias.

El proyecto se ubica en la región ecológica 16.10 y en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 57, lo que significa que su política ambiental (16) es de Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable, su eje rector (10) es Desarrollo Social - Forestal, su prioridad de atención es Media y la UAB (57) en la que se ubica se denomina Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla). Lo anterior se muestra en la siguiente tabla y mapa.

Tabla 18. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB)

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
16.10	57	Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	CFE - Industria– Preservación de Flora y Fauna	Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable	Media	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44



REGIÓN ECOLÓGICA: 16.10

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:

57. Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)

Localización:
Sureste de Hidalgo. Centro, norte, sur y este de Tlaxcala, Centro occidente de Veracruz. Centro norte de Puebla

Superficie en Km^2:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
12,108.51 Km^2	4,232,937 hab	Sierra Norte de Puebla y Totonacapan

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.** No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	**Inestable a crítico**
Política Ambiental:	**Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable**
Prioridad de Atención:	**Media**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
57	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	CFE- Industria - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 57	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 Bis:** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	**28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	**36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de

Como se señaló anteriormente, el programa deberá ser observado por las dependencias de la administración pública, sin embargo, las medidas de mitigación que se tomarán para el adecuado desarrollo del proyecto deberán estar vinculadas indirectamente con las acciones. Las acciones que se tienen para cada una de las estrategias anteriormente señaladas son las siguientes, siendo importante aclarar que aquellas en la que la empresa deberá coadyuvar para el cumplimiento de las estrategias están resaltadas en los párrafos.

1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio:

A. Dirigidas a la Preservación

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

Acciones:

- Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.
- Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la

conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.

- Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.
- Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.
- Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.
- Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.
- Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.
- Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).
- Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.
- Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.
- Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.
- Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas área natural protegida sean inscritas legalmente

según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).
- Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.
- Formular directrices sobre translocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.
- Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de translocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.

- Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la translocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.

- Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.
- Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, translocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

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

Acciones:

- Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.
- Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.
- Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.
- Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.
- Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).

- Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.
- Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrean para otros.
- Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.
- Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.
- Monitorear “puntos de calor” en tiempo real para detectar incendios.
- Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.
- Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.

B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable

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

Acciones:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, translocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.

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

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

Acciones:

- Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.
- Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.

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

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

Acciones:

- Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.

- Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.
- Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.

- Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.
- Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

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

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

- Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.
- Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.

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

C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.

Acciones:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
- Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.

- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

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

Acciones:

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

D. Dirigidas a la Restauración

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y

restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.

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

<u>E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</u>

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

Acciones:

- Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
- Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.

Apoyar con información y conocimiento geo científico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

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

Acciones:

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

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

Acciones:

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

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

Acciones:

- Formular agendas sectoriales a partir de diagnósticos compartidos con los sectores.
- Promover un marco único, replicable y transparente para el otorgamiento de estímulos a la inversión.
- Diseñar programas para el desarrollo de industrias precursoras (nanotecnología, biotecnología, mecatrónica, aeronáutica/aeroespacial).
- Promover la certificación ambiental de la Industria a través del Programa Nacional de Auditorías Ambientales.
- Desarrollar, implantar y dar seguimiento a una matriz de indicadores de impacto y de desempeño derivados de los programas de inspección y vigilancia y de auditoría ambiental.
- Promover y apoyar la formulación de programas para adecuar y mantener actualizadas las disposiciones regulatorias y de gestión para la prevención y el control de emisiones en los asentamientos humanos.

Estrategia 19: Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Acciones:

- Desarrollar en el territorio la planeación a mediano y largo plazo de diversificación de fuentes primarias de energía y elegir la más adecuada de acuerdo con los criterios de desarrollo establecidos en la legislación y la política energética del país.
- Incluir en la metodología de evaluación técnica, económica y financiera de los proyectos que se apliquen en el territorio elementos como la emisión de gases de efecto invernadero.

- Diseñar la implementación de sistemas y dispositivos de alta eficiencia energética, considerando su contribución para mitigar los efectos del cambio climático.

Estrategia 19: Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Acciones:

- Desarrollar en el territorio la planeación a mediano y largo plazo de diversificación de fuentes primarias de energía y elegir la más adecuada de acuerdo con los criterios de desarrollo establecidos en la legislación y la política energética del país.
- Incluir en la metodología de evaluación técnica, económica y financiera de los proyectos que se apliquen en el territorio elementos como la emisión de gases de efecto invernadero.
- Diseñar la implementación de sistemas y dispositivos de alta eficiencia energética, considerando su contribución para mitigar los efectos del cambio climático.

Estrategia 20: Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

Acciones:

- Identificar opciones apropiadas para el desarrollo de las energías renovables en el territorio.
- Impulsar la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua en los programas de vivienda que sean apoyados por el Gobierno Federal.

- Fomentar el uso de energías renovables en instalaciones del sector público y establecer porcentajes mínimos de consumo de energía generada por estos medios.
- Identificar, en coordinación, con las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; y de Economía, las acciones apropiadas para el desarrollo de biocombustibles en el territorio.
- Promover mecanismos que fomenten la igualdad de oportunidades en el acceso a energías renovables y que permitan elevar la calidad de vida.
- Implementar líneas de acción, políticas y estrategias establecidas en el Programa Especial de Cambio Climático.
- Generar mecanismos para facilitar el acceso a la energía eléctrica para grupos vulnerables o en condiciones de marginación, especialmente para aquellos grupos ubicados en comunidades indígenas, rurales o remotas.
- Incentivar la captura de carbono mediante el fomento de la reconversión de tierras de uso agrícola hacia cultivos perennes y diversificados.
- Impulsar proyectos de captura de carbono por labranza y a través de la rehabilitación de terrenos de pastoreo por medio de los programas de fomento ganadero y el PROGAN.
- Impulsar estudios sobre vulnerabilidad y desarrollo de capacidades locales de respuesta y adaptación al cambio climático.
- Fortalecer o establecer el programa de verificación de emisiones contaminantes y de verificación de condiciones físico-mecánicas del parque vehicular del autotransporte, en sus distintas modalidades.

2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

C. Agua y Saneamiento.

Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

Acciones:

- Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.
- Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.
- Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.
- Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.
- Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.
- Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.

Estrategia 29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

Acciones:

- Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.
- Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.

- Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.

- Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.
- Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).
- Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.
- Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.
- Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causes y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.

D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

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

Acciones:

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

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

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

Acciones:

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

<u>E. Desarrollo social.</u>

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

Acciones:

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.
- Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.
- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

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

Acciones:

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

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

Acciones:

- Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.
- Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.
- Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.

- Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.
- Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.

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

Acciones:

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

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

Acciones:

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

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

Acciones:

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

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

A. Marco Jurídico

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

Acciones:

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

B. Planeación del ordenamiento territorial.

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

Acciones:

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

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

Acciones:

- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.

- Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.
- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

A continuación, se muestra la vinculación con las acciones que fueron identificadas:

Tabla 19. Vinculación con el POEGT

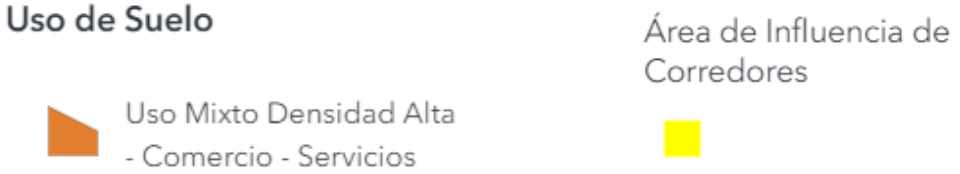
Grupo	Subgrupo	Estrategia	Acción	Vinculación
II	C. Agua y Saneamiento	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.	El proyecto busca brindar un mejoramiento de los servicios básicos a los pobladores al construir un captador y rede de aguas pluviales.
II	D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	El proyecto busca mejorar la infraestructura básica urbana.

III.7 Planes o programas de desarrollo urbano Municipales (PDU).

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Puebla (PMDUSP), vigente, determina que el proyecto se desarrolla en vía pública correspondiente a la Calle Ignacio Allende, en las Colonias Ángeles Mayorazgo y el Girasol, las cuales se sitúan dentro de la Zonificación Secundaria del Programa en Uso Mixto Habitacional - Comercio – Servicios con Densidad Alta, dentro de la zona de influencia de 100.00 m del Corredor Urbano CUMS-37 correspondiente a la Avenida Nacional.



Ubicación del Proyecto dentro de la Zonificación Secundaria del PMDUSP



III.9 Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas son lugares que preservan los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas, así como los ecosistemas frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos y la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y de los servicios ambientales, de los cuales dependemos y formamos parte los seres humanos. Estos incluyen, el abasto de agua, el control de la erosión, la reducción del riesgo de inundaciones y la captura del bióxido de carbono, entre muchos otros servicios que recibimos de la naturaleza pero que estamos perdiendo al alterarla.

La protección de las áreas naturales protegidas en México es esencial debido a su diversidad biológica y ecosistemas únicos. Estos espacios resguardan especies en riesgo, mantienen hábitats frágiles, proveen servicios como agua limpia y regulación climática, respaldan investigaciones científicas y un turismo sostenible, y salvaguardan aspectos culturales y espirituales. Adicionalmente, contribuyen a mitigar el cambio climático al almacenar carbono y desempeñan un papel educativo en fomentar la conciencia ambiental.

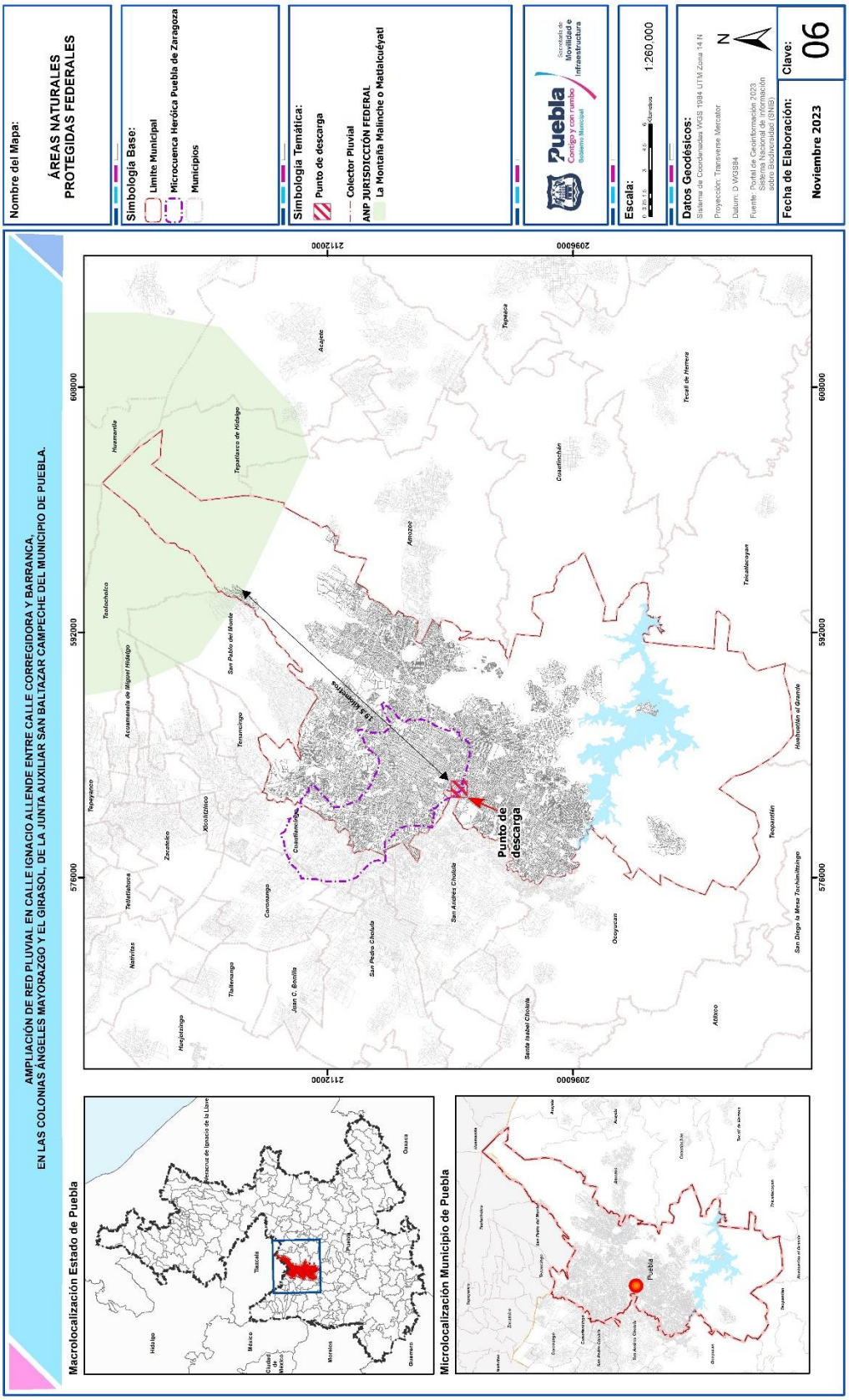
A nivel federal el estado de Puebla tiene las siguientes áreas naturales protegidas:

- Parque Nacional Cañón del Río Blanco
- Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatépetl
- Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl
- Parque Nacional Pico de Orizaba
- Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla
- Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán
- Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa

La zona de estudio **no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida**, la más cercana es la denominada “Malinche o Matlalcuéyatl” ubicada a una distancia de 19.50 km.

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto con respecto a el Área Natural Protegida.

Carta 06. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas Federales



III.10 Programas de Recuperación y restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica

Con respecto a los programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica, para el presente estudio se considera que estas son: las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS)

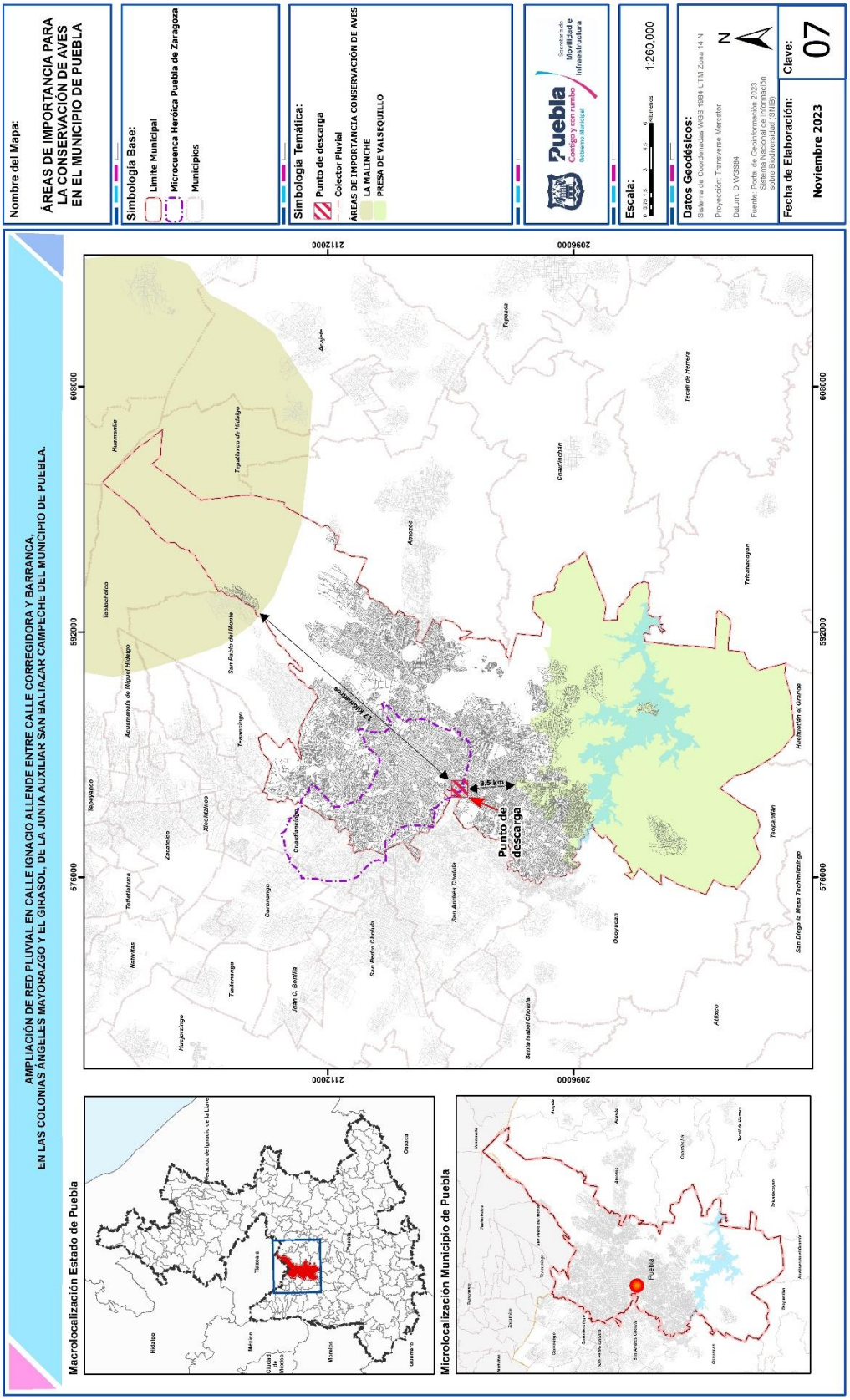
El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de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

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.
- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.
- Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera primordial, ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se deberá realizar un monitoreo adecuado en las visitas de campo a efecto de verificar, sitios de anidación, rutas de migración, a fin de tomar las medidas necesarias para evitar la afectación de esta población faunística.

El proyecto se encuentra a una distancia de 3.5 Km del AICA denominada como Presa de Valsequillo. A continuación, se presenta la ubicación del proyecto con respecto a la AICA.

Carta 07. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves



Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta al diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles.

Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales. Asimismo, no es extraño el hecho de que un organismo dado pueda requerir de más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de

especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera importante, ya que en este se establecen diversos aspectos de problemáticas identificadas con el recurso hidrológico, siendo los más sobresalientes los siguientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.

- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutrofización y deterioro de los sistemas acuáticos.

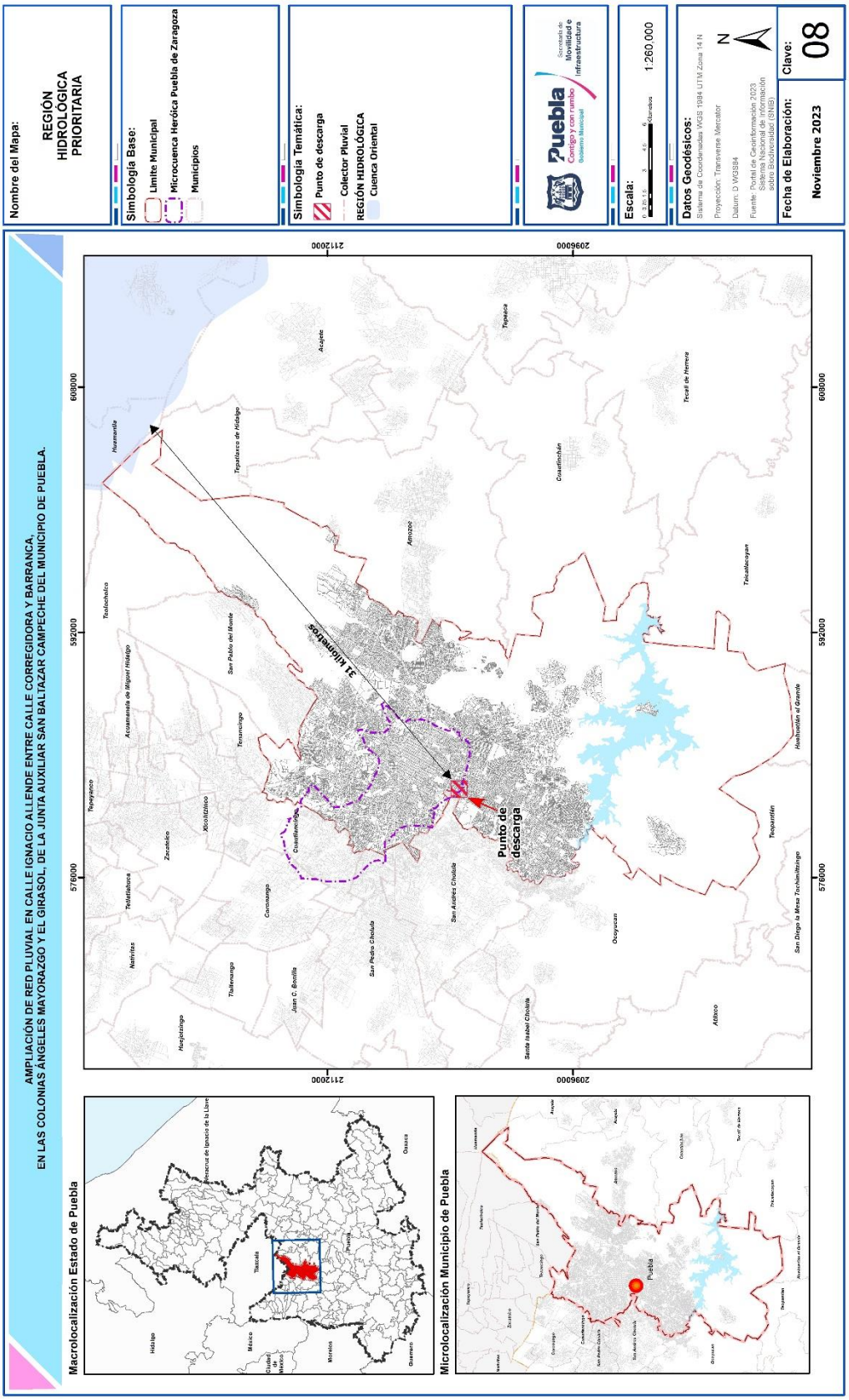
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como desforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.

- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

El presente proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana se encuentra a 31 km aproximadamente.

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto con respecto a la RHP.

Carta 08. Región Hidrológica Prioritaria



Regiones Terrestres Prioritarias

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional.

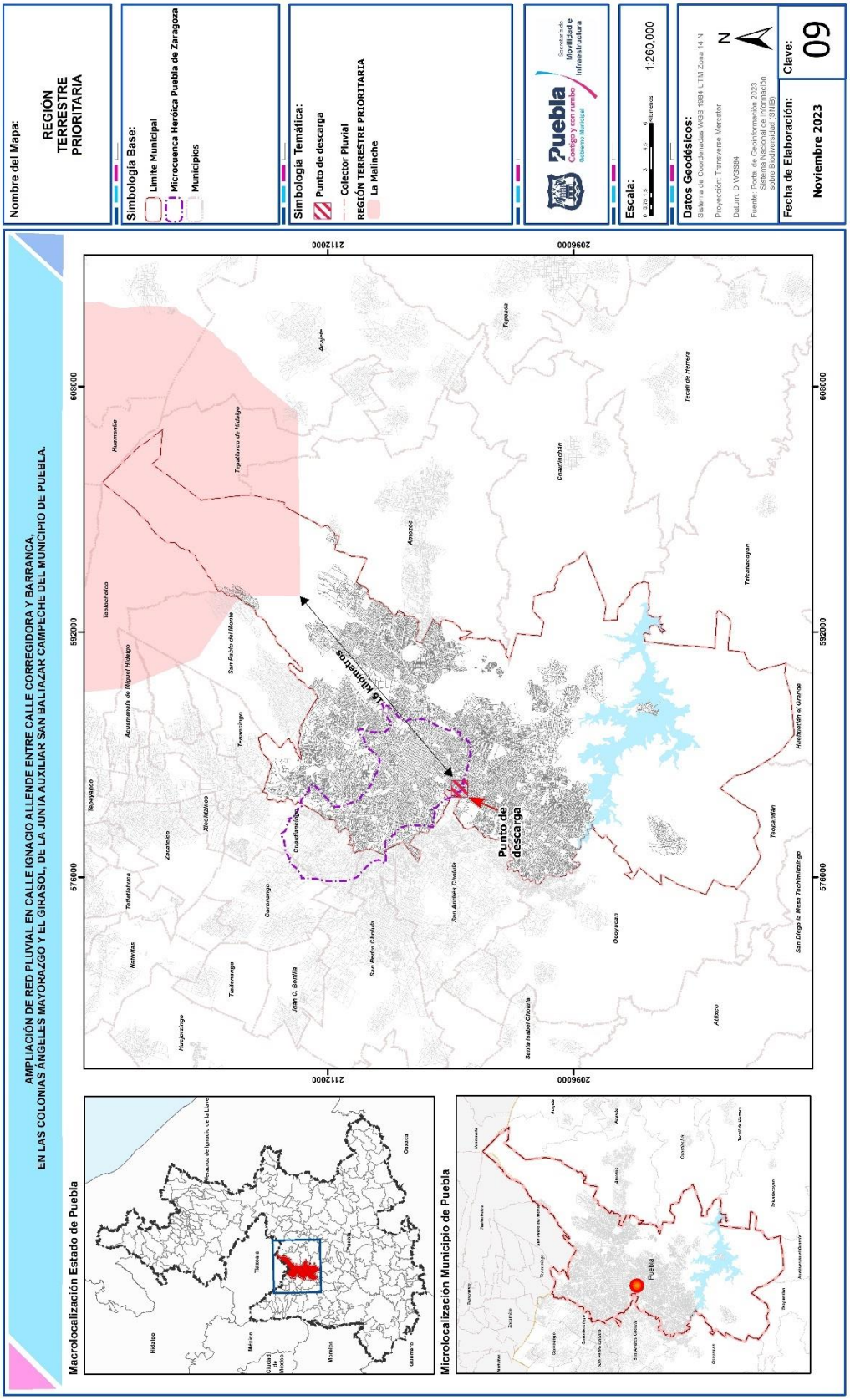
El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera importante ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se debe vincular con las políticas de conservación establecidas, a efecto de mantener o mejorar la integridad ecológica funcional del ecosistema.

El proyecto **no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria**, la más cercana se encuentra a 16.00 km aproximadamente, esta RTP esta denominada como “La Malinche”.

Carta 09. Región Terrestre Prioritaria



IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

Para ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, se requiere de la delimitación de una unidad geográfica de referencia, la cual cuente con límites territoriales que nos permitan lograr un diagnóstico ambiental de la porción del tramo, donde se encontrará inmerso el proyecto.

Esta delimitación considero un análisis de la uniformidad, la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos con los que el proyecto interactuara en espacio y tiempo, representando esta información de manera gráfica.

Con el fin de determinar la amplitud que cada uno de los criterios que tendrá el proyecto y poder delimitar las dimensiones del área de estudio, se consideró la superficie que será utilizada para el establecimiento, ejecución de obras y actividades asociadas, así como aquella que será determinada para la implementación del Proyecto.

El proyecto contempla la Ampliación de Red Pluvial en Calle Ignacio Allende entre Calle Corregidora y Barranca, en las Colonias Ángeles Mayorazgo y el Girasol, de la Junta Auxiliar San Baltazar Campeche del Municipio de Puebla. La presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular refiere a la obra de descarga del drenaje pluvial en cuerpo Federal correspondiente al afluente del Río San Francisco.

La metodología utilizada para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se describe a continuación:

Microcuenca

El concepto de la microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada.

Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

La cuenca hidrográfica es una unidad morfográfica superficial, delimitada por divisorias (parteaguas) desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en subcuencas o microcuencas, asimismo se pueden diferenciar zonas caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y (transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja).

La delimitación de cuencas implica una demarcación de áreas de drenaje superficial, donde las precipitaciones (principalmente las pluviales) que caen sobre éstas tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida. De acuerdo con Norberto Alatorre Monroy, del Centro de Estudios en Geografía Humana:

“La microcuenca se define como una pequeña cuenca de primer orden, en donde vive un cierto número de familias (Comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente el suelo, agua, vegetación, incluyendo cultivos y vegetación nativa, y fauna.”

Por lo que se debe entender inequívocamente que la microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente.

Esta reflexión se da a partir de que basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura, para que se suscite un impacto

mesurable (riesgo) a corto o mediano plazo, sobre el suelo; el balance de biomasa y la cobertura vegetal; la cantidad y calidad del agua; la fauna, entre otras variables.

Así pues, también debemos destacar que las microcuencas pueden ser de tres tipos:

- **Exorreicas.** Descargan su escorrentía superficial hacia el mar.

- **Endorreicas.** Drenan hacia un cuerpo de agua interior.

- **Arreicas.** Presentan un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector.

Los criterios y lineamientos técnicos para su determinación son:

- **Parteaguas.** Es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes, pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.

- **Corrientes tributarias.** Corrientes de agua generalmente de tipo intermitente, que alimenta a la vertiente principal.

- **Vertiente principal.** Corriente de agua de tipo perenne.

Se puede observar a continuación un ejemplo gráfico de lo dicho anteriormente:

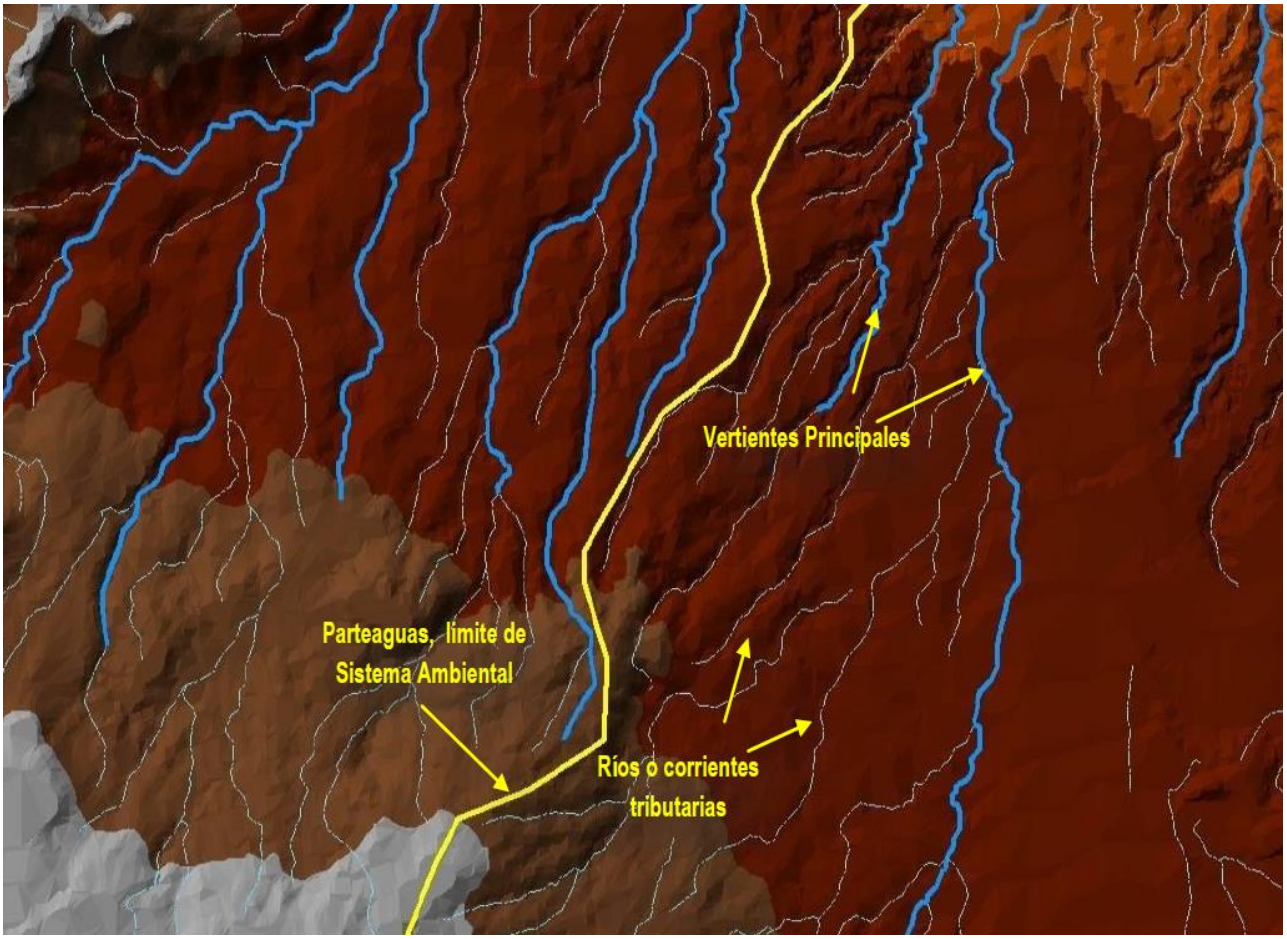


Ilustración Corrientes y vertientes de una cuenta

Posteriormente se delimitó el Sistema Ambiental correspondiente a la **Microcuenca Heroica Puebla de Zaragoza**, misma que comprende una superficie de **67.1318 Km^2**, es decir, **6,713.18 Ha.**

Las coordenadas UTM del Sistema Ambiental se describen las siguientes:

Coordenadas UTM Sistema Ambiental		
Vértice	**X**	**Y**
1	578,873.13	2,115,007.68
2	578,952.50	2,114,835.70
3	579,084.79	2,114,743.10
4	579,240.90	2,114,682.25
5	579,365.25	2,114,666.37
6	579,508.13	2,114,502.33
7	579,566.34	2,114,515.56
8	579,627.19	2,114,515.56
9	579,672.17	2,114,528.79
10	579,709.21	2,114,497.04
11	579,780.65	2,114,475.87
12	579,815.04	2,114,510.27
13	579,833.56	2,114,420.31
14	579,852.09	2,114,356.81
15	579,860.02	2,114,314.47
16	579,907.65	2,114,272.14
17	579,979.09	2,114,266.85
18	579,987.02	2,114,200.70
19	580,026.71	2,114,147.79
20	580,050.52	2,114,145.14
21	580,108.73	2,114,161.02
22	580,177.52	2,114,129.26
23	580,193.40	2,114,055.18
24	580,275.42	2,113,978.45
25	580,373.32	2,113,944.06
26	580,428.88	2,113,944.06
27	580,492.38	2,113,933.47
28	580,550.59	2,113,904.37
29	580,598.21	2,113,817.06
30	580,614.09	2,113,713.87
31	580,733.37	2,113,623.54
32	580,873.38	2,113,737.68
33	580,944.82	2,113,758.85
34	581,100.92	2,113,697.99
35	581,140.61	2,113,642.43
36	581,193.53	2,113,642.43
37	581,212.05	2,113,547.18
38	581,267.61	2,113,504.85

39	581,352.28	2,113,473.10
40	581,410.48	2,113,438.70
41	581,534.84	2,113,409.60
42	581,587.76	2,113,279.95
43	581,624.80	2,113,237.62
44	581,725.34	2,113,224.39
45	581,881.44	2,113,213.80
46	581,892.03	2,113,160.89
47	581,942.30	2,113,081.51
48	582,016.38	2,113,052.41
49	582,061.36	2,112,973.03
50	581,939.65	2,112,822.22
51	581,804.71	2,112,695.22
52	581,709.46	2,112,621.14
53	581,532.19	2,112,457.09
54	581,280.84	2,112,203.09
55	581,188.23	2,112,115.78
56	581,071.82	2,112,002.01
57	580,854.86	2,111,832.68
58	580,569.11	2,111,554.86
59	580,587.63	2,111,200.32
60	580,577.05	2,111,075.97
61	580,735.80	2,110,800.80
62	580,809.88	2,110,533.57
63	580,883.96	2,110,366.88
64	580,944.82	2,110,218.72
65	580,960.69	2,110,022.92
66	581,204.11	2,109,872.11
67	581,270.26	2,109,832.42
68	581,391.96	2,109,750.40
69	581,452.82	2,109,684.26
70	581,484.57	2,109,641.92
71	581,508.38	2,109,586.36
72	581,595.69	2,109,464.65
73	581,648.61	2,109,443.48
74	581,765.03	2,109,356.17
75	581,815.30	2,109,321.78
76	581,905.26	2,109,279.44
77	581,984.63	2,109,197.42

78	582,209.53	2,109,083.65
79	582,460.88	2,108,996.34
80	582,595.82	2,108,956.65
81	582,646.09	2,108,924.90
82	582,958.30	2,108,747.63
83	583,045.61	2,108,721.17
84	583,254.63	2,108,670.90
85	583,373.70	2,108,636.50
86	583,463.66	2,108,623.27
87	583,500.70	2,108,631.21
88	583,617.11	2,108,631.21
89	583,677.97	2,108,636.50
90	583,781.16	2,108,686.77
91	583,834.07	2,108,721.17
92	583,902.86	2,108,776.73
93	583,953.14	2,108,845.53
94	584,008.70	2,108,874.63
95	584,069.55	2,108,977.82
96	584,162.16	2,109,049.25
97	584,185.97	2,109,110.11
98	584,283.87	2,109,208.01
99	584,275.93	2,109,255.63
100	584,310.32	2,109,303.26
101	584,400.28	2,109,313.84
102	584,439.97	2,109,356.17
103	584,445.26	2,109,462.01
104	584,508.76	2,109,496.40
105	584,580.20	2,109,512.28
106	584,654.28	2,109,544.03
107	584,746.89	2,109,575.78
108	584,918.87	2,109,639.28
109	585,016.76	2,109,669.97
110	585,054.86	2,109,689.02
111	585,103.55	2,109,699.60
112	585,139.53	2,109,748.29
113	585,169.16	2,109,818.14
114	585,226.31	2,109,854.12
115	585,264.41	2,109,879.52
116	585,313.10	2,109,900.69

117	585,366.01	2,109,926.09
118	585,421.05	2,109,951.49
119	585,465.50	2,109,966.30
120	585,524.76	2,109,979.00
121	585,558.63	2,109,998.05
122	585,607.31	2,110,019.22
123	585,643.30	2,109,663.62
124	585,573.45	2,109,526.03
125	585,465.50	2,109,305.90
126	585,446.45	2,109,102.70
127	585,446.45	2,108,914.32
128	585,459.15	2,108,850.82
129	585,467.61	2,108,645.50
130	585,447.77	2,108,467.96
131	585,412.05	2,108,380.65
132	585,511.27	2,108,245.71
133	585,777.18	2,107,900.43
134	586,118.49	2,107,916.31
135	586,197.87	2,107,983.78
136	586,336.77	2,108,079.03
137	586,475.68	2,108,158.40
138	586,662.21	2,108,241.74
139	586,860.65	2,108,337.00
140	587,082.90	2,108,384.62
141	587,392.17	2,108,522.56
142	587,396.93	2,108,448.77
143	587,397.02	2,108,447.51
144	587,402.76	2,108,358.52
145	587,302.21	2,108,279.15
146	587,201.67	2,108,215.64
147	587,143.46	2,108,062.19
148	587,053.51	2,107,993.39
149	587,011.17	2,107,919.31
150	586,968.84	2,107,808.19
151	586,921.21	2,107,760.56
152	586,884.17	2,107,670.60
153	586,836.55	2,107,607.10
154	586,714.84	2,107,570.06
155	586,582.55	2,107,527.73

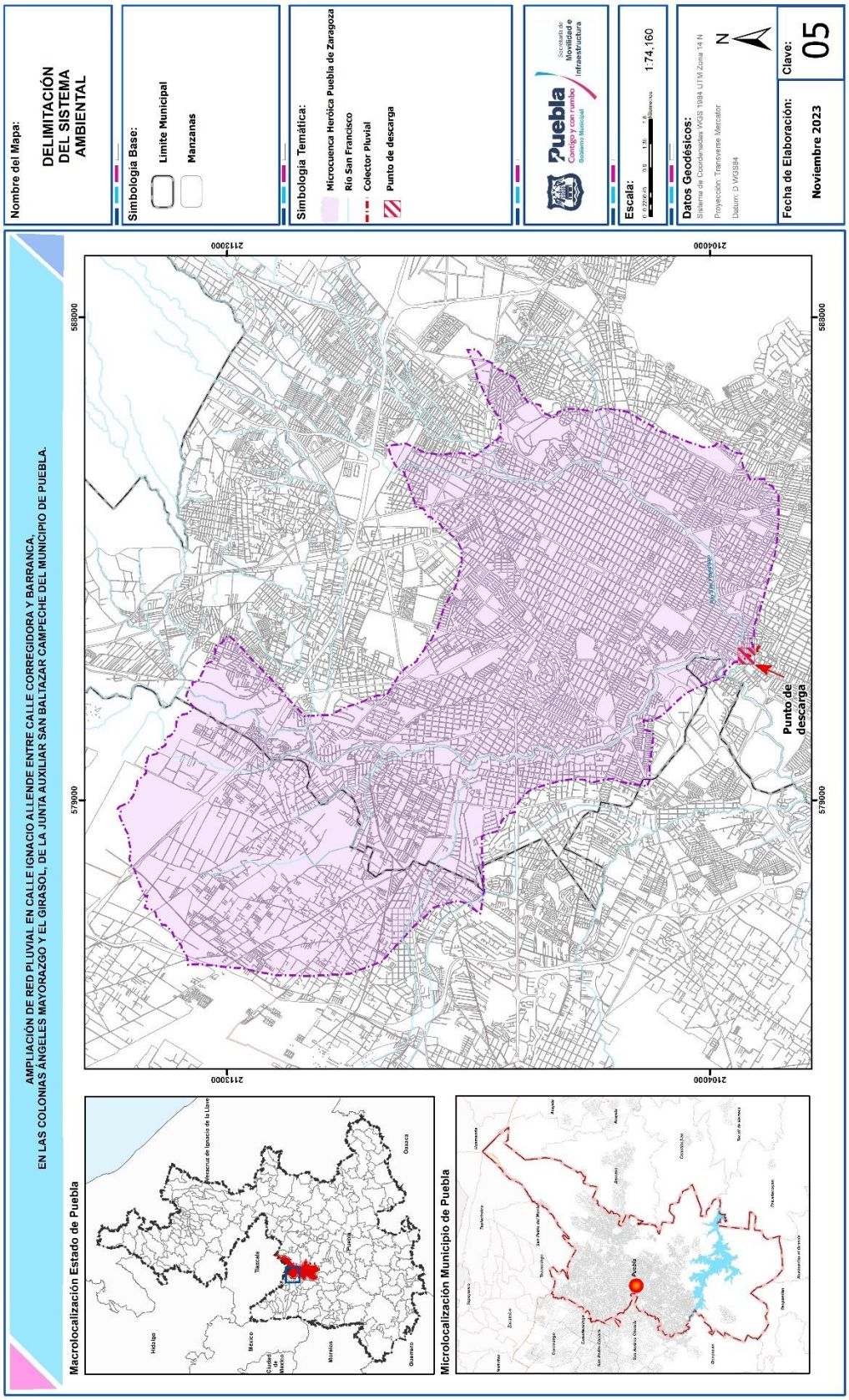
156	586,508.46	2,107,464.23
157	586,407.92	2,107,390.14
158	586,360.30	2,107,167.89
159	586,217.42	2,107,109.68
160	586,159.21	2,106,982.68
161	586,132.75	2,106,887.43
162	586,228.00	2,106,839.81
163	586,275.63	2,106,702.23
164	586,291.50	2,106,659.89
165	586,291.50	2,106,522.31
166	586,286.21	2,106,448.22
167	586,238.59	2,106,194.22
168	586,275.63	2,106,088.39
169	586,291.50	2,106,014.31
170	586,296.80	2,105,929.64
171	586,233.30	2,105,538.06
172	586,172.26	2,105,436.91
173	586,157.75	2,105,412.87
174	586,048.09	2,105,231.14
175	585,968.71	2,105,072.39
176	585,884.05	2,104,987.72
177	585,868.17	2,104,913.64
178	585,831.13	2,104,807.80
179	585,677.67	2,104,426.80
180	585,665.31	2,104,386.62
181	585,641.05	2,104,307.79
182	585,614.17	2,104,220.43
183	585,577.13	2,104,146.35
184	585,577.13	2,104,056.39
185	585,598.29	2,103,918.80
186	585,640.63	2,103,881.76
187	585,672.38	2,103,791.80
188	585,566.54	2,103,691.26
189	585,476.59	2,103,527.22
190	585,455.42	2,103,421.39
191	585,269.44	2,103,399.07
192	585,190.07	2,103,379.22
193	585,126.56	2,103,319.69
194	584,975.75	2,103,260.16

195	584,987.66	2,103,129.19
196	584,979.72	2,102,986.32
197	584,892.41	2,102,950.60
198	584,856.69	2,102,851.38
199	584,686.03	2,102,728.35
200	584,320.91	2,102,728.35
201	584,011.34	2,102,744.22
202	583,717.66	2,102,772.00
203	583,558.91	2,102,799.78
204	583,392.22	2,102,843.44
205	583,281.09	2,102,871.22
206	583,027.09	2,102,938.69
207	582,717.53	2,103,022.03
208	582,550.84	2,103,069.66
209	582,316.68	2,103,156.97
210	582,165.87	2,103,216.50
211	582,161.90	2,103,180.78
212	582,066.65	2,103,180.78
213	582,026.97	2,103,240.32
214	581,951.56	2,103,236.35
215	581,868.21	2,103,196.66
216	581,645.96	2,103,343.50
217	581,574.53	2,103,430.82
218	581,566.59	2,103,561.79
219	581,384.03	2,103,736.41
220	581,300.80	2,103,719.99
221	581,144.54	2,104,128.83
222	580,991.12	2,104,458.72
223	580,578.37	2,104,891.32
224	580,498.99	2,105,030.23
225	580,475.18	2,105,145.32
226	580,483.12	2,105,240.57
227	580,312.46	2,105,220.73
228	580,256.90	2,105,058.01
229	580,185.46	2,105,061.98
230	579,609.99	2,105,129.44
231	579,394.85	2,105,117.67
232	579,260.74	2,105,177.07
233	579,308.37	2,105,486.63

234	579,340.12	2,105,657.29
235	579,399.65	2,105,820.01
236	579,371.87	2,105,990.67
237	579,332.18	2,106,181.17
238	579,383.77	2,106,379.60
239	579,387.74	2,106,538.35
240	579,359.96	2,106,760.60
241	579,304.40	2,106,982.85
242	579,276.62	2,107,086.04
243	579,213.12	2,107,272.57
244	579,173.43	2,107,371.79
245	579,074.21	2,107,482.92
246	579,014.68	2,107,534.51
247	578,870.48	2,107,633.73
248	578,772.58	2,107,633.73
249	578,754.06	2,107,728.98
250	578,714.38	2,107,784.54
251	578,664.10	2,107,842.75
252	578,597.96	2,107,890.38
253	578,463.02	2,107,935.36
254	578,415.40	2,107,977.69
255	578,378.35	2,108,131.15
256	578,328.08	2,108,250.21
257	577,907.39	2,108,242.27
258	577,743.35	2,108,231.69
259	577,307.59	2,108,210.26
260	576,883.45	2,108,281.96
261	577,084.54	2,108,562.42
262	577,121.58	2,108,700.00
263	577,073.96	2,108,895.80
264	576,994.58	2,109,149.80
265	576,809.37	2,109,324.42
266	576,661.20	2,109,509.63
267	575,983.87	2,110,123.47
268	575,761.62	2,110,716.13
269	575,724.58	2,111,345.84
270	575,735.16	2,112,078.74
271	575,769.56	2,112,253.37
272	575,788.08	2,112,388.30

273	575,870.10	2,112,713.74
274	575,891.27	2,113,057.70
275	575,915.08	2,113,224.39
276	575,941.54	2,113,483.68
277	575,933.60	2,113,721.81
278	576,089.70	2,113,748.26
279	576,147.91	2,113,782.66
280	576,224.64	2,113,843.51
281	576,288.14	2,113,851.45
282	576,333.12	2,113,883.20
283	576,362.22	2,113,920.24
284	576,457.47	2,113,989.04
285	576,542.14	2,114,020.79
286	576,669.14	2,114,142.49
287	576,677.08	2,114,211.29
288	576,774.98	2,114,258.91
289	576,833.18	2,114,317.12
290	576,894.04	2,114,330.35
291	576,962.83	2,114,380.62
292	576,954.89	2,114,444.12
293	576,999.87	2,114,531.43
294	577,124.23	2,114,497.04
295	577,216.83	2,114,483.81
296	577,203.60	2,114,520.85
297	577,314.73	2,114,579.06
298	577,536.98	2,114,671.66
299	577,702.94	2,114,720.59
300	577,783.04	2,114,782.79
301	577,904.75	2,114,819.83
302	578,005.29	2,114,798.66
303	578,111.12	2,114,801.31
304	578,232.83	2,114,827.77
305	578,359.83	2,114,843.64
306	578,444.50	2,114,888.62
307	578,624.42	2,114,970.64
308	578,687.92	2,114,997.10
309	578,791.10	2,114,978.58
310	578,836.08	2,115,034.14
311	578,873.13	2,115,007.68

Carta 05. Delimitación del Sistema Ambiental



Una vez delimitado el SAR, se procedió a la sobreposición con los mapas temáticos destacables de acuerdo con el tipo de proyecto a fin de determinar la variabilidad de los componentes en el SAR, los cuales nos servirán para establecer los indicadores ambientales, y establecer el grado de deterioro o conservación de estos. El análisis de estos componentes se explicará en los puntos posteriores.

IV.1.2 Delimitación del área de influencia del proyecto

Es importante definir el concepto de área de influencia, ya que este no está establecido en la Legislación ambiental vigente ni en las guías ecológicas emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que para su comprensión en este estudio se estableció que el área de influencia se define en correspondencia con los impactos del proyecto y al alcance espacial de los mismos sobre los componentes socioambientales, destacando dos aspectos importantes, las actividades que se desarrollarán en el área del proyecto y la distancia a la cual se van a manifestar sus impactos, el segundo aspecto está en función de la cantidad y el estado de conservación de los recursos naturales que se verán afectados por la realización del proyecto.

Tomando en cuenta lo anterior se estimó un área de influencia de 50 metros a la redonda, esto considerando un punto central de la extensión del proyecto y determinando una distancia que lo englobara completamente, para tener una mayor referencia de los impactos.

Las problemáticas ambientales que se detectan son:

Atmósfera

Para este parámetro se consideró la emisión de contaminantes atmosféricos que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como, la emisión de ruido generada durante ambas etapas, calculando que la distancia a la cual llegarán dichos efectos será de por lo menos 50 metros a la redonda.

Residuos sólidos

Dado que los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados serán identificados y separados en el sitio del proyecto, se considera que su área de influencia será puntual, es decir, no llegará más allá de la superficie que abarcará el proyecto.

Agua

Considerando que la generación de aguas residuales en las etapas de preparación del sitio y construcción serán de tipo doméstico contando con sanitarios portátiles, los servicios sanitarios serán contratados por una empresa externa y el contratista será responsable de darle un adecuado tratamiento para posteriormente hacer una descarga autorizada.

El abastecimiento que se tenga de agua será por medio de pipas autorizadas para cubrir las necesidades de los trabajadores (baños portátiles) durante las actividades y para efectuar los riegos de auxilio (evitando que las partículas se dispersen en la atmósfera).

Para el consumo de agua de los trabajadores se comprarán garrafones a razón de 3 litros por persona diarios.

Durante la etapa operativa, se realizarán las descargas pluviales, motivo del presente estudio.

En referencia a lo anterior, se considera que el área de influencia será puntual, porque los impactos no abarcarán más de la superficie estimada del proyecto.

Socioeconómicos

Se estima que el área de influencia de este aspecto será de por lo menos 50 metros a la redonda y estará conformada por todas las viviendas contiguas al proyecto, las cuales se verán beneficiadas por las actividades del proyecto. En lo que implica a la demanda de obra, existirá en cada una de las etapas la creación directa e indirecta de fuentes de empleo y servicios.

Por lo que, atendiendo las problemáticas ambientales previamente señaladas, se concluye que el área de influencia del proyecto será de 50 metros a la redonda, como se muestra en la siguiente carta.

Carta 03. Área de Influencia a 50 metros del Proyecto



IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)

Para la caracterización del Sistema Ambiental Regional, se llevó a cabo una consulta minuciosa de la bibliografía especializada y actualizada disponible, así como la información de campo generada durante el inventario de flora y fauna, esto con la intención de presentar una caracterización concreta, objetiva y sustentable que permita identificar el “estado cero” del sistema.

IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

IV.3.1 Medio abiótico

Para el análisis del medio abiótico, se consideraron los componentes como: clima (en los elementos precipitación y temperatura), suelo, agua y aire; componentes que fueron seleccionados bajo el criterio de solo incluir aquellos que de acuerdo con el equipo evaluador serán los que el proyecto pudiera afectar de manera directa o indirecta, en los párrafos precedentes se describen cada uno de ellos:

IV.3.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos

El tipo de clima en el área del proyecto según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Instituto de Geografía, UNAM, 1983). Para determinar el tipo de clima en el sitio se recurrió al método de superposición de cartas, del cual resultó que en el área de estudio se encuentra el siguiente tipo de clima con las siguientes características (tal y como se muestra en la carta de climas del Sistema Ambiental):

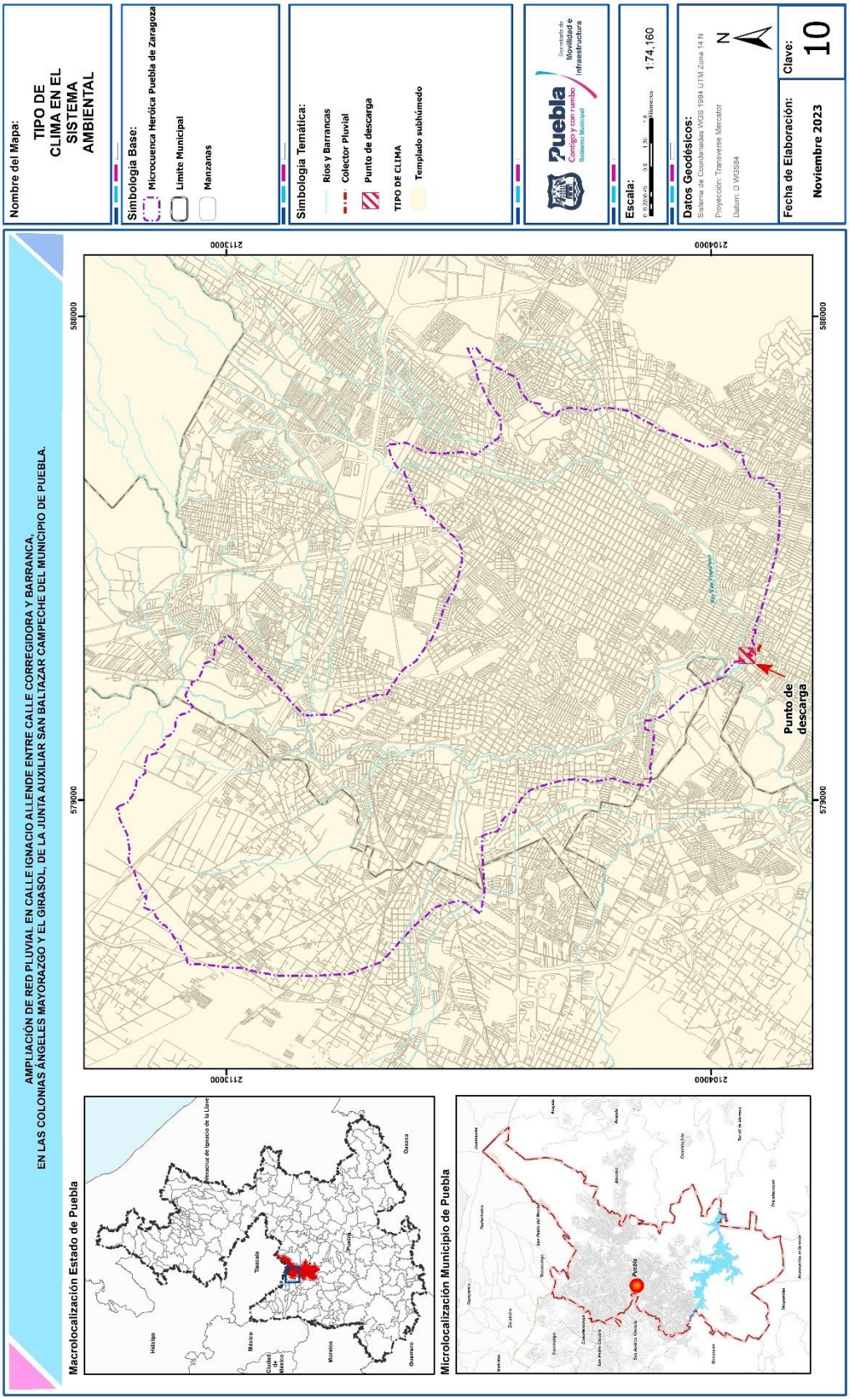
- **C(w1)**
- **C(w2)**

El proyecto se encuentra dentro del siguiente tipo de clima, cuyas características se presentan a continuación:

C(w1), Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En la siguiente cartografía se puede observar que el proyecto se ubica dentro de los anteriores tipos de clima.

Carta 10. Tipo de Clima en el Sistema Ambiental



IV.3.1.2 Estado actual de temperatura y precipitación

Para obtener datos más precisos acerca de la variación en la temperatura precipitación, entre otros factores, se recurrió al Servicio Meteorológico Nacional. Se consultaron los datos medidos a través de estación climatológica más cercana al proyecto que contaba con la mayor cantidad de datos.

IV.3.1.2.1 Temperatura media

Los valores mensuales y anuales de temperatura para la zona donde se ubicará el proyecto son los siguientes:

Tabla 20. Temperatura Media

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	13.3	14.7	17.0	19.0	19.7	19.3	18.2	18.5	18.2	17.1	15.4	14.1	**17.0**
Años con datos	23	22	22	23	22	20	20	19	20	19	17	18	

IV.3.1.2.2 Temperatura Máxima

Los valores para las temperaturas máximas se muestran enseguida:

Tabla 21. Temperatura Máxima

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	24	25.3	27.5	29	28.6	26.3	25.5	26	25.2	25.5	25.6	24.3	**26.1**
Máxima mensual	26.3	27.8	30.9	31.8	31.4	28.1	27.3	28.6	27.3	27.6	28.2	26.6	

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Año de máxima	2000	1999	1991	1998	1988	1983	1997	1997	1987	1987	1986	1994	
Máxima diaria	31	34	35	39	35	35	33	32	32	33	37	31	
Años con datos	23	22	22	23	22	20	20	19	20	19	17	18	

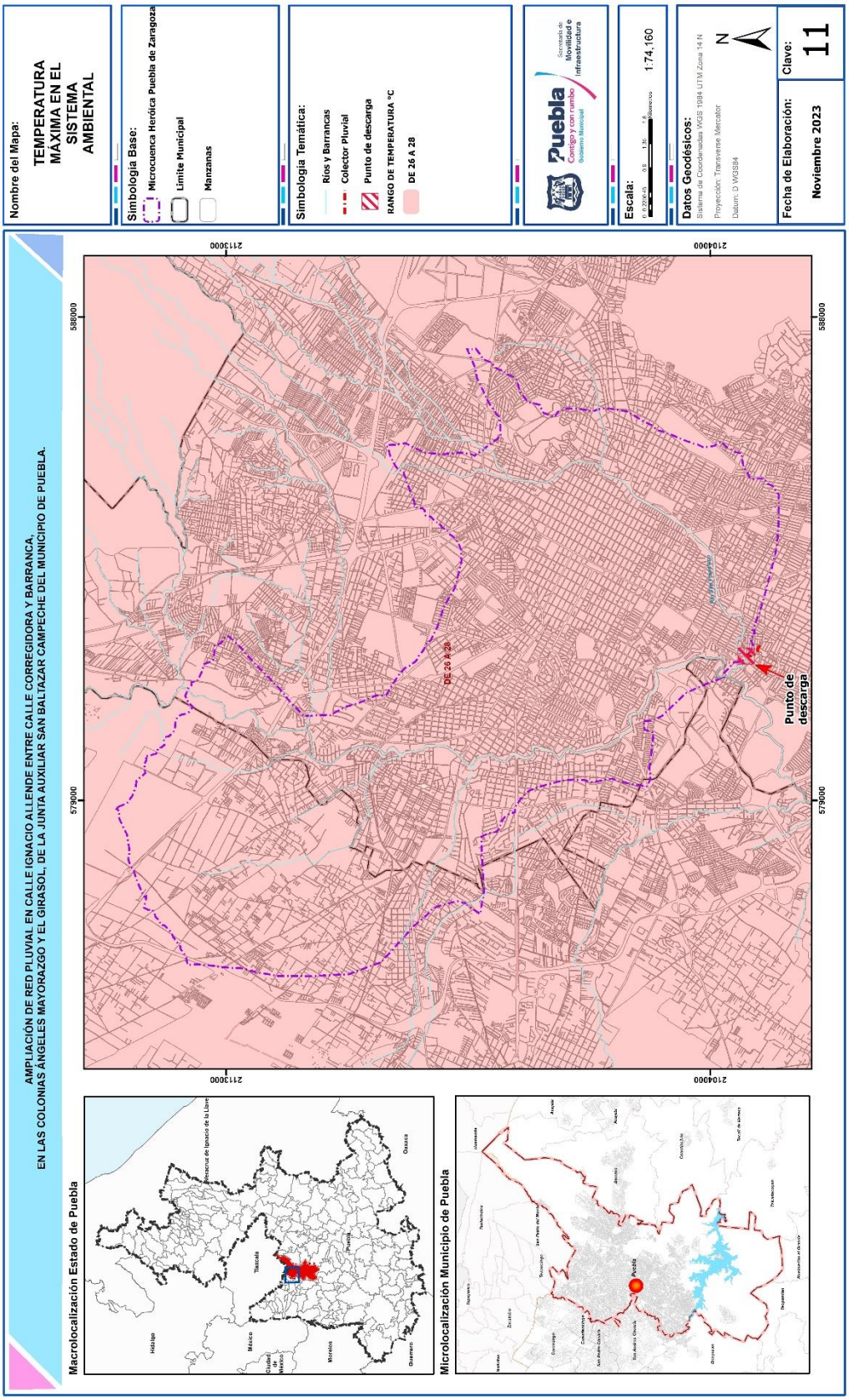
De acuerdo con la sobreposición de cartas, se puede observar que en el Sistema Ambiental Regional se encuentran los siguientes rangos de temperatura máxima:

- Del 14 al 16°C
- Del 16 al 18 °C
- Del 18 al 20 °C
- Del 20 a l 22 °C
- Del 22 al 24 °C
- Del 24 al 26 °C
- Del 26 al 28 °C

La zona en donde se llevará a cabo el proyecto presenta el rango de temperatura de 26 a 28°C.

.

Carta 11. Temperatura máxima en el Sistema Ambiental



IV.3.1.2.3 Temperatura mínima

Los valores de temperaturas mínimas se muestran a continuación:

Tabla 22. Temperatura Mínima

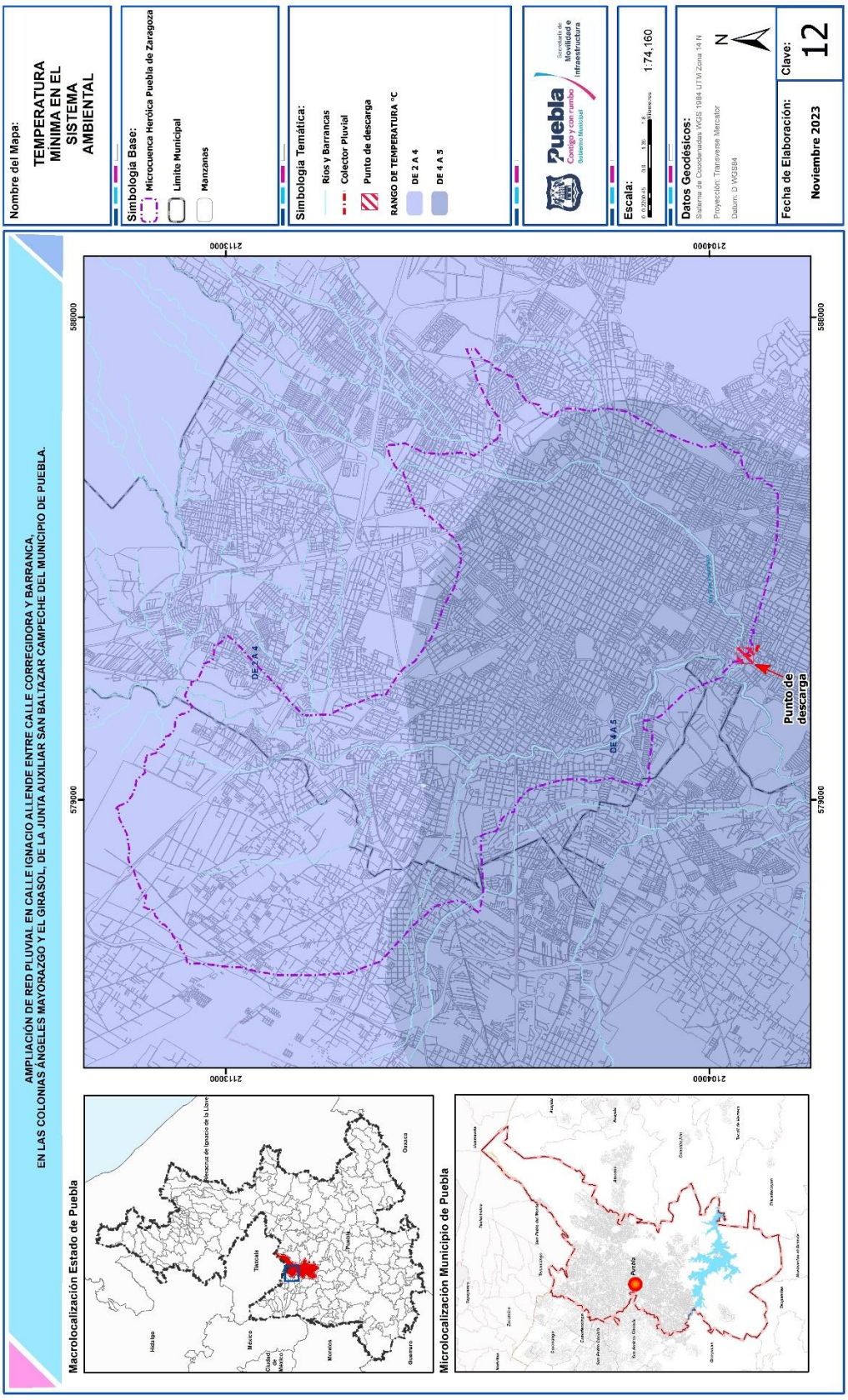
Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	2.6	4.1	6.5	9	10.9	12.2	10.9	11.1	11.3	8.7	5.2	3.8	**8.0**
Mínima mensual	0.2	1.4	3.9	6.7	7.0	10.4	9.1	9	10	5.6	2.4	1.9	
Año de mínima	2000	1983	1983	2000	1985	1982	1986	1982	1985	1979	1981	1999	
Mínima diaria	-10	-5	-5	0	2	4	1.3	4	1	-1	-5	-5	
Años con datos	23	22	22	23	22	20	20	19	20	19	17	18	

De acuerdo con la superposición de planos que se realizó con base en información proporcionada por el INEGI, la temperatura mínima promedio en el Sistema Ambiental Regional cuenta con los siguientes rangos de temperatura:

- De -6 a -4 °C
- De -4 a -2 °C
- De -2 a 0 °C
- De 0 a 2 °C
- De 2 a 4 °C
- De 4 a 5 °C

La zona en donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra localizado entre dos rangos de temperatura de 2 a 4°C y de 4 a 5 °C

Carta 12. Temperatura Mínima en el Sistema Ambiental



IV.3.1.2.4 Precipitación pluvial

Los valores promedios mensuales de precipitación pluvial para la zona donde se ubicará el proyecto son los siguientes:

Tabla 23. Precipitación Pluvial

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	5.3	7.2	12.3	25.6	97.1	204.5	123.6	164	153.7	76.1	7.8	3.3	**880.5**
Máxima mensual	27	36	89	97	372.7	543.1	391.9	434.8	298.5	410.6	23.4	25.0	
Año de máxima	1984	1983	1997	1997	1996	1996	1995	1995	1993	1993	1991	1995	
Máxima diaria	21	18	40	42	300.7	390.1	160.7	172	100.4	110.7	20	13	
Años con datos	23	22	22	23	22	20	20	19	20	19	17	18	

De acuerdo con la carta de precipitación total anual del Sistema Ambiental Regional, se presentan los siguientes rangos:

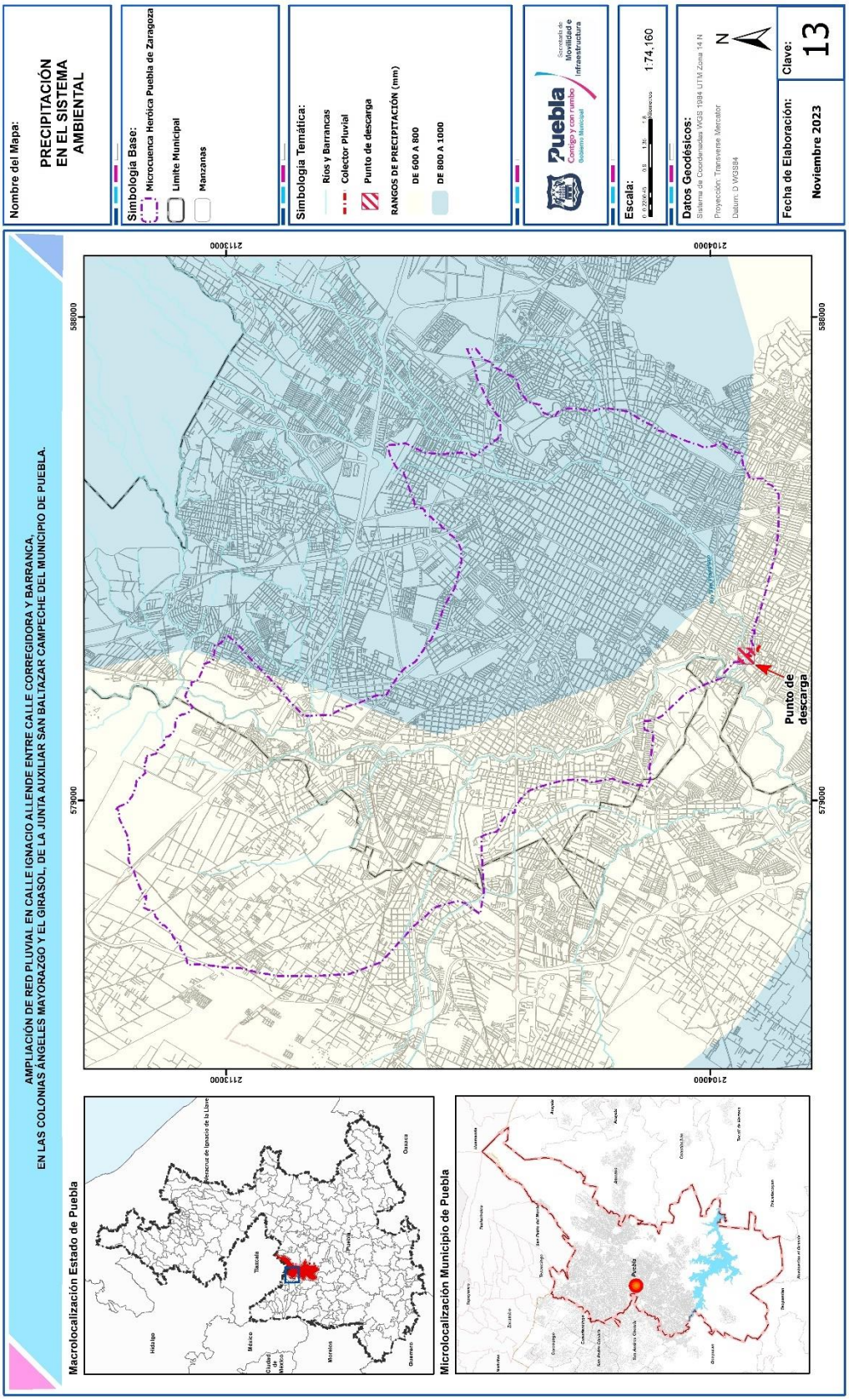
- De 1000 a 1200 mm
- De 800 a 1000 mm
- De 600 a 800 mm

El área del proyecto se presenta en el rango:

- De 600 a 800 mm

A continuación, se presenta la carta donde se muestra la precipitación indicada en la carta.

Carta 13. Precipitación en el Sistema Ambiental



IV.3.1.3 Aire

De acuerdo con The Weather Channel, donde se obtiene información del Servicio de Vigilancia Atmosférica de Copernicus para el 2023 o información modificada del Servicio de Vigilancia Atmosférica de Copernicus para el 2023; la calidad del aire en el sitio es aceptable; sin embargo, algunos contaminantes pueden significar un riesgo moderado para la salud de una cantidad muy pequeña de personas que no suelen ser sensibles a la contaminación. Se menciona que, contaminante principal de la zona reportado es O3 (Ozono) dentro del rango moderado con una lectura de 95.93 µg/m3; el resto de los contaminantes en el sitio cuentan con las siguientes lecturas:

- No2 (Dióxido de Nitrógeno) 1.91 µg/m3, considerado como Buena.
- PM 2.5 (Partículas en suspensión menores a 2.5 micrones) 7.97 µg/m3, considerada como Buena.
- CO (Monóxido de carbono) 151.34 µg/m3, considerada como buena.
- PM 10 (Partículas en suspensión menores a 10 micrones) µg/m3, considerada como buena.
- SO2 (Dióxido de Azufre) 4.43 µg/m3, considerada como buena.

IV.3.1.3.1 Intemperismos Severos

De acuerdo con la estación climatológica estudiada, recopila la información de 1951 a 2010, se presentan los siguientes fenómenos. (CONAGUA).

Tabla 24. Evaporación Total

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	101.2	120.2	159.3	166.5	154.2	130.6	121.1	119.5	98.8	101.7	96.9	92.8	**1,462.8**
Años con datos	18	14	17	19	19	17	17	16	17	16	13	14	

Tabla 25. Número de días con lluvia

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Lluvia	0.7	1.5	1.4	3.3	9.5	14.6	11.8	13.0	13.8	7.6	1.6	0.8	**79.6**
Años con datos	23	22	22	23	22	20	20	19	20	19	17	18	

Tabla 26. Número de días con niebla

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Niebla	0.1	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	0.1	0	0	0.7	0.2	0.2	**2.2**
Años con datos	22	21	22	23	21	20	20	19	20	19	16	17	

Tabla 27. Número de días con granizo

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Granizo	0	0	0.1	0	0.2	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0	0.6
Años con datos	22	21	22	23	21	20	20	19	20	19	16	17	

Tabla 28. Número de días con tormentas eléctricas

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Tormenta Eléctrica	0	0	0.1	0.1	0.5	0.1	0.2	0	0.1	0.1	0	0	**1.2**
Años con datos	22	21	22	23	21	20	20	19	20	19	16	17	

En resumen, se presenta una evaporación total anual normal de **1,462.8**; en cuanto a lluvias se observan **79.6 días** al año con **precipitación pluvial**; **2.2 días con niebla**; **0.6 días** con presencia de **granizo** y aproximadamente **1.2 días** con **tormentas eléctricas**.

IV.3.1.4 Geomorfología

En el Sistema Ambiental se localiza las siguientes provincias fisiográficas:

- Eje Neovolcánico

Subprovincia fisiográfica:

Lagos y Volcanes de Anáhuac

Provincia Eje Neovolcánico

Esta provincia ha sido descrita 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. Abarca parte de los estados de Colima, Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla y Veracruz.

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, coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, amplios escudo volcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, y cuencas formadas por la acumulación de 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.

Subprovincia Lagos y volcanes de Anáhuac.

Esta subprovincia está integrada por grandes sierras volcánicas o aparatos individuales que se alternan con amplios vasos lacustres. En ella se localizan algunos de los volcanes más elevados del país, como el Popocatépetl, el Iztaccíhuatl, el Nevado de Toluca (Xinantécatl) y La Malinche (Matlalcuéyetl), entre otros. Los vasos de antiguos lagos se encuentran distribuidos entre las sierras y demás aparatos volcánicos, de manera que los mayores quedan ubicados en la cuenca de México (conjunto lacustre Texcoco-Chalco-Zumpango-Xochimilco). Es la que abarca mayor extensión en el estado, 58.59% de la superficie total. Colinda al norte con la subprovincia Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo; al oriente se extiende hacia los estados de Hidalgo, Tlaxcala y Puebla; al sur se interna en el Distrito Federal y el estado de Morelos y limita con la subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses; al suroeste colinda con la subprovincia Depresión del Balsas y al oeste con la de Mil Cumbres.

El sistema de topoformas que encontramos en el área del proyecto es:

- Llanura

IV.3.1.5 Geología

El aspecto del paisaje natural actual de un sitio es el resultado de la acción de diversos factores ambientales que han operado desde el pasado reciente sobre los bloques geológicos establecidos con anterioridad. Estos factores incluyen, principalmente, la acción tanto destructiva como constructiva de los agentes del intemperismo y la erosión, que denudan y modifican las topoformas y dan pie a la formación de depósitos aluviales y suelos. En muchos casos, es gracias a la formación de estos depósitos que se generan las unidades cronoestatigráficas.

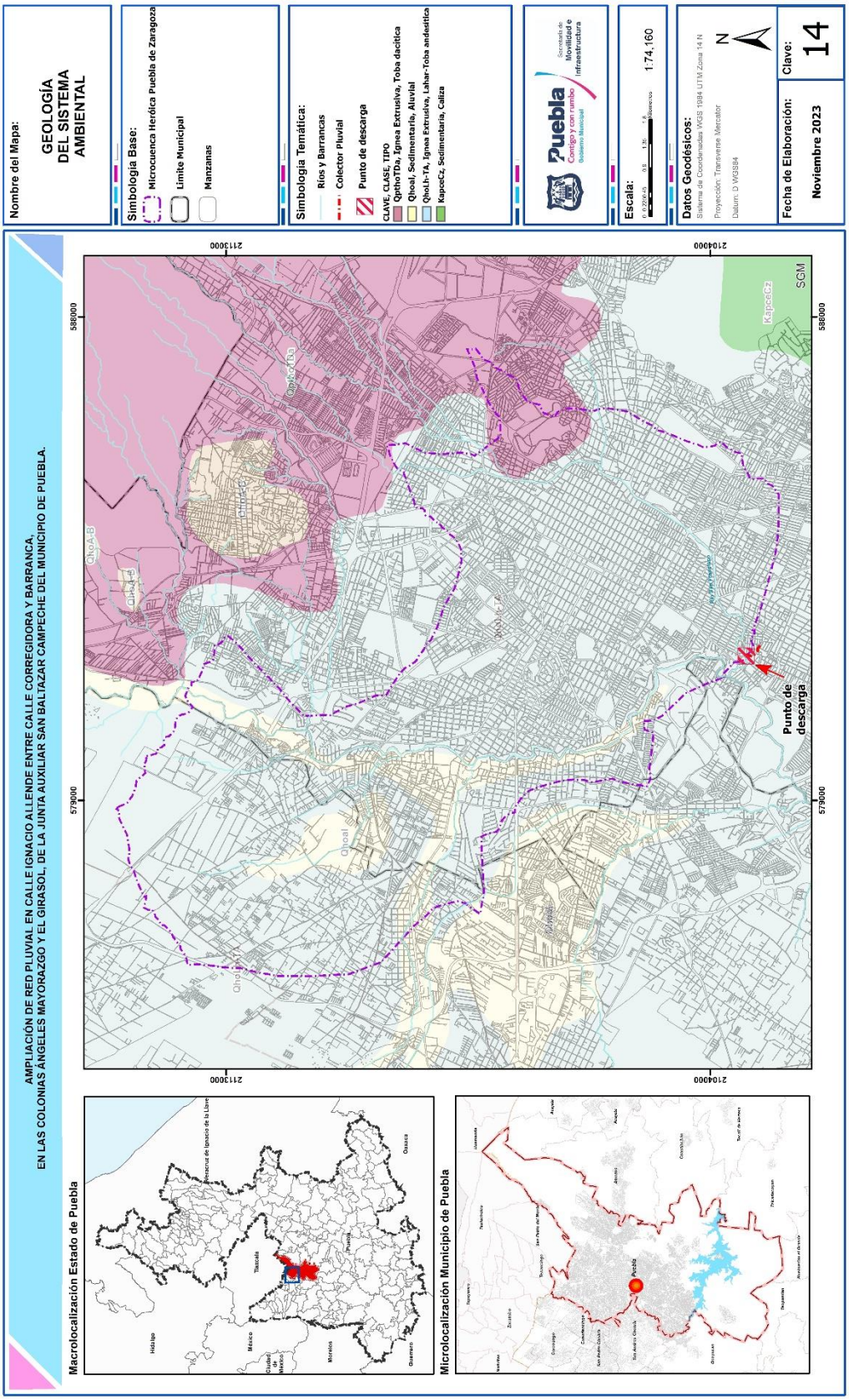
El Sistema Ambiental Regional presenta las siguientes unidades:

- QphthoTDa, Ignea Extrusiva, Toba dacítica
- Qhoal, Sedimentaria, Aluvial
- QhoLh-TA, Ignea Extrusiva, Lahar-Toba andesítica
- KapceCz, Sedimentaria, Caliza
- Q(s), aluvial

El proyecto se encuentra dentro de la unidad QhoLh-TA, Ignea Extrusiva la cual se describe como un conjunto de depósitos sedimentarios formados por la acción del agua en movimiento, como ríos y arroyos.

Estos depósitos se caracterizan por ciertas propiedades geológicas y geomorfológicas.

Carta 14. Geología del Sistema Ambiental



IV.3.1.6 Sismicidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas creadas con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana creados desde inicios de siglo pasado, con base en grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en el mismo siglo.

Estas zonas reflejan la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

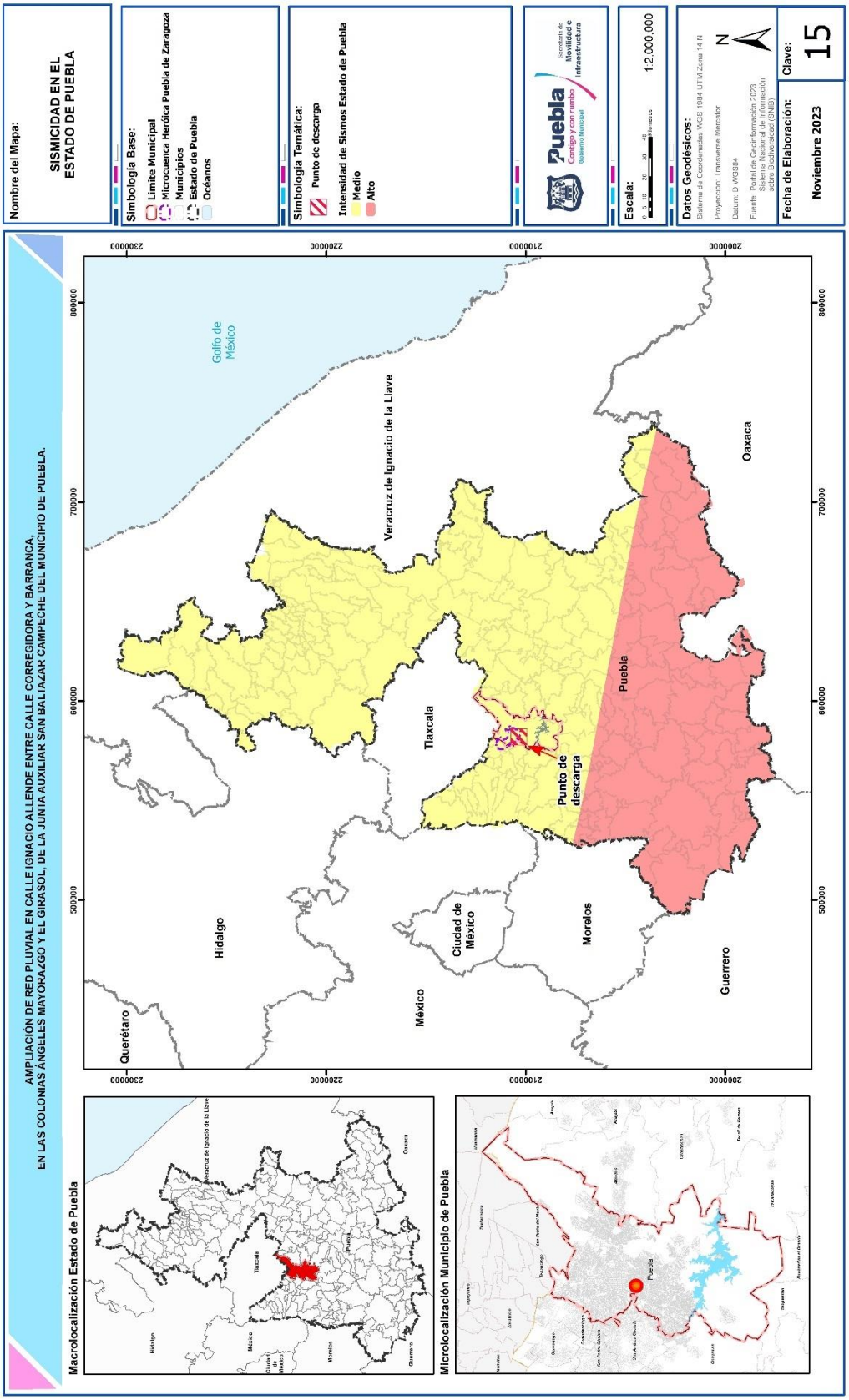
La **zona A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las **zonas B y C** son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La **zona D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

En la siguiente carta se aprecia la ubicación del Sistema Ambiental y del proyecto en la **zona B** de sismicidad intermedia o media (Servicio Sismológico Nacional).

Carta 15. Sismicidad en el Estado de Puebla



IV.3.1.7 Edafología

La edafología es la rama de la ciencia que se especializa en el estudio del suelo y sus características, entendiendo que éste medio es sumamente importante para el desarrollo de la relación entre la fauna y flora. La categorización de los tipos de suelos que a continuación se describen se obtuvo de la base referencial mundial del recurso suelo de la (FAO).

Los tipos de suelos presentes en dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) son los siguientes:

- Je
- Hh
- Vp
- Bk
- I

El presente proyecto se encuentra dentro del siguiente tipo de suelo:

Vp, Vertisol Pelico: son un tipo de suelo caracterizado por su alto contenido en arcilla expansiva, lo que significa que tienen la capacidad de hincharse cuando están húmedos y contraerse cuando se secan. Los Vertisoles pelícos son una variante específica de los Vertisoles que se caracterizan por la presencia de capas endurecidas (horizontes endurecidos) a menudo llamadas "costras de deslizamiento".

IV.3.1.8 Degradación de suelos

La degradación del suelo se define como los procesos, a veces inducidos por las actividades humanas, que disminuyen su productividad biológica, así como su capacidad actual y/o futura para sostener la vida. Según el estudio más reciente y con mayor resolución sobre la degradación de los suelos del país, en el año 2002, el 44.9% de superficie nacional mostraba algún signo de degradación, siendo la degradación química y la erosión hídrica los procesos más importantes.

Respecto al nivel de degradación, el ligero y moderado alcanzan el 42.8% de la superficie del país y el 2.1% restante se divide entre los niveles fuerte y extremo. Las principales causas asociadas con la degradación son las actividades agrícolas y pecuarias y la deforestación. (SEMARNAT, 2009)

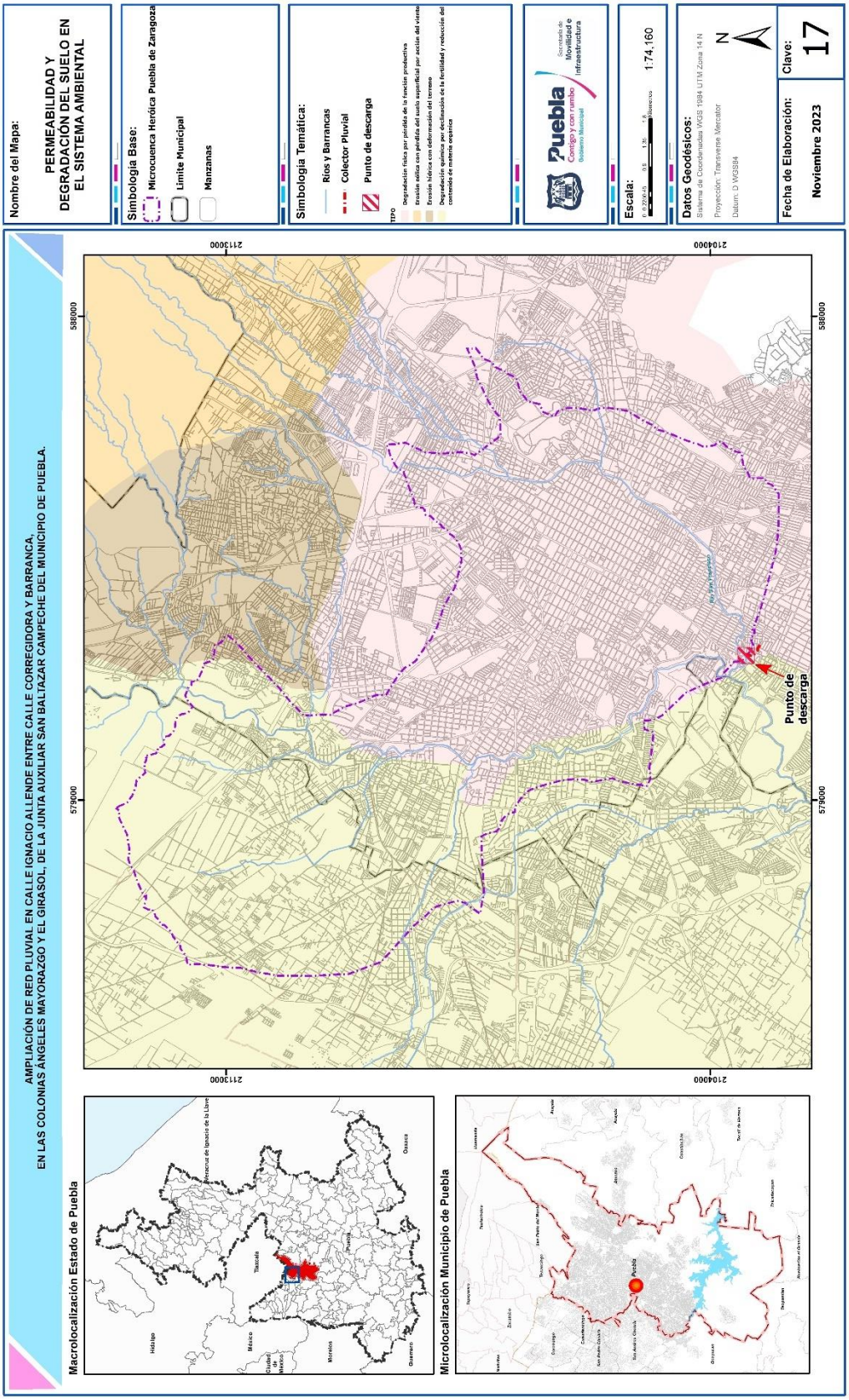
La degradación que presenta el suelo del Sistema Ambiental Regional es dada por los siguientes tipos

- Degradación física por pérdida de la función productiva.
- Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento.
- Erosión hídrica con deformación del terreno.
- Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica.

En el área del proyecto se presenta el siguiente tipo de degradación del suelo:

- Degradación física por pérdida de la función productiva.

Mapa 17. Permeabilidad y Degradación del Suelo en el Sistema Ambiental



IV.3.1.10 Hidrología

IV.3.1.10.1 Hidrología superficial

El municipio pertenece a la cuenca del Rio Balsas. Por su ubicación geográfica y Extensión, cubre el 59.12% de la superficie estatal, drenando las aguas del centro y sur de la entidad hacia el río Atoyac que se convierte en el río Balsas y finalmente vierte sus aguas al océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Atoyac (57.23%), Río Tlapaneco (0.86%) y Río Grande de Amacuzac (1.03%).

Hidrología superficial

El Sistema Ambiental y el área del proyecto se localizan en la **Región Hidrológica RH18 "Balsas"**.

El proyecto está dentro de la cuenca siguiente:

- **Cuenca del Rio Atoyac**

En el sistema ambiental podemos encontrar las siguientes Subcuencas:

- **Subcuenca Río Atoyac – San Martín Texmelucan**

Región Hidrológica (RH-18) Río Balsas

Esta región se localiza al Suroeste de nuestro país, entre los paralelos 17° 13' y 20° 04' de latitud Norte y los meridianos 97° 25' y 103° 20' de longitud Oeste. Cuenta con una superficie hidrológica de 117,405 kilómetros cuadrados, equivalente al 6% del territorio nacional.

Esta región hidrológica está limitada al:

- Norte por las Regiones Hidrológicas números 12 Lerma-Santiago, número 26 Río Pánuco y número 27 Norte de Veracruz.

- Sur con el Océano Pacífico y por las Regiones Hidrológicas números 19 Costa Grande de Guerrero y 20 Costa Chica de Guerrero.
- Este por la Región Hidrológica número 28 Papaloapan.
- Oeste por las Regiones hidrológicas números 16 Armería Coahuayana y 17 Costa de Michoacán.

La Región Hidrológica número 18 Balsas, está integrada por quince cuencas hidrológicas: Río Alto Atoyac, Río Amacuzac, Río Tlapaneco, Río Nexapa, Río Mixteco, Río Bajo Atoyac, Río Cutzamala, Río Medio Balsas, Río Cupatitzio, Río Tacámbaro, Río Tepalcatepec, Río Bajo Balsas, Río Paracho-Nahuatzen, Río Zirahuén y Río Libres Oriental, las cuencas hidrológicas Río Libres Oriental, Río Paracho-Nahuatzen y Río Zirahuén, son cerradas, las doce restantes están interconectadas entre sí y drenan sus aguas hacia el Océano Pacífico a través del Río Balsas.

Subcuenca Río Atoyac – San Martín Texmelucan

La subcuenca hidrológica Río Atoyac – San Martín Texmelucan es de tipo exorreica, drena en la Presa Miguel Ávila Camacho (RH18Ac). Comprende una superficie de 1,967.50 Km2, un perímetro de 260.56 Km.

IV.3.1.10.2 Hidrología subterránea

La disponibilidad de agua en el subsuelo es un factor importante que condiciona fuertemente la factibilidad de incrementar el desarrollo económico del estado. Asimismo, se debe señalar la importancia de una explotación racional de estos recursos, pues son susceptibles de agotarse ante la sobreexplotación inmoderada, o bien pueden sufrir contaminación por las descargas residuales o el uso de pesticidas.

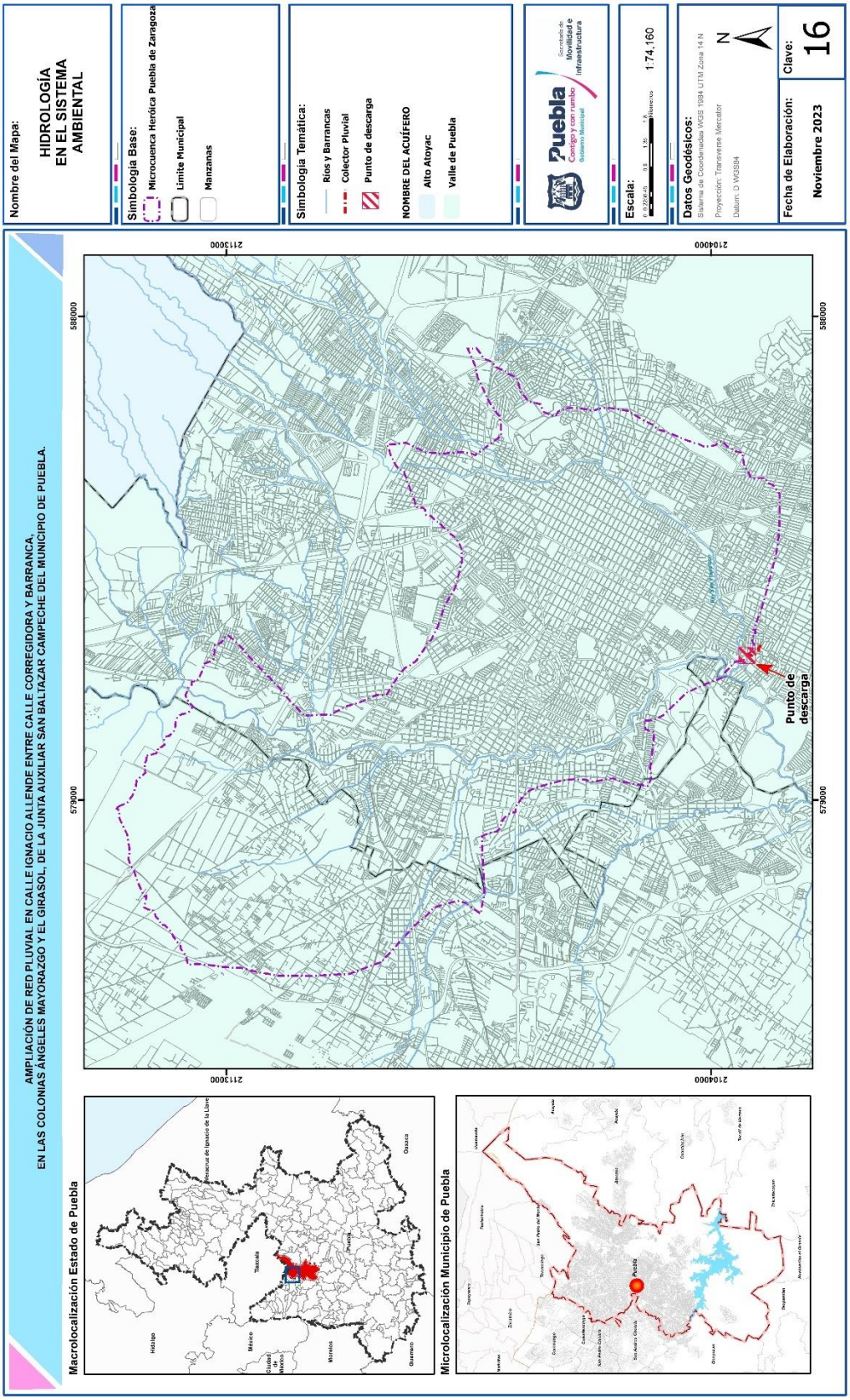
La mayoría de los acuíferos explotados son de tipo libre y relativamente poco profundos; los niveles estáticos fluctúan entre 2 y 80 m.

La extracción en el estado se efectúa mediante un total de 4,443 aprovechamientos, de los cuales 67% corresponde a pozos, 26% a norias, 6% a galerías filtrantes y 1% restante a manantiales.

El agua extraída en la entidad se emplea principalmente en la agricultura; aproximadamente el 80%; en segundo lugar, están el uso público, urbano y doméstico, con 30%; 3.5% se utiliza en la industria, y tan sólo 1.5% restante se emplea para fines pecuarios. Cerca del área del proyecto, no se encuentran pozos de agua. Durante el proyecto se tendrá en consideración la información anterior de modo que la explotación del recurso hídrico se lleve a cabo de manera moderada y más adecuada posible asegurándose que los proveedores tengan los permisos necesarios en caso de que se requiera del mismo.

En la siguiente carta se muestra la ubicación del Sistema Ambiental en relación con las cuencas descritas anteriormente.

Carta 16. Hidrología en el Sistema Ambiental



IV.3.1.11 Permeabilidad

La permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos, que aunque puede llegar a ser petróleo, en el presente estudio se enfoca el análisis al agua. Para determinar la capacidad de los materiales geológicos para permitir el paso de fluidos, se agruparon a las rocas o suelos en tres categorías o rangos de permeabilidad, según la capacidad de estos materiales para transmitir y almacenar el agua subterránea.

Se hace también una distinción entre materiales consolidados (roca coherente) y no consolidados (materiales sueltos). La clasificación se basa en las características físicas de los materiales, como son: porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, y grado de disolución, entre otros. Los rangos manejados son: BAJA, MEDIA y ALTA, tanto para materiales consolidados como no consolidados.

El Sistema Ambiental Regional se encuentra dentro de las unidades Geohidrológicas de Permeabilidad media.

Permeabilidad Media. Se da sobre todo en materiales como arenas muy finas, limos inorgánicos y orgánicos; mezclas de arena, limo y arcilla; y depósitos estratificados de arcilla, lo que implica que permite el paso moderado del recurso hídrico al subsuelo.

IV.3.2 Medio bióticos

En los textos subsecuentes se presenta una caracterización de la condición actual de los componentes bióticos, buscando con ellos se pueda establecer una “línea cero” del estado de conservación o deterioro existe en cada uno de ellos.

IV.3.2.1 Tipo de vegetación

De acuerdo con el mapa “Uso de Suelo y Vegetación serie V escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo” elaborado por el Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAT y el Instituto de Geografía de la UNAM, el tipo de uso de suelo y vegetación del área donde se ubica el Sistema Ambiental es:

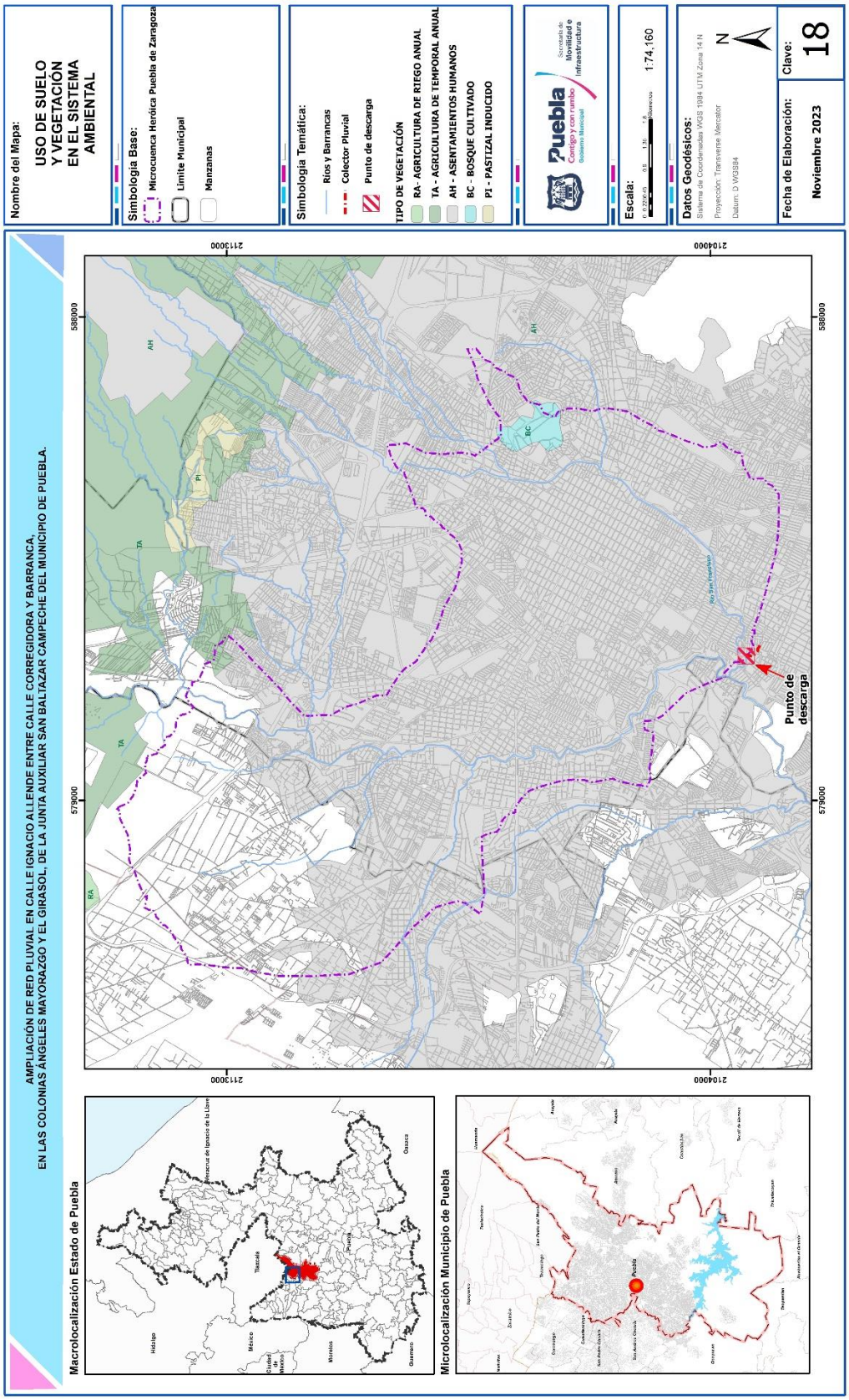
- BQ, Bosque de encino
- BC, Bosque Cultivado.
- PI, Pastizal inducido.
- RAS,
- ZU, Zona urbana.

En comparación con el mapa “Uso de Suelo y Vegetación serie VII escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo” elaborado por las mismas instituciones, podemos observar que los usos de suelo presentes en el SAR son:

- AH, Asentamientos humanos.
- BQ, Bosque de encino
- RAS, Agricultura de riego anual y semipermanente
- PI, Pastizal inducido.
- PI, Pastizal inducido.

Con base al mapa más reciente que es el de la serie VII se indicara el uso de suelo y vegetación conforme a la ubicación del proyecto este se encuentra dentro de **Asentamientos Humanos (AH)**.

Carta 18. Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental



IV.3.2.2 Fauna

Como se menciona en apartador anteriores; la zona donde se llevarán a cabo las obras se encuentra dentro de un área urbana por lo que la fauna ya fue desplazada previamente.

IV.3.3 Medio socioeconómico Índice de Demográfico

Para la siguiente información se utilizaron datos provenientes del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Puebla, donde se puede encontrar una información completa de todos los aspectos socioeconómicos del municipio, incluyendo datos de población, unidades de salud, de educación, el grado de indicador, marginación, desarrollo humano, índice de pobreza, cobertura de servicios básicos en la vivienda, la población económicamente activa así como el valor monetario de la producción.

Tabla 29. Datos poblacionales del municipio

Población	En el Municipio
Población total	**1,692,181**
Población masculina	**809,485**
Población femenina	**882,696**
Población urbana	**1,641,278**
Población rural	**50,903**
Población de 0 a 14 años	**372,742**
Población de 15 a 64 años	**1,173,783**
Población de 65 años y más	**144,652**
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	**2.94**
Densidad de población (personas por km2)	**3,176.24**

Se puede observar que el Municipio de Puebla contaba para el año 2020 con una población de 1,692,181 habitantes, de los cuales el 48% son hombres y el 52 % son mujeres.

Tabla 30. Salud y Educación

Salud	
Porcentaje de población afiliada a servicios de salud	**78.56**
Tasa de mortalidad	**15.23**
Tasa de mortalidad infantil	**22.86**
Unidades Medicas	
Consulta externa	**108**
Hospitalización especializada	**7**
Hospitalización general	**5**
Educación	
Población analfabeta	**30,657**
Grado promedio de escolaridad (años)	**11**
Escuelas	
Escuelas totales	**2,034**
Preescolar	**726**
Primaria	**616**
Secundaria	**326**
Bachillerato general	**332**
Bachillerato tecnológico y niveles equivalentes	**34**

El municipio para el año 2020 contaba con una población afiliada a los servicios de salud de era el 78.56% y cuentan con 120 unidades médicas, también con un bajo índice de población analfabeta y un total de 2,034 escuelas, lo que representa un pequeño número de escuelas para la cantidad de habitantes.

Tabla 31. Grado de Pobreza

Indicadores Sociales	**Marginación**	**Desarrollo Humano**	**Rezago Social**	**Intensidad Migratoria**
Grado	Muy bajo	Muy Alto	Muy bajo	Bajo

En cuanto a los indicadores sociales el municipio tiene un índice de marginación Muy bajo, un índice de desarrollo humano muy alto, un rezago social muy bajo y una intensidad migratoria baja.

En cuanto al índice de medición de pobreza el porcentaje de población en situación de pobreza es del 41.42% encontrándose un 5.42% en condición de pobreza extrema.

Tabla 32. Cobertura de Servicios Básicos

Cobertura de servicios básicos en vivienda	
Viviendas particulares habitadas	**476,944**
Disponen de agua entubada	**86.22%**
Disponen de drenaje	**99.16%**
Disponen de electricidad	**99.72%**
Con piso de tierra	**1.20%**

En el municipio se cuentan con 476,944 viviendas particulares habitadas de las cuales el 86.22% dispone de agua entubada, el 99.16% de drenaje, el 99.72% de electricidad y solo el 1.20% aun cuentan con un piso de tierra.

Tabla 33. Economía municipal

Economía	
Población ocupada	**753,500**
Hombres	**438,088**
Mujeres	**315,412**
Sector primario	**0.42%**
Sector secundario	**21.83%**
Sector comercio	**23.11%**
Sector servicios	**52.63%**
Unidades económicas	**81,148**
Producción bruta total (millones de pesos)	**219,223**

En el rubro económico, la población ocupada del municipio es de 753,500 personas, siendo 438,088 del sexo masculino y 315,412 del sexo femenino. Del total de población ocupada, el 0.42% trabaja en el sector primario, el 21.83% en el sector secundario, el 23.11%en el sector comercio y el 52,63% al sector servicios.

IV.3.4 Paisaje

En los estudios de evaluación del impacto ambiental (EIA) hay que abordar cada factor ambiental o característica del entorno del proyecto de la forma más completa y precisa posible. Por tanto, se han de analizar minuciosamente los parámetros que definen a los factores ambientales más representativos, y cuantificar, siempre que sea posible, el cambio que implicaría en los mismos la realización del proyecto.

El paisaje es uno de los factores ambientales a considerar tal y como recoge la normativa europea en su definición de Medio Ambiente (Directiva 11/97 CE). Además, es un factor que ha adquirido en los últimos años una gran importancia debido al fuerte grado de intervención humana sobre el territorio en los países industrializados, llegando a considerarse como parte del patrimonio natural de un país (Gómez Orea, 1985).

En poco tiempo se ha considerado la concepción clásica del paisaje, pasando de ser considerado como simple trasfondo estético de las actividades humanas a ser un recurso y patrimonio cultural del hombre. Esta nueva concepción del paisaje como recurso natural exige una tendencia cada vez mayor a objetivarlo, valorándolo tanto estética como ambientalmente, y ello implica conservarlo en unos lugares y reproducirlo en otros, con la finalidad de mantener un equilibrio con el hombre.

Definir el paisaje es una tarea compleja, ya que es difícil aunar los distintos puntos de vista desde los que se ha abordado este tema (pintores, poetas, geógrafos, ecólogos, paisajistas, arquitectos, etcétera). Por ello, tendríamos de hablar como mínimo de tres enfoques del concepto del paisaje:

- Paisaje estético, Hace referencia a la armoniosa combinación de las formas y colores del territorio: incluso podría referirse a la representación artística de él.

- Paisaje como término ecológico o geográfico, Estudio de los sistemas naturales que lo configuran. Según Dunn (1974) el paisaje seria ¨complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de las rocas, agua, aire, plantas y animales¨.

- Paisaje cultural, Según Laurie (1970) es el “escenario de la actividad humana”. El hombre es el agente modelador del paisaje que lo rodea.

Integrando todos estos enfoques, podríamos citar la definición que dio González Bernáldez en 1978. Según él, un sistema natural está formado por un fenosistema o paisaje (componentes perceptibles) y por un criptosistema (componentes no perceptibles, difíciles de observar).

A pesar de todas estas acepciones, la ambigüedad de la palabra paisaje no debe confundir y por ello lo más adecuado sería diferenciar su significado puramente artístico de armonía y belleza, de su significado científico, compaginado criterios subjetivos con criterios objetivos a la hora de su valoración.

IV.4.1 Elementos y componentes del paisaje

Partiendo de los dos enfoques prioritarios del paisaje, artístico y científico, a la hora de describir y estudiar el paisaje es necesario considerar unos elementos visuales básicos que lo definen estéticamente y unos componentes intrínsecos que determinaran sobre todo la

calidad de una unidad paisajista y la fragilidad de ese paisaje a determinadas actuaciones. Los elementos visuales básicos del paisaje son la forma, la línea, el color y la textura.

- Forma, Hace referencia al volumen o a la superficie de un objeto u objetos que por la propia configuración o emplazamiento aparecen unificados. Se acentúa con el relieve, y viene caracterizado fundamentalmente por la vegetación, la geomorfología y las láminas de agua.
- Línea, Trazado real o imaginario que marca diferencias entre elementos visuales (línea del horizonte, límite entre tipos de vegetación, cursos de agua, carreteras, etcétera).
- Textura, Hace referencia a las irregularidades de una superficie continua, por diferentes formas y colores principalmente. Viene caracterizada por el grano (tamaño relativo de las irregularidades), densidad (grado de dispersión), regularidad (ordenación y distribución espacial de las irregularidades), y contraste, (diversidad de colorido y luminosidad).
- Color: Los componentes intrínsecos del paisaje son los factores del medio físico y biológico en que pueden degradarse un territorio, perceptibles a la vista (Escribano, 1987). Más concretamente, son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran (Aguiló et al., 1993). Estos componentes paisajísticos se suelen agrupar en las siguientes categorías (González Alonso et al., 1995):

-Relieve y forma del terreno, su disposición y naturaleza (llanuras colinas, valles etcétera).

-Formas de agua superficial (mares, ríos, lagunas etcétera).

-Vegetación (distintas formas de tipos vegetales, distribución densidad, etcétera).

-Estructuras o elementos artificiales introducidos (cultivos, carreteras, tendidos eléctricos, núcleos urbanos, etcétera).

Entorno adyacente

Cada uno de estos componentes o factores pueden ser diferenciados por el observador por sus características básicas visuales (forma, color, etcétera). A continuación, pasaremos

a definir brevemente cada uno de ellos y a justificar su contribución en la calidad intrínseca del paisaje.

Relieve y geomorfología

El relieve constituye la base sobre la que se asientan los demás componentes del paisaje, por lo que ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje, induciendo además cambios notables en la composición y amplitud de las vistas (Aguiló et al, 1993). Tres parámetros se consideran básicos para definir el relieve y la geomorfología de una unidad paisajista y para valorar su calidad.

- Complejidad topográfica: a mayor complejidad y variedad topográfica mayor calidad del paisaje, ya que se le imprime más riqueza de formas y mayor posibilidad de obtener vistas distintas en función de la posición del observador.
- Pendiente, De igual forma, y junto con la complejidad topográfica, se considera que una pendiente pronunciada confiere mayor valor al paisaje que una zona llana o con pendientes muy suaves, que resulta más homogénea.
- Formaciones geológicas relevantes, la presencia de una de estas formaciones (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas, etcétera), cualquiera que sea su tipo y extensión, confiere al paisaje un cierto rasgo de singularidad.

Agua

La presencia de agua en un determinado espacio puede actuar como punto de atracción. Puede ser un elemento dominante o bien destacar otros elementos, resaltándolos por contraste. Algunos de los parámetros más representativos para su definición son:

Superficie de agua vista: a la hora de evaluar este parámetro, se considera que cuanto mayor sea la superficie de agua vista, más dominante será este factor en el paisaje y mayor calidad le aportará al mismo.

- Estacionalidad del caudal: la presencia de una forma continua de agua otorgaría una mayor calidad al paisaje.
- Apariencia subjetiva del agua: evidentemente, cuanto más limpia sea la apariencia del agua, más agradable será su contemplación y mayor su valor habrá de atribuírsele.
- Existencia de puntos singulares (cascadas, rápidos, etcétera): la presencia de puntos o formas de agua relevantes (cascadas, rápidos, fuentes, manantiales, etcétera) añade una nota más de calidad visual al agua.

Vegetación

La vegetación desempeña un papel fundamental en la caracterización del paisaje visible, ya que constituye la cubierta del suelo, determina en gran medida la estructura espacial, e introduce diversidad y contraste en el paisaje (González Alonso et al, 1995). Para valorar de forma global su calidad se analizan los parámetros siguientes:

- Grado de cubierta, se atribuye más calidad vegetal y por lo tanto paisajista a los mayores porcentajes de superficie cubiertos por la vegetación. La valoración de este parámetro puede realizarse de forma global para el conjunto de la vegetación o atribuyendo un valor global medio según los distintos estratos o especies presentes en la zona en cuestión.
- Densidad de la vegetación, una mayor densidad de vegetación contribuye de modo positivo a la calidad. En este caso, al referirse la densidad al número de individuos presentes de una especie se realizará la valoración en función de las especies más importantes, obteniendo finalmente un valor global conjunto para todas ellas.
- Distribución horizontal de la vegetación, se considera que la vegetación cerrada ofrece mayor calidad visual al paisaje que a la vegetación dispersa, en la que hay gran cantidad de terreno sin vegetación entre los individuos.
- Altura del estrato superior, siguiendo la estratificación vertical en función de la altura según Cain y Castro (1959), se considera mayor calidad del paisaje a mayores

alturas de estrato. Diversidad cromática entre especies: cuanta mayor riqueza cromática exista en una formación, mayor será la calidad visual.

- Diversidad cromática entre especies: cuanta mayor riqueza cromática exista en una formación, mayor será la calidad visual.
- Contraste cromático entre especies: el contraste cromático está producido por la presencia de colores complementarios o de características opuestas. De la misma manera que para el anterior parámetro, se estima que el contraste cromático entre las especies presentes favorecerá una mayor calidad del paisaje.
- Estacionalidad de las especies: la estacionalidad de la vegetación constituye otro tipo de contraste cromático muy relevante, por lo que la presencia de especies caducifolias o anuales es un factor que añade calidad visual al paisaje.

Elementos antrópicos

La intervención del hombre, con sus muy diversas actividades, sin duda alguna ha dejado y deja huellas en el paisaje. La posible incidencia, favorable o desfavorable, que este tipo de elementos puede tener sobre el paisaje se valora a través de seis caracteres:

- Actividades agrícolas y ganaderas: aun cuando en principio pudiera parecer negativa cualquier ocupación del suelo por parte de este tipo de actividades, también se ha de tener en cuenta el grado de intensidad de las mismas, así como las formas tradicionales de explotación que pudieran constituir un carácter propio de la zona.
- Densidad viaria: este parámetro tiene importancia no ya sólo por la alteración que en sí supone, sino también por influir en la accesibilidad, tanto física como visual, a las diferentes zonas de actuación.
- Edificaciones u otras infraestructuras: la presencia de este tipo de actuaciones humanas normalmente incidirá de forma desfavorable en la calidad visual del paisaje, a menos que dichas construcciones tengan un carácter tradicional, monumental o posean cierto valor estético.
- Explotaciones industriales y/o mineras: como es lógico, la presencia de cualquier tipo de estas explotaciones confiere un carácter negativo a la calidad natural del

paisaje, tanto más negativo cuanta mayor incidencia ambiental tengan dichas explotaciones en la unidad.

- Recursos históricos-culturales: a diferencia del resto de actuaciones antrópicas, este tipo de recursos culturales suponen un valor añadido dentro de la calidad del paisaje. La escala de valoración adoptada trata de tener en cuenta, además de su ausencia o presencia, la relevancia y uso que puedan tener este tipo de singularidades.

Entorno adyacente

Como último factor dentro de los elementos del paisaje se tendrá en cuenta, aunque de forma muy genérica, la calidad visual del entorno inmediato al espacio en que se ubica la actuación del proyecto a considerar en cada caso.

En ocasiones, el escenario que enmarca un determinado espacio puede poseer cualidades inferiores a ese territorio, haciéndolo así destacar más sobre el conjunto de su entorno. Por contraposición, si dicho entorno es superior en calidad al área estudiada, puede también acentuar el contraste con sus alrededores, pero en este caso desvirtuando su calidad de forma negativa (González Alonso, 1994).

IV.4.2 Metodología

Valorar el paisaje y su alteración en los Estudios de Impacto Ambiental implica concebirlo como un factor ambiental aglutinador de un conjunto de características físicas y biológicas, y también, considerar la capacidad que tiene el paisaje de absorber determinadas

actuaciones. Es decir, que sería necesario analizar la calidad paisajística (calidad visual intrínseca por sus componentes, calidad del entorno adyacente, etcétera) y la visibilidad de la actuación proyectada desde puntos determinados. Ambas características determinarán en gran medida la fragilidad del paisaje o la capacidad del mismo para absorber cambios, y a la larga la gravedad de los impactos producidos.

El estudio del paisaje es complejo debido a la gran cantidad de aspectos diferentes que hay que tener en cuenta y al grado de subjetividad a que está sujeta la valoración de algunos de ellos. Para la mayoría de los factores ambientales que se describen e inventarían en los Estudios de Impacto Ambiental existe una amplia variedad de funciones y parámetros indicadores de impacto cuantitativos que permiten valorar de forma objetiva los impactos ambientales (Conesa, 1997), cosa que no ocurre con el paisaje.

Se han descrito muchos métodos de valoración del paisaje (Litton, 1973; Gómez Orea, 1978; Villarino, 1984; Castillón, 1985; Pastor, 1994; Conesa, 1997), pero casi todos ellos coinciden en la consideración conjunta de aspectos de calidad y visibilidad, y esto nos ha llevado a la propuesta del método que aquí se presenta (Andrés et al., 2000).

Inventario del paisaje

Para identificar impactos ambientales de un proyecto o actuación en el paisaje de un territorio, se ha de realizar un inventario paisajístico. Por tanto y dependiendo de la heterogeneidad del territorio y de la heterogeneidad de formas, colores y demás elementos, se procedería a diferenciar unidades de paisaje. Unidades configuradas principalmente por unas topografías y vegetación singulares, que se traducen en unidades ecológicas diferentes y en unidades perceptiblemente diferentes ante el ojo del observador.

Una vez establecidas estas unidades de paisaje se procedería a describir cada uno de los elementos o componentes que las integran, intentando determinar su calidad y singularidad.

Estimación de Afectación paisajística

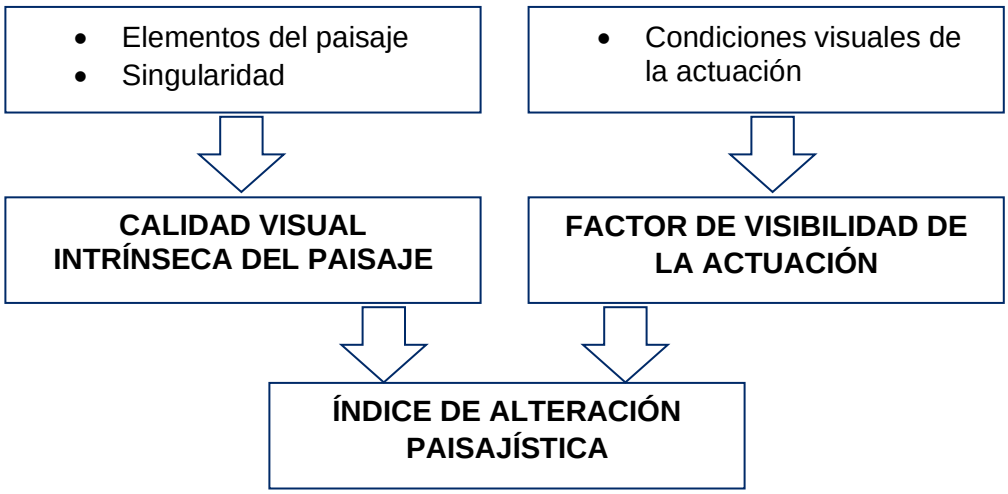
El método propuesto para valorar la alteración paisajística provocada por un proyecto o una actuación planteados en una zona es un método cualitativo, y aunque está sujeto a cierta subjetividad, permite considerar con cierta elasticidad aspectos muy diversos y parámetros difíciles de valorar de forma cuantitativa.

En la siguiente figura, se representa el modelo propuesto que se basa en:

1. Valorar el grado de cambio producido en la calidad visual intrínseca del paisaje, supuestamente realizada la actuación. Para ello se comparan la calidad intrínseca inicial (en las condiciones preoperacionales o “sin proyecto”), con la calidad intrínseca final que quedaría tras realizar el proyecto (situación “con proyecto”).

2. Ponderar la variación de la calidad por un factor de visibilidad de la actuación.

Esquema general del modelo (Andrés et al., 2000).



Calidad visual intrínseca del pasaje

Partiendo de la base de que la calidad ambiental de un factor se considera como el mérito del mismo para su conservación, y que dicho mérito depende de las características propias del factor y del grado de excepcionalidad de las mismas (Conesa, 1997), la calidad

intrínseca visual del paisaje se ha determinado a partir de los elementos del paisaje descritos en apartados anteriores (relieve, vegetación, agua, etcétera), y de la singularidad de los mismos (Fórmula No. 1) (Andrés et al., 2000).

Fórmula de calidad intrínseca visual del paisaje

$$CI = \frac{Ve + Vs}{\text{Valoración máxima de calidad}} x100$$

(Fórmula No. 1) (0 < CI < 100)

Donde:

Cl= Calidad intrínseca visual del paisaje

Ve = Elementos o componentes básicos del paisaje

Vs = Singularidad de los elementos del paisaje

Los elementos o componentes básicos del paisaje (relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos, etcétera) se han puntuado a una escala de 0 a 4 unidades de calidad según unos criterios propuestos por diversos expertos, así como la singularidad de los elementos que ha sido puntuada de la misma manera.

Factor de visibilidad

El cambio que se produce en la calidad intrínseca del paisaje por la realización de un proyecto o de una actividad se verá agravado por el grado de visibilidad de la actuación. Este factor de visibilidad vendrá determinada por las condiciones visibles de las obras como

los puntos de observación, la distancia de la observación, la frecuencia de la observación y la cuenca visual, para ello es necesario aplicar la siguiente fórmula:

Fórmula de factor de visibilidad

$$Fv = A + B + C + D$$

(Formula No. 2) $(1 < F < 2)$

Donde

Fv = Factor de visibilidad

A= Puntos o zonas de observación

B= Distancia del punto de observación, al área de actuación

C=Frecuencia de observación

D= Cuenca visual de la actuación

De forma general los cuatro parámetros tomarán mayores valores cuando permitan una mayor y mejor observación del área afectada por la actuación, con lo cual el impacto paisajístico será mayor al facilitarse la percepción de la alteración sobre el paisaje.

Puntos o zonas de observación

La visibilidad del área de actuación se ha de analizar desde aquellos puntos o zonas exteriores desde los que es posible la observación y que tengan cierto tránsito o presencia

de observadores potenciales. No tendría sentido analizar la visibilidad desde zonas a las que, en condiciones normales, no van a acceder los posibles observadores.

Cuanto mayor sea el número de estos puntos o mayor el área que ocupan esas zonas de observación, la percepción de una posible alteración debida a la actuación será mucho más fácil para esos observadores.

Si la actuación no fuera visible desde ningún punto transitado, no tendría sentido seguir analizando la visibilidad. En este caso, el factor de visibilidad tomaría valor 1 (no se magnifica la percepción de la alteración).

Distancia de observación

La calidad de la percepción visual disminuye a medida que aumenta la distancia. Si los objetos se alejan del observador sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de verse.

Por ello, la mayor parte de los análisis de visibilidad adoptan un sistema de ponderación en función de la distancia. Los valores límite más empleados suelen estar entre los 2 y 3 kilómetros de distancia, siempre suponiendo condiciones medias de visibilidad (iluminación, claridad del aire, condiciones atmosféricas, etcétera). A mayores distancias ya es difícil percibir los detalles, y se difuminan los tonos de los colores, la intensidad de las líneas y de los contrastes (De Bolós et al., 1992). Así, por ejemplo, Steinitz (1979) establece 3 zonas de visibilidad en función de la distancia, que son las que se han adoptado en este trabajo. Estas distancias podrán tomar otros valores, atendiendo a la envergadura y características específicas de cada tipo concreto de proyecto.

Frecuencia de observación

En este punto, se trata de tener en cuenta la frecuencia de tránsito que presenten los puntos de observación, lo que determinará el número de potenciales observadores que puedan

percibir las alteraciones previsibles en el área de actuación. Cuanto mayor sea el número de observadores y el número de veces que la actuación es vista, mayor será la incidencia visual de dicha actuación. Al ser percibida de forma frecuente y por más observadores, la sensación de alteración positiva o negativa del medio es más acusada.

Cuenca visual de la actuación

En este caso, la cuenca visual es la superficie de actuación que puede ser divisada por un observador desde un determinado punto (De Bolós et al., 1992). La determinación de dicha superficie pasa entonces por identificar aquellos puntos transitados exteriores desde los que es posible la observación del área afectada y determinar desde ellos la superficie del área de actuación que se observa (cuenca visual de tipo externa).

La posibilidad de observar un mayor porcentaje del área de actuación, ante una potencial alteración de ésta, resaltará la percepción de dicho impacto paisajístico, ya sea positivo o negativo.

Los valores de estos 4 parámetros de visibilidad, representados en su tabla correspondiente, han sido asignados teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Si la actuación no es visible desde ninguna zona o punto transitado, el factor de visibilidad tomaría valor 1. Ello significa que la alteración producida en el paisaje no se ve resaltada por la visibilidad.

2. Si el área de actuación fuera visible desde alguna zona o punto transitado, el factor estaría entre un valor mínimo de 1,2 para condiciones más adversas de visibilidad (máxima distancia de observación, mínima frecuencia y cuenca visual), y un valor máximo de 2 para las condiciones más favorables (mínima distancia de observación, máxima frecuencia y máxima cuenca visual). En este caso se considera que el hecho de que exista visibilidad, aunque mínima, sobre la zona de actuación resaltaría una posible alteración sobre el paisaje.

Índice de alteración paisajística

Obtenidos el factor de visibilidad y la calidad intrínseca del paisaje, el índice de alteración paisajística (IP) tendría la siguiente expresión:

Fórmula de índice de afectación paisajística

$$\mathbf{IP} = (CI_2 - CI_1) \times Fv$$

Fórmula No. 3) (-200 < IP <+200)

Dónde:

IP= Índice de afectación paisajística

CI_2= Calidad visual intrínseca del paisaje en la situación “con proyecto”

CI_1= Calidad visual intrínseca del paisaje en la situación “sin proyecto”

Fv= Factor de visibilidad

Según la anterior expresión, el valor del índice de impacto paisajístico puede tomar valores entre -200 (máximo impacto paisajístico negativo) y +200 (máximo impacto paisajístico positivo), si bien es muy difícil que se alcancen estos dos valores extremos. Dentro de ese rango pueden establecerse intervalos numéricos, categorías o tipos jerárquicos de impactos, tanto para los negativos (críticos, severos, moderados y compatibles) como para los positivos (notable, mínimo, etcétera), como se muestra en la tabla correspondiente.

El signo del impacto lo da la diferencia entre calidades intrínsecas antes y después de la actuación. La mayor o menor visibilidad de dicha actuación determinará que ese impacto sea más o menos perceptible por parte de los observadores.

Resulta muy difícil que se alcancen valores extremos de impactos, a no ser que se parta o se llegue a situaciones de extrema degradación del medio en el que se ubica la actuación, o que ésta afecte a un gran número de parámetros del paisaje.

El elevado conjunto de parámetros puede ocultar un impacto crítico sobre alguno de ellos, si bien ese tipo de impactos sobre los distintos componentes del medio se ha de resaltar debidamente en otra fase dentro de la evaluación de impactos.

Tabla 34. Categorías de impacto según la valoración obtenida con el Índice de Impacto Paisajístico

Tipos de impactos	Categorización
Impactos negativos	-101 <IP< -200 → crítico -100 <IP< -67 → severo -66 <IP < -34 → moderado -33 <IP< -1 → compatible
Impactos nulos	IP = 0 → impacto nulo
Impactos positivos	+1 <IP< +33 → mínimo +34 <IP < +66 → ligero +67 <IP < +100 → medio +101 <IP< +200 → notable

Conforme a toda la metodología detallada previamente, a continuación, se presenta la memoria de cálculo correspondiente a la evaluación paisajística del proyecto.

IV.4.2.1 Memoria de cálculo

Calidad intrínseca del paisaje

A continuación, se muestran los criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje en los cuales se considera tanto sus elementos como la singularidad de éste, asimismo, se presentan los valores determinados a los mismos “con proyecto” y “sin proyecto”.

Tabla 35. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del paisaje

Elementos del paisaje			Valor calidad					Valor con proyecto	Valor sin proyecto
			0	1	2	3	4		
Relieve	Complejidad topográfica	Muy Alta					●	4	4
		Alta				●			
		Media			●				
		Baja		●					
		Muy Baja	●						
	Pendiente	Muy escarpada: >50 %					●	4	4
		Fuerte: 30 - 50 %				●			
		Moderada: 20 - 30 %			●				
		Suave: 10 - 20 %		●					
		Llana o muy suave: < 10 %	●						
	Formaciones	Presencia de formaciones geológicas relevantes					●		

Vegetación	Grado de cubierta	75 - 100%					●	4	4
		50 - 75%				●			
		25 - 50 %			●				
		5 - 25 %		●					
		< 5 %	●						
	Densidad	Especie muy abundante					●	4	4
		Especie abundante				●			
		Especie frecuente			●				
		Especie escasa		●					
		Especie muy escasa	●						
	Distribución horizontal	Vegetación cerrada					●	4	4
		Vegetación abierta			●				
		Vegetación dispersa		●					
		Ausencia de vegetación	●						
	Altura del estrato superior	Estrato de árboles altos: > 15 m					●	3	3
		Estrato de árboles intermedios: 8 - 15 m				●			
		Árboles bajos y/o matorral alto: 3 - 8 m			●				
		Matorrales bajos y/o estrato herbáceo alto: < 3 m		●					
		Ausencia casi total de vegetación	●						
	Diversidad cromática	Muy alta					●	3	3
		Alta				●			
		Media			●				
		Baja		●					
		Muy baja	●						
	Contraste cromático	Muy acusado: ricas combinaciones, variedad de colores fuertes					●	3	3
		Acusado: variaciones de color acusadas				●			
		Medio: alguna variación, pero no dominante			●				
		Bajo: Tonos apagados, poca variedad de colores		●					
		Muy bajo: no hay variaciones ni contraste de color	●						
	Estacionalidad	Formación vegetal mixta, con fuertes contrastes cromáticos estacionales					●	3	3
		Formación vegetal mixta, con contrastes cromáticos estacionales no muy acusados				●			
		Formación uniforme, con fuerte variación estacional (caducifolias, herbáceas anuales)			●				
		Vegetación monocromática uniforme, con contraste estacional nulo o muy bajo		●					
		Ausencia casi total de vegetación	●						

Agua	Superficie de agua vista	Presencia de agua en láminas superficiales (lagos, pantanos, etc.)					●	2	2
		Presencia de agua en formas lineales (arroyos, ríos, etc.)				●			
		Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc.)			●				
		No presencia de agua	●						
	Estacionalidad del caudal	Caudal permanente					●	4	4
		Caudal estacional, presente más de 6 meses al año				●			
		Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año			●				
	Apariencia subjetiva del agua	Aguas de apariencia limpia y clara					●	4	4
		Aguas algo turbias, poco transparentes, pero no sucias				●			
		Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable		●					
	Existencia de puntos singulares	Presencia de varios puntos singulares o muy perceptibles					●	3	3
		Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles				●			
		Ausencia de puntos singulares		●					
Elementos antrópicos	Actividades agrícolas y ganaderas	Vegetación natural o formas de explotación racional ancestrales					●	2	2
		Explotaciones extensivas tradicionales o naturalizadas				●			
		Superficie parcialmente dedicada a actividades de poca intensidad			●				
		Cultivos recientemente abandonados o condicionados por anterior actividad intensiva		●					
		Superficie totalmente ocupada por explotaciones intensivas	●						
	Densidad viaria	No hay vías de comunicación interiores ni próximas					●	2	2
		Vías de tráfico bajo en las cercanías de la unidad				●			
		Vías de tráfico intenso en las cercanías de la unidad			●				
		Vías de tráfico bajo atravesando la unidad		●					
		Vías de tráfico intenso atravesando la unidad	●						
	Construcción/ Infra-estructura	Ausencia de construcciones e infraestructuras					●	3	4
		Construcciones tradicionales, integradas en el paisaje o con valor artístico				●			
		Construcciones no tradicionales, de carácter puntual o lineal (líneas eléctricas, repetidores)		●					
		Construcciones no tradicionales extensivas (núcleos urbanos, industriales)	●						
	Explotaciones industriales o mineras	Ausencia de explotaciones en la unidad y sus cercanías					●	4	4
		Presencia cercana de explotaciones, pero sin incidencias en la unidad			●				
		Presencia en la unidad o sus cercanías, con fuerte incidencia ambiental en la unidad	●						
	Rasgos históricos - culturales	Presencia de valores tradicionales únicos, frecuentados o en uso					●	0	0
		Presencia de algún valor poco relevante, no tradicional o en desuso			●				
		Ausencia de cualquier valor	●						
Entorno	Escenario adyacente	Realzan notablemente los valores paisajísticos del espacio					●	2	2
		Son inferiores a las del territorio, pero no lo realzan de forma notable				●			
		Similares a las del espacio estudiado			●				
		Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo		●					
		Notablemente superiores a las del espacio estudiado	●						
TOTAL								58	59

Singularidad de elementos del paisaje		Valor calidad					Valor con Proyecto	Valor sin proyecto
		0	1	2	3	4		
Rasgos Paisajísticos singulares	Presencia de uno o varios elementos paisajísticos únicos o excepcionales					●	2	2
	Presencia de uno o varios elementos paisajísticos poco frecuentes				●			
	Rasgos paisajísticos característicos, aunque similares a otros en la región			●				
	Elementos paisajísticos bastante comunes en la región		●					
	Ausencia de elementos singulares relevantes	●						
TOTAL							2	2

Partiendo de los valores totales obtenidos por los elementos del paisaje para la situación “con proyecto” y “sin proyecto”, es requerido aplicar la fórmula de calidad intrínseca del paisaje señalada anteriormente, a fin de determinar la ponderación total de este factor para ambas situaciones.

Tabla 36. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del paisaje

Calidad intrínseca visual del paisaje en la situación "con proyecto"	Calidad intrínseca visual del paisaje en la situación "sin proyecto"
CI_2= 58 + 284 x 100 = **71.42**	CI_1= 59+ 284 x 100 = **72.62**

Factor de visibilidad

Para la obtención del factor de visibilidad, a continuación, se muestran los criterios de valoración.

Tabla 37. Criterios de valoración del factor de visibilidad

Factor de visibilidad de la actuación		0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Puntos de observación	Área no visible desde zonas transitadas					●	0.5
	Área visible desde puntos o zonas transitadas				●		
Distancia de observación	Lejana (>800 m)		●				0.5
	Media (200-800 m)			●			
	Próxima (0-200 m)				●		
Frecuencia de observación	Zonas observación escasamente transitadas	●					0.3
	Zonas observación poco frecuentadas, de forma esporádica		●				
	Zonas de observación frecuentadas periódicamente			●			
	Zonas muy frecuentadas de forma continua				●		
Cuenca visual	0 a 25%	●					0.2
	26 a 50%		●				
	51 a 75%			●			
	76 a 100%				●		
TOTAL							1.5

Aplicando la fórmula previamente señala correspondiente a la obtención del factor de visibilidad, podemos determinar el valor total de este factor.

Factor de visibilidad

Fv= 0.5 + 0.5 + 0.3 + 0.2 = **1.5**

Índice de afectación paisajística

Para obtener el valor total del índice de afectación paisajística, se aplica la presente fórmula establecida anteriormente:

Índice de afectación paisajística

IP= (71.42 - 72.62) x 2.1= **-2.52**

De acuerdo al análisis de los elementos del paisaje como relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos y el entorno; así como su singularidad fue posible determinar la calidad intrínseca visual del paisaje en la situación “con proyecto” y “sin proyecto”, además de establecer los valores a los criterios del factor de visibilidad y finalmente calcular el índice de afectación paisajística arrojando un valor de **-2.52** que se encuentra en el intervalo de -33 <IP< -1 que corresponde a un impacto negativo compatible con la zona en donde será desarrollado el presente proyecto.

IV.4 Diagnóstico ambiental

Integración e interpretación del inventario ambiental

El sistema ambiental del proyecto presenta una estructura compleja, por lo que a continuación se presenta el análisis de la situación actual dentro de él y del lugar donde se llevará a cabo la extracción de arena. El análisis tiene la finalidad de identificar aquellos componentes, recursos, áreas relevantes y/o críticas en funcionamiento dentro del sistema, además de conocer la calidad ambiental actual.

Tabla 38. Diagnostico Ambiental

Factor Ambiental	Unidad o componente por analizar	Análisis de la situación actual del componente
Aire	Clima	*C(w1),* Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Geología y Geomorfología	Litología del área	El área del proyecto se encuentra ubicado en la provincia fisiográfica, del Eje Neovolcánico, subprovincia fisiográfica Lagos y Volcanes de Anáhuac que cuenta con una clase de topoformas de Llanura. El Sistema Ambiental presenta las siguientes unidades: *QphthoTDa, Ignea Extrusiva, Toba dacítica* *Qhoal, Sedimentaria, Aluvial* *QhoLh-TA, Ignea Extrusiva, Lahar-Toba andesítica* *KapceCz, Sedimentaria, Caliza* El proyecto se encuentra en loa siguiente unidad: **QhoLh-TA, Ignea Extrusiva, Lahar-Toba andesítica**
Edafología	Suelo	Las unidades y tipos de suelo existentes en el Sistema Ambiental son los siguientes: Je, Hh, Vp, Bk, I El tipo de suelo que se encuentra en el área del proyecto es el Vp, Vertisol Pelico
Hidrología	Superficial	El Sistema Ambiental y el área del proyecto se localizan en la Región Hidrológica RH18 “Balsas”. El proyecto está dentro de la cuenca siguiente: • Cuenca del Rio Atoyac En el sistema ambiental podemos encontrar las subcuenca: • Subcuenca Rio Atoyac – San Martín Texmelucan
	Permeabilidad	La zona del proyecto se ubica dentro de la Unidad Geohidrológica de Permeabilidad Baja en material no consolidado (INEGI, 1987). La permeabilidad existente en el Sistema Ambiental es la siguiente: **Permeabilidad Media**
Vegetación	Vegetación Terrestre	En el Sistema Ambiental se pueden observar los siguientes usos de suelo: AH, Asentamientos humanos. BQ, Bosque de encino. Agricultura de riego anual y semipermanente. PI, Pastizal inducido. La zona en donde se realizará el proyecto corresponde a uso de suelo **asentamiento humano**.
Fauna	Fauna Terrestre	En la zona donde se ubicará el proyecto no se observó ninguna especie de fauna durante las visitas de campo realizadas.
Sector Socioeconómico	Índice demográfico	El municipio contaba para el año 2020 con una población de 1,692,181 habitantes, de los cuales el 48% son hombres y el 52 % son mujeres. La población afiliada a los servicios de salud en 2020 era el 78.56% y cuentan con 120 unidades médicas, también con un bajo índice de población analfabeta y un total de 2,034 escuelas, lo que representa un pequeño número de escuelas para la cantidad de habitantes. En cuanto a los indicadores sociales el municipio tiene un índice de marginación Muy bajo, un índice de desarrollo humano muy alto, un rezago social muy bajo y una intensidad migratoria baja. En cuanto al índice de medición de pobreza el porcentaje de población en situación de pobreza es del 41.42% encontrándose un 5.42% en condición de pobreza extrema. En el municipio se cuentan con 476,944 viviendas particulares habitadas de las cuales el 86.22% dispone de agua entubada, el 99.16% de drenaje, el 99.72% de electricidad y solo el 1.20% aun cuentan con un piso de tierra. En el rubro económico, la población ocupada del municipio es de 753,500 personas, siendo 438,088 del sexo masculino y 315,412 del sexo femenino. Del total de población ocupada, el 0.42% trabaja en el sector primario, el 21.83% en el sector secundario, el 23.11%en el sector comercio y el 52,63% al sector servicios.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL PARTICULAR

V.1. Identificación de impactos

El impacto ambiental es la transformación, modificación o alteración de cualquiera de los componentes del medio ambiente (biótico, abiótico y humano), como resultado del desarrollo de un proyecto en sus diversas etapas. La información sobre los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta forma la base técnica para comparaciones de alternativas, inclusive la alternativa de no acción.

Todos los efectos ambientales significativos, inclusive los beneficiosos, deben recibir atención. Aunque el término de “impacto ambiental” se ha interpretado en el sentido negativo, muchas acciones tienen efectos positivos significativos que deben definirse y discutirse claramente (generación de empleos, beneficios sociales, entre otros).

Con el fin de identificar y analizar los impactos ambientales que el proyecto pudiera provocar o agravar en el Sistema Ambiental, y en seguimiento a lo indicado en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental de modalidad Regional, se procedió de la siguiente manera:

1. Se reexaminó el diagnóstico del sistema.

2. Se analizó por parte de los especialistas participantes la información bibliográfica, cartografía, resultados de los muestreos y las observaciones en el sitio.

3. Se determinaron las actividades principales que componen el proyecto.

4. Se generó una lista de indicadores de impacto ambiental (componentes ambientales del Sistema Ambiental) sobre los que se anticiparían repercusiones o afectaciones derivadas de las actividades principales del proyecto.

5. Se generó una lista indicativa de indicadores de impactos ambientales.

6. Se analizaron las afectaciones potenciales, generados por las actividades del proyecto.

7. Se estimó de manera cualitativa y cuantitativamente las afectaciones potenciales en el sistema ambiental o área de influencia del proyecto sobre los indicadores ambientales.

8. Resultado de la estimación cualitativa y cuantitativa de los efectos potenciales se identificaron los impactos generados al insertar el proyecto en el área de estudio.

9. Se evaluaron los impactos ambientales generados, para seleccionar aquellos impactos significativos, con el fin de establecer una medida preventiva, de mitigación o de compensación.

10. Una vez identificados y evaluados los impactos inherentes al desarrollo del proyecto, se elaboró el escenario ambiental con el proyecto inmerso.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El método utilizado en el presente estudio para la identificación y evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus componentes se clasifica dentro de los Sistemas de Red y Gráficos y se denomina “Matrices de Causa-Efecto” así como la “Metodología de Domingo Gómez Orea” (2013). Estos son métodos cualitativos y cuantitativos valiosos para estimar diversas alternativas del mismo proyecto, así como para establecer medidas adecuadas para contrarrestar efectos negativos que pudieran ocasionar un desequilibrio ecológico.

Con el primer método a través de las entradas en filas y columnas se pueden definir las relaciones existentes entre las actividades que se llevarán a cabo y el entorno en el que se pretende realizar el proyecto.

Estas acciones y efectos ambientales pueden ser numerosos, sin embargo las acciones realizables de un proyecto pueden ser seleccionadas de acuerdo a las características propias del mismo, que resultan sern específicas y no todos los componentes ambientales afectables potencialmente son realmente susceptibles de ser modificados por lo que el método brinda la oportunidad de seleccionar y poner mayor atención en las interacciones que sean más significativas, hasta el punto de permitir que la información que se obtenga de esta matriz sea manejable.

El primer paso para la utilización de Matriz de Causa-efecto consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se consideran todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación, se requiere considerar todos aquellos indicadores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y a la fila (componente) consideradas.

Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones o los efectos a tener en cuenta. Después de que se han marcado las cuadrículas que representan los impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadrícula admite dos valores:

- **Magnitud**, según el número de 1 a 3, en el que 3 corresponde a la alteración máxima provocada en el componente ambiental considerado, y 1 la mínima.

Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos componentes que mejoran la calidad ambiental.

- **Importancia** (ponderación), que da el peso relativo que el componente ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

Para la identificación de los efectos potenciales en el área de estudio, inherentes al desarrollo del proyecto, se consideró la situación actual de los componentes ambientales, a la cual se le insertaron las actividades del proyecto y posteriormente se procedió a la identificación de las perturbaciones y efectos.

La valoración de los componentes ambientales es la siguiente:

Tabla 39. Importancia de los Factores Ambientales

Factores Ambientales	Valor
Medio abiótico	
Aire	
Calidad del aire	**1**
Generación de ruido	**1**
Agua	
Modificación de parámetros fisicoquímicos	**1**
Recarga mantos freáticos	**1**
Generación de aguas residuales	**1**
Suelo	
Calidad del suelo	**1**
Medio biótico	
Flora	
Pérdida de la cubierta vegetal	**1**
Fauna	
Desplazamiento de fauna	**1**
Medio socioeconómico	
Generación de empleo	**1**
Demanda de bienes y servicios	**1**

La forma como cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados se puede visualizar a través de los promedios positivos y promedios negativos para cada columna, que no son más que la suma cuadrículas marcadas cuya magnitud tenga el signo positivo y negativo respectivamente.

Con los promedios positivos y negativos no se puede saber que tan beneficiosa es la acción propuesta, para definir esto se recurre al promedio aritmético. Para obtener el valor en el casillero respectivo, sólo basta multiplicar el valor de la magnitud con la importancia de cada casillero, y adicionarlos algebraicamente según cada columna. De igual forma las mismas estadísticas que se hicieron para cada columna deben hacerse para cada fila.

En síntesis, para elaborar Evaluación de Impactos de la Matriz de Causa-Efecto, se aplicaron los siguientes procedimientos:

1. Determinar el área a evaluar.
2. Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
3. Determinar para cada acción, que elementos se afectan, (Indicadores ambientales). Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.
4. Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 3.
5. Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento de en una escala de 1 a 3.
6. Determinar si la magnitud, es positiva o negativa.
7. Determinar cuantas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivo o negativas.
8. Establecer los números de impactos positivos y negativos.
9. Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.
10. Establecer las sumatorias totales de los impactos.

A partir de la identificación de los impactos ambientales, se procede a su evaluación para de esta manera poder establecer medidas adecuadas, ya sean preventivas, de mitigación o en su caso de compensación. Los criterios y escalas de evaluación se muestran en la tabla siguiente. Dichos criterios fueron tomados de la metodología propuesta por Gomez Orea (2013) y son:

- Naturaleza
- Efecto (EF) (Relación Causa Efecto)
- Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)
- Intensidad (IN) (Grado de Destrucción)
- Extensión (EX) (Área de Influencia)
- Momento (MO) (Plazo de manifestación)
- Persistencia (PE) (Permanencia del Impacto)

- Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)
- Acumulación (AC) (Incremento Progresivo)

Con dichos criterios se identifica la importancia del impacto misma que está dada por la ecuación:

$$I = (N)\ (EF + PR + 3I + 3EX + MO + PE + MC + AC)$$

Donde I= Importancia del impacto.

Criterios

Los criterios y escalas de evaluación son:

Tabla 40. Criterios para la evaluación de los impactos ambientales

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Naturaleza	Indica si el impacto mejora o deteriora el ambiente.	Beneficioso	+
		Perjudicial	-
Acumulación	Indica si el efecto del impacto se suma a los efectos de los otros elementos ambientales.	Simple	1
		Acumulativo	2
Relación Causa - Efecto	Indica la vía de propagación del impacto.	Indirecto	1
		Directo	2
Extensión	Refleja el grado de cobertura de un impacto en el sentido de su propagación espacial.	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	3
		Total	4
		Crítico	5
Intensidad	Refleja el grado de alteración o cambio de una variable ambiental.	Baja	1
		Media	2
		Alta	3
		Muy alta	4
		Total	5
Momento	Indica el momento en que ocurre el impacto.	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Inmediato	3
		Crítico	4
Periodicidad	Refleja el grado de ocurrencia del impacto.	Irregular, discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	3
Persistencia	Indica el tiempo que permanecerá el efecto a partir de la aparición.	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	3
Recuperabilidad	Indica la posibilidad de que el elemento afectado alcance o mejore las condiciones originales mediante las medidas correctoras.	De manera inmediata	1
		A medio plazo	2
		Mitigable	3
		Irrecuperable	4
Reversibilidad	Indica la posibilidad de que el componente ambiental afectado recupere su condición base, en forma natural o mediante acciones.	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2
		Irreversible	3
Sinergismo	Refleja si el efecto del impacto provoca la generación de nuevos impactos.	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	3
Presencia	Refleja la importancia del efecto del impacto ambiental.	Mínima	1
		Notable	2

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, la valoración cualitativa se puede realizar con la siguiente clasificación:

- **Compatible.** Cuando la recuperación no precisa las medidas correctoras y la misma es inmediata tras el cese de la actividad.

- **Moderado.** La recuperación de las condiciones iníciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.

- **Severo.** La recuperación de las condiciones del medio exige la puesta en marcha de medidas correctoras y, a pesar de ello, la recuperación precisa de un tiempo dilatado.

- **Crítico.** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Con él se produce una perdida irrecuperable de las condiciones ambientales originales, incluso con la adopción de medidas correctoras.

Considerando los valores que se asignaron a cada criterio se tienen los siguientes rangos de valores para la jerarquización de los impactos.

Tabla 41. Criterios para la jerarquización de los impactos

Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza Positiva	Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza negativa	Rango de valores
Beneficio bajo	Compatible	< 13
Beneficio medio	Moderado	14 - 20
Beneficio alto	Severo	21 - 29
Beneficio muy alto	Crítico	30 - 36

V.2 Caracterización de los impactos

V.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático

Realizando una evaluación sobre los capítulos II y III, dado que los impactos identificados suelen ser numerosos, se agruparán tomando como base las actividades del proyecto y los factores ambientales y socioeconómicos que son afectados directamente. Con base en las condiciones ambientales actuales, se determinaron los indicadores de impacto.

Componentes Abióticos

Aire

Calidad del Aire (generación de partículas y emisiones a la atmósfera)

El aire en general puede ser afectado por la emisión de polvos, gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles. La contaminación a éste factor en el proyecto se debe principalmente al uso de maquinaria, equipo y vehículos. Se puede dividir en la generación de gases de combustión, emisión de partículas y ruido.

Como indicador, para que la calidad del aire sea buena, deberá emitirse a la atmósfera como máximo los límites establecidos en las siguientes normas:

NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Generación de ruido

Para contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, entre otros, es necesario tomar lo establecido en las siguientes Normas oficiales mexicanas, y compararlo con lo que se genera en el lugar de trabajo. Para que se tenga un efecto mínimo, el ruido producido se tendrá en cuenta los límites establecidos:

NOM-080-SEMARNAT-1994. Referente a los límites máximos permisibles de ruido provenientes del escape de vehículos automotores.

Agua

Recarga mantos freáticos

Se considera como impacto positivo la descarga de aguas pluviales en la zona federal para incorporarse al ciclo del agua.

Generación de aguas residuales

El agua utilizada durante la preparación del sitio y construcción del proyecto no será extraída en el área del proyecto, ya que está será suministrada por pipas autorizadas y será utilizada para cubrir las necesidades de los trabajadores, durante las actividades de preparación del sitio y construcción. Para el consumo de agua de los trabajadores se comprarán garrafones a razón de 3 litros por persona diarios.

Durante el desarrollo del presente proyecto no se realizará ninguna descarga de agua residual, ya que se contratará una empresa para la instalación y mantenimiento de baños portátiles en todas las etapas del proyecto.

Suelo

Calidad del suelo (contaminación del suelo)

La calidad del suelo se verá afectada por la perdida y compactación del suelo donde se realizarán las obras. Así mismo en las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial.

Los indicativos para determinar la calidad del suelo en el caso del proyecto serán:

- Tipo y volumen de residuos generados
- Disposición y manejo de los residuos generados

Componentes Bióticos

Flora

Pérdida de la cubierta vegetal

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se realizara la remoción de vegetación herbácea, siendo importante mencionar que durante las etapas del proyecto no se realizara el derribo de ningún individuo arbóreo.

Fauna

Desplazamiento de fauna

Por la ubicación del sitio donde se desarrollarán las obras, la fauna ha sido previamente desplaza junto con el crecimiento de la mancha urbana.

Componentes Socioeconómicos

Generación de empleo

Uno de los indicadores de este ámbito es el número de empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos.

Demanda de bienes y servicios

La lista indicativa para este elemento es:

- Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.
- Número de personas beneficiadas por la correcta conducción y descarga de las aguas pluviales.

V.3 Valoración de los impactos

Como ya se había mencionado para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se ocupa la Matriz de Causa- Efecto, esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto (operación y mantenimiento, abandono del sito, etc.). La matriz producida finalmente contiene los diferentes impactos y algunas de sus características-categorías.

Tiene las siguientes ventajas:

- Fuerza a considerar los posibles impactos de acciones proyectuales sobre diferentes componentes (indicadores) ambientales.
- Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.

En la siguiente tabla de Causa- Efecto se muestra el análisis de los efectos ambientales generados por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.

Tabla 42. Matriz de Causa - Efecto

Etapa	Preparación del Sitio				Construcción				Operación y Mantenimiento				Abandono del Sitio		Particulares										Valoración Cuantitativa		
Actividad, factor ambiental	Limpia y Trazo		Excavación y compactación		Instalación de tubería		Construcción e instalación de infraestructura		Conducción y Descarga de Agua Pluvial		Mantenimiento de infraestructura		Retiro de equipos y aditamentos		Actividades humanas		Uso de maquinaria		Generación de residuos sólidos urbanos		Generación de residuos de manejo especial		Generación de residuos peligrosos		Número de impactos positivos	Numero de impactos negativos	Sumatoria total de impactos
	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I			
Medio Abiótico																											
Aire																											
Calidad del aire	-1	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	7	**-7**
Generación de ruido	-1	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	**-4**
Agua																											
Recarga mantos freáticos	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	**0**
Generación de agus residuales	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	**-4**
Suelo																											
Calidad del Suelo	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	0	7	**-7**
Medio Biótico																											
Flora																											
Pérdida de la cubierta vegetal	-1	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	**-4**
Fauna																											
Desplazamiento de fauna	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	**0**
Medio Socioeconómico																											
Generación de empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11	0	**11**
Demanda de bienes y servicios	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	0	**13**
Número de Impactos Positivos	**2**		**2**		**2**		**2**		**3**		**2**		**2**		**3**		**2**		**2**		**0**		**2**		**24**		
Número de Impactos Negativos	**-5**		**-5**		**-2**		**-4**		**0**		**-1**		**0**		**-2**		**-4**		**-1**		**-2**		**0**		**-26**		
Sumatoria Total de Impactos	**-3**		**-3**		**0**		**-2**		**3**		**1**		**2**		**1**		**-2**		**1**		**-2**		**2**		**-2**		

Interpretación de resultados

El efecto que cada actividad tiene sobre el indicador ambiental analizado se obtiene a partir del producto de la magnitud de la afectación que la actividad va a tener por la importancia del factor ambiental.

$$MIi = (Ai)(IAi)$$

Donde:

MIi = Magnitud del impacto

(Ai) =Actividad a realizar

(IAi) =Factor ambiental

A través de la fórmula anterior se obtuvo el número de impactos positivos y negativos para cada columna y posteriormente, se calculó la sumatoria total de impactos. De esta forma podemos visualizar la forma como cada actividad del proyecto afecta a los parámetros ambientales analizados.

Los valores que se registran en sumatoria total indican cuan beneficiosa o perjudicial es la actividad de las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

A continuación, se muestran las actividades con los valores obtenidos, para evidenciar cuáles y en qué etapas se muestran impactos negativos y positivos y así poder sustentar el desarrollo del proyecto.

Tabla 43. Impacto de las Actividades

Actividad	Valor	Interpretación
Preparación del Sitio		
Limpia y Trazo	**-3**	No significativo
Excavación y compactación	**-3**	No significativo
Construcción		
Instalación de tubería	**0**	No significativo
Construcción e instalación de infraestructura	**-2**	No significativo
Operación y Mantenimiento		
Conducción y Descarga de Agua Pluvial	**3**	No significativo
Mantenimiento de infraestructura	**1**	No significativo
Abandono del Sitio		
Retiro de equipos y aditamentos	**2**	No significativo
Particulares		
Actividades humanas	**1**	No significativo
Uso de maquinaria	**-2**	No significativo
Generación de residuos sólidos urbanos	**1**	No significativo
Generación de residuos de manejo especial	**-2**	No significativo
Generación de residuos peligrosos	**2**	No significativo

Se aplica el mismo criterio para las filas de la matriz y se observa los impactos hacia los factores ambientales:

Tabla 44. Impacto en los Componentes Ambientales

Factores Ambientales	Valor	Interpretación
Medio Abiótico		
Aire		
Calidad del Aire	**-7**	Moderado
Generación de Ruido	**-4**	No significativo
Agua		
Recarga mantos freáticos	**0**	No significativo
Generación de aguas residuales	**-4**	No significativo
Suelo		
Calidad del Suelo	**-7**	Moderado
Medio Biótico		
Flora		
Pérdida de cubierta vegetal	**-4**	No significativo
Fauna		
Desplazamiento de fauna	**0**	No significativo
Medio Socioeconómico		
Generación de empleo	**11**	Significativo
Demanda de bienes y servicios	**13**	Significativo

En conclusión, se encuentran efectos adversos al medio ambiente durante las etapas de preparación del sitio y construcción; sin embargo, se implementarán medidas de prevención y mitigación de manera que se pueden reducir los efectos en estas etapas.

En la siguiente tabla se analizan los impactos ambientales identificados a partir de la matriz por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.

Tabla 45. Impactos ambientales identificados

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados
Aire	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de limpieza y trazo para la instalación de la tubería.
		Excavación y compactación	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de excavación y compactación.
	Construcción	Construcción e instalación de infraestructura	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de construcción e instalación del lavadero.
	Particulares	Uso de maquinaria	El uso de la maquinaria genera la emisión de gases de combustión por la quema de combustible lo que aumenta la concentración de gases de efecto invernadero y de cambio climático presentes en el medio.
Agua	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Se considera el impacto debido a la modificación de los parámetros fisicoquímicos en la corriente provocado por la colocación o tiraje del material producto de la limpieza en la zona de escorrentía. Tambien se considera la demanda de agua durante la actividad de limpieza y trazo para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.
		Excavación y compactación	Demanda de agua durante la actividad de excavación y compactación para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.
	Construcción	Instalación de tubería	Demanda de agua durante la actividad de instalación de tubería para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores
		Construcción e instalación de infraestructura	Demanda de agua durante la actividad de construcción e instalación de infraestructura (lavadero), así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.
	Operación y mantenimiento	Conducción y Descarga de Agua Pluvial	Impacto al factor agua, permitiendo que se provea agua al curso natural, lo que permitirá el incremento de la capacidad de recarga del subsuelo ocasionando un incremento del nivel de aguas.
Suelo	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de maleza y herbáceas, que disminuirá la calidad del suelo.
		Excavación y compactación	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación y compactación que removerá parte del suelo y reducirá la calidad del suelo.
	Construcción	Instalación de tubería	Afectación a la calidad del suelo debido a la instalación de tubería que demandarán insumos de bancos además de que modificará las propiedades del suelo.
		Construcción e instalación de infraestructura	Afectación a la calidad del suelo debido a la construcción e instalación de infraestructura que demandarán insumos y modificará las propiedades del suelo donde se construirá el lavadero.
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.
		Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial producto de la excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.
Flora	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	El efecto potencial sobre este factor se debe principalmente a la remoción de especies herbáceas y suelos lo que provocará pérdida de la capa superficial del suelo, afectando de manera indirecta a la calidad paisajística del sitio.
		Excavación y compactación	
Fauna	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Debido a la ubicación del proyecto, toda la fauna ha sido desplazada durante el proceso de urbanización del sitio.
		Excavación y compactación	
Socio-económico	Todas las etapas	Tocas las actividades	Aumento en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos necesarios en todas las etapas del proyecto.
	Todas las etapas	Todas las actividades	El proyecto mejorará un servicio público que es derecho de todo habitante de acuerdo a nuestras leyes mexicanas, ayudando en el desarrollo integral de la población y reduciendo el deterior de las calles por los encharcamientos.

Por lo cual, una vez identificados los impactos ambientales, establecido los criterios y escala de evaluación, así como jerarquización de impactos se procedió a evaluarlos respecto a la “metodología de Domingo Gómez Orea”, los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 46. Impactos Significativos encontrados

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)	Jerarquización del impacto	
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de limpieza y trazo para la instalación de la tubería.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11	Compatible
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de excavación y compactación.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11	Compatible
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de construcción e instalación del lavadero.	-1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	-18	Moderado
El uso de la maquinaria genera la emisión de gases de combustión por la quema de combustible lo que aumenta la concentración de gases de efecto invernadero y de cambio climático presentes en el medio.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-11	Compatible
Se considera el impacto debido a la modificación de los parámetros fisicoquímicos en la corriente provocado por la colocación o tiraje del material producto de la limpieza en la zona de escorrentía. Tambien se considera la demanda de agua durante la actividad de limpieza y trazo para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	-1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	-16	Moderado
Demanda de agua durante la actividad de excavación y compactación para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	-1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	-16	Moderado
Demanda de agua durante la actividad de instalación de tubería para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores	-1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	-16	Moderado
Demanda de agua durante la actividad de construcción e instalación de infraestructura (lavadero), así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	-1	1	1	2	2	1	1	3	2	2	2	2	-19	Moderado
Impacto al factor agua, permitiendo que se provea agua al curso natural, lo que permitirá el incremento de la capacidad	-1	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	-27	Severo

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)	Jerarquización del impacto	
de recarga del subsuelo ocasionando un incremento del nivel de aguas.														
Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de maleza y herbáceas, que disminuirá la calidad del suelo.	-1	1	2	1	1	3	1	1	2	2	1	1	-16	Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación y compactación que removerá parte del suelo y reducirá la calidad del suelo.	-1	1	2	1	1	3	1	1	2	2	1	1	-16	Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la instalación de tubería que demandarán insumos de bancos además de que modificará las propiedades del suelo.	-1	1	2	1	1	3	1	1	2	2	1	1	-16	Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la construcción e instalación de infraestructura que demandarán insumos y modificará las propiedades del suelo donde se construirá el lavadero.	-1	2	2	2	1	3	2	2	3	2	2	2	-23	Severo
Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.	-1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	-15	Moderado
Generación de residuos de manejo especial producto de la excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.	-1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	-15	Moderado
El efecto potencial sobre este factor se debe principalmente a la remoción de especies herbáceas y suelos lo que provocará pérdida de la capa superficial del suelo, afectando de manera indirecta a la calidad paisajística del sitio	-1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-13	Compatible
Debido a la ubicación del proyecto, toda la fauna ha sido desplazada durante el proceso de urbanización del sitio.	-1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-13	Compatible
Aumento en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos necesarios en todas las etapas del proyecto.	1	1	2	1	1	3	1	3	2	2	2	1	19	Beneficioso Medio
El proyecto mejorará un servicio público que es derecho de todo habitante de acuerdo a nuestras leyes mexicanas, ayudando en el desarrollo integral de la población y reduciendo el deterior de las calles por los encharcamientos.	1	1	2	3	3	3	3	3	-3	-3	2	2	16	Beneficioso Medio

Como se puede apreciar en la tabla antes analizada, los impactos, se encuentran dentro del área de impactos negativos, en el rango moderado en su mayoría. Para este caso la recuperación de las condiciones iníciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.

V.4 Impactos residuales

El impacto residual es aquel efecto que permanece en el ambiente, aún después de las medidas de mitigación, y son generalmente aquellos impactos que no pueden ser corregidos, ya sean benéficos o adversos. Los que son adversos pero reducidos en su magnitud por alguna medida de mitigación, pero no eliminados; o bien que su efecto se suma a los efectos de impactos resultantes de acciones particulares simultaneas o preexistentes, también entran dentro de esta clasificación.

Con base a esta pequeña descripción, se puede decir que durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto no se considera que existan impactos residuales, dado que por la naturaleza del proyecto no existirá un daño prolongado al ambiente.

V.5 Impactos acumulativos

El Impacto Ambiental Acumulativo se refiere al 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.

Con fundamento en lo anterior se considera que no exitirán impactos acumulativos dado que ls actividades se ejercerán en un tiempo y forma determinados; considerando que se aplicarán las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes para la recuperación del sitio.

V.6 Resumen y conclusiones

De acuerdo a los apartados anteriores no se identificaron impactos negativos con sinergia significativa, se observó que el impacto residual y sinérgico que se pudiese presentar principalmente son a nivel freático del agua pero de manera positiva a través de la filtración de agua de lluvia. Para las actividades en la etapa de preparación del sitio y construcción se implementarán las medidas de mitigación que se plantean en el proyecto; las cuales se ajustan a las acciones necesarias para poder contrarrestar los impactos generados por la implementación del proyecto.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMUL ATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

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

Para determinar cada una de las medidas de prevención y mitigación, se consideró las que fueran viables económica y técnicamente, incluyendo las explicaciones de su mecanismo, la forma en que se evaluará su eficiencia, así como la etapa en la que se implementarán, también las especificaciones de operación y mantenimiento en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras.

En seguida se presenta una tabla con la información sobre los impactos. Las siguientes medidas se dictan en función de lo observado durante los trabajos de campo realizados en el área del proyecto.

Tabla 47. Medidas de mitigación de los impactos ambientales

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
Aire	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de limpieza y trazo para la instalación de la tubería.	Se contará con un programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos. Se solicitará que las unidades móviles cuenten con verificación vehicular. En caso de requerirse, se realizarán riesgos de auxilio por medio de pipas que se abastezcan de pozos autorizados. Se supervisará el uso adecuado de la maquinaria instaurando un reglamento de trabajo donde se indique la obligación de apagar equipos cuando no se ocupen. Se trabajará únicamente en horario diurno.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
		Excavación y compactación	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de excavación y compactación.		
	Construcción	Construcción e instalación de infraestructura	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de construcción e instalación del lavadero.		
	Particulares	Uso de maquinaria	El uso de la maquinaria genera la emisión de gases de combustión		Durante todo el tiempo

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
			por la quema de combustible lo que aumenta la concentración de gases de efecto invernadero y de cambio climático presentes en el medio.		constructivo del proyecto
Agua	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Se considera el impacto debido a la modificación de los parámetros fisicoquímicos en la corriente provocado por la colocación o tiraje del material producto de la limpieza en la zona de escorrentía. Tambien se considera la demanda de agua durante la actividad de limpieza y trazo para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	Se supervisará la limpieza para evitar el depósito del producto de la misma en zonas de escorrentía. Se contará con sanitarios portátiles provistos por una empresa contratista quien será encargada de su correcta recolección y disposición, se solicitará el informe de tratamiento y disposición final a dicha empresa. Se supervisará el uso de este insumo en el proyecto.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
		Excavación y compactación	Demanda de agua durante la actividad de excavación y compactación para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	Se contará con sanitarios portátiles provistos por una empresa contratista quien será encargada de su correcta recolección y disposición, se requerirá el informe de tratamiento y disposición final a dicha empresa. Para el uso de agua que pudiera ocuparse en trabajos esta será provista por medio de pipas que se abastezcan de pozos autorizados. Se supervisará el uso de este insumo en el proyecto además del proceso de excavación para la introducción de la tubería.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
	Construcción	Instalación de tubería	Demanda de agua durante la actividad de instalación de tubería para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores	Se supervisará el proceso constructivo para evitar el depósito de desperdicios en las zonas de escorrentía y cauce, siendo que serán manejadas como residuos de manejo especial por lo que en caso de ser necesario se contará con un Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial para garantizar su correcta disposición.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
		Construcción e instalación de infraestructura	Demanda de agua durante la actividad de construcción e instalación de infraestructura (lavadero), así como descarga de		Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
			aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	Se contará con sanitarios portátiles provistos por una empresa contratista quien será encargada de su correcta recolección y disposición, se requerirá el informe de tratamiento y disposición final a dicha empresa, para el uso de agua que pudiera ocuparse en trabajos esta será provista por medio de pipas que se abastezcan de pozos autorizados, se supervisará el uso de este insumo en el proyecto.	
	Operación y mantenimiento	Conducción y Descarga de Agua Pluvial	Impacto al factor agua, permitiendo que se provea agua al curso natural, lo que permitirá el incremento de la capacidad de recarga del subsuelo ocasionando un incremento del nivel de aguas.	Se tendrá un programa de mantenimiento para prolongar el tiempo de vida operativa del lavadero que conduce las descargas pluviales.	Durante todo el tiempo operativo del proyecto.
Suelo	**Preparación del sitio**	Limpieza y trazo	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de maleza y herbáceas, que disminuirá la calidad del suelo.	Se supervisarán las labores de limpieza para evitar una mayor afectación a la señalada en el proyecto original, el producto de estas actividades será dispuesto conforme a indicaciones de las autoridades competentes, siendo manejado como un residuo de manejo especial.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
		Excavación y compactación	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación y compactación que removerá parte del suelo y reducirá la calidad del suelo.	Se supervisarán las actividades constructivas que involucren excavación y remoción de suelos para evitar que sean afectadas zonas sin ingerencia en el proyecto.	
	Construcción	Instalación de tubería	Afectación a la calidad del suelo debido a la instalación de tubería que demandarán insumos de bancos además de que modificará las propiedades del suelo.		
		Construcción e instalación de infraestructura	Afectación a la calidad del suelo debido a la construcción e instalación de infraestructura que demandarán insumos y modificará las propiedades del suelo donde se construirá el lavadero.		
	Particulares	Generación de	Generación de residuos sólidos	Se señalará un sitio específico	Durante todo el

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
		residuos sólidos urbanos	urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.	para la disposición de los residuos en el sitio del proyecto y evitar así su dispersión.	tiempo constructivo del proyecto.
		Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial producto de la excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.	Se reutilizará la mayor cantidad de los suelos removidos conforme se vaya realizando la construcción del proyecto, así mismo en caso de generar residuos de esta índole serán manejados conforme a las regularizaciones aplicables.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
Flora	**Preparación del sitio**	Limpieza y trazo	El efecto potencial sobre este factor se debe principalmente a la remoción de especies herbáceas y suelos lo que provocará pérdida de la capa superficial del suelo, afectando de manera indirecta a la calidad paisajística del sitio.	Se supervisarán las actividades de remoción herbácea, respetando lo indicado en planos.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto.
		Excavación y compactación			
Fauna	**Preparación del sitio**	Limpieza y trazo	Debido a la ubicación del proyecto, toda la fauna ha sido desplazada durante el proceso de urbanización del sitio.	No se considera una medida de mitigación para este impacto.	No aplica
		Excavación y compactación			
Socio-económico	**Todas las etapas**	Tocas las actividades	Aumento en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos necesarios en todas las etapas del proyecto.	Se sugiere dar prioridad de contratación al trabajo de la población cercana al proyecto.	Durante todo el proceso constructivo y operativo del proyecto
	Todas las etapas	Todas las actividades	El proyecto mejorará un servicio público que es derecho de todo habitante de acuerdo a nuestras leyes mexicanas, ayudando en el desarrollo integral de la población y reduciendo el deterior de las calles por los encharcamientos.	Se tendrá un programa de mantenimiento para prolongar el tiempo de vida operativa del lavadero que conduce las descargas pluviales.	Durante todo el tiempo operativo del proyecto.

Cabe mencionar que se aplicarán, en todo momento y actividades, medidas de orden y limpieza que beneficiarán, entre otros aspectos, en utilizar los materiales necesarios y bien identificados, además de estar de manera ordenada con lo cual se evitará el desperdicio de materiales e insumos; ayudando con esto, de una manera indirecta, a disminuir los impactos ambientales negativos en los lugares en donde se obtiene de origen dichos insumos.

Con la implementación de dicha técnica se tendrán los siguientes beneficios:

- Eliminación de desperdicios
- Reducción de materiales en proceso de construcción y detalle del proyecto
- Incremento en la productividad laboral
- Evitar accidentes
- Incrementar la velocidad de mejora
- Disminución de emisiones contaminantes

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

Programa de manejo integral de los residuos

Residuos sólidos urbanos

Para el adecuado control de los residuos sólidos urbanos durante las etapas de preparación del sitio, construcción, se instalará un contenedor para su disposición y evitar su dispersión. Posteriormente se pondrán a disposición del sistema de limpia municipal.

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos por generar, tales como estopas impregnadas con aceite, aceite gastado y recipientes vacíos que contendrán aceite, serán producto de mantenimientos correctivos, ya que se ha estipulado con antelación que los preventivos se realizarán fuera del sitio del proyecto. Derivado de lo anterior, se estima que se encontrará dentro de la categoría de micro generador.

Aunado a lo anterior, se solicitará al ayuntamiento que los residuos peligrosos generados por el mantenimiento preventivo de la misma sean dispuestos conforme a la legislación federal vigente.

Programa de control de emisiones y ruido

Para disminuir el impacto generado por las emisiones y ruido, se desarrollaron una serie de medidas que a continuación se presentan, en donde se evitará la dispersión de material en las diversas etapas del proyecto.

Control de emisiones

- Durante la etapa de preparación del sitio se deberán realizar riegos de auxilio cuando sea necesario, para evitar la dispersión de polvo y partículas en épocas de estiaje. Esto se realizará cubriendo todas las vías de acceso que se utilicen en el día y el sitio de trabajo explotado en el momento, por medio de pipas.
- Los camiones que transporten el material que pueda dispersarse, deberán llevar la caja cubierta con lona para evitar la dispersión de partículas en el área.
- Riego de superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de partículas.
- Velocidad reducida de la maquinaria.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- Para el seguimiento de las emisiones de gases contaminantes, producidas también por la maquinaria que trabaja en la obra, se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera que establecen las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Se observarán además las siguientes medidas:
- Estado de buen mantenimiento de todos los equipos, lo que reduce la cantidad de gases que emiten tanto los vehículos como el resto del equipo. Asegurarse que la maquinaria cuente con adecuadas condiciones mecánicas acorde a lo dispuesto en la NOM-041-SEMARNAT-20015, y la NOM-045-SEMARNAT-2017.
- Calidad y cantidad necesaria de aceite y combustible de los equipos y vehículos.
- Revisar que todos los equipos de maquinaria y vehículos cuenten con su respectiva calcomanía de verificación.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

General:

Garantizar la protección y conservación de los recursos naturales, a través de la verificación oportuna y eficaz del cumplimiento de medidas de prevención, mitigación y compensación que se establecen en el presente estudio.

Específicos:

- Dar seguimiento a las medidas de mitigación, compensación y preventivas que se aplicarán durante y después de la vida útil del proyecto, para disminuir al mínimo los impactos ambientales.
- Dar seguimiento a los diferentes componentes ambientales que serán afectados por el proyecto:
- Emisiones de polvo
- Emisiones de la maquinaria y vehículos
- Emisión de ruidos
- Contaminación del suelo
- Generación de aguas residuales
- Manejo de residuos

Para llevar a cabo los seguimientos que se especifican a continuación, se recomienda el contar con una carpeta en la cual se anexen los datos levantados después de cada recorrido o inspección.

En la cual se anotará:

- La fecha en la cual se realiza la inspección.
- La hora en la cual se realiza la inspección.
- El nombre del responsable de quien realiza la inspección.
- Y las observaciones dependiendo del componente ambiental vigilado.

Seguimiento de las emisiones de la maquinaria y vehículos

Para el seguimiento de las emisiones de la maquinaria y vehículos que se utilizan en la obra, se realizarán inspecciones periódicas a todos los equipos y vehículos (cada mes), buscando el evaluar si las emisiones de gas de los vehículos y la maquinaria son excesivas o si se encuentran en un rango normal.

En esas inspecciones se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Un estado de buen mantenimiento de todos los equipos, lo que reduce la cantidad de humo que emiten tanto los vehículos como el resto del equipo.
- Buena Calidad y Cantidad necesaria de aceite y combustible de los equipos y vehículos.
- Revisar que todos los equipos de maquinaria y vehículos cuenten con su respectiva calcomanía de verificación.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el grado de mantenimiento con el que cuenta cada equipo y vehículo y en caso necesario, se enviará la orden de mantenimiento al responsable de la obra especificando el vehículo o el equipo que lo requiere y qué tipo de mantenimiento es el que requiere.

Las inspecciones se realizarán una vez por mes, durante todo el día, hasta que se hayan revisado todos los equipos y vehículos utilizados en la obra. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

Seguimiento de contaminación por generación de ruido

El ruido no es mitigable, sin embargo, se proponen una serie acciones que podrán contrarrestar el impacto al mínimo, por lo cual no existe un sistema de control, por lo cual se propone que se cree un reglamento en el cual se establezca que:

Se prohíbe el uso de claxon, cornetas, silbatos u otros instrumentos que emitan altos niveles de ruido.

- Los vehículos, maquinaria deberán permanecer encendidos únicamente el tiempo estrictamente necesario para la operación.
- Los silenciadores y mofles de los vehículos deberán estar funcionando bien para evitar la contaminación por ruido.
- Los vehículos deberán cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 referente a los límites máximos permisibles de ruido provenientes del escape de vehículos automotores.

El personal que incurra en alguna de violación al reglamento deberá hacerse acreedor a una sanción, el responsable de la obra deberá establecer los criterios para el establecimiento de sanciones.

Seguimiento de contaminación sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son el derrame de los aceites usados que son removidos de la maquinaria y equipo utilizado durante la preparación del sitio y construcción. Del mismo modo, el no darle mantenimiento al equipo, maquinaria y vehículos podría provocar el riego de aceite o combustible en el suelo y por esto, contaminación de él.

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

Se realizarán observaciones en las zonas limítrofes del proyecto, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.

Los posibles cambios detectados en el entorno del predio se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de la zona/s afectadas, adoptando nuevos modos de operación los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

Seguimiento de la contaminación por generación de residuos

Generación de Residuos Sólidos Urbanos

No se considera que exista generación de residuos sólidos urbanos durante la operación del proyecto dado la naturaleza de la obra.

Residuos Peligrosos

No se considera que exista generación de residuos peligrosos durante la operación del proyecto dado la naturaleza de la obra, sin embargo, es posible que durante las actividades de mantenimiento de las instalaciones haya una generación minima de los mismos por lo que se deberá llevar una bitácoras de la cantidad de residuos peligros generados, en dicha bitácora se deberá registrar a donde el tipo de residuos, la cantidad de residuos y el lugar a donde son confinados y por quien son confinando, además de contar con copia de los manifiestos de la cantidad de residuos confinados.

Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.)

1 vez al mes, desde la fecha de la autorización de Impacto Ambiental, se presentará al responsable de la operación, un informe sobre el desarrollo del P.V.A. y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas en este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

- Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
- Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.

Estos informes se realizarán con el objetivo de retroalimentar el programa de vigilancia ambiental y con el fin de dar solución a cualquier inconveniente que se presente durante todas las etapas del proyecto. De modo que después de analizar los informes se pueda discutir las acciones a seguir en la obra y en su modo de construcción.

En cuanto a la generación de residuos peligrosos, se deberá llevar una bitácora donde se registre de forma estricta, todas las cantidades de aceites usados removidos de la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la obra y posteriormente durante la operación en las actividades de mantenimiento. De igual forma, después de haber dispuesto de estos residuos de forma adecuada, se deberá anexar a la bitácora, los comprobantes de disposición final de estos residuos que otorgan las empresas que proporcionan estos servicios.

Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Respecto a este punto, conforme al artículo 51 del REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL que a la letra menciona:

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;

II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y”,

IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

El presente proyecto como ha quedado demostrado no involucrará un área de afectación ni una cantidad de impactos que resulten en un desequilibrio ecológico. A pesar de que cumple la fracción II debido a que parte del proyecto se ubica sobre un cuerpo de agua intermitente, motivo por el cual se somete a evaluación el presente estudio.

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

Tomando en cuenta la información adicional que se incluyó en los capítulos anteriores, se realizó el pronóstico de los escenarios que se presentarán con y sin el proyecto, así como con las respectivas medidas de prevención y mitigación, y en qué disciernen sus características. Las observaciones se mencionan a continuación.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin Proyecto

En el caso de que no se realizara el proyecto, se describe a continuación el posible comportamiento de los factores ambientales que interactúan con el proyecto minero y su área de influencia.

Tabla 48. Descripción escenario sin proyecto

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Pronóstico del SAR sin el proyecto
Aire	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de limpieza y trazo para la instalación de la tubería.	No existiría generación adicional de emisiones de partículas ni emisión de gases de efecto invernadero al aire más que las generadas por la población rural presente en el sitio.
		Excavación y compactación	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de excavación y compactación.	
	Construcción	Construcción e instalación de infraestructura	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de construcción e instalación del lavadero.	
	Particulares	Uso de maquinaria	El uso de la maquinaria genera la emisión de gases de combustión por la quema de combustible lo que aumenta la concentración de gases de efecto invernadero y de cambio climático presentes en el medio.	
Agua	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Se considera el impacto debido a la modificación de los parámetros fisicoquímicos en la corriente provocado por la colocación o tiraje del material producto de la limpieza en la zona de escorrentía. Tambien se considera la demanda de agua durante la actividad de limpieza y trazo para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	No existiría impacto a los parámetros físico químicos ni demanda de agua para las obras que competen dentro del proyecto.
		Excavación y compactación	Demanda de agua durante la actividad de excavación y compactación para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así	

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Pronóstico del SAR sin el proyecto
			como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	
	Construcción	Instalación de tubería	Demanda de agua durante la actividad de instalación de tubería para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores	De no realizarse el proyecto no existiría una demanda de agua para las obras que competen dentro del proyecto ni habria generación de aguas residuales por lo que las condiciones de calidad y disponibiulidad de agua dentro del SAR no se veran modificadas.
		Construcción e instalación de infraestructura	Demanda de agua durante la actividad de construcción e instalación de infraestructura (lavadero), así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	
	Operación y mantenimiento	Conducción y Descarga de Agua Pluvial	Impacto al factor agua, permitiendo que se provea agua al curso natural, lo que permitirá el incremento de la capacidad de recarga del subsuelo ocasionando un incremento del nivel de aguas.	Sin la realización del proyecto, las aguas pluviales no seran colectadas correctamente por lo que el agua resultante se dispersara antes de llegar a la corriente de agua.
Suelo	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de maleza y herbáceas, que disminuirá la calidad del suelo.	No se realizara la limpieza del sitio como resultado no se modificará ni afectará la vegetación del proyecto, tampoco habra afectacion al suelo por las actividades de excavación y remoción del mismo, por lo que las condiciones del SAR no se verán modificadas.
		Excavación y compactación	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación y compactación que removerá parte del suelo y reducirá la calidad del suelo.	
	Construcción	Instalación de tubería	Afectación a la calidad del suelo debido a la instalación de tubería que demandarán insumos de bancos además de que modificará las propiedades del suelo.	
		Construcción e instalación de infraestructura	Afectación a la calidad del suelo debido a la construcción e instalación de infraestructura que demandarán insumos y modificará las propiedades del suelo donde se construirá el lavadero.	
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.	No se generarían este tipo de residuos debido a las actividades en la preparación del sitio y los trabajos constructivos por lo que no se afectarían las condiciones actuales del SAR.
		Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial producto de la excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.	
Flora	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	El efecto potencial sobre este factor se debe principalmente a la remoción de especies herbáceas y suelos lo que provocará pérdida de la capa superficial del suelo, afectando de manera indirecta a la calidad paisajística del sitio.	No existirá una acción de excavación y compactación por lo que no habrá afectación en la flora del sitio y no se modificaran las condiciones actuales del SAR.
		Excavación y compactación		
Fauna	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Debido a la ubicación del proyecto, toda la fauna ha sido desplazada durante el proceso de urbanización del sitio.	No existirá una acción de limpieza por lo que no

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Pronóstico del SAR sin el proyecto
		Excavación y compactación		habrá afectación en la fauna y no se modificarán las condiciones actuales del SAR.
Socio-económico	**Todas las etapas**	Tocas las actividades	Aumento en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos necesarios en todas las etapas del proyecto.	Actualmente faltan instalaciones publicas para la correcta disposicion de las aguas pluviales por lo que al no implementarse el proyecto, esta problemática continuara existiendo en la zona favoreciendo la generación de enfermedades gastrointestinales y el incremento en la población de mosquitos por el contacto de agua estancada asi como las enfermedades que estos transmiten.
	Todas las etapas	Todas las actividades	El proyecto mejorará un servicio público que es derecho de todo habitante de acuerdo a nuestras leyes mexicanas, ayudando en el desarrollo integral de la población y reduciendo el deterior de las calles por los encharcamientos.	

En términos generales, la tendencia del Escenario Sin Proyecto es de una degradación continua del ecosistema, como consecuencia del crecimiento de la mancha urbana que se da en el lugar.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Si se realiza el proyecto sin las medidas de prevención y mitigación habrá una afectación causada por las actividades y el análisis se realiza a continuación

Tabla 49. Descripción del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Escenario del SAR con Proyecto sin Medidas
Aire	**Preparación del sitio**	Limpieza y trazo	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de limpieza y trazo para la instalación de la tubería.	En caso de realizarse el proyecto sin medidas de prevención, mitigacion y/o compensación, las emisiones generadas por el proyecto se acumularían a las existentes en la zona.
		Excavación y compactación	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y	

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Escenario del SAR con Proyecto sin Medidas
			ruido en las actividades de excavación y compactación.	
	Construcción	Construcción e instalación de infraestructura	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de construcción e instalación del lavadero.	
	Particulares	Uso de maquinaria	El uso de la maquinaria genera la emisión de gases de combustión por la quema de combustible lo que aumenta la concentración de gases de efecto invernadero y de cambio climático presentes en el medio.	
Agua	**Preparación del sitio**	Limpieza y trazo	Se considera el impacto debido a la modificación de los parámetros fisicoquímicos en la corriente provocado por la colocación o tiraje del material producto de la limpieza en la zona de escorrentía. Tambien se considera la demanda de agua durante la actividad de limpieza y trazo para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	Se tendría el depósito de materiales en la zona de escorrentía. Así como el uso indiscriminado de este insumo en las diferentes obras que competen dentro del proyecto.
		Excavación y compactación	Demanda de agua durante la actividad de excavación y compactación para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	
	Construcción	Instalación de tubería	Demanda de agua durante la actividad de instalación de tubería para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores	Se generaría un impacto adverso significativo al momento de disponer de los residuos de manejo especial productos de la excavación y desperdicios en la zona de escorreria y cause lo que modificaría tanto la dirección de la corriente natural. Se verterían directamente los desechos sanitarios en las zonas aledañas al proyecto. Habria un uso descontrolado del agua lo que provocaria el desperdicio de la misma.
		Construcción e instalación de infraestructura	Demanda de agua durante la actividad de construcción e instalación de infraestructura (lavadero), así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	
	Operación y mantenimiento	Conducción y Descarga de Agua Pluvial	Impacto al factor agua, permitiendo que se provea agua al curso natural, lo que permitirá el incremento de la capacidad de recarga del subsuelo ocasionando un incremento del nivel de aguas.	Sin medidas la obra no cumplira con su funcion correctamente, ya que sin el programa de mantenimiento se puede atascar basura y residuos que impidan el curso correcto del agua, así como disminuir la vida util de la obra.
Suelo	**Preparación del sitio**	Limpieza y trazo	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de maleza y herbáceas, que disminuirá la calidad del suelo.	Se generaría un impacto adverso significativo debido a que no se contaría con un control de los

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Escenario del SAR con Proyecto sin Medidas
		Excavación y compactación	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación y compactación que removerá parte del suelo y reducirá la calidad del suelo.	materiales de limpieza, trazo, excavación y de los residuos de manejo especial (tanto suelos como residuos de construcción) por lo que existe la posibilidad de que sean depositados en la zona de corriente, barrancas o en diferentes sitios que causarían un impacto significativo en todo el trazo del proyecto. Tampoco se garantizaría que el material pétreo provenga de un sitio autorizado, incrementando el impacto negativo en el SAR.
	Construcción	Instalación de tubería	Afectación a la calidad del suelo debido a la instalación de tubería que demandarán insumos de bancos además de que modificará las propiedades del suelo.	
		Construcción e instalación de infraestructura	Afectación a la calidad del suelo debido a la construcción e instalación de infraestructura que demandarán insumos y modificará las propiedades del suelo donde se construirá el lavadero.	
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.	Se generaría un impacto adverso significativo al suelo debido a que exisitiría una contaminación en el suelo por falta de control en la generación de este tipo de residuos, por lo que existiría un impacto puntual en el SAR.
		Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial producto de la excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.	
Flora	**Preparación del sitio**	Limpieza y trazo	El efecto potencial sobre este factor se debe principalmente a la remoción de especies herbáceas y suelos lo que provocará pérdida de la capa superficial del suelo, afectando de manera indirecta a la calidad paisajística del sitio.	Existiria un impacto adverso significativo debido a la falta de controles para garantizar la limpieza de solo las áreas elementales así como para evitar afectaciones en zonas aledañas al sitio de trabajo por lo que se podría provocar un impacto mayor en el SAR.
		Excavación y compactación		
Fauna	**Preparación del sitio**	Limpieza y trazo	Debido a la ubicación del proyecto, toda la fauna ha sido desplazada durante el proceso de urbanización del sitio.	Existiría un impacto adverso significativo debido a la falta de supervisión en la dispocisión de materiales constructivos o de residuos de diferente índole lo que podría provocar un desplazamiento forzado de diferentes especies terrestres
		Excavación y compactación		
Socio-económico	**Todas las etapas**	Tocas las actividades	Aumento en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos necesarios en todas las etapas del proyecto.	Aumentar la calidad de vida de la población cercana al proyecto brindando empleos.
	Todas las etapas	Todas las actividades	El proyecto mejorará un servicio público que es derecho de todo habitante de acuerdo a nuestras leyes mexicanas, ayudando en el desarrollo integral de la población y reduciendo el deterior de las calles por los encharcamientos.	

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.

Dada las medidas de mitigación, se puede observar que serán aplicadas principalmente en las actividades a realzarse durante la preparación del sitio y construcción. Asimismo, los impactos ocasionados y por tanto las medidas de mitigación serán mínimas.

Tabla 50. Descripción del escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Escenario del SAR con Proyecto y con Medidas
Aire	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de limpieza y trazo para la instalación de la tubería.	El mantenimiento de los vehículos garantizaría que las emisiones sean menores a las generadas sin mantenimiento y para el cumplimiento del programa de verificación vehicular. Asimismo es importante destacar que estas seran temporales dada las etapas del proyecto y en lo que respecta a la preparación del sitio y construcción. De igual forma, con la implementación de los riegos de auxilio mitogaran la propagación de particulñas suspendidas en el aire.
		Excavación y compactación	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de excavación y compactación.	
	Construcción	Construcción e instalación de infraestructura	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de construcción e instalación del lavadero.	
	Particulares	Uso de maquinaria	El uso de la maquinaria genera la emisión de gases de combustión por la quema de combustible lo que aumenta la concentración de gases de efecto invernadero y de cambio climático presentes en el medio.	
Agua	Preparación del sitio	Limpieza y trazo	Se considera el impacto debido a la modificación de los parámetros fisicoquímicos en la corriente provocado por la colocación o tiraje del material producto de la limpieza en la zona de escorrentía. Tambien se considera la demanda de agua durante la actividad de limpieza y trazo para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	Se espera evitar la alteración de los parámetros físico químicos en la zona de escorrentía como consecuencia de las actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio. Tambien se controlara la demanda de agua para evitar el desperdicio de la misma.
		Excavación y compactación	Demanda de agua durante la actividad de excavación y compactación para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	
	Construcción	Instalación de tubería	Demanda de agua durante la actividad de instalación de tubería para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores, así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores	Se generaría un impacto adverso sin embargo, este será mínimo debido que se evitara que los materiales productos de la excavación y desperdicios sean depositados en las zonas de escorrentía, cauce o en el suelo, a través del trazo del proyecto por lo que se disminuye el impacto en la
		Construcción e instalación de infraestructura	Demanda de agua durante la actividad de construcción e instalación de infraestructura (lavadero), así como descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de trabajadores.	

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Impactos Identificados	Escenario del SAR con Proyecto y con Medidas
				zona y en el SAR
	Operación y mantenimiento	Conducción y Descarga de Agua Pluvial	Impacto al factor agua, permitiendo que se provea agua al curso natural, lo que permitirá el incremento de la capacidad de recarga del subsuelo ocasionando un incremento del nivel de aguas.	Con las medidas adecuadas se garantiza que la obra cumpla con su función dirigiendo el curso de las aguas pluviales a su cause natural, permitiendo una mejor absorcion en la capa del subsuelo.
Suelo	**Preparación del sitio**	Limpieza y trazo	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción de maleza y herbáceas, que disminuirá la calidad del suelo.	Se generará un impacto adverso, sin embargo debido a los controles implementados se podrán manejar de forma adecuada todos los residuos producto de las actividades de preparación de sitio y construcción, garantizando su correcta disposición, por lo que se evitarían afectaciones al suelo provocando solo se tenga un impacto puntual en el SAR.
		Excavación y compactación	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación y compactación que removerá parte del suelo y reducirá la calidad del suelo.	
	Construcción	Instalación de tubería	Afectación a la calidad del suelo debido a la instalación de tubería que demandarán insumos de bancos además de que modificará las propiedades del suelo.	
		Construcción e instalación de infraestructura	Afectación a la calidad del suelo debido a la construcción e instalación de infraestructura que demandarán insumos y modificará las propiedades del suelo donde se construirá el lavadero.	
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.	A pesar de que se generarían residuos de esta indole estos se encontrarían controlados, evitando un aumento de la contaminación en el SAR
		Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial producto de la excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.	
Flora	**Preparación del sitio**	Limpieza y trazo	El efecto potencial sobre este factor se debe principalmente a la remoción de especies herbáceas y suelos lo que provocará pérdida de la capa superficial del suelo, afectando de manera indirecta a la calidad paisajística del sitio.	A pesar de que existiría la remoción de los individuos herbáceos, con la implementación de las medidas se garantiza que la afectacion sea puntual y no haya alteraciones en la vegetacion aledaña.
		Excavación y compactación		
Fauna	**Preparación del sitio**	Limpieza y trazo	Debido a la ubicación del proyecto, toda la fauna ha sido desplazada durante el proceso de urbanización del sitio.	Se favorece que el ahuyentamiento solo sea temporal permitiendo la existencia de la fauna en la zona del proyecto.
		Excavación y compactación		
Socio-económico	**Todas las etapas**	Tocas las actividades	Aumento en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos necesarios en todas las etapas del proyecto.	Reducción de los índices de enfermedades gastrointestinales ocasionadas por la falta una red de agua pluvial. Incremento en los servicios basicos para la población. Creacion de nuevas instalaciones publicas para el mejoramiento de la calidad de vida de la ciudadania.
	Todas las etapas	Todas las actividades	El proyecto mejorará un servicio público que es derecho de todo habitante de acuerdo a nuestras leyes mexicanas, ayudando en el desarrollo integral de la población y reduciendo el deterior de las calles por los encharcamientos.	

VII.4 Pronóstico ambiental

El pronóstico ambiental que se establece es que no se afectará el paisaje del sitio y se mantendrán las condiciones del sitio una vez efectuadas las actividades preparación del sitio y construcción; así como durante su operación que permitirá mantener por un tiempo prolongado la infraestructura de las calles y avenidas al prevenir los encharcamientos ocasionados en la temporada de lluvias.

VII.5 Evaluación de alternativas

Dado que la presente obra proporcionará un servicio permanente a la sociedad ante necesidad de realizar la recolección de aguas pluviales para evitar su mala disposición como ocurría actualmente en el sitio, por lo que no se considera factible la evaluación de alguna alternativa.

VII.6 Conclusiones

Conforme a lo expuesto y en virtud de propiciar condiciones de mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la Colonia de Santa Catarina, buscando generar estadios de seguridad y confort; así como el abatir los rezagos de marginalidad, se considera que es viable el llevar a cabo por parte del H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla los trabajos de construcción del lavadero dentro de la Zona Federal para descarga del agua pluvial recolectada en la Calle Ignacio Allende.

Una vez recibida la autorización en materia de impacto ambiental, se llevará a cabo el trámite de Descarga de Agua en Zona Federal, ya que para ello se solicita la autorización mencionada.

Sumando los criterios biológicos y legales, podemos resumir que:

A). No se cuenta con una masa forestal que cuente con las características especificadas tanto en la LGEEPA como en la LGFDS que requiera el cambio de uso de suelo.

B). No se modificarán los patrones hidrológicos, dado que solo se realizará la descarga de aguas pluviales.

C). Se llevará a cabo la implementación y seguimiento de las medidas de mitigación correspondientes que se deriven de las actividades de preparación del sitio y construcción.

D). No habrá una afectación temporal a la fauna del sitio que se encuentra desplazada por la urbanización del sitio.

Es importante mencionar, que este tipo de obras permite generar mecanismos de captación de aguas pluviales para recargar los mantos freáticos, así como evitar inundaciones provocadas por los excedentes de agua en los conjuntos habitacionales (avenidas o calles de las colonias en desarrollo) y/o comerciales que deriven de las lluvias.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que el proyecto es ambientalmente viable para su construcción y operación.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LAINFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

Para la localización, descripción y características principales del proyecto se utilizó el paquete computacional Arc Gis 10.2.

Es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG. Es producido y comercializado por ESRI, y bajo el nombre genérico ArcGIS se agrupan varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica.

Las cartas generadas a partir de este software se presentan como anexo, aunque de igual manera, en el estudio se introdujeron en tamaño carta. Para mayor referencia se puede consultar el índice de cartas al inicio del estudio.

VIII.1.2 Fotografías

A continuación, se muestra el anexo fotográfico:



Foto 1. Calle Ignacio Allende al inicio del trazo del Colector Pluvial



Foto 2. Calle Ignacio Allende en la esquina con la Calle Alhóndiga de Granaditas



Foto 3. Calle Ignacio Allende tramo donde existe pavimento asfáltico



Foto 4. Punto de descarga del colector pluvial en el Rio San Francisco

VIII.1.3 Videos

No se tomaron tomas de videos.

VIII.2 Otros anexos

Como otros anexos, se adicionan:

- RFC Promovente
- Identificación del Representante Legal y Nombramiento
- Identificación del responsable técnico del estudio de Impacto Ambiental
- Coordenadas del Sistema Ambiental
- Factibilidad de Uso de Suelo
- Memoria de Cálculo Hidráulico
- Cartografía
- Planos

VIII.2.1 Memorias

Planos definitivos

Para la modelación de las principales características del proyecto se empleó AutoCad, el cual es un programa de diseño asistido por ordenador (CAD). Un programa CAD es una potente herramienta informática que nos permite dibujar y diseñar mediante el ordenador utilizando una serie de órdenes. Algunas de las aplicaciones más notables de AutoCad en cuanto a su volumen de uso son:

- Delineación cómoda, precisa y rápida.
- Diseño de proyectos técnicos en 2D y 3D.
- Modificaciones de diseños.
- Trazado de los diseños creados.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

Ámbito: Espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Área de influencia: Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Abiótico: Término que define a lo que carece de vida (aire, suelo y agua), y que ayudan a la existencia de la biota, en general todos los factores referentes a la física y a la química.

Afectaciones: Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Ambiente natural: Conjunto de áreas naturales y sus elementos constitutivos dedicados a usos no urbanos ni agropecuarios del suelo, que incluyen como rasgo fisonómico dominante la presencia de bosques, estepas, pastizales, bañados, vegas, turbales, lagos y lagunas, ríos, arroyos, litorales y masas de agua marina y cualquier otro tipo de formación ecológica inexplotada o escasamente explotada.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el pre armado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

B

Banco de préstamo de material: Lugar destinado a la extracción de minerales de distinto tipo (calizos, etc.) empleados en las actividades humanas.

Biótico: Término que hace referencia a lo que sí tiene vida, en el ambiente los factores bióticos lo constituyen todos los organismos vivos (flora, fauna y microorganismos).

C

Calidad ambiental: El grado en que el estado actual o previsible de algún componente básico permite que el medio ambiente desempeñe adecuadamente sus funciones de sistema que rige y condiciona las posibilidades de vida en la Tierra. Este grado no se puede cuantificar; solo se lo califica con fundamentos, a través de un juicio de valor.

Calidad de vida: Este término surge como contraste al usado nivel de vida de los primeros sociólogos, referido a la problemática del ambiente. Se refiere a la existencia de infraestructuras comunes que mejoran el medio o entorno habitable de los hombres. Bienestar de los seres vivos. Grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles. Es un concepto multidimensional ya que abarca aspectos tan amplios como la alimentación y el abrigo junto con el sentimiento de pertenencia y de autorrealización. Es una noción de tipo cualitativa (incluye la apreciación subjetiva de la satisfacción). También es una noción relativa y comparativa: surge a partir de la conciencia del desnivel o diferencia verificable entre individuos, grupos sociales, sectores sociales, países y regiones del mundo. Se acompleja aún más cuando a la consideración de las diferencias se agrega la de las expectativas, exigencias o aspiraciones que se plantean individuos o grupos. Tales exigencias suelen ser difícilmente agrupables o tipificables, lo que acentúa el carácter marcadamente dinámico de esta noción en permanente tensión entre lo deseable y lo posible, y entre lo individual y lo social.

Cambio climático: Un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que alterara la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Cobertura vegetal original: Área de la superficie del suelo que no ha sido alterada por la acción del hombre.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico, o discontinuidad de los procesos naturales.

Contaminación acuática: Cuando la composición del agua o su estado están alterados de tal modo que ya no reúne las condiciones para uno u otros usos a los que se la hubieran destinado.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

D

Deforestación: Proceso de cambio de uso del suelo, de forestal a otro uso.

Degradabilidad: Capacidad de descomposición química o biológica que poseen las sustancias y los suelos.

Derecho de Vía: Franja de terreno en donde se alojará una carretera, e incluye espacio para ampliaciones futuras y zonas de seguridad. Oscila entre 20 y 40 metros a cada lado del eje del camino, dependiendo de la magnitud de la obra.

Desarrollo sustentable: Es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

Desmonte: Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Despalme: Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Diagnóstico ambiental: Descripción de una situación ambiental, sobre la base de la utilización integrada de indicadores con origen en las ciencias naturales, exactas y sociales.

E

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Ecosistema estratégico: Es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: Son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Entorno: Es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Emisiones: Se entiende la libración de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un periodo de tiempo especificado.

Emisión atmosférica: Mezcla de partículas y humos contaminantes que se producen por los procesos industriales y vehículos automotores, entre otros.

Emisión contaminante: La generación o descarga de materia o energía en cualquier cantidad, estado físico o forma que, al incorporarse, acumularse o actuar en los sistemas biótico y abiótico, afecte o pueda afectar negativamente su composición o condición natural.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Equilibrio ambiental: Es la relación armónica de interdependencia e interacción entre un individuo, una especie o un grupo social y su entorno natural, en el uso de recursos y la regulación en el tamaño de la población de referencia. Bajo condiciones naturales el equilibrio ambiental es un estado dinámico auto regulable. Esto significa que los diferentes mecanismos de interacción entre los organismos vivientes y su entorno están regidos por leyes naturales inviolables.

Erosión: Pérdida de la capa vegetal o suelo, debido a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, representada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especie amenazada: La que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o se disminuyen sus poblaciones por efectos de impacto adversos. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

Especies amensales: En una relación entre dos especies, aquella que se inhibe mientras la otra no se afecta.

Especies comensales: Se trata de aquellas especies que se benefician a costa de otra sin causarle ningún daño ni afectar a esta.

Especie nativa: Conjunto de individuos que comparten semejanzas entre sí y que se encuentran con distribución limitada a cierta área geográfica.

Especie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

Estudio de impacto ambiental: Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Estudio de riesgo ecológico: Evaluación que permite predecir los efectos negativos que se pueden generar en los ecosistemas como consecuencia de la implementación de alguna actividad productiva.

Excavación y Nivelación: Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.

Evaluación ambiental: Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: Es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: Es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

F

Fauna y flora endémicas: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra únicamente limitada a una zona o región en particular.

Flora y fauna acuáticas: Las especies biológicas y elementos biogénicos que tienen como medio de vida temporal, parcial o permanente, las aguas del territorio del estado.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Fragilidad ambiental: Condición actual de un ecosistema, parte de él o de sus componentes, en comparación a su condición natural clímax.

G

Gases efecto invernadero: Se entiende aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y remiten radiación infrarroja.

Gestión ambiental: Conjunto de acciones orientadas a lograr la sustentabilidad en los procesos de defensa, protección y mejora ambiental, que permitan, bajo los principios de justicia social y equidad, lo siguiente: rehabilitar el deterioro ambiental y mantener y sostener los sistemas de vida de las personas, hombres y mujeres, ahora y en el futuro.

H

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Homeostasis: Es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

I

Impactos acumulativos: Efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto Ambiental: Modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impactos ambientales directos: Impacto primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar.

Impactos ambientales indirectos: Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

a) La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).

b) La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).

c) La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede auto depurar un río o un lago).

Impactos potenciales: Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos. Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto residual: Impacto que persiste después de la aplicación de las medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: Aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente

Incompatibilidad (usos, actividades): Usos del suelo y actividades que no pueden darse juntos, por razones de competencia entre recursos limitados. Por ejemplo, las actividades madereras y la preservación de áreas forestales son incompatibles en una misma zona.

Indicador: La palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: Expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: Es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Infraestructura: Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc.; fuera de asentamientos humanos.

M

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

Manifestación de impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Máximo nivel permisible: Norma impuesta por instituciones nacionales, gubernamentales, Comités Nacionales o Internacionales, que indica la concentración o dosis de un contaminante que no debe ser sobrepasada, para evitar poner en peligro un organismo, con la finalidad de proteger la calidad ambiental, y la salud humana. Estos niveles, casi siempre significan un balance entre los intereses de pureza ambiental y el desarrollo económico.

Medidas correctivas: El conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medidas de prevención: Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

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

Medio ambiente: Sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

N

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

O

Ordenamiento ecológico: Instrumento de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del

ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

P

Procesos Biológicos: Son los procesos que se realizan a las aguas residuales por oxidación y / o reducción de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos o anaeróbicos. Proceso industrial. Una operación que transforma los aportes de material, energía e información en productos, como parte de un sistema de producción industrial.

Programa de vigilancia ambiental: Consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

R

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recurso natural no renovable: Aquellos cuya velocidad de reproducción es mucho menor que la velocidad de consumo.

Recurso natural renovable: Aquellos que se producen (o reproducen) más rápido o al menos que son susceptibles de someter a un programa de cultivo/aprovechamiento.

Reforestación: Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

Región: Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de estos.

Resiliencia: Medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Residuo sólido: Material de desecho que proviene de actividades que se desarrollan en casas-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, y que no están incluidos dentro de las categorías de industriales y biológico-infecciosos.

Residuos sólidos municipales: Residuos sólidos que resultan de las actividades domésticas y comerciales, no considerados como peligrosos, conforme la normatividad ambiental federal.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Ruta migratoria: Ruta empleada por peces, como salmones, anguilas, aves y otros organismos, para desplazarse de o hacia una zona de desove o alimentación o criadero. Las rutas migratorias a menudo cruzan las fronteras internacionales o los límites entre zonas administrativas de un mismo país.

S

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sector primario: En él se incluyen todas las actividades que se realizan directamente sobre la base de los recursos naturales. Está formado por dos grandes divisiones: Agricultura, caza, silvicultura, y pesca/Minas y canteras.

Sector secundario: En él se agrupan todas las actividades en las cuales las materias primas, los bienes intermedios e insumos son transformados en productos finales. Las grandes divisiones que lo comprenden son: Industria manufacturera y Construcción.

Sector terciario: Comprende las actividades vinculadas a los servicios. Los servicios pueden referirse al comercio al por mayor, al por menor, restaurantes, hoteles, transporte, almacenamiento, comunicaciones, financieros, seguros y bienes inmuebles.

Sondeo (Screening): Fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Suelo: Capa superior de la tierra donde se desarrollan los vegetales; es un gran depósito de agua y nutrientes.

Sustentabilidad: Es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

V

Vegetación acuática: Vegetación dependiente de las condiciones acuáticas y que se desarrolla en las veras de los ríos, en masas de agua de diferentes extensiones, a la orilla del mar, etc.

Vegetación perturbada: Vegetación que crece espontáneamente en terrenos posteriormente a que han sido desmontados con fines de llevar algún aprovechamiento.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

Vulnerabilidad ambiental: Nivel de susceptibilidad de los ecosistemas o de alguno de sus componentes para soportar diferentes tipos y/o intensidades de impacto ambiental provenientes de las diversas acciones o actividades productivas del desarrollo o por efecto de los eventos naturales.

Z

Zanja: Excavación larga y estrecha que se hace en la tierra para echar los cimientos, conducir las aguas, defender los sembrados o cosas semejantes.

BIBLIOGRAFÍA

1. (CP-IDEA), Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas. (30 de abril de 2001). Diccionario de Datos Edafológicos (alfanuméricos). Recuperado el 1 de marzo de 2012, de http://www.cp-idea.org/documentos/normasEspecificaciones/edaf_alf.pdf.

2. Canter, L. W. (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto. Madrid: McGraw-Hill.

3. CONAGUA. (2010). Comisión Nacional del Agua. Recuperado el 1 de marzo de 2012, de Normales Climatológicas: http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Normales5110/NORMAL21166.TXT.

4. Conesa Fernández, V. V. (1997). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (3° ed.). Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

5. CP-IDEA. (30 de abril de 2001). Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas. Recuperado el 16 de mayo de 2012, de Diccionario de Datos Edafológicos (alfanuméricos): http://www.cp-idea.org/documentos/normasEspecificaciones/edaf_alf.pdf

6. Dirección General de Estadística e Información Ambiental. (2005). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Recuperado el 16 de mayo de 2012, de Capítulo 3. Suelos: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/03_suelos/index_suelos.html

7. El Geomensor. (s.f.). Recuperado el 26 de marzo de 2012, de Introducción a ArcMap: http://www.elgeomensor.cl/downloads/manuales%20y%20tutoriales/

8. F.A.O. (s.f.). Recuperado el 7 de junio de 2012, de 9. Permeabilidad del Suelo: ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s09.htm

9. GEO Información. (s.f.). GEO Información. Recuperado el 28 de mayo de 2012, de ArcMap: http://www.geoinfo.cl/pdf/ArcView8.pdf

10. Gómez, D. O. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

11. INEGI. (2009). Guía para la Interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación escala 1:250,000. Recuperado el 7 de junio de 2012, de Pastizal Cultivado: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/sueloyveg/1_250_III/Suelo_Vegeta.pdf

12. INEGI. (2011). INEGI: Puebla. Recuperado el 16 de mayo de 2012, de Mapa de Climas: http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/pue/clim.cfm?c=444&e=21

13. INEGI. (2011). Información Geográfica. Recuperado el 7 de junio de 2012, de Provincias Fisiográficas: http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/definiciones/provincia.cfm?c=444&e=08

14. INEGI. (2011). Información Geográfica. Recuperado el 7 de junio de 2012, de Fisiografía de Puebla: http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/pue/fisio.cfm?c=444&e=22

15. INEGI. (2011). Información Geográfica: Hidrología. Recuperado el 7 de junio de 2012, de Regiones Hidrológicas: http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/pue/rh.cfm?c=444&e=27

16. INEGI. (2011). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 16 de mayo de 2012, de Principales suelos en México: http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/datosgeogra/fisigeo/principa.cfm

17. INEGI. (2014). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 1 de marzo de 2010, de México en Cifras: http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=21

18. Moreno, L. M. (2010). Scribd. Recuperado el 17 de abril de 2012, de Suelos y Rocas: http://es.scribd.com/doc/12594608/Suelos-y-Rocas

19. SEMARNAT. (2005). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Recuperado el 18 de mayo de 2012, de Vegetación de México: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/02_vegetacion/recuadros/c_rec1_02.htm

20. SEMARNAT. (2009). Recuperado el 30 de abril de 2012, de Degradación de suelos en México: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/resumen_2009/03_suelos/cap3_2.html

21. Servicio Meteorológico Nacional. (2012). Estaciones Meteorológicas Automáticas. Recuperado el 29 de mayo de 2012, de http://smn.cna.gob.mx/emas/