



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

I. Unidad Administrativa que clasifica: Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Jalisco.

II. Identificación del Documento: Versión publica de **PROYECTO/MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**. En el proyecto: **"Línea de Alejamiento Betterware"**, en el municipio del Arenal, Jalisco. Clave de proyecto: **14JA2021HD262**.

III. Partes y secciones clasificadas: Páginas 10 y 11.

IV. Fundamentos Legales y Razones: Artículo **113 fracción I** de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Artículo **116** de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Así como de los **Lineamientos Trigésimo octavo, cuadragésimo y cuadragésimo primero** de los Lineamientos generales en materia de clasificación y desclasificación de la información, así como para las versiones públicas. La información solicitada contiene **Datos Personales** concernientes a personas físicas identificadas o identificables como lo son **Domicilio particular, Nombre, Firma, Código QR, Teléfono particular, Correo Electrónico particular, CURP, Credencial para Votar y RFC**, por considerarse información confidencial.

**MEDIO
AMBIENTE**
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

V. FIRMA DEL TITULAR:
LIC. RAÚL RODRÍGUEZ ROSALES

Raúl Rodríguez Rosales



"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR LOS ARTÍCULOS 6, FRACCIÓN XVI; 33, 34, 35 Y 81 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA POR AUSENCIA DEFINITIVA DEL TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE JALISCO, PREVIA DESIGNACIÓN, MEDIANTE OFICIO 00072 DE FECHA 01 DE FEBRERO DEL 2023, SUSCRITO POR LA MTRA. MARIA LUISA ALBORES GONZÁLEZ, SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, FIRMA EL C. RAÚL RODRÍGUEZ ROSALES, SUBDELEGADO DE PLANEACIÓN Y FOMENTO SECTORIAL".

VI. Fecha de clasificación, número e hipervínculo al acta de sesión de Comité donde se aprobó la versión pública:

ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69, en la sesión celebrada el **19 de enero del 2024**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69.pdf

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL- MODALIDAD
PARTICULAR

LINEA DE ALEJAMIENTO
BETTERWARE DE MÉXICO



EL ARENAL, JALISCO, DICIEMBRE 2021

Índice de contenido

1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	8
1.1.	DATOS DEL PROYECTO	8
1.1.1.	NOMBRE DEL PROYECTO.....	8
1.1.2.	UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO	8
1.1.3.	DURACIÓN DEL PROYECTO	9
1.1.4.	PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....	9
1.2.	Datos Generales del Promovente	9
1.2.1.	Nombre o razón social	9
1.2.2.	Registro Federal De Contribuyentes Del Promovente:	9
1.2.3.	Nombre y cargo del Representante Legal	9
1.2.4.	Dirección del promovente o de su representante legal.	9
1.2.5.	Correo electrónico para recibir notificaciones.....	9
1.3.	Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	10
1.3.1.	Nombre o razón social.	10
1.3.2.	Domicilio.	10
1.3.3.	Número telefónico.	10
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
2.1.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	11
2.1.1.	NATURALEZA DEL PROYECTO.....	11
2.1.2.	JUSTIFICACIÓN	14
2.1.3.	UBICACIÓN FÍSICA.....	14
2.1.4.	INVERSIÓN REQUERIDA	15
2.2.	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	16
2.2.1.	PROGRAMA DE TRABAJO	16
2.2.2.	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	16
2.2.3.	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	17

2.2.4.	UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	17
2.2.5.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	17
2.2.6.	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALCIONES	20
3	VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	21
3.1.	VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS FEDERALES	21
3.1.1.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	21
3.1.2.	Planeación Nacional del Desarrollo	21
3.1.3.	Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial	21
3.1.4.	Leyes federales que le son aplicables al proyecto y que sustentan su viabilidad técnica y jurídica.....	22
3.1.5.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	22
3.1.6.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	23
3.1.7.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico del Territorio	24
3.1.8.	Ley General de Cambio Climático	24
3.1.9.	Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	24
3.1.10.	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	24
3.1.11.	Ley de Aguas Nacionales	25
3.1.12.	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano	27
3.1.13.	Normas Oficiales Mexicanas NOM's y Normas Mexicanas NMX's.....	27
3.1.14.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	29
3.2.	Vinculación con la Normatividad Estatal	30
3.2.1.	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco	30
3.2.2.	Ley Para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco	30

3.2.3.	Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.....	30
3.2.4.	NAE ESTATALES	35
3.3.	Vinculación con normatividad e instrumentos de carácter municipal.....	35
3.3.1.	REGLAMENTO DE ECOLOGIA Y ASEO PÚBLICO PARA EL MUNICIPIO EL ARENAL, JALISCO	35
3.4.	Otros aspectos vinculatorios.....	36
4	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	37
4.1.	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	37
4.2.	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	38
4.2.1.	Aspectos abióticos	38
4.2.2.	Susceptibilidad de Riesgos en la zona	46
4.2.3.	Descripción del uso de suelo y vegetación.....	59
4.2.4.	Paisaje	62
4.2.5.	Medio Socio-económico	63
4.3.	Diagnóstico ambiental.....	67
5	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	70
5.1.	Identificación de impactos.....	70
5.2.	Indicadores de impacto.....	71
5.3.	Valoración de los impactos.	73
6	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES,.....	80
6.1	Programa de residencia y manejo ambiental	80
6.2	Seguimiento y control (monitoreo)	85
7	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	86

7.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto	86
7.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto	86
7.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación...	86
7.4	Pronóstico ambiental	86
7.5	Evaluación de alternativas	86
8	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	87
8.1	Presentación de la información	87
8.1.1	Cartografía	87
8.1.2	Fotografías	87
8.1.3	Memorias	87

Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas del polígono	8
Tabla 2. NOM's y NMX's vinculadas con el proyecto	28
Tabla 3. Clima presente en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental	38
Tabla 4. Localización de la estación meteorológica	39
Tabla 5. Temperatura registrada en el período 1951-2010 (media, mínima, máxima) en la estación	39
Tabla 6. Precipitación normal y máxima diaria	40
Tabla 7. Valores de Evaporación media mensual.....	40
Tabla 8. Valores de Lluvias media mensual.....	41
Tabla 9. Valores de Neblina media mensual	41
Tabla 10. Valores de Granizada media mensual	41
Tabla 11. Valores de Tormenta Eléctrica media mensual	41
Tabla 12. Listado potencial de Flora para el Sistema Ambiental	59
Tabla 13. Listado potencial de fauna para el Sistema Ambiental.....	61
Tabla 14. Criterios y rangos de evaluación.....	71
Tabla 15. Factores seleccionados.....	73
Tabla 16. Simbología de los Impactos	73
Tabla 17. Resumen de impactos	74
Tabla 18. Resumen de impactos por grupo de factores.....	74
Tabla 19. Resumen de impactos por etapas.....	75

Índice de imágenes

Imagen 1. Plano de ubicación del área de proyecto.....	8
Imagen 2. Desarrollo Betterware- Huaxtla	11
Imagen 2. Tramo 1 de la línea de alejamiento dentro del predio del promovente.....	11
Imagen 3. Tramo 2 de la línea de alejamiento, desde el Km 6+819.69 del derecho de vía de la Carretera Mex070 Amexa-Mascota	12
Imagen 4. Tramo 3 de la línea de alejamiento, sobre el derecho de vía de la Carretera Mex070 Amexa-Mascota.....	12
Imagen 5. Tramo 4 de la línea de alejamiento, sobre el derecho de vía de la Carretera Mex070 Amexa-Mascota hasta el Km 6+819.69 que cruza con la Zona federal del arroyo	12

Imagen 6. Localización de los 4 tramos descritos	12
Imagen 8. Descarga a la alcantarilla existente en la zona federal del arroyo.....	13
Imagen 7. Punto del arroyo que cruza con la calle en donde se realizará la descarga	15
Imagen 8. Representación gráfica local de la zona	16
<i>Imagen 9. Mapa de Unidad y Estación Climática.....</i>	38
Imagen 10. Climograma presentando datos de Temperatura y Precipitación media mensual ...	40
Imagen 11. Mapa de unidades geológicas. Carta 1:250,000 INEGI	43
Imagen 12. Mapa de Topoformas del Área de Estudio.....	46
Imagen 13. Regionalización de la sismicidad de la República Mexicana.....	48
Imagen 14. Region sísmica D	49
Imagen 15. Perfil Estratigráfico de la Carta Geológica Minera	50
Imagen 16. Mapa de unidades edafológicas. Carta 1:250,000 INEGI	52
Imagen 17. Regiones Hidrológico–Administrativas del Territorio Nacional, establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).....	53
Imagen 18. Regiones Hidrológicas en Jalisco.....	54
Imagen 19. Ubicación de la cuenca R. Santiago-Guadalajara en el estado de Jalisco.....	55
Imagen 20. Área de Recarga Hidrológica	56
Imagen 22. Mapa de Hidrología Superficial	57
Imagen 23. Hidrología Subterránea.....	58
Imagen 23. Uso de suelo del Área de Influencia y Proyecto.....	60

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

1.1. DATOS DEL PROYECTO

1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Línea de alejamiento Betterware

1.1.2. UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO

Carretera MEX 070 Ameca – Mascota a 5.3 km del entronque de Ameca – El Arenal, Jalisco, código postal 45350, en el municipio de El Arenal, Jalisco.

línea de alejamiento sobre el derecho de vía del Km 5+555.5 al 6+819.69 Carretera 070 Ameca - Mascota.

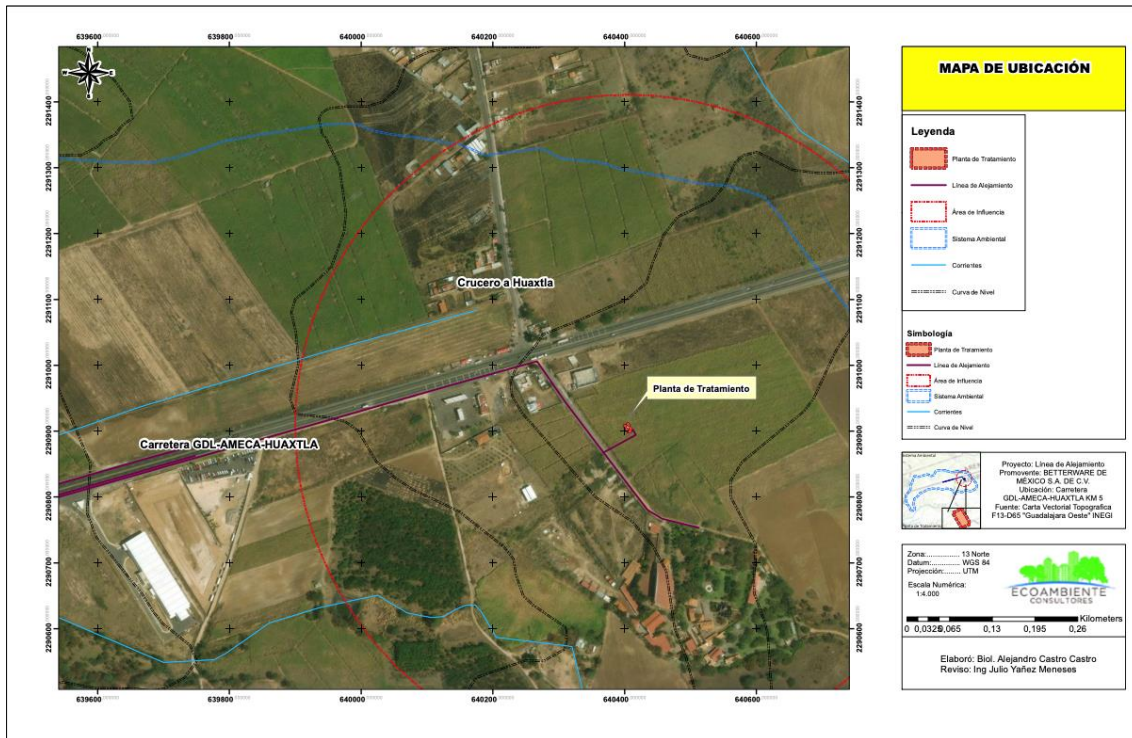


Imagen 1. Plano de ubicación del área de proyecto

Tabla 1. Coordenadas del polígono

No.	X	Y
E1	640227.867	2291092.378
E2	639854.55	2290891.594
E3	640066.503	2290951.716
E4	640261.562	2291007.886
E5	640341.45	2291052.619
E6	640359.715	2291034.166
E7	640515.23	2291077.987

E8	640599.904	2291102.345
E9	640729.705	2291140
E10	640772.201	2291146.945
E11	640836.038	2291165.162
E12	640729.705	2291140

1.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO

Por otra parte, el tiempo de vida útil de la línea de Alejamiento para la descarga se considera de 50 años, no obstante, estas obras son planeadas para un constante mantenimiento por lo que se podría alargar la vida útil.

1.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Se anexa la escritura pública No. 68,660. Libro 981 del 25 de enero de 1995 donde se protocoliza la sociedad denominada "BETTERWARE DE MÉXICO S.A. DE C.V.

Se anexa la escritura 6,620 en la que se modifica su objeto social de "Betterware del México S.A. de C.V.", a "BETTERWARE DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V."

Y Se anexa poder 7865 tomo 43 IX folios 85,754 al 85,751 donde se designa poder a nombre de



1.2. Datos Generales del Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

"BETTERWARE DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V."

1.2.2. Registro Federal De Contribuyentes Del Promovente:

BME9501252P0

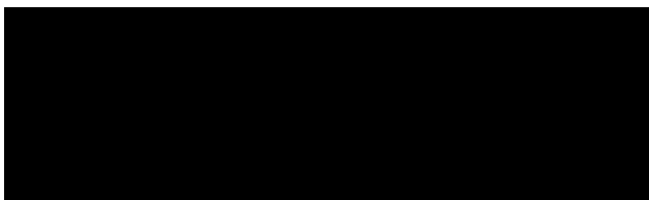
1.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal



1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

Carretera MEX 070 Ameca – Mascota a 5.3 km del entronque de Ameca – El Arenal, Jalisco, código postal 45350, en el municipio de El Arenal, Jalisco

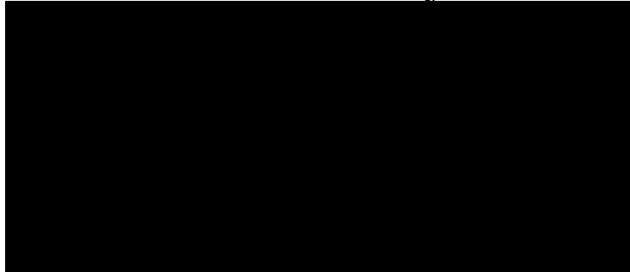
1.2.5. Correo electrónico para recibir notificaciones





1.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.



1.3.2. Domicilio.



1.3.3. Número telefónico.



2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de la línea de alejamiento para la descarga de las aguas de la PTAR (0.83LPS) y del drenaje pluvial del predio que se pretende corra desde la planta hasta el Km 6+819.69 del derecho de vía de la Carretera Mex 070 Amexa-Mascota que se encuentra frente al predio (Imagen 3) y de ahí hasta descargar en una coladera colocada en la zona federal del arroyo en el Km 6+819.69 que se encuentra en la misma carretera (Imagen 4, Imagen 5 e Imagen 6). Estas aguas provienen del desarrollo Betterware- Huaxtla debido a que la zona no cuenta con infraestructura sanitaria existente. (Imagen 2).



Imagen 2. Desarrollo Betterware- Huaxtla

La línea de alejamiento tiene una distancia de 1600m. Este será de un diámetro de 45cm, en el tramo de la vialidad del desarrollo, posteriormente continua con un diámetro de 61cm de PVC serie 20 desde el Km 5+555.0 hasta el Km 6+790, dentro del al Límite del Derecho de Vía Federal donde cruza con el arroyo y en donde existe una alcantarilla (Imagen 8).

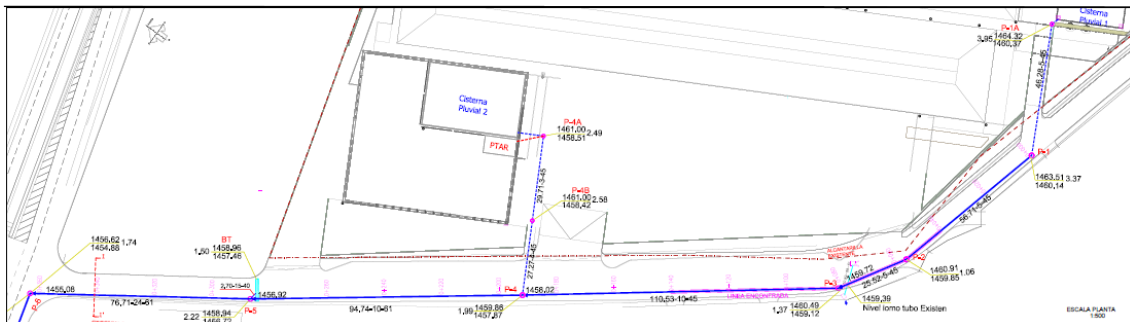


Imagen 3. Tramo 1 de la línea de alejamiento dentro del predio del promovente

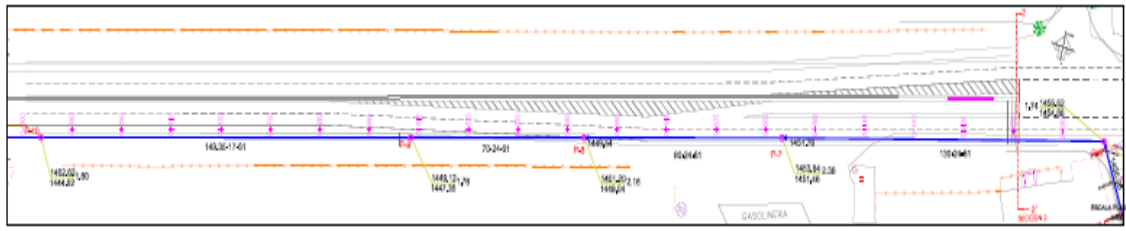


Imagen 4. Tramo 2 de la línea de alejamiento, desde el Km 6+819.69 del derecho de vía de la Carretera Mex070 Amexa-Mascota

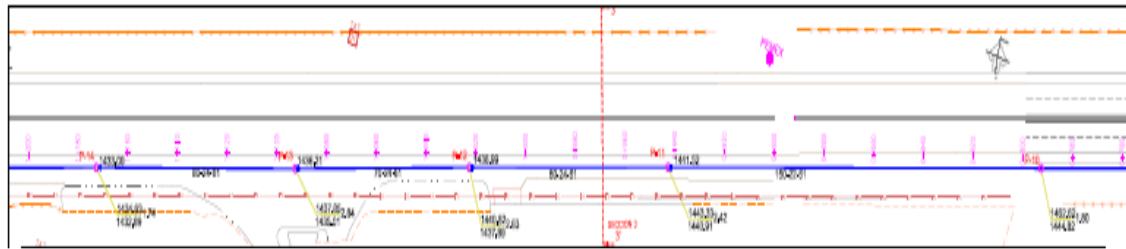


Imagen 5. Tramo 3 de la línea de alejamiento, sobre el derecho de vía de la Carretera Mex070 Amexa-Mascota

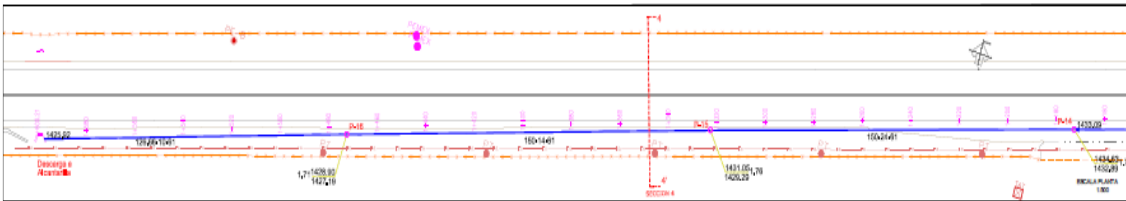


Imagen 6. Tramo 4 de la línea de alejamiento, sobre el derecho de vía de la Carretera Mex070 Amexa-Mascota hasta el Km 6+819.69 que cruza con la Zona federal del arroyo

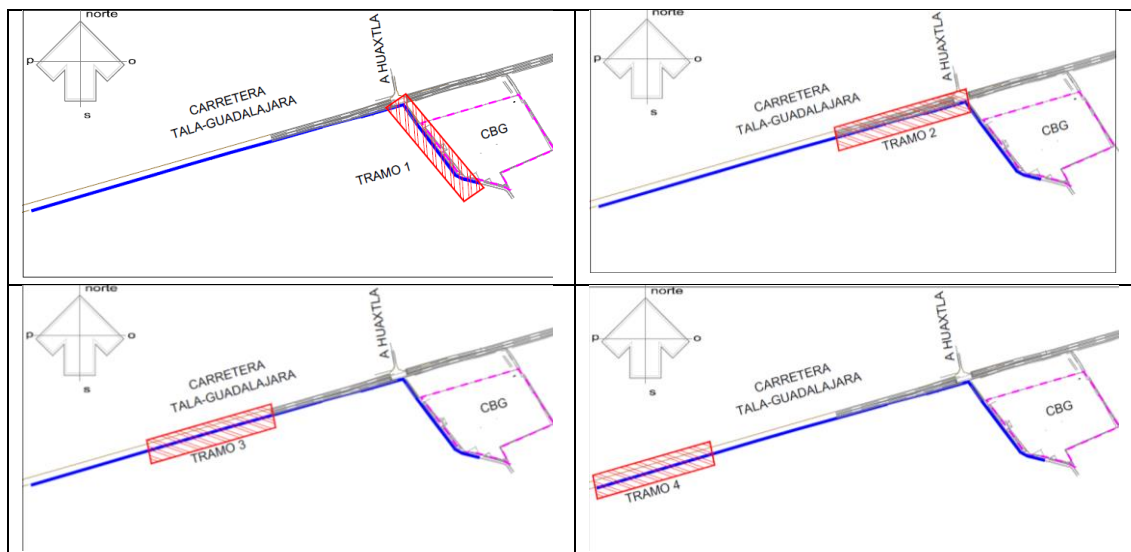


Imagen 7. Localización de los 4 tramos descritos

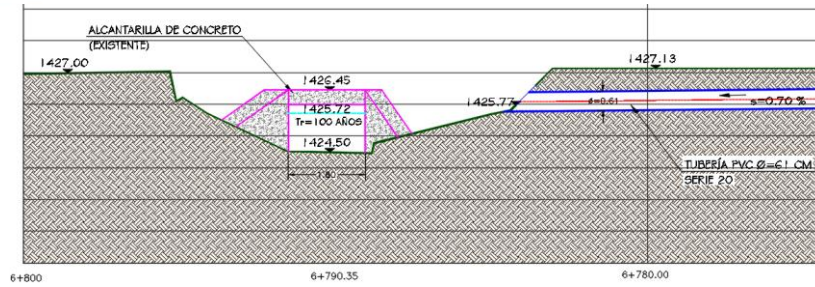


Imagen 8. Descarga a la alcantarilla existente en la zona federal del arroyo

La línea de alejamiento además dirigir las aguas pluviales también encausa aguas tratadas generadas en el predio del Promoviente, las cuales cumplirán con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996. La Planta de tratamiento de donde provendrá en el efluente es una PTAR de la marca ASA-JET SERIE 3000, la cual contendrá la siguiente configuración (Se anexa ficha técnica de la PTAR):

- 1.- Pretratamiento. Cribado grueso; Cribado Fino con tamiz estático de acero inoxidable con apertura de malla de 1 mm
- 3- Tanque Regulador Aireado equipado con un sistema de difusión de aire y difusores marca Jet. Cuenta con equipo de Bombeo y Panel de control para su operación automática con sensores de nivel. Opera con bombas Neumáticas.
- 4- Reactor Biológico de Aireación Extendida y Lodos Activados. Equipado con un sistema de difusión de aire para la correcta depuración biológica.
- 5.-Clarificador/Sedimentador: Equipado con desnatadora de superficie y bomba neumática para retorno de lodos a reactor biológico y digestor. Las bombas neumáticas no consumen energía eléctrica, usan el mismo aire del soplador.
- 6- Tanque de Contacto de Cloro Para la desinfección del agua tratada proveniente de los clarificadores o sedimentadores. Equipado con un clorador marca Jet Mod 110 para tabletas de hipoclorito de calcio HTH @70%.
- 7.- Digestor de Lodos. Tanque equipado con sistema de difusión de aire y difusores marca Jet para la gestión biológica de lodos excedentes. Cuenta con bomba neumática o eléctrica para su trasvase a lechos de secado de lodos.

Derivado de esto se considera que la PTAR descargue bajo las siguientes condiciones:

PARÁMETRO	UNIDADES	INFLUENTE ⁽¹⁾	EFLUENTE ⁽²⁾
Flujo medio ⁽³⁾	LPS	0.83	0.83
DBO ₅	mg/L	300	30
SST	mg/L	300	30
PH	---	6-8	6-8
Grasas y Aceites ⁽⁴⁾	mg/L máximo	60	15

Cabe destacar y como se muestra en los planos, que el agua pluvial, únicamente será captada y encausada a la línea sin sufrir ningún tipo de modificación fisicoquímica, ya que no será tratada en la PTAR, ni puesta en contacto con alguna sustancia o proceso de la empresa.

Las condiciones pluviales de la zona para el dimensionamiento de la línea de alejamiento son las siguientes:

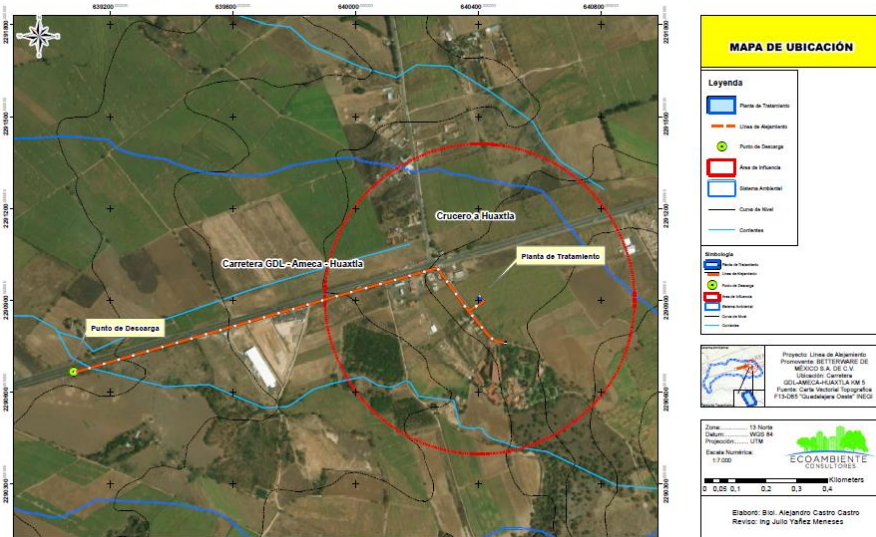
Intensidad pluvial	138.87 mm/hr
Periodo de retorno.	10 años
GASTO PLUVIAL (LPS)	
Cisterna 1 (Regulado)	131.97
Cisterna 2 (Regulado)	177.67
CBG (gasto superficial)	200.19
Vialidad Externa	86.86

2.1.2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto que se pretende realizar es para dar una solución ambientalmente correcta a la descarga de aguas tratadas cumpliendo con la Norma técnica aplicable y de las pluviales que se generan en la empresa y descargarlas en el arroyo para que continúen en su flujo e infiltración natural.

2.1.3. UBICACIÓN FÍSICA

No	X	Y
E1	640227.867	2291092.378
E2	639854.55	2290891.594
E3	640066.503	2290951.716
E4	640261.562	2291007.886
E5	640341.45	2291052.619
E6	640359.715	2291034.166
E	640515.23	2291077.987
E8	640599.904	2291102.345
E9	640729.705	2291140
E10	640772.201	2291146.945
E11	640836.038	2291165.162
E12	640729.705	2291140



La coordenada del punto de descarga es la coordenada UTM X: 639080.68 Y: 2290665.426.



Imagen 9. Punto del arroyo que cruza con la calle en donde se realizará la descarga

2.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA

Se considera un costo de inversión de:

SUB-TOTAL \$ 5,440,416.63

IVA 16 % \$ 870,466.66

TOTAL \$ 6,310,883.29 (seis millones trescientos diez mil ochocientos ochenta y tres pesos 29/100 m.n.)

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el desarrollo de la obra y descarga de aguas tratadas y pluviales en una sola descarga a la zona federal del arroyo en la coordenada UTM X: 639080.68 Y: 2290665.426.

2.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO

El proyecto se pretende desarrollar en un periodo de 4 meses, se anexa cronograma desagregado de actividades.

2.2.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA

A continuación, se detalla las condiciones actuales de la zona del proyecto, en donde la zona en donde se encuentra el proyecto es una zona de Servicios a la Industria (SI), como se establece en el Dictamen de Trazo, Usos y Destinos Específicos anexado.

Asimismo, frente al predio se encuentra la Carretera Mex070 Amexa-Mascota, sobre la cual se instalará la línea de alejamiento, misma que cuenta con el permiso de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Finalmente, la zona cuenta con grandes extensiones de zonas agrícolas, los cuales no serán afectados por el proyecto.

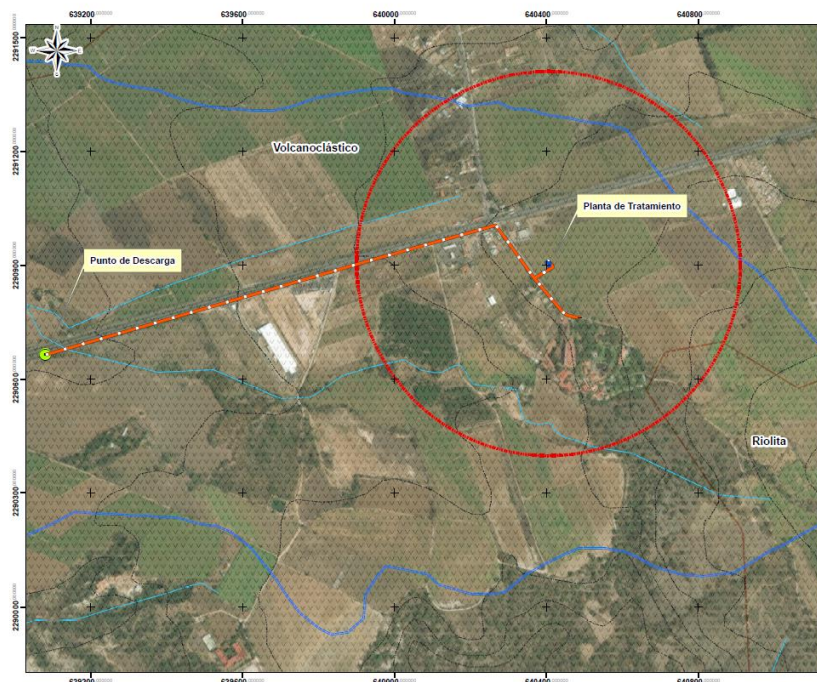


Imagen 10. Representación gráfica local de la zona

2.2.3. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Trazo y nivelación a cielo abierto para la construcción de líneas de alcantarillado pluvial.
- Excavación con maquinaria de cepas a cielo abierto en cualquier tipo de material excepto roca.
- Instalación de tubería pead ads n-12 45 cm de diámetro.
- Instalación de tubería pead ads n-12 61 cm de diámetro.
- Encamado y acostillado de tubería con material producto de banco libre de piedra, compactado al 95% de pvsm en capas de 20cms.
- Relleno en zanjas compactado al 95% con material producto de la excavación.
- Carga y acarreo y retiro fuera de la obra de material sobrante producto de las excavaciones.
- Construcción de 2 pozos de visita común con profundidad de hasta 1.50 m con diámetro exterior en base 1.80 m, plantilla de mampostería de piedra 30 cm de espesor y muro a tezon de block 11 x 14 x 28 cm, ambos asentados con mortero cemento-arena de rio.
- Construcción de 7 pozos de visita común con profundidad de 1.50 - 2.00 m con diámetro exterior en base 1.80 m plantilla de mampostería de piedra 30 cm de espesor y muro a tezon de block 11 x 14 x 28 cm asentados con mortero cemento-arena de rio
- Construcción de caída libre para pozo de visita común, a base de mampostería de piedra braza asentada con mortero cemento-arena de rio proporción 1:3, a una altura máxima de 0.50 m.
- Construcción de boca de tormenta tipo transversal longitud aproximada 3.00 a 5.50 m, profundidad 1.00 a 1.65 m, plantilla de concreto simple $f'c=100\text{kg/cm}^2$, 2,5 cm de espesor para desplante de cimentación de mampostería de piedra asentada con mortero.

2.2.4. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

En ninguna etapa del proyecto se emplearán explosivos.

2.2.5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La planta de tratamiento operará de la siguiente manera para asegurar la calidad del efluente:

Pretratamiento:

Con el fin de evitar que lleguen a la planta sólidos gruesos, como basura, ramas, arena, etc., se emplea una canastilla en acero inoxidable con tamiz de 1.5 pulgadas de claro, esta última instalada en la boca de descarga del drenaje en el Tanque Regulador. Así mismo, con una criba estática de acero inoxidable para la remoción de sólidos mayores a 1 mm.

Cárcamo y Tanque regulador aireado

El tanque regulador tiene como función amortiguar los picos de flujo y carga, de tal manera que la planta reciba de manera constante un flujo igual al de diseño y su eficiencia no se vea afectada.

Este tanque está equipado con un sistema de aeración mediante difusores de burbuja fina ubicados en el fondo del mismo, evitando así la generación de malos olores.

Reactor biológico

Es el corazón de la planta de tratamiento y su función es reducir la carga orgánica en un 90 a 95% mediante procesos de oxidación biológica; es decir, poniendo en contacto las aguas residuales con una biomasa de microorganismos que las depuran. El aire requerido por los microorganismos durante este proceso es suministrado por un soplador, que lo inyecta al agua por medio de difusores de burbuja fina con una alta eficiencia en la transferencia de oxígeno y el mezclado.

El reactor biológico es de tipo multicámara secuencial donde cada cámara representa una etapa de mezcla completa en el proceso. El propósito de aplicar varias etapas es incrementar la eficiencia del proceso, simulando un tratamiento en flujo pistón, el cual es el más eficiente conocido hasta ahora.

El diseño del tanque de aeración garantiza un mezclado completo y un óptimo aprovechamiento del aire suministrado, al mismo tiempo que previene la sedimentación de sólidos y los cortos circuitos.

Para garantizar el requerimiento mínimo de aire por Kg de carga orgánica en la cámara de aeración, así como los requerimientos de las demás unidades y equipos de proceso, la planta cuenta con sopladores de desplazamiento positivo que suministrarán el aire una presión de operación de 5 psi.

Cada ramal de difusión de aire es independiente y cuenta con una válvula de control y una junta de desconexión, lo que permite realizar ajustes finos en el flujo de aire de cada cámara, así como la remoción del ramal de difusión para su mantenimiento, sin perturbar el funcionamiento de la planta.

Cada ramal de difusión está equipado con difusores de alta eficiencia, los cuales aseguran una distribución uniforme de burbujas de aire y el mezclado en toda la cámara de aeración, así como una adecuada transferencia de oxígeno.

Clarificador secundario

El efluente del reactor biológico conformado por agua y lodos biológicos (licor mezclado) es enviado al clarificador secundario, donde tanto los lodos biológicos como los sólidos suspendidos se sedimentan y separan del agua. Este clarificador es de tipo estático, donde los lodos se colectan por gravedad en el fondo de unas tolvas y desde las que una parte es recirculada al reactor y el excedente es enviado al digestor de lodos para su estabilización final.

Las cámaras de sedimentación final están construidas con tolvas cuyas paredes presentan pendientes de 60° y una superficie de cara plana de un 0.0929 m² en el fondo de cada tolva. El volumen de sedimentación de la cámara proporcionará un tiempo de retención hidráulica de

más de 4 h. Así mismo, las cámaras cuentan con mamparas de entrada y salida para prevenir cortos circuitos y la salida de los sólidos flotantes en la descarga.

El lodo sedimentado es enviado a los digestores de lodos mediante bombas neumáticas instaladas en cada tolva. Estas bombas son capaces de exceder el flujo total de la planta y se controlan de manera individual mediante una válvula ajustable.

El clarificador secundario cuenta también con desnatadoras de superficie, los cuales consisten en un tubo vertical de hierro galvanizado cédula 40 con suministro de aire en la parte superior, equipado con conexión ajustable de PVC y válvula de cierre ajustable.

El desnatador de superficie retorna las partículas flotantes en la(s) cámara(s) de sedimentación final hacia la cámara de aeración para proporcionar un tratamiento completo.

Finalmente, un vertedero ajustable de aluminio con sección en "V" permite la descarga del agua clarificada al tanque de contacto de cloro.

Tanque de contacto con cloro

El agua clarificada pasa al tanque de desinfección, el cual cuenta con un sistema dosificador de hipoclorito de calcio en tabletas y donde se eliminan los microorganismos presentes, obteniéndose un agua tratada de excelente calidad y que cumple con la normatividad oficial. Los cloradores Jet de tabletas presentan innumerables ventajas sobre los sistemas convencionales de cloración mediante hipoclorito de sodio líquido.

☐ Dado que los compuestos de cloro son corrosivos, los sistemas convencionales requieren mantenimiento constante, tienen una vida útil menor a 5 años y son muy costosos. El sistema Jet no requiere ningún tipo de mantenimiento y su vida útil es superior a los 25 años.

Digestor de lodos

Los lodos biológicos generados en exceso y separados en el clarificador secundario se reciben en el tanque digestor. Aquí se oxidan biológicamente hasta obtener una reducción de entre el 40% y el 60% en los sólidos volátiles presentes en los lodos, proceso que se conoce como estabilización.

Debido a que en esta etapa no se les alimenta (no reciben carga orgánica) y solo se les proporciona aire, se favorece la auto digestión y se evita la generación de malos olores, dejando los lodos listos para su disposición final.

Disposición de los lodos

Los lodos estabilizados en el digestor y libres de olores se dispondrán vía retiro con vector.

Unidad de aeración

Se suministran sopladores rotativos de desplazamiento positivo marca ROOTS La succión de aire del soplador está equipada con un filtro y la tubería de descarga incluye un acoplamiento flexible y una válvula de alivio de presión.

El soplador incluye un filtro silenciador de entrada, el cual provee protección contra la succión de materiales extraños que pudiesen dañar el soplador y la emisión sonora del equipo. El filtro silenciador posee un elemento húmedo al aceite, el cual puede ser limpiado y reutilizado.

Así mismo, el soplador está equipado con un silenciador multicámara de salida, que en conjunto con el silenciador de entrada permiten al soplador operar de una manera casi silenciosa, cumpliendo con la normatividad correspondiente.

Cada soplador es impulsado por un motor eléctrico de baleros a prueba de derrames, con una potencia de 5 HP, operando en 3 fases, 60 ciclos, 220 voltios. El motor está montado sobre una base ajustable y quedará acoplado a una cabina de Acústica protección. Con esta cabina se otorga un nivel de ruido menor o igual a los 80db

Bombas neumáticas

Las bombas neumáticas son un nuevo dispositivo de bombeo diseñado para subsanar muchos de los problemas convencionales a los air-lift y sustituir casi en su totalidad el uso de bombas eléctricas. Están basadas en un principio tecnológico muy antiguo.

Nuestras bombas neumáticas patentadas son únicas en su estructura simple, libre de partes móviles. Aire procedente del soplador o un compresor se almacena en el cilindro principal y “bombea” el líquido de manera instantánea al momento en que es liberado en el interior del tubo vertical de descarga.

La descarga será monitoreada con el fin de que no se descarguen aguas que no cumplan con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT. Por otra parte, en caso de fuga se realizará la sustitución de la tubería dañada y se realizará la compactación en la zona para no afectar la vialidad.

2.2.6. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

En caso de que la Planta deje de operar, se analizará si las futuras instalaciones requerirán de la PTAR para su operación, en caso de que no suceda se llevará a cabo un retiro de la infraestructura y en su caso se rellenarán y compactarán los suelos para su correcto funcionamiento.

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

3.1. VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS FEDERALES

3.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En los párrafos quinto y sexto de su artículo 4º contempla que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y que el estado garantizará el respecto a ese derecho.

En el artículo 25 señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, además, señala que la ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que la actividad económica que realicen los particulares y se generen las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable.

El artículo 27 establece que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Bajo este contexto de las disposiciones constitucionales, el proyecto que está ligado a una actividad económica lícita, se ajusta ya que se somete a evaluación de impacto ambiental federal ante la SEMARNAT para garantizar un desarrollo industrial sustentable protegiendo mediante medidas de prevención y mitigación ambiental las actividades y obras que se harán en la zona federal a cargo de la CONAGUA.

3.1.2. Planeación Nacional del Desarrollo

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 el proyecto se ajusta a lo contenido en virtud de que se apega al estricto acatamiento del orden legal pues cumplirá en todas sus etapas de preparación del sitio, construcción y operación con la normatividad federal, estatal y municipal que le resulte aplicable.

3.1.3. Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial

El proyecto se ajusta a la política pública señalada, que favorece el desarrollo económico sin tener efectos negativos, es decir, contempla un crecimiento urbano ordenado y no representa

la explotación irracional de los recursos naturales ni mucho menos la degradación de los ecosistemas y en particular de la zona federal donde se realizarán las obras y actividades.

Además, representa un proyecto complementario de desarrollo industrial sustentable en la zona que cumple con las previsiones legales ambientales sometiendo el mismo a la evaluación de la SEMARNAT a través de la Manifestación de Impacto Ambiental presente.

3.1.4. Leyes federales que le son aplicables al proyecto y que sustentan su viabilidad técnica y jurídica

El proyecto se encuentra alineado y cumple, con las disposiciones jurídicas vigentes de competencia federal, estatal y municipal en las materias que resultan aplicables al mismo, tanto en materia ambiental y de desarrollo urbano, de acuerdo con lo siguiente:

3.1.5. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Dicha ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar así como la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente y el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

El proyecto contempla las disposiciones contenidas en la misma, en virtud de que dicho proyecto cumple con lo establecido en los artículos siguientes de la ley en cita:

- 3 en cuanto a las definiciones
- 11 en cuanto a las atribuciones de la federación
- 15 por lo que ve a la observancia en la aplicación de los criterios de la política ambiental
- 17 en cuanto a la observancia de la planeación ambiental
- 28 fracción X, relativo a la evaluación de impacto ambiental federal que hace la SEMARNAT por obras y actividades en zonas federales como es el caso del proyecto que se somete a consideración de la autoridad y que a la letra dice:

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

requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

...

X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo; ¹ ² ³ ⁴ ⁵ ⁶ ⁷ ⁸ ⁹ ¹⁰ ¹¹ ¹² ¹³ ¹⁴ ¹⁵ ¹⁶ ¹⁷ ¹⁸ ¹⁹ ²⁰ ²¹ ²² ²³ ²⁴ ²⁵ ²⁶ ²⁷ ²⁸ ²⁹ ³⁰ ³¹ ³² ³³ ³⁴ ³⁵ ³⁶ ³⁷ ³⁸ ³⁹ ⁴⁰ ⁴¹ ⁴² ⁴³ ⁴⁴ ⁴⁵ ⁴⁶ ⁴⁷ ⁴⁸ ⁴⁹ ⁵⁰ ⁵¹ ⁵² ⁵³ ⁵⁴ ⁵⁵ ⁵⁶ ⁵⁷ ⁵⁸ ⁵⁹ ⁶⁰ ⁶¹ ⁶² ⁶³ ⁶⁴ ⁶⁵ ⁶⁶ ⁶⁷ ⁶⁸ ⁶⁹ ⁷⁰ ⁷¹ ⁷² ⁷³ ⁷⁴ ⁷⁵ ⁷⁶ ⁷⁷ ⁷⁸ ⁷⁹ ⁸⁰ ⁸¹ ⁸² ⁸³ ⁸⁴ ⁸⁵ ⁸⁶ ⁸⁷ ⁸⁸ ⁸⁹ ⁹⁰ ⁹¹ ⁹² ⁹³ ⁹⁴ ⁹⁵ ⁹⁶ ⁹⁷ ⁹⁸ ⁹⁹ ¹⁰⁰ ¹⁰¹ ¹⁰² ¹⁰³ ¹⁰⁴ ¹⁰⁵ ¹⁰⁶ ¹⁰⁷ ¹⁰⁸ ¹⁰⁹ ¹¹⁰ ¹¹¹ ¹¹² ¹¹³ ¹¹⁴ ¹¹⁵ ¹¹⁶ ¹¹⁷ ¹¹⁸ ¹¹⁹ ¹²⁰ ¹²¹ ¹²² ¹²³ ¹²⁴ ¹²⁵ ¹²⁶ ¹²⁷ ¹²⁸ ¹²⁹ ¹³⁰ ¹³¹ ¹³² ¹³³ ¹³⁴ ¹³⁵ ¹³⁶ ¹³⁷ ¹³⁸ ¹³⁹ ¹⁴⁰ ¹⁴¹ ¹⁴² ¹⁴³ ¹⁴⁴ ¹⁴⁵ ¹⁴⁶ ¹⁴⁷ ¹⁴⁸ ¹⁴⁹ ¹⁵⁰ ¹⁵¹ ¹⁵² ¹⁵³ ¹⁵⁴ ¹⁵⁵ ¹⁵⁶ ¹⁵⁷ ¹⁵⁸ ¹⁵⁹ ¹⁶⁰ ¹⁶¹ ¹⁶² ¹⁶³ ¹⁶⁴ ¹⁶⁵ ¹⁶⁶ ¹⁶⁷ ¹⁶⁸ ¹⁶⁹ ¹⁷⁰ ¹⁷¹ ¹⁷² ¹⁷³ ¹⁷⁴ ¹⁷⁵ ¹⁷⁶ ¹⁷⁷ ¹⁷⁸ ¹⁷⁹ ¹⁸⁰ ¹⁸¹ ¹⁸² ¹⁸³ ¹⁸⁴ ¹⁸⁵ ¹⁸⁶ ¹⁸⁷ ¹⁸⁸ ¹⁸⁹ ¹⁹⁰ ¹⁹¹ ¹⁹² ¹⁹³ ¹⁹⁴ ¹⁹⁵ ¹⁹⁶ ¹⁹⁷ ¹⁹⁸ ¹⁹⁹ ²⁰⁰ ²⁰¹ ²⁰² ²⁰³ ²⁰⁴ ²⁰⁵ ²⁰⁶ ²⁰⁷ ²⁰⁸ ²⁰⁹ ²¹⁰ ²¹¹ ²¹² ²¹³ ²¹⁴ ²¹⁵ ²¹⁶ ²¹⁷ ²¹⁸ ²¹⁹ ²²⁰ ²²¹ ²²² ²²³ ²²⁴ ²²⁵ ²²⁶ ²²⁷ ²²⁸ ²²⁹ ²³⁰ ²³¹ ²³² ²³³ ²³⁴ ²³⁵ ²³⁶ ²³⁷ ²³⁸ ²³⁹ ²⁴⁰ ²⁴¹ ²⁴² ²⁴³ ²⁴⁴ ²⁴⁵ ²⁴⁶ ²⁴⁷ ²⁴⁸ ²⁴⁹ ²⁵⁰ ²⁵¹ ²⁵² ²⁵³ ²⁵⁴ ²⁵⁵ ²⁵⁶ ²⁵⁷ ²⁵⁸ ²⁵⁹ ²⁶⁰ ²⁶¹ ²⁶² ²⁶³ ²⁶⁴ ²⁶⁵ ²⁶⁶ ²⁶⁷ ²⁶⁸ ²⁶⁹ ²⁷⁰ ²⁷¹ ²⁷² ²⁷³ ²⁷⁴ ²⁷⁵ ²⁷⁶ ²⁷⁷ ²⁷⁸ ²⁷⁹ ²⁸⁰ ²⁸¹ ²⁸² ²⁸³ ²⁸⁴ ²⁸⁵ ²⁸⁶ ²⁸⁷ ²⁸⁸ ²⁸⁹ ²⁹⁰ ²⁹¹ ²⁹² ²⁹³ ²⁹⁴ ²⁹⁵ ²⁹⁶ ²⁹⁷ ²⁹⁸ ²⁹⁹ ³⁰⁰ ³⁰¹ ³⁰² ³⁰³ ³⁰⁴ ³⁰⁵ ³⁰⁶ ³⁰⁷ ³⁰⁸ ³⁰⁹ ³¹⁰ ³¹¹ ³¹² ³¹³ ³¹⁴ ³¹⁵ ³¹⁶ ³¹⁷ ³¹⁸ ³¹⁹ ³²⁰ ³²¹ ³²² ³²³ ³²⁴ ³²⁵ ³²⁶ ³²⁷ ³²⁸ ³²⁹ ³³⁰ ³³¹ ³³² ³³³ ³³⁴ ³³⁵ ³³⁶ ³³⁷ ³³⁸ ³³⁹ ³⁴⁰ ³⁴¹ ³⁴² ³⁴³ ³⁴⁴ ³⁴⁵ ³⁴⁶ ³⁴⁷ ³⁴⁸ ³⁴⁹ ³⁵⁰ ³⁵¹ ³⁵² ³⁵³ ³⁵⁴ ³⁵⁵ ³⁵⁶ ³⁵⁷ ³⁵⁸ ³⁵⁹ ³⁶⁰ ³⁶¹ ³⁶² ³⁶³ ³⁶⁴ ³⁶⁵ ³⁶⁶ ³⁶⁷ ³⁶⁸ ³⁶⁹ ³⁷⁰ ³⁷¹ ³⁷² ³⁷³ ³⁷⁴ ³⁷⁵ ³⁷⁶ ³⁷⁷ ³⁷⁸ ³⁷⁹ ³⁸⁰ ³⁸¹ ³⁸² ³⁸³ ³⁸⁴ ³⁸⁵ ³⁸⁶ ³⁸⁷ ³⁸⁸ ³⁸⁹ ³⁹⁰ ³⁹¹ ³⁹² ³⁹³ ³⁹⁴ ³⁹⁵ ³⁹⁶ ³⁹⁷ ³⁹⁸ ³⁹⁹ ⁴⁰⁰ ⁴⁰¹ ⁴⁰² ⁴⁰³ ⁴⁰⁴ ⁴⁰⁵ ⁴⁰⁶ ⁴⁰⁷ ⁴⁰⁸ ⁴⁰⁹ ⁴¹⁰ ⁴¹¹ ⁴¹² ⁴¹³ ⁴¹⁴ ⁴¹⁵ ⁴¹⁶ ⁴¹⁷ ⁴¹⁸ ⁴¹⁹ ⁴²⁰ ⁴²¹ ⁴²² ⁴²³ ⁴²⁴ ⁴²⁵ ⁴²⁶ ⁴²⁷ ⁴²⁸ ⁴²⁹ ⁴³⁰ ⁴³¹ ⁴³² ⁴³³ ⁴³⁴ ⁴³⁵ ⁴³⁶ ⁴³⁷ ⁴³⁸ ⁴³⁹ ⁴⁴⁰ ⁴⁴¹ ⁴⁴² ⁴⁴³ ⁴⁴⁴ ⁴⁴⁵ ⁴⁴⁶ ⁴⁴⁷ ⁴⁴⁸ ⁴⁴⁹ ⁴⁵⁰ ⁴⁵¹ ⁴⁵² ⁴⁵³ ⁴⁵⁴ ⁴⁵⁵ ⁴⁵⁶ ⁴⁵⁷ ⁴⁵⁸ ⁴⁵⁹ ⁴⁶⁰ ⁴⁶¹ ⁴⁶² ⁴⁶³ ⁴⁶⁴ ⁴⁶⁵ ⁴⁶⁶ ⁴⁶⁷ ⁴⁶⁸ ⁴⁶⁹ ⁴⁷⁰ ⁴⁷¹ ⁴⁷² ⁴⁷³ ⁴⁷⁴ ⁴⁷⁵ ⁴⁷⁶ ⁴⁷⁷ ⁴⁷⁸ ⁴⁷⁹ ⁴⁸⁰ ⁴⁸¹ ⁴⁸² ⁴⁸³ ⁴⁸⁴ ⁴⁸⁵ ⁴⁸⁶ ⁴⁸⁷ ⁴⁸⁸ ⁴⁸⁹ ⁴⁹⁰ ⁴⁹¹ ⁴⁹² ⁴⁹³ ⁴⁹⁴ ⁴⁹⁵ ⁴⁹⁶ ⁴⁹⁷ ⁴⁹⁸ ⁴⁹⁹ ⁵⁰⁰ ⁵⁰¹ ⁵⁰² ⁵⁰³ ⁵⁰⁴ ⁵⁰⁵ ⁵⁰⁶ ⁵⁰⁷ ⁵⁰⁸ ⁵⁰⁹ ⁵¹⁰ ⁵¹¹ ⁵¹² ⁵¹³ ⁵¹⁴ ⁵¹⁵ ⁵¹⁶ ⁵¹⁷ ⁵¹⁸ ⁵¹⁹ ⁵²⁰ ⁵²¹ ⁵²² ⁵²³ ⁵²⁴ ⁵²⁵ ⁵²⁶ ⁵²⁷ ⁵²⁸ ⁵²⁹ ⁵³⁰ ⁵³¹ ⁵³² ⁵³³ ⁵³⁴ ⁵³⁵ ⁵³⁶ ⁵³⁷ ⁵³⁸ ⁵³⁹ ⁵⁴⁰ ⁵⁴¹ ⁵⁴² ⁵⁴³ ⁵⁴⁴ ⁵⁴⁵ ⁵⁴⁶ ⁵⁴⁷ ⁵⁴⁸ ⁵⁴⁹ ⁵⁵⁰ ⁵⁵¹ ⁵⁵² ⁵⁵³ ⁵⁵⁴ ⁵⁵⁵ ⁵⁵⁶ ⁵⁵⁷ ⁵⁵⁸ ⁵⁵⁹ ⁵⁶⁰ ⁵⁶¹ ⁵⁶² ⁵⁶³ ⁵⁶⁴ ⁵⁶⁵ ⁵⁶⁶ ⁵⁶⁷ ⁵⁶⁸ ⁵⁶⁹ ⁵⁷⁰ ⁵⁷¹ ⁵⁷² ⁵⁷³ ⁵⁷⁴ ⁵⁷⁵ ⁵⁷⁶ ⁵⁷⁷ ⁵⁷⁸ ⁵⁷⁹ ⁵⁸⁰ ⁵⁸¹ ⁵⁸² ⁵⁸³ ⁵⁸⁴ ⁵⁸⁵ ⁵⁸⁶ ⁵⁸⁷ ⁵⁸⁸ ⁵⁸⁹ ⁵⁹⁰ ⁵⁹¹ ⁵⁹² ⁵⁹³ ⁵⁹⁴ ⁵⁹⁵ ⁵⁹⁶ ⁵⁹⁷ ⁵⁹⁸ ⁵⁹⁹ ⁶⁰⁰ ⁶⁰¹ ⁶⁰² ⁶⁰³ ⁶⁰⁴ ⁶⁰⁵ ⁶⁰⁶ ⁶⁰⁷ ⁶⁰⁸ ⁶⁰⁹ ⁶¹⁰ ⁶¹¹ ⁶¹² ⁶¹³ ⁶¹⁴ ⁶¹⁵ ⁶¹⁶ ⁶¹⁷ ⁶¹⁸ ⁶¹⁹ ⁶²⁰ ⁶²¹ ⁶²² ⁶²³ ⁶²⁴ ⁶²⁵ ⁶²⁶ ⁶²⁷ ⁶²⁸ ⁶²⁹ ⁶³⁰ ⁶³¹ ⁶³² ⁶³³ ⁶³⁴ ⁶³⁵ ⁶³⁶ ⁶³⁷ ⁶³⁸ ⁶³⁹ ⁶⁴⁰ ⁶⁴¹ ⁶⁴² ⁶⁴³ ⁶⁴⁴ ⁶⁴⁵ ⁶⁴⁶ ⁶⁴⁷ ⁶⁴⁸ ⁶⁴⁹ ⁶⁵⁰ ⁶⁵¹ ⁶⁵² ⁶⁵³ ⁶⁵⁴ ⁶⁵⁵ ⁶⁵⁶ ⁶⁵⁷ ⁶⁵⁸ ⁶⁵⁹ ⁶⁶⁰ ⁶⁶¹ ⁶⁶² ⁶⁶³ ⁶⁶⁴ ⁶⁶⁵ ⁶⁶⁶ ⁶⁶⁷ ⁶⁶⁸ ⁶⁶⁹ ⁶⁷⁰ ⁶⁷¹ ⁶⁷² ⁶⁷³ ⁶⁷⁴ ⁶⁷⁵ ⁶⁷⁶ ⁶⁷⁷ ⁶⁷⁸ ⁶⁷⁹ ⁶⁸⁰ ⁶⁸¹ ⁶⁸² ⁶⁸³ ⁶⁸⁴ ⁶⁸⁵ ⁶⁸⁶ ⁶⁸⁷ ⁶⁸⁸ ⁶⁸⁹ ⁶⁹⁰ ⁶⁹¹ ⁶⁹² ⁶⁹³ ⁶⁹⁴ ⁶⁹⁵ ⁶⁹⁶ ⁶⁹⁷ ⁶⁹⁸ ⁶⁹⁹ ⁷⁰⁰ ⁷⁰¹ ⁷⁰² ⁷⁰³ ⁷⁰⁴ ⁷⁰⁵ ⁷⁰⁶ ⁷⁰⁷ ⁷⁰⁸ ⁷⁰⁹ ⁷¹⁰ ⁷¹¹ ⁷¹² ⁷¹³ ⁷¹⁴ ⁷¹⁵ ⁷¹⁶ ⁷¹⁷ ⁷¹⁸ ⁷¹⁹ ⁷²⁰ ⁷²¹ ⁷²² ⁷²³ ⁷²⁴ ⁷²⁵ ⁷²⁶ ⁷²⁷ ⁷²⁸ ⁷²⁹ ⁷³⁰ ⁷³¹ ⁷³² ⁷³³ ⁷³⁴ ⁷³⁵ ⁷³⁶ ⁷³⁷ ⁷³⁸ ⁷³⁹ ⁷⁴⁰ ⁷⁴¹ ⁷⁴² ⁷⁴³ ⁷⁴⁴ ⁷⁴⁵ ⁷⁴⁶ ⁷⁴⁷ ⁷⁴⁸ ⁷⁴⁹ ⁷⁵⁰ ⁷⁵¹ ⁷⁵² ⁷⁵³ ⁷⁵⁴ ⁷⁵⁵ ⁷⁵⁶ ⁷⁵⁷ ⁷⁵⁸ ⁷⁵⁹ ⁷⁶⁰ ⁷⁶¹ ⁷⁶² ⁷⁶³ ⁷⁶⁴ ⁷⁶⁵ ⁷⁶⁶ ⁷⁶⁷ ⁷⁶⁸ ⁷⁶⁹ ⁷⁷⁰ ⁷⁷¹ ⁷⁷² ⁷⁷³ ⁷⁷⁴ ⁷⁷⁵ ⁷⁷⁶ ⁷⁷⁷ ⁷⁷⁸ ⁷⁷⁹ ⁷⁸⁰ ⁷⁸¹ ⁷⁸² ⁷⁸³ ⁷⁸⁴ ⁷⁸⁵ ⁷⁸⁶ ⁷⁸⁷ ⁷⁸⁸ ⁷⁸⁹ ⁷⁹⁰ ⁷⁹¹ ⁷⁹² ⁷⁹³ ⁷⁹⁴ ⁷⁹⁵ ⁷⁹⁶ ⁷⁹⁷ ⁷⁹⁸ ⁷⁹⁹ ⁸⁰⁰ ⁸⁰¹ ⁸⁰² ⁸⁰³ ⁸⁰⁴ ⁸⁰⁵ ⁸⁰⁶ ⁸⁰⁷ ⁸⁰⁸ ⁸⁰⁹ ⁸¹⁰ ⁸¹¹ ⁸¹² ⁸¹³ ⁸¹⁴ ⁸¹⁵ ⁸¹⁶ ⁸¹⁷ ⁸¹⁸ ⁸¹⁹ ⁸²⁰ ⁸²¹ ⁸²² ⁸²³ ⁸²⁴ ⁸²⁵ ⁸²⁶ ⁸²⁷ ⁸²⁸ ⁸²⁹ ⁸³⁰ ⁸³¹ ⁸³² ⁸³³ ⁸³⁴ ⁸³⁵ ⁸³⁶ ⁸³⁷ ⁸³⁸ ⁸³⁹ ⁸⁴⁰ ⁸⁴¹ ⁸⁴² ⁸⁴³ ⁸⁴⁴ ⁸⁴⁵ ⁸⁴⁶ ⁸⁴⁷ ⁸⁴⁸ ⁸⁴⁹ ⁸⁵⁰ ⁸⁵¹ ⁸⁵² ⁸⁵³ ⁸⁵⁴ ⁸⁵⁵ ⁸⁵⁶ ⁸⁵⁷ ⁸⁵⁸ ⁸⁵⁹ ⁸⁶⁰ ⁸⁶¹ ⁸⁶² ⁸⁶³ ⁸⁶⁴ ⁸⁶⁵ ⁸⁶⁶ ⁸⁶⁷ ⁸⁶⁸ ⁸⁶⁹ ⁸⁷⁰ ⁸⁷¹ ⁸⁷² ⁸⁷³ ⁸⁷⁴ ⁸⁷⁵ ⁸⁷⁶ ⁸⁷⁷ ⁸⁷⁸ ⁸⁷⁹ ⁸⁸⁰ ⁸⁸¹ ⁸⁸² ⁸⁸³ ⁸⁸⁴ ⁸⁸⁵ ⁸⁸⁶ ⁸⁸⁷ ⁸⁸⁸ ⁸⁸⁹ ⁸⁹⁰ ⁸⁹¹ ⁸⁹² ⁸⁹³ ⁸⁹⁴ ⁸⁹⁵ ⁸⁹⁶ ⁸⁹⁷ ⁸⁹⁸ ⁸⁹⁹ ⁹⁰⁰ ⁹⁰¹ ⁹⁰² ⁹⁰³ ⁹⁰⁴ ⁹⁰⁵ ⁹⁰⁶ ⁹⁰⁷ ⁹⁰⁸ ⁹⁰⁹ ⁹¹⁰ ⁹¹¹ ⁹¹² ⁹¹³ ⁹¹⁴ ⁹¹⁵ ⁹¹⁶ ⁹¹⁷ ⁹¹⁸ ⁹¹⁹ ⁹²⁰ ⁹²¹ ⁹²² ⁹²³ ⁹²⁴ ⁹²⁵ ⁹²⁶ ⁹²⁷ ⁹²⁸ ⁹²⁹ ⁹³⁰ ⁹³¹ ⁹³² ⁹³³ ⁹³⁴ ⁹³⁵ ⁹³⁶ ⁹³⁷ ⁹³⁸ ⁹³⁹ ⁹⁴⁰ ⁹⁴¹ ⁹⁴² ⁹⁴³ ⁹⁴⁴ ⁹⁴⁵ ⁹⁴⁶ ⁹⁴⁷ ⁹⁴⁸ ⁹⁴⁹ ⁹⁵⁰ ⁹⁵¹ ⁹⁵² ⁹⁵³ ⁹⁵⁴ ⁹⁵⁵ ⁹⁵⁶ ⁹⁵⁷ ⁹⁵⁸ ⁹⁵⁹ ⁹⁶⁰ ⁹⁶¹ ⁹⁶² ⁹⁶³ ⁹⁶⁴ ⁹⁶⁵ ⁹⁶⁶ ⁹⁶⁷ ⁹⁶⁸ ⁹⁶⁹ ⁹⁷⁰ ⁹⁷¹ ⁹⁷² ⁹⁷³ ⁹⁷⁴ ⁹⁷⁵ ⁹⁷⁶ ⁹⁷⁷ ⁹⁷⁸ ⁹⁷⁹ ⁹⁸⁰ ⁹⁸¹ ⁹⁸² ⁹⁸³ ⁹⁸⁴ ⁹⁸⁵ ⁹⁸⁶ ⁹⁸⁷ ⁹⁸⁸ ⁹⁸⁹ ⁹⁹⁰ ⁹⁹¹ ⁹⁹² ⁹⁹³ ⁹⁹⁴ ⁹⁹⁵ ⁹⁹⁶ ⁹⁹⁷ ⁹⁹⁸ ⁹⁹⁹ ¹⁰⁰⁰

- 35 en virtud de que en el caso de que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental, el proyecto cumplirá con las medidas adicionales de prevención y mitigación para evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales descritos en el presente estudio.

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

El proyecto cumple con lo establecido en dicho ordenamiento que tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, puesto que está dentro del marco legal establecido por los artículos:

- 4 en cuanto a la competencia de la autoridad federal para evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes de obras y actividades como la que se pone a consideración de la autoridad.
- 5 respecto a las actividades señaladas en el inciso R) que a la letra dice:

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

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

- 9 respecto a la presentación ante la Secretaría de la presente manifestación de impacto para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.
- 10 fracción II y 12 pues la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular contiene la información en el solicitada.
- 17. Porque se presenta la presente MIA con los requisitos previstos en el numeral, tales como un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en medio electrónico.
- 19. Porque se presenta la MIA con cuatros tantos impresos.

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

- 47 puesto que la ejecución de la obra y la realización de la actividad de que se trata cumplirá con lo previsto en la resolución que al efecto se expida, en las normas oficiales mexicanas y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

3.1.7. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico del Territorio

El proyecto cumple porque se observa lo previsto en el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG)**:

El proyecto se encuentra ubicado en la región 5.10 “SIERRAS Y PIE DE MONTES DE GUADALAJARA” donde el uso de suelo “Industria” que es el que representa nuestro proyecto está clasificado como “Coadyuvante del Desarrollo” y dentro de las políticas ambientales previstas es la de “aprovechamiento sustentable”, el cual se verificará ya que se seguirán todos los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental.

3.1.8. Ley General de Cambio Climático

Cumple, ya que se establecen medidas específicas de mitigación y adaptación además de acciones de compensación ambiental como lo es en este caso el manejo integral del recurso hídrico así como de residuos, el cumplimiento de los lineamientos de la autoridad municipal y estatal en materia de protección civil, donde se cuenta incluso con un programa interno protección civil; acciones que permitirán fortalecer la resiliencia del proyecto y controlar y/o disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, y riesgos de vulnerabilidad y así cumplir las metas previstas en los acuerdos internacionales como lo es el Acuerdo de París del cual México forma parte.

3.1.9. Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos

El proyecto cumple con la gestión integral de residuos (incluidos los de la PTAR) prevista en la ley para propiciar un esquema de economía circular, donde el titular de la autorización manejará integralmente los residuos que se generarán en el sitio por razón de las actividades que se realizarán en zona federal. En su caso se contratarán los servicios de recolección de prestadores de servicio autorizados para que transporten y dispongan los residuos en un sitio autorizado y entreguen los manifiestos correspondientes.

3.1.10. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

El proyecto será respetuoso de evitar daños a los ecosistemas aplicando el principio preventivo en materia de impacto ambiental, presentando en este momento antes de iniciar las obras y actividades el estudio de impacto ambiental, con lo cual se acatarán estrictamente los términos y condicionantes establecidas por la autorización que en su caso otorgue la SEMARNAT. Asimismo, en caso de ser necesario, se ofrecerá un instrumento de garantía que asegure el

cumplimiento de los términos y condicionantes de la resolución y blinde al proyecto ante cualquier contingencia ambiental.

3.1.11. Ley de Aguas Nacionales

Se cumple y cumplirá con la misma, ya que la obra y actividad que se pone a consideración de la SEMARNAT contempla obras y actividades en zona federal a cargo de la CONAGUA por lo que se presenta el estudio de impacto ambiental correspondiente y una vez obtenida la autorización se irá ante la CONAGUA para obtener la autorización final correspondiente. Una vez emitida la autorización de la CONAGUA se observará puntualmente lo dispuesto por lo previsto en el artículo 88 BIS de la ley para efectos de la operación del proyecto:

“ARTÍCULO 88 BIS. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;

Comentario: Se tramitará y contará en tiempo y forma con el mismo.

II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;

Comentario: Se observará puntualmente la NMX aplicable.

III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes de propiedad nacional como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;

Comentario: Se pagarán los derechos federales correspondientes.

IV. Instalar y mantener en buen estado, los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario en la determinación de las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;

Comentario: Se contará con los dispositivos referidos.

V. Hacer del conocimiento de "la Autoridad del Agua" los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas;

Comentario: En su caso, así se procedería.

VI. Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales contenidas en el permiso de descarga correspondiente;

Comentario: En caso de aplicar así se procedería.

VI Bis. *Adoptar dentro de sus procesos, la utilización de materiales biodegradables, siempre y cuando técnicamente sean viables, atendiendo a las disposiciones reglamentarias en la materia;*

Comentario: En la medida de lo posible se realizará de esta forma.

VII. *Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;*

Comentario: Se contará con supervisión técnica permanente para garantizar el control de calidad de la Planta de Tratamiento que desembocará las aguas residuales en el cuerpo nacional.

VIII. *Conservar al menos por cinco años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen;*

Comentario: Así se hará.

IX. *Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;*

Comentario: Se cumplirá a cabalidad con esto.

X. *Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;*

Comentario: Se cumplirá a la letra con el permiso que otorgue la CONAGUA.

XI. *Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o de "la Procuraduría", conforme a sus competencias, la realización de:*

a. *La inspección y verificación de las obras utilizadas para las descargas de aguas residuales y su tratamiento, en su caso;*

b. *La lectura y verificación del funcionamiento de los medidores u otros dispositivos de medición;* ^[17]
c. *La instalación, reparación o sustitución de aparatos medidores u otros dispositivos de medición que permitan conocer el volumen de las descargas, y*

d. *El ejercicio de sus facultades de inspección, comprobación y verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, así como de los permisos de descarga otorgados;*

Comentario: Se otorgarán todas las facilidades a las autoridades competente todas las veces que sea necesario.

XII. Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de agua residual descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas, basados en determinaciones realizadas por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por "la Autoridad del Agua";

Comentario: Se contará con una supervisión técnica y ambiental que realizará puntualmente el seguimiento y presentará dichos informes.

XIII. Proporcionar a "la Procuraduría", en el ámbito de sus respectivas competencias, la documentación que le soliciten;

Comentario: Se entregará a la autoridad todo lo que sea requerido.

XIV. Cubrir dentro de los treinta días siguientes a la instalación, compostura o sustitución de aparatos o dispositivos medidores que hubiese realizado "la Autoridad del Agua", el monto correspondiente al costo de los mismos, que tendrá el carácter de crédito fiscal, y

Comentario: Cuando así aplique se procederá.

XV. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias aplicables.

..."

3.1.12. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Cumple con la misma ya que se cuenta con las licencias correspondientes de la autoridad competente por el derecho de vía (SCT) de la obra de alejamiento (se anexa copia de la misma para pronta referencia) así como las licencias de las autoridades locales de la obra principal (complejo industrial de competencia local) para las acciones urbanísticas que hacen necesaria las obras y actividades en la zona federal a cargo de la CONAGUA.

3.1.13. Normas Oficiales Mexicanas NOM's y Normas Mexicanas NMX's

El presente proyecto cumple con las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas (de cumplimiento obligatorio) y en las normas mexicanas (de referencia y aplicación voluntaria) en materia ambiental siguiente:

Tabla 2. NOM's y NMX's vinculadas con el proyecto

Área de aplicación	Código de identificación	Descripción	Vinculación y observancia de la norma
Vida silvestre	NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental de especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres, categorías de riesgo	Se observará para identificar la posible existencia de especies de flora y fauna en la zona del proyecto y realizar los programas respectivos.
Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características y el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	Servirá para la identificación de los residuos peligrosos que pudieran ser generados en las diferentes etapas del proyecto y su manejo y gestión integral en términos de la ley en la materia. En su caso, se contratará a un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT para la recolección y disposición final de los residuos peligrosos.
Residuos de manejo especial	NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuales están sujetos a plan de manejo...	Que el proyecto contemplará un recolector de residuos de manejo especial avalado por la autoridad local para el transporte y disposición final de los residuos de este tipo.
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.	Se deberán cumplir durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. En cuanto a las NOM 045 y 041 referidas, los vehículos que en su caso se utilicen para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se fomentará con los contratistas el cumplimiento del programa estatal de verificación vehicular.
Ruido	NOM-081-ECOL-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de emisión.	Se deberán cumplir durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.
Aire	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.	En el caso de los vehículos que usen diésel como combustible y que sean utilizados para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se fomentará con los contratistas el cumplimiento de los programas estatales de verificación

			vehicular que en su caso la autoridad estatal determine.
Aire	NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Para los vehículos que usen gasolina y sean utilizados para el proyecto contarán con las debidas afinaciones y mantenimientos vehiculares para evitar la emisión de contaminantes fuera de norma. Asimismo, se fomentará con los contratistas el cumplimiento de los programas estatales de verificación vehicular que en su caso la autoridad estatal determine.
Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En el caso de que se generen aguas residuales durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se cumplirá con lo establecido en esta norma a través de los resultados de análisis de laboratorios acreditados ante las instancias correspondientes.
Agua	NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	No habrá descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado municipal.
Agua	NOM-003-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las aguas residuales que se reúsen en servicios al público.	En la etapa de operación del proyecto, se promoverá con los propietarios de los terrenos y las fincas que se de este uso a las aguas residuales y se demuestre que cumple con la norma señalada.

3.1.14. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El programa de ordenamiento ecológico general del territorio fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012. El proyecto cumple porque se observa lo previsto en el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG)**:

El proyecto se encuentra ubicado en la región 5.10 "SIERRAS Y PIE DE MONTES DE GUADALAJARA" donde el uso de suelo "Industria" que es el que representa nuestro proyecto está clasificado como "Coadyuvante del Desarrollo" y dentro de las políticas ambientales

previstas es la de "aprovechamiento sustentable", el cual se verificará ya que se seguirán todos los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental.

3.2. Vinculación con la Normatividad Estatal

En razón de la ubicación del proyecto es importante resaltar que el proyecto cumple y se alinea a la normatividad e instrumentos de planeación vigentes para dicho territorio.

Por lo que ve a los ordenamientos aplicables al Estado de Jalisco, este se ajusta a lo siguiente:

3.2.1. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco

El proyecto se ajusta a lo dispuesto en dicha ley en virtud de que la misma establece en su artículo 26 lo siguiente:

"Artículo 26. La realización de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos, impactos al ambiente o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos, las normas oficiales emitidas por la federación y las disposiciones reglamentarias que al efecto expida el Titular del Ejecutivo del Estado, deberán de sujetarse a la autorización previa de la Secretaría de los gobiernos municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, siempre que no se trate de las obras o actividades de competencia federal, comprendidas en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ni de cualesquiera otras reservadas a la federación...,"

En este sentido, el proyecto es de competencia federal conforme a la fracción X del artículo 28 de la LGEEPA, por lo cual se somete a consideración de la SEMARNAT el estudio de impacto ambiental correspondiente.

3.2.2. Ley Para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco

Dicha ley se cumple ya que como se mencionó se establecen medidas específicas de mitigación y adaptación además de acciones de compensación ambiental que permitirán fortalecer la resiliencia del proyecto y controlar y/o disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, contaminación de acuíferos y riesgos de vulnerabilidad y así cumplir las metas previstas en los acuerdos internacionales como lo es el Acuerdo de París del cual México forma parte.

3.2.3. Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco

Se cumple en el mismo ya que el proyecto conforme al modelo de ordenamiento ecológico territorial de Jalisco se encuentra en la región 11 Valles, en la Unidad de Gestión Ambiental "UGA Ag 3 120 R" que a continuación se describe:

Su política territorial es de "restauración", con uso de suelo predominante agrícola y uso condicionado de suelo entre otros el de "industria", que el giro bajo el cual está amparada la

obra y actividad materia del presente estudio de impacto ambiental. Bajo ese tenor, a continuación, se describirá la vinculación de los criterios establecidos en la UGA con relación al proyecto:

CLASIFICACIÓN DEL CRITERIO	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
AG8	Promover la fertilización de cultivos con fuentes orgánicas y manteniendo al suelo dentro del ciclo de carbono.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AG 9	Impulsar y favorecer el cultivo de maíz en aquellas áreas cuyas condiciones agroecológicas sean óptimas para esta especie	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AG11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AG12	Incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo para evitar la erosión.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AG 14	Cualquier persona que requiera hacer uso del fuego tendrá invariablemente que notificar al Ayuntamiento para que se cumpla con las disposiciones pertinentes, que contiene la NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.	NO SE CONTEMPLA EL USO DEL FUEGO EN NINGÚN MOMENTO, DE HECHO, ESTARA PROHIBIDO.
AG17	Para la cosecha de la caña impulsar el uso de tecnologías que no requieran el uso del fuego	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AG 18	En áreas agrícolas cercanas a centros de población y/o hábitats de fauna silvestre hacer aplicación de pesticidas muy localizada y de forma precisa, evitando la dispersión del producto.	NO SE CONTEMPLA LA APLICACIÓN DE PESTICIDAS POR LA NATURALEZA DEL PROYECTO.
AG 19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AG22	Los productores que tengan esquemas que aseguren la conservación y el adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos deben ser privilegiados por las acciones e inversiones públicas.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AG 23	Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola serán sometidas previamente a tratamiento para evitar riesgo de salinización y contaminación.	NO SE UTILIZARÁN LAS AGUAS RESIDUALES PARA RIEGO, SINO QUE SE DESCARGARÁN EN UN CUERPO NACIONAL PREVIO TRATAMIENTO CONFORME A LA

		NORMA TÉCNICA APLICABLE PARA CUMPLIR CON LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES.
AG 25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AG 26	En terrenos agrícolas colindantes a las áreas urbanas favorecer la creación de sistemas productivos amigables para una comercialización directa y con apertura al público.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AC 1	Desarrollar la acuicultura en sitios donde se cumpla con las especificaciones de las NOM-001-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-1996 sobre calidad del agua.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AH10	Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas.	NO CONTEMPLA EL APROVECHAMIENTO DE AGUAS FREÁTICAS DENTRO DEL PROYECTO.
AH11	Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AH 13	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	EL PROYECTO CONTEMPLA LA ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA TODAS SUS ETAPAS EL CUAL SE SOMETERÁ A CONSIDERACIÓN DE LA AUTORIDAD LOCAL.
AH 14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o doméstico independientes.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AH 19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AH 20	Establecer asentamientos con una densidad de 4 viviendas/ha ó 20 habitantes/ha o menor, en zonas de amortiguamiento de áreas naturales protegidas y rurales de reserva.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
AH 30	Elaborar ordenamiento urbano en poblaciones mayores de 2,500 hab.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
IN 2	Se realizarán auditorías ambientales y promoverá la autorregulación mediante la certificación de seguridad ambiental.	SE CONTARÁ CON UNA SUPERVISIÓN TÉCNICA Y AMBIENTAL PARA DAR

		CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL.
IN 3	Diseñar e instrumentar estrategias ambientales para que las empresas incorporen como parte de sus procedimientos normales la utilización de tecnologías y metodologías de gestión ambiental, en materia de residuos peligrosos, las alternativas tecnológicas y de gestión.	EL PROYECTO CONTEMPLA LA ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PARA TODAS SUS ETAPAS. EN EL CASO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS SE CONTARÁ CON UN PRESTADOR DE SERVICIOS AUTORIZADO POR LA SEMARNAT.
IN 4	Establecer monitoreo ambiental en zonas industriales.	SE REALIZARÁ EL MONITOREO DE LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS NACIONALES EN APEGO A LA NORMA NOM-001-SEMARNAT-1996 POR MEDIO DE LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA EMA EN TÉRMINOS DE LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS POR LA AUTORIDAD COMPETENTE.
IN 5	Promover el uso de criterios de calidad en la producción de alimentos, bebidas, conservas, calzado, hilos y telas, ropa, muebles de madera que permitan una internacionalización de los productos.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
IN 7	Establecer plantas para el tratamiento de las aguas de residuales de los giros industriales.	EL PROYECTO CONTEMPLA QUE EL AGUA RESIDUAL RECIBIRÁ UN TRATAMIENTO PREVIO A SU DESCARGA EN UN CUERPO NACIONAL. DICHA DESCARGA CUMPLIRÁ CON LO ESTABLECIDO EN LA NORMA APLICABLE.
IN 10	Las actividades industriales que se emplacen en el suelo rústico contarán con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto dentro del mismo predio, en el cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según lo señalado en el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
IN 20	Promover e impulsar la innovación tecnológica para el mejoramiento ambiental.	EL PROYECTO CONTEMPLA EL USO DE TECNOLOGÍA PARA EL

		TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PREVIO A SU DESCARGA.
IF 17	Realizar la limpia de vías de comunicación, utilizando métodos sin uso del fuego	NO SE CONTEMPLA EL USO DEL FUEGO EN NINGÚN MOMENTO, DE HECHO, ESTARÁ PROHIBIDO.
IF 18	Promover y apoyar la adquisición de sistemas de riego eficientes en la utilización del recurso agua.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
P 15	Monitorear la calidad del agua para consumo animal.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
P 19	Debe promoverse, a nivel estatal, el concepto de calidad de los productos pecuarios a través de normas de calificación que motiven e incentiven la producción pecuaria, para que esta se oriente a la competitividad de un mercado globalizado.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
TU 1	Con el fin de promover e impulsar el interés por conocer las diversidades culturales y naturales del municipio establecer módulos de información local y de corredores turísticos.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
TU 2	Promover y estimular las fiestas tradicionales locales para capitalizar el interés turístico.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
TU 3	Promover la participación comunitaria en el rescate de valores históricos y culturales.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
TU 4	Promover la participación de las comunidades en la creación y mantenimiento de infraestructura turística.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
TU 5	Promover e impulsar la preservación y aprovechamiento de pueblos y sitios históricos como marco del establecimiento de programas de turismo para rescatar vínculos con lo rural.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
TU 6	Con el fin de desarrollar el turismo rural propiciar el contar con casas de la comunidad como albergues, casas rurales, haciendas y paraderos carreteros.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
TU 7	A fin de impulsar el turismo rural se promoverán y apoyarán comedores de alimentos tradicionales con una cuidadosa regulación sanitaria	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
TU 10	Con el fin de conocer la amplia diversidad de valores ambientales que posee Jalisco promover senderos de interpretación ambiental en autopistas.	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.
TU 14	Monitorear la calidad de las aguas utilizadas recreativamente	NO APLICA AL PROYECTO POR LA NATURALEZA DE ÉSTE.

3.2.4. NAE ESTATALES

NAE-SEMADES-007/2008.

Que establece criterios, especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la clasificación, recolección selectiva y valorización de residuos en el Estado de Jalisco.

Vinculación: El proyecto contempla la elaboración de un programa de gestión integral de residuos sólidos urbanos para todas sus etapas el cual se someterá a consideración de la autoridad local. Asimismo, se contará con un prestador de servicios autorizado para hacer la recolección de residuos y disponerlos en un sitio autorizado.

NAE-SEMADET-001/2016

Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, valorización y destino de los residuos de la construcción y demolición en el Estado de Jalisco.

Vinculación: El proyecto contempla la gestión integral de los residuos de la construcción y demolición provenientes de las etapas de preparación y construcción del proyecto. Asimismo, se contará con un prestador de servicios autorizado para la recolección y disposición de los residuos en un sitio autorizado.

3.3. Vinculación con normatividad e instrumentos de carácter municipal

3.3.1. REGLAMENTO DE ECOLOGIA Y ASEO PÚBLICO PARA EL MUNICIPIO EL ARENAL, JALISCO

El proyecto cumple con lo establecido en dicho reglamento que tiene por objeto establecer medidas necesarias para la preservación, mejoramiento, protección, prevención y control en materia ambiental y de equilibrio ecológico del municipio de El Arenal, Jalisco. Asimismo, el reglamento establece lo siguiente:

“ARTÍCULO 19.- En las licencias municipales de construcción que tengan como objetivo la realización de obras o actividades que produzcan o puedan producir impacto o riesgos ambientales significativos, se incorporara el dictamen que al efecto emitan las autoridades competentes”.

En este sentido, el proyecto es de competencia federal conforme a la fracción X del artículo 28 de la LGEEPA, por lo cual se somete a consideración de la SEMARNAT el estudio de impacto ambiental correspondiente, pero se observará lo relativo a las disposiciones municipales que en su caso apliquen en el proceso constructivo.

“ARTÍCULO 23.- Se prohíbe a establecimientos industriales, comerciales o de servicios, la emisión de contaminantes que rebasen los límites permisibles y perjudiquen la salud, el ambiente o causen daño ecológico dentro del territorio municipal.”

El proyecto cumple con el reglamento al no rebasar los límites permisibles de contaminantes que perjudiquen la salud, el equilibrio ecológico y el ambiente. Por ello se observará estrictamente la NOM-001-SEMARNAT-1996 mediante los análisis periódicos a la calidad del agua que se descargue por conducto de laboratorios acreditados por EMA.

3.4. Otros aspectos vinculatorios

El proyecto no se encuentra ubicado dentro de ningún polígono decretado como área natural protegida ni se encuentra tampoco en ningún Área de Importancia para la Conservación de la Aves (AICA) ni ningún sitio RAMSAR, por lo que el proyecto no incidirá negativamente en ningún sentido en alguna área protegida y por lo tanto no le aplica ninguna previsión legal al respecto.

Por todo lo anterior, resulta evidente como el proyecto sujeto avalado por la autoridad ambiental cumple con todos los preceptos legales antes descritos y particularmente atendiendo a las previsiones en el rubro de protección ambiental y resiliencia.

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

El concepto de Sistema Ambiental (SA), como unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental conlleva a identificar y caracterizar un espacio geográfico en el cual pretenda insertarse un proyecto determinado. La singularidad de este proceso hace que el binomio ambiente – proyecto, alcance su concreción objetiva en términos de valoración de sus efectos sobre el ecosistema, lo cual solo es posible si existe previamente una valoración de las características de ese espacio geográfico y de su delimitación, utilitaria, pero precisa. En el sistema se encuentra una organización vital, en un espacio definido. En él, los seres vivos (flora y fauna) interactúan entre sí y con los componentes del espacio geográfico donde habitan, de ahí que el concepto asumido en el SA del presente proyecto se ajusta a la definición de “sistema”: conjunto de elementos que interactúan de manera dinámica hacia un objetivo único; en ese sistema la sinergia de las externalidades que inciden sobre él, resultan en un efecto mayor que el que se registra aisladamente de manera individual; la organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un periodo prolongado de tiempo, esta biostasia representa la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural. Lo anterior representa una visión ecológica del concepto.

La delimitación del SA de un proyecto se basa principalmente en las características abióticas (físicas, geológicas, fisiográficas, climatológicas, edáficas e hidrológicas); Bióticas (vegetación, atributos florísticos y faunísticos); así como las tendencias y factores de deterioro dominantes; y Socioeconómicas (población, natalidad, mortalidad, educación y salud). Es un requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental (REIA).

4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

A) Criterios para delimitación del Sistema Ambiental (SA).

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental es la delimitación del área de recarga hidrológica, utilizando la herramienta del SIATL “Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas, esto obtenido a partir de las escorrentías intermitentes aledañas al sitio de interés, mismas que dibujan el parteaguas que delimita la microcuenca.

Por otro lado, se delimitó un área de influencia directa, donde se contempló un buffer de 500 metros alrededor de las obras, esto con la finalidad de conocer aquellas interacciones directas del proyecto con el ambiente.

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos como: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. Estos valores se obtienen a partir de la recopilación en forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante períodos que se consideran suficientemente representativos, de 30 años o más. Factores como la altitud, longitud, continentalidad, relieve, dirección de los vientos, también el clima de una región. (INEGI, 2015).

Con base en los datos vectoriales climatológicos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de Biodiversidad (CONABIO) y con base en la Clasificación de Köppen modificada por García (1988) escala 1:1,000 000 (Imagen 11) tanto en el Área de Proyecto como en el Sistema Ambiental se presenta un **clima (A)C(w1)**, semicálido subhúmedo del grupo C.

Tabla 3. Clima presente en el Área del Proyecto y Sistema Ambiental

Clave	Clima	Temperatura	Precipitación
(A)C(w1)	Clima Semicálido Subhúmedo	Temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Precipitación del mes más seco menor de 40mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvias invernal del 5% al 10.2% anual

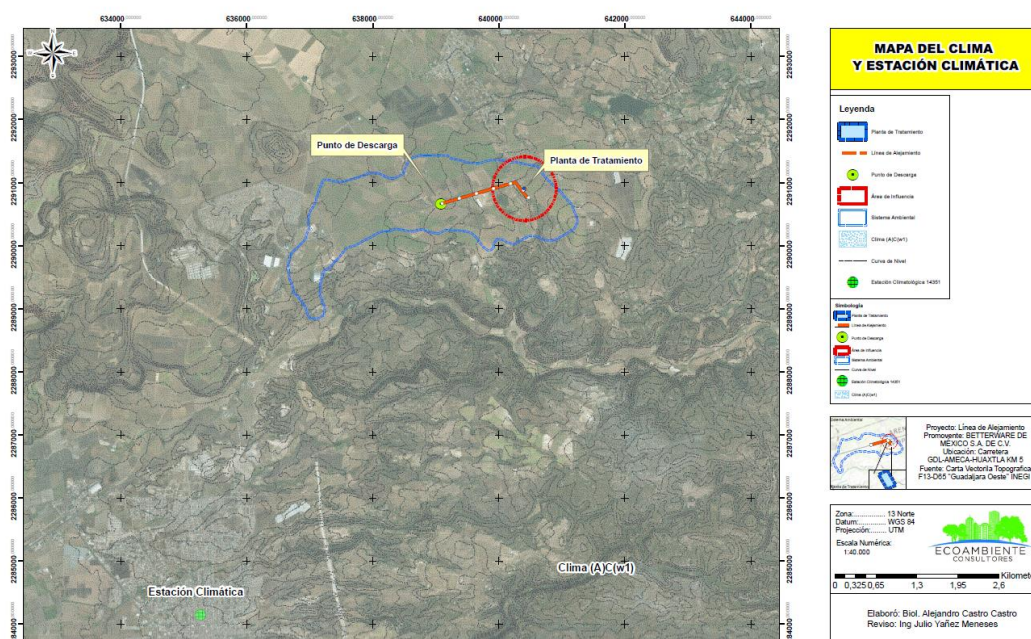


Imagen 11. Mapa de Unidad y Estación Climática

Variables climatológicas

Conforme a lo mencionado anteriormente y de acuerdo con la base de datos del Sistema Meteorológico Nacional (SMN), dentro del Área de Estudio no se encuentra ninguna estación climatológica, sin embargo, se consideró la estación más cercana, la cual se localiza en el municipio de Tala (Tabla 4). Esta estación, con clave 14351, se ubica aproximadamente a 8.8 km de distancia del Área del Proyecto, cuenta con registros desde 1951 hasta 2010 (59 años). Se obtuvieron los valores mensuales de las normales climatológicas (precipitación, temperatura, niebla y granizadas).

Tabla 4. Localización de la estación meteorológica

ID	Nombre	Municipio	Latitud Norte	Latitud Oeste	Altura (msnm)
14351	Tala	Tala	20°38'54"	103°42'04"	1,330

Temperatura media mensual

La temperatura media anual de la estación meteorológica Tala (14351) para el Área de Estudio delimitada es de 20.5°C, su distribución durante el año varia, los meses más fríos se presentan en el primer bimestre del año con un rango de temperaturas mínimas de 6.0 a 6.4°C, los meses más cálidos son mayo y junio con una temperatura máxima de 35.0 y 32.7°C respectivamente (Tabla 5).

Tabla 5. Temperatura registrada en el período 1951-2010 (media, mínima, máxima) en la estación

Temperaturas °C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máxima	26.5	28.4	30.8	33.5	35.0	32.7	29.4	29.0	28.5	28.4	27.4	26.4	29.7
Media	16.2	17.4	19.3	21.7	24.0	24.0	22.6	22.4	22.0	21.1	18.3	16.8	20.5
Mínima	6.0	6.4	7.7	10.0	13.0	15.3	15.8	15.8	15.4	13.8	9.1	7.1	12.3

Precipitación normal

La precipitación media del período 1951-2010 se estima cerca de los 844.5 mm según la base de datos de la estación Tala. La distribución anual de la precipitación presenta una temporada de lluvias bien definidas, que inician en junio y concluyen en septiembre, lapso en que se presentan medias mensuales que superan los 200 mm, la temporada de secas ocurren en los meses de febrero a abril.

En la siguiente (Imagen 12 y Tabla 6) se muestran las precipitaciones medias que se tienen registradas según el Servicio Meteorológico Nacional, donde se aprecia que en el mes de junio inician las precipitaciones con 150.5 mm e incrementan en julio donde cuenta con un pico mayor de 225.3 mm y desciende a partir de septiembre. La mayor precipitación se concentra en los meses de junio a septiembre siendo una temporada de lluvias bien definidas.

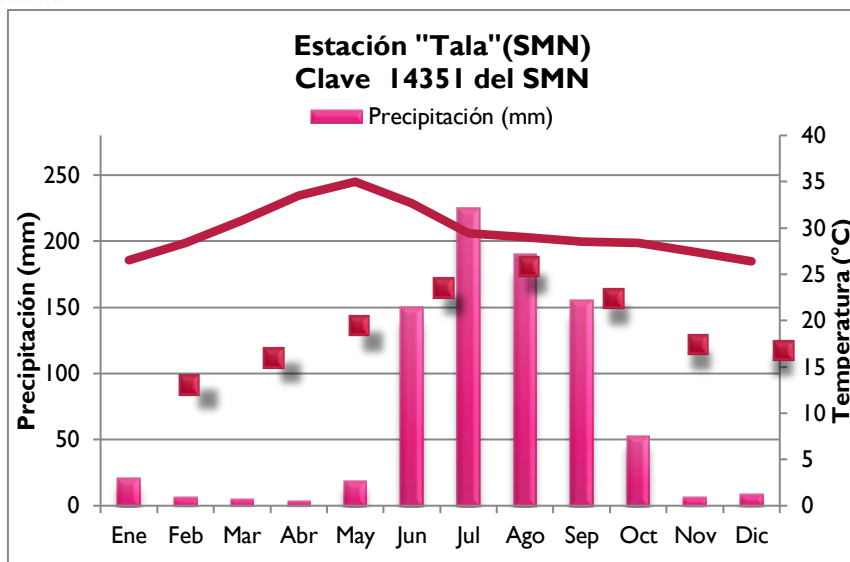


Imagen 12. Climograma presentando datos de Temperatura y Precipitación media mensual

En los valores de precipitación normal se puede observar que los meses de febrero a abril representan a la estación más seca del año, mientras que la estación más húmeda marcada por el período de precipitaciones, la comprenden los meses de junio a septiembre (Tabla 6).

Tabla 6. Precipitación normal y máxima diaria

Precipitación (mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máxima Normal	20.9	6.2	4.8	4.0	19.1	150.5	225.3	190.1	155.4	52.9	6.5	8.8	844.5
Máxima diaria	69.0	37.0	45.0	18.0	35.5	86.0	85.5	133.0	89.5	73.5	24.7	22.7	

Evaporación media mensual

La Estación Climatológica registro una evaporación anual de 1,420.7 (Tabla 7)

Tabla 7. Valores de Evaporación media mensual

Evaporación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	91.1	97.2	133.5	139.0	160.7	148.2	123.2	123.4	114.3	107.2	90.5	92.4	1,420.7

Lluvias

El valor promedio anual de días con lluvias es de 69 días, el mes que presenta el valor más alto es de julio presentando un valor de 17.1 días (Tabla 8)

Tabla 8. Valores de Lluvias media mensual

Lluvias (Días)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	1.8	0.9	0.4	0.6	2.2	11.3	17.1	15.2	12.2	4.8	1.1	1.4	69

Neblina

El valor promedio de neblina anual es de 11.9 días, los meses de enero y febrero presentan los mayores valores con 1.7 días de neblina (Tabla 9).

Tabla 9. Valores de Neblina media mensual

Niebla (Días)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	1.7	1.7	0.7	0.7	0.4	0.1	1.0	1.3	1.1	1.2	1.1	0.9	11.9

Granizadas

El promedio de granizada anual es de 0.7 días, siendo julio el mes con mayor cantidad de granizada presentando un valor de 0.3 (Tabla 10).

Tabla 10. Valores de Granizada media mensual

Granizada (Días)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7

Tormentas Eléctricas

El promedio de Tormentas Eléctricas anual es de 4.3 días, los meses con mayor número de estos eventos son los meses de agosto y septiembre con 1.4 y 1.2 días respectivamente (Tabla 11).

Tabla 11. Valores de Tormenta Eléctrica media mensual

Tormenta Eléctrica (Días)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	1.4	1.2	0.5	0.1	0.1	4.3

a) Geología

En el sitio del proyecto y área de influencia, se asientan dos estructuras geológicas que corresponden a material Volcanoclástico y a Riolita, esto de acuerdo al conjunto vectorial de la carta Geológica F13-12 editada por el INEGI.

Volcanoclástico

El material volcanoclástico hace referencia a los fragmentos de roca producto de la actividad volcánica que posteriormente se depositaron en la superficie y se consolidaron en mayor o menor grado. Esta unidad geológica es relacionada a la Caldera de La Primavera cuya fase explosiva inicial consiste en flujos piroclásticos que datan de hace 0.12 Ma.

Riolita

La riolita es una roca ígnea volcánica de composición ácida o félsica. Está formada por feldespato, plagioclasas, sanidina y altas concentraciones de cuarzo. Contiene cantidades pequeñas de minerales máficos como la biotita, también aluminio y potasio. Por su estructura química y los minerales que la integran, es equivalente al grano fino del granito.

Geología Histórica

El estado de Jalisco se encuentra en el occidente de México, uno de los principales atributos naturales del Estado lo constituye el hecho de ser una zona de traslapamiento de tres grandes provincias fisiográficas del territorio mexicano; Jalisco es la zona de contacto entre la Sierra Madre Occidental y el Sistema Neovolcánico o Eje Neovolcánico, entre la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre del Sur y entre esta última y el Sistema Neovolcánico. De allí la gran variedad de aspectos litológicos, geológicos y morfológicos que presenta el territorio jalisciense, así como gran variedad de paisajes naturales.

En el estado de Jalisco las principales estructuras geológicas son: Aparatos volcánicos, fracturas y fallas normales que han dado lugar a amplios valles y fosas tectónicas como el Lago de Chapala. Bloque de Jalisco: El Bloque de Jalisco representa lo que se reconoce como un bloque tectónico, o microplaca, semirrígida. Se sabe que se mueve de manera independiente con respecto a las placas circundantes (Rivera y Norte América) a través de dos zonas de deformación continental (el rift de Tepic-Zacoalco y el rift de Colima) y a lo largo de una zona de subducción en su límite costero con la placa oceánica de Rivera. Los rifts de Tepic-Zacoalco y de Colima se unen con el rift de Chapala, en el límite NE del Bloque Jalisco, dando lugar a lo que es esencialmente un punto triple continental. El desarrollo de este bloque, como bloque independiente, parece estar relacionado geoméricamente con la forma y dinámica de la placa de Rivera, así como también con la evolución del punto triple continental.

En el sitio del proyecto se encuentra en una zona de traslape de varias unidades geológicas originadas a distintas épocas que van desde la época del Mioceno (correspondiente a la formación de la Barranca del Río Santiago) hasta rocas más recientes del Cuaternario (formación del Bosque de La Primavera).

La Barranca del Río Santiago es el accidente geográfico más importante del occidente del país. La profundidad que dicho cañón alcanza al bordear la zona metropolitana de Guadalajara es de más de 550 m y aguas abajo en la presa de Santa Rosa en el municipio de Amatitán, registra ya una profundidad de más de 800 m. La Barranca del Río Grande de Santiago es una formación geológica con una estimación aproximada de 15 millones de años, y presenta a lo largo de sus riscos de gran altura, formaciones rocosas de diferentes tipos, entre las que destacan roca ígnea intrusiva y extrusiva y conglomerados de roca sedimentaria en la parte media baja, así como capas de rocas metamórficas.

Al inicio de la barranca, el cauce del Río Santiago y la erosión de miles de años han motivado la formación de grandes riscos y un sistema escalonado de mesas volcánicas, cuya estructura geológica da la oportunidad de estudiar y observar fácilmente los tipos de rocas y suelos que

conforman dicho cañón, al igual que los escurrimientos pluviales que han formado cauces de arroyos de temporal y cascadas de gran altura.

El volcanoclástico se formó por la actividad volcánica, generalmente explosiva, seguida de una remoción de material por acción del agua o flujos de masas con diversos grados de saturación de agua como lodos o deslizamientos de laderas por inestabilidad; constituidas principalmente por material particulado o fragmentado que posteriormente es depositado por este proceso (epiclastos) o bien, fragmentos originados directamente por vulcanismo y depositados a partir de procesos de transporte que son resultado directo de dicha actividad. Se puede decir que la permeabilidad del material volcanoclástico presenta una porosidad y permeabilidad alta debido a la fragmentación de las partículas que lo constituyen, por otra parte, las unidades riolíticas presentan poca permeabilidad.

Geología Estructural

Basándose en las Cartas Geológicas F13D65 Guadalajara Oeste del año 1975 y la F13D66 Guadalajara Este del año 1973 a una escala de 1:50,000 editada por el CETENAL **no se encontraron Fallas y Fracturas Geológicas dentro de la Área del Proyecto y zona de influencia** (Imagen 13).

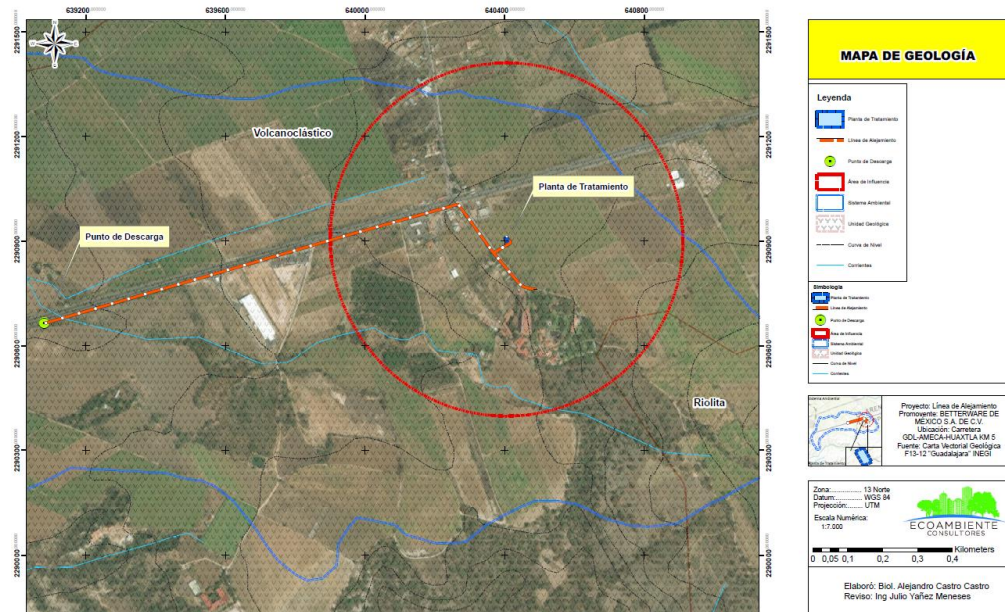


Imagen 13. Mapa de unidades geológicas. Carta 1:250,000 INEGI

Mecánica de suelos

Como información complementaria, se presentan los resultados de los trabajos de campo y de laboratorio del estudio de Mecánica de Suelos para determinar la Capacidad de Carga, Hundimientos, Profundidad de Desplante, Conclusiones y Recomendaciones de cimentación del terreno del Campus Betterware, localizado en el cruce a Huaxtla y Carretera Ameca-Guadalajara, en el Ejido Huaxtla, Parcela 318 Z1 P1/2, en Arenal, Jalisco.

Para conocer la estratigrafía del subsuelo y las propiedades de sus principales depósitos, se realizaron los siguientes trabajos de campo:

Ocho (8) sondeos por el método Cono Dinámico tipo Peck (S-1 al S-8) llevados hasta una profundidad de 3.10 m hasta 10.0 m máximo, referenciados al nivel de su brocal con el nivel del terreno actual. En estos sondeos se determinó el número de golpes a cada 10 cm, para poder determinar la capacidad de carga y hundimientos, esta información fue indispensable para determinar las características estratigráficas de los suelos. La perforación de los sondeos se realizará con equipo ligero de cono dinámico tipo Peck y posteadora.

ESTATIGRAFIA DEL SUELO

Superficialmente se encuentra un limo arenoso de color café a café oscuro, con materia orgánica (raíces) y trazas de gravas finas de pómez (jal), en estado de suelto, hasta 0.40 m de profundidad.

Subyaciendo se encuentra un depósito de una arcilla limosa con algo de arena, de color café, con trazas de gravas finas de pómez (jal), de baja plasticidad, de consistencia bDe 0.90 m a 2.50 m de profundidad, se encontró un depósito de una arena fina pumítica limosa, de color gris claro, con trazas de gravas finas de pómez (jal), en estado de muy suelto a suelto.

De 2.50 m a 5.50 m de profundidad, se encontró un depósito de una arena pumítica limosa fina, de color gris claro, con trazas de gravas de pómez (jal), en estado de suelto a semi-compacto.

Finalmente, hasta 10.00 m de profundidad, se encontró un depósito de una toba arenosa pumítica, de color gris claro, con trazas de gravas de pómez (jal), en estado de semi-compacto a muy compacto.

El nivel de agua superficial no se encontró hasta la profundidad estudiada.

Litología

En cuanto a la litología dentro del área de estudio se encuentra una clase de roca denominada ígnea extrusiva la cual es un tipo de roca volcánica, se forman cuando el magma fluyendo hacia la superficie de la Tierra, haciendo erupción fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava luego se enfría y se forman las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra.

Cuando la lava ha hecho erupción sobre la superficie de la Tierra, se enfría rápidamente. Si la lava se enfría en menos de un día o dos, los elementos que unen a los minerales no disponen de mucho tiempo. En su lugar, los elementos son congelados dentro del cristal volcánico. Con frecuencia, la lava se enfría después de unos cuantos días o semanas, y los minerales disponen de suficiente tiempo para formarse, pero no de tiempo para crecer y convertirse en grandes pedazos de cristal.

a) Geomorfología

Con base a la Carta Vectorial de Sistema de Topoformas escala: 1:250,000 del INEGI, las topoformas que se localizan en el Área de Influencia corresponden a “Lomerío de Tobas con Cañadas” y “Sierra Volcánica” (**Imagen 14**).

Los Lomeríos son elevaciones de poca altura, con circunferencia basal alargada y relieve formado de dos vertientes que se inclinan en dirección opuesta.

Tobas volcánicas es una roca ígnea extrusiva (roca volcánica) que se forma por la consolidación y litificación de productos volcánicos que han sido expulsados desde un volcán típicamente por una erupción volcánica explosiva. compuesta por alto porcentaje de sílice (SiO₂) debido a que gran parte de la matriz de esta roca es vidrio volcánico. Además, al provenir de erupciones explosivas significa que está asociada con magmas ácidos, lo que hace que sea común que este conformado por minerales de biotita, plagioclasas, cuarzo, feldespatos potásicos y moscovita. Aunque los geólogos están más claros que una toba volcánica generalmente es una roca que está formada principalmente por ceniza volcánica, el término es generalmente usado para describir a todas las rocas que se forman por la consolidación de productos volcánicos.

Las Cañadas son formadas por acción de la fuerza del agua la cual dibuja un paso por donde fluye un cauce entre dos elevaciones cercanas entre sí.

Sierra Volcánica es un conjunto de montañas volcánicas dentro de otro conjunto más grande, como es una cordillera cuya línea de cumbres tiene forma aserrada o quebrada, bastante pronunciada. Por lo general es más larga que alta y su eje central se denomina eje orográfico. Las sierras pueden tener dimensiones que sobrepasan el centenar de kilómetros. Dentro de una sierra podemos encontrar algunos macizos, que se diferencian por la misma agrupación de cimas con una mayor altitud respecto al resto de montañas o porque se elevan de una forma singular entre un espacio relativamente plano.

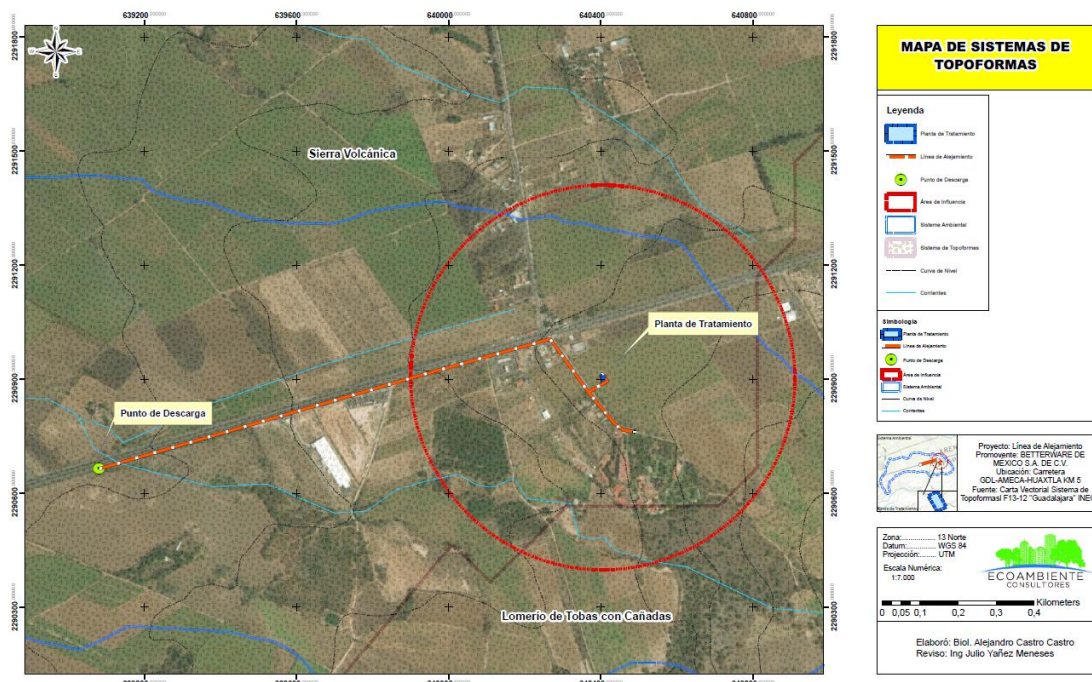


Imagen 14. Mapa de Topoformas del Área de Estudio

4.2.2. Susceptibilidad de Riesgos en la zona

Vulcanismo

Los volcanes son aberturas de la tierra generalmente en forma de montaña, algunos se forman por la acumulación de materiales emitidos por varias erupciones a lo largo del tiempo geológico llamados poligenéticos o volcanes centrales, otro tipo de volcanes que nacen, desarrollan una erupción que puede durar varios años y se extinguen sin volver a tener actividad, en lugar de ocurrir otra erupción en ese volcán puede nacer otro volcán similar en la misma región; a este tipo de volcán se le llama volcán monogenético y es muy abundante en México. La actividad volcánica puede tener efectos destructivos, pero también benéficos. Las tierras de origen volcánico son fértiles por lo general altas, de buen clima, y ello explica el crecimiento de los centros de población en esos sitios. Los habitantes de esas regiones deben adquirir entonces una percepción clara de los beneficios y riesgos que conlleva vivir allí.

Los volcanes activos se distribuyen por diferentes regiones, particularmente en una faja central que se extiende desde Nayarit hasta Veracruz.

El vulcanismo en la región de la ZMG ha tenido importante manifestación desde el Terciario Superior (Mioceno) hasta el reciente, siendo el responsable de la morfología y el paisaje del Área de Estudio. Como se describió en el apartado de geología, la actividad volcánica más reciente se focaliza en la caldera riolítica de La Primavera ubicada al Surponiente del municipio de Zapopan.

Las calderas son rasgos geológicos bastante comunes, y muy frecuentemente están entremezclados con otros tipos de volcanes. Algunas calderas se clasifican como “súper

volcanes” que han producido explosiones muy destructivas y cantidades masivas de tefra. Un “Índice de Explosividad Volcánica” o IEV existe para caracterizar estas explosiones masivas, junto con un “Equivalente de Rocas Densas” o ERD, para calcular la cantidad de material expulsado. Igual que la escala para medir terremotos, cada intervalo de la escala de IEV representa un incremento de 10 puntos en la explosividad. La Caldera de El Colli recibe una clasificación de “colosal” o IEV-6. Tiene un ERD de aproximadamente 45 km³ (Mahood 1981) por lo que el rango de tiempo sugerido para la actividad de la caldera es de entre 120,000 y 20, 000 años.

Las calderas usualmente se localizan dentro de áreas de movimiento de placas por actividad tectónica, por lo que al igual que otros tipos de volcanes se generan cuando una cámara de magma superior penetra al manto de la tierra. En el caso de una caldera, una cámara baja de magma empieza a ejercer presión sobre la de arriba, formando dentro de ella un sistema de presión alto y expansivo. Entonces empiezan a formarse respiraderos alrededor de las orillas de la cámara superior, los cuales causan fracturas en la corteza superficial; en esta etapa la lava es el producto más común que sale a la superficie a través de los respiraderos, aunque también puede escapar gas y algunos materiales piroclásticos. Al aumentar el número y tamaño de los respiraderos, un segmento circular de manto se debilita y eventualmente se colapsa dentro de la cámara de magma superior. El manto colapsado cae dentro del magma súper calentado y presurizado, convirtiéndolo todo en material piroclástico. Esta ocurrencia produce una explosión extremadamente violenta (Knight *et al.* 1986).

Los flujos piroclásticos que resultan de esto son masivos, aunque solo sea a escala regional; además pueden alcanzar temperaturas de 700°C y velocidades de expansión de hasta 400 km por hora.

Sin embargo, vivir en la orilla de una caldera semiactiva, sin importar que tan bajo nivel, aparentemente sea su actividad, requiere de conocimientos sobre el carácter de este tipo de vulcanismo. La menor muestra de actividad renovada o incrementada dentro de la caldera o cerca de ella debería tomarse con la mayor sinceridad. Hay signos de advertencia que podrían permitir que se tomaran las precauciones adecuadas, incluyendo los siguientes (Weigand, 2012):

- Incremento en la velocidad de los respiraderos;
- Erupciones de lava o de tefra (sin importar lo pequeñas que sean);
- Temblores, aunque sean menores, dentro o cerca de la caldera.

Si la caldera sufre otro evento piroclástico, los resultados podrían ser enormemente importantes, hasta catastróficos para Guadalajara y la Región Valles.

Actividad sísmica

La República Mexicana se divide en zonas sísmicas (Imagen 15) donde la zona A corresponde a la de menor riesgo sísmico y la zona D a la de mayor riesgo. En la zona A no se esperan aceleraciones de suelo que superen el 10% de la gravedad a causa de temblores. Las zonas B y C son zonas con actividad sísmica intermedia donde no se esperan aceleraciones mayores de un 70% de la gravedad. La zona D, es donde se han reportado grandes terremotos históricos, su ocurrencia es frecuente y la aceleración del suelo por esta causa puede superar el 70% de la

gravedad.

Las zonas con mayor aceleración pico de suelo para México se encuentran:

A lo largo de la costa pacífica desde Nayarit hasta Chiapas, región donde se localizan las placas oceánicas de Rivera y Cocos bajo la placa continental,

Los sismos debidos a la subducción que ocurren a grandes profundidades (> 50 km) afectan también a las poblaciones en el interior del continente. Otra región que se encuentra bajo grandes aceleraciones de suelo es la zona de Baja California, que se ubica en el límite de placas entre la placa del Pacífico y la Norteamérica.

El Área del Proyecto se localiza en la **región D**, donde el riesgo por la presencia de temblores se considera Alto (Imagen 15 y Imagen 16).

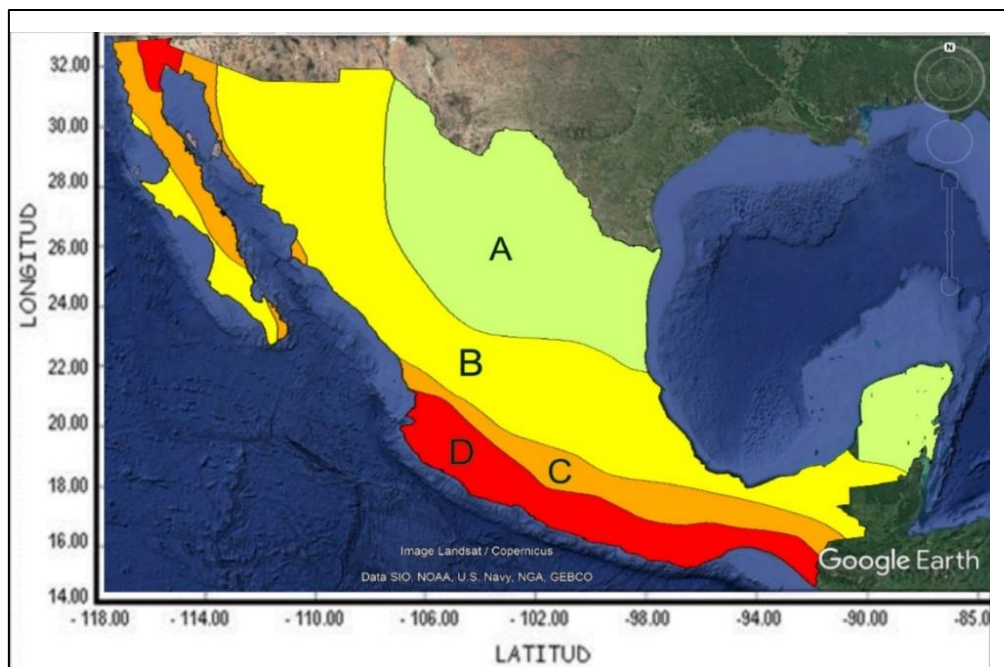


Imagen 15. Regionalización de la sismicidad de la República Mexicana



Imagen 16. Region sismica D

La zona comprendida dentro de los paralelos 18 a 22 grados N meridianos 102 a 105 grados O, ha experimentado en los últimos años una gran cantidad de sismos de magnitudes de 3.1 a 7.2 en la escala de Richter, según el Sistema Sismológico Nacional (SSN) el sismo más cercano al predio fue una intensidad de 3.4°, ocurrió a 30 km al Sureste de Autlán de Navarro Jal. en 2018 y se localizó en las coordenadas Latitud 20.74° N y Longitud 104.03° O.

La historia sísmica de la ciudad de Guadalajara documenta temblores intensos con períodos de recurrencia relativamente cortos, donde la información disponible asociada a los sismos que generan los temblores es debido a dos causas principales:

- La primera ubicada a 200 km de la Zona Metropolitana de Guadalajara, se tienen el sistema de subducción de las placas tectónicas de Cocos y de Rivera (placas oceánicas), por debajo de la placa norteamericana (placa continental).
- Y la segunda por liberación de energía de fallas locales que, aunque de menor potencial sísmico, pudieran, por su cercanía, resultar en temblores de mayor intensidad que los generados en la zona de subducción.

De acuerdo a lo establecido en el Atlas de Riesgos del estado de Jalisco y conforme al contenido del Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED, 2010), la zona donde se localiza el proyecto no se caracteriza por existir deslizamientos o derrumbes, sismos y actividad volcánica significativos.

a) Estratigrafía

La Estratigrafía es la rama de la Geología que trata del estudio e interpretación, así como de la identificación, descripción y secuencia tanto vertical como horizontal de las rocas estratificadas; también se encarga de la cartografía y correlación de estas unidades de roca, determinando el orden y el momento de los eventos en un tiempo geológico determinado, en la historia de la Tierra.

Puesto que las rocas sedimentarias son los materiales fundamentales de la estratigrafía, son los procesos sedimentarios que originan la formación de las rocas sedimentarias. Por tanto, un registro estratigráfico es el resultado de la continuidad de procesos sedimentarios a través de la dimensión del tiempo geológico; constituye el banco de datos fundamental para la comprensión de la evolución de la vida, la configuración de las placas tectónicas a través del tiempo y los cambios climáticos globales.

Perfil Estratigráfico General

Con base en el perfil estratigráfico de la sección C - C' en la zona de Cd. de Guadalajara y la Sierra los Guajolotes que se encuentran en la Carta Geológico-Minera de Guadalajara F13-12 (Imagen 17). En el Área de Estudio y Área del Proyecto consta de un estrato Estratigráfico:

- Toba Riolitica (TplB-A) este estrato se formó en la era del Cenozoico, en el periodo Cuaternario del Pleistoceno, y cuenta con una edad radiométrica aproximada de 0.12 Ma.

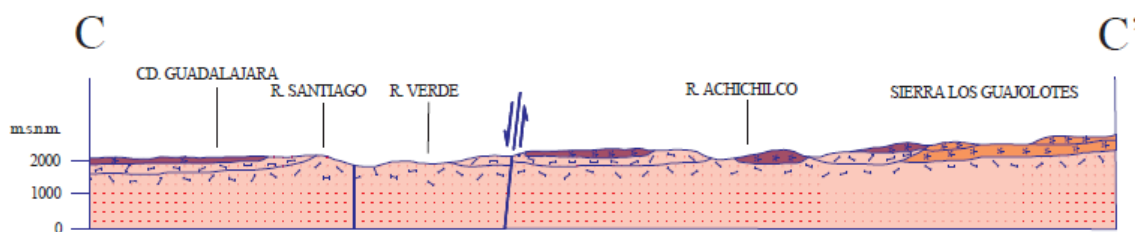


Imagen 17. Perfil Estratigráfico de la Carta Geológica Minera

Suelos

El suelo se origina a partir de la roca madre producida por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas de la superficie terrestre. A esta materia madre se agregan el agua, los gases, sobre todo el dióxido de carbono, el tiempo transcurrido, los animales y las plantas que descomponen y transforman el humus, dando por resultado una compleja mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos.

Además, el número de características físicas, químicas y biológicas y sus combinaciones llegan a ser casi infinitas. Asimismo, no es de extrañar las varias propuestas y esquemas distintos para armonizar y correlacionar los tipos de suelo diferentes.

De acuerdo a la Carta Edafológica. Serie II. Escala 1:250,000 INEGI F13-12 se encontró que la unidad de suelo es Phaeozem y Tecno sol. Para la descripción de estas unidades de suelo se

siguió la clasificación presentada por la FAO UNESCO en su Base Referencial del Recurso Suelo del 2014, donde se mencionan las características de dicha unidad (Imagen 18).

Phaeozem

Este grupo integra suelos de praderas relativamente húmedos y regiones de bosque en climas moderadamente continentales. Los Phaeozem son muy parecidos a los Chernozems y Kastanozems, pero están lixiviados de manera más intensa. En consecuencia, tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con los Chernozems y Kastanozems, es menos rico en bases. Los Phaeozems están libres de carbonatos secundarios o los tienen sólo a mayores profundidades. Todos ellos tienen una alta saturación de bases en el metro superior del suelo.

Descripción resumida de Phaeozems

Connotación: Suelos oscuros, ricos en materia orgánica, del griego *phaios*, oscuro, y el ruso *zemlya*, tierra.

Material parental: Eólico (loess), till glaciar y otros no consolidados, predominantemente materiales básicos.

Medio ambiente: Cálido a frío (por ejemplo, las tierras altas tropicales) en regiones moderadamente continentales, con humedad suficiente para que exista, en la mayoría de los años, algo de percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seque; terreno plano u ondulado; la vegetación natural es de praderas, como la estepa de pastos altos, y/o bosque.

Desarrollo del perfil: Un horizonte móllico o, menos común, un horizonte chérnico (más delgado y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre un horizonte subsuperficial cámbico o árgico.

Tecnosol

Comprenden suelos cuyas propiedades y edafogénesis están dominadas por su origen técnico. Contienen una cantidad significativa de artefactos (algo en el suelo reconociblemente hecho o fuertemente alterado por el hombre o extraído de profundidades mayores), o están sellados por material duro técnico (material duro creado por los seres humanos que tiene propiedades diferentes de la roca natural) o contienen una geomembrana. Incluyen suelos de desechos (vertederos, lodos, escorias, desechos o escombros de minas y cenizas), pavimentos con sus materiales subyacentes no consolidados, suelos con geomembrana y suelos construidos artificialmente. Los Technosols se denominan a menudo como suelos urbanos o suelos de minas. Son reconocidos en el sistema ruso de clasificación de suelos como Technogenic superficial.

Descripción Resumida de Tecnosol

Connotación: Suelos dominados o fuertemente influenciados por material hecho por el hombre; del griego *technikos* hábilmente hecho.

Material Parental: Todo tipo de materiales hechos o expuestos por la actividad humana que de otro modo no aparecerían en la superficie de las tierras; la edafogénesis en estos suelos se ve fuertemente afectada por los materiales y su organización.

Medio Ambiente: Principalmente en áreas urbanas e industriales.

Desarrollo del Perfil: Es generalmente débil, aunque en vertederos antiguos (por ejemplo, en escombreras romanas) puede observarse evidencia de edafogénesis natural, tal como formación de un horizonte cámbico. Los depósitos de lignito y ceniza pueden presentar, con el tiempo, propiedades vítricas o ándicas. El desarrollo original del perfil puede todavía estar presente en suelos naturales contaminados.

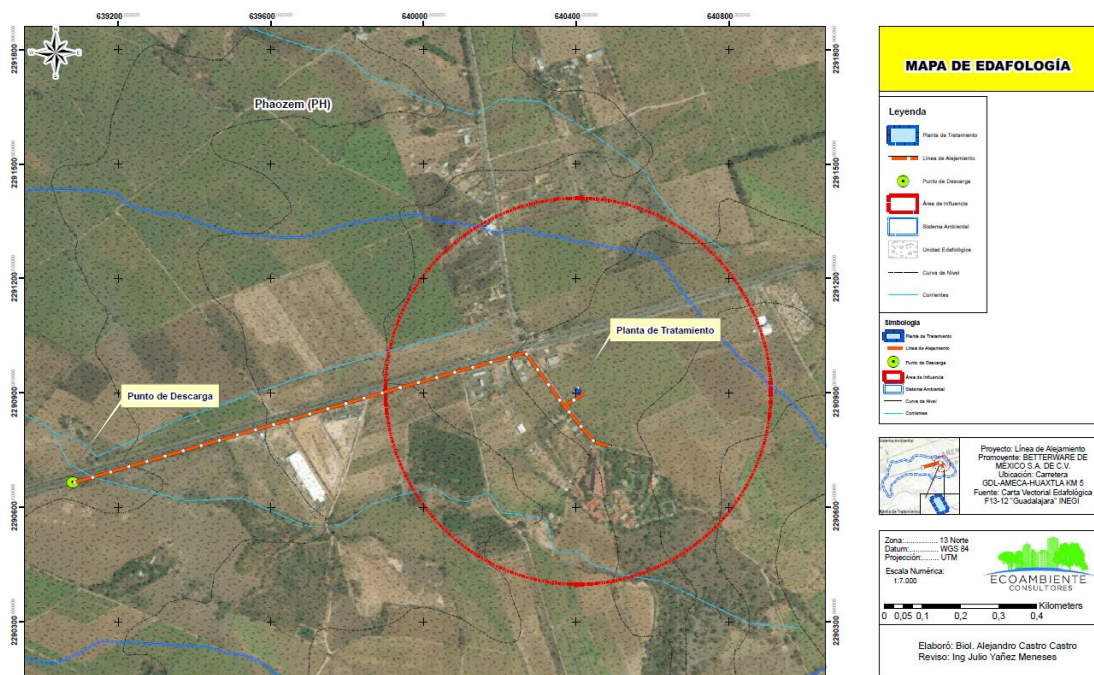


Imagen 18. Mapa de unidades edafológicas. Carta 1:250,000 INEGI

a) Hidrología

Actualmente la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) considera que las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, y ha dividido el país en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (Imagen 19), con el fin de administrar y preservar las aguas nacionales. Dichas regiones están conformadas por agrupaciones de cuencas, respetando los límites municipales para la integración de la información socioeconómica. En la cuenca hidrológica se considera la forma en la que escurre el agua en la superficie (cuencas hidrográficas) y en el subsuelo (acuíferos). En base a esto, las 718 cuencas hidrográficas en las que está dividido el país se encuentran agrupadas en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se encuentran dentro de las 13 Regiones Hidrológico-Administrativas.



Imagen 19. Regiones Hidrológico–Administrativas del Territorio Nacional, establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Estado de Jalisco

Las aguas superficiales del Estado de Jalisco están distribuidas en siete regiones hidrológicas: RH12 “Lerma-Santiago”, RH13 “Huicicila”, RH14 “Ameca”, RH15 “Costa de Jalisco”, RH16 “Armería-Coahuayana”, RH18 “Balsas” y RH37 “El Salado”. La línea de Alejamiento se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH14 “Ameca”, mientras que una porción Norte del Área de Influencia se ubica dentro de la Región Hidrológica RH12 “Lerma–Santiago” (Imagen 20).

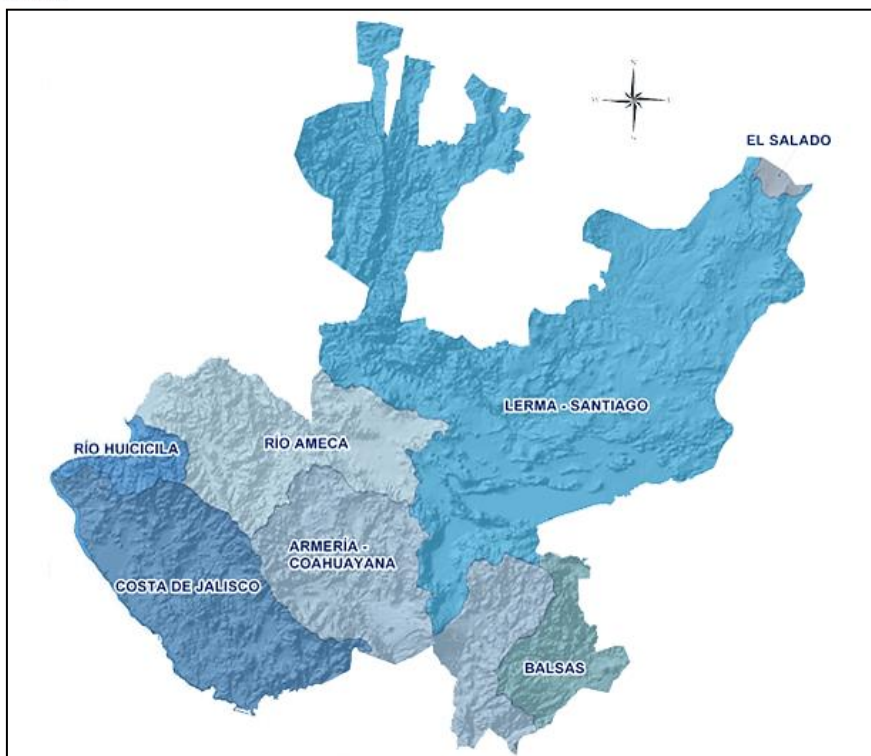


Imagen 20. Regiones Hidrológicas en Jalisco

Región Hidrológica 12 (RH12), Lerma-Santiago

En el estado de Jalisco, la región hidrológica 12 Lerma-Santiago ocupa una extensión de 40,709.57 km², es decir, el 50.8% del total de la superficie (Imagen 20), esta se ubica en las coordenadas 19°35' y 22°42' Latitud Norte y en las coordenadas 101°17' y 104°10' Longitud Oeste. Sus principales colectores son los ríos Lerma, Grande de Santiago, Verde, Juchipila, Bolaños y Huaynamota, así como el Lago de Chapala. Presenta nueve cuencas R. Lerma-Salamanca, R. Lerma- Chapala, R. Santiago-Aguamilpa, R. Juchipila, R. Bolaños, R. Huaynamota, L. Chapala, R. Santiago-Guadalajara y R. Verde Grande, las tres últimas son consideradas las de mayor importancia.

Región Hidrológica 14 (RH14), Río Ameca

Pertenece a la vertiente del Océano Pacífico, y tiene una extensión de 12,787.320 kilómetros cuadrados. La precipitación anual promedio es de 1,020 milímetros y en ella se produce un escurrimiento medio anual de 2,230.620 millones de metros, cubre el 11.69% de la superficie estatal, abarcando el centro oeste de la entidad. El sistema hidrológico está constituido por dos ríos principales, los ríos Ameca y Mascota. El río Ameca se origina a unos 25 kilómetros al oeste de la ciudad de Guadalajara, en la parte más elevada de la cuenca, unos 2,000 sobre el nivel medio del mar, con el nombre de río Salado, el cual sigue una dirección general suroeste, recibe las aguas del río Cocula y del río San Martín y a partir de este último punto toma el nombre de río Ameca. Ya con este nombre cambia de dirección hacia el oeste, sirviendo durante el resto de su recorrido como límite entre los estados de Jalisco y Nayarit; en este tramo recibe las aguas de varios afluentes siendo los principales los ríos Atenguillo y Ahuacatlán.

Cuenca RH14A P. La Vega – Cocula.

La línea de Alejamiento se encuentra dentro de esta cuenca, que desde el nacimiento del Río Cocula y la estación hidrométrica La Vega, hasta la estación hidrométrica Puente Ameca abarca una superficie total de 1,160.073 km², la presa de La Vega constituye un humedal artificial cuya superficie de 1,950 hectáreas y una capacidad total de captación de 44 Mm³. Es de considerable importancia socioeconómica por el abasto de agua para la agricultura, así como por ser fuente de trabajo para los sectores pesquero y turístico (Imagen 21).

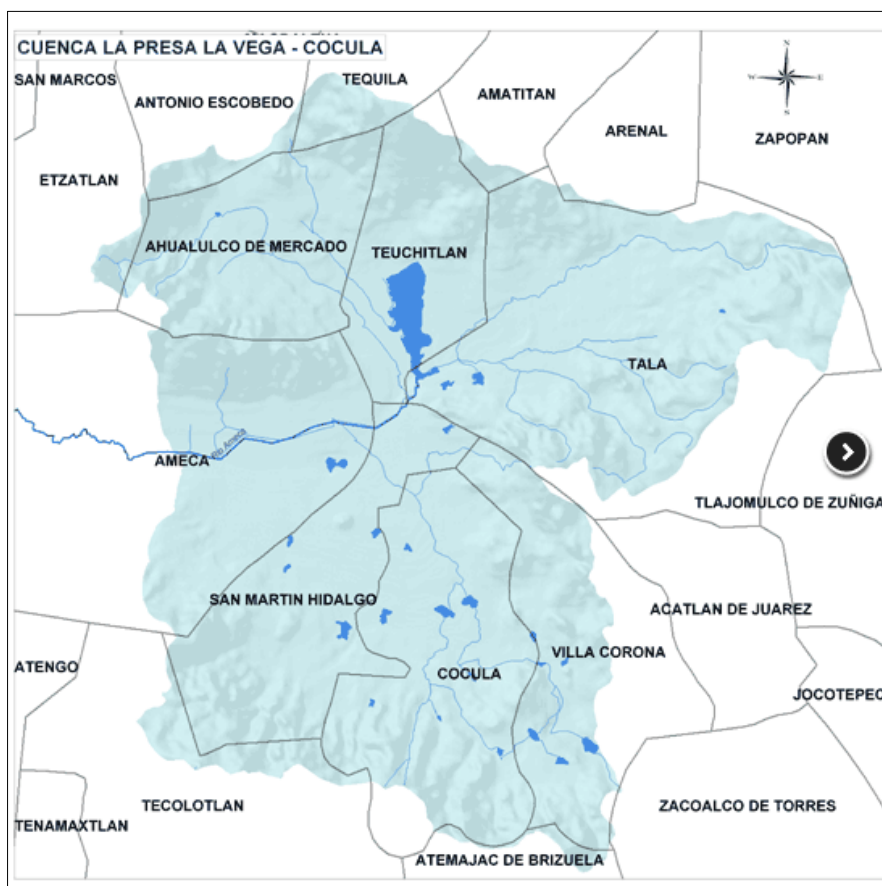


Imagen 21. Ubicación de la cuenca R. Santiago-Guadalajara en el estado de Jalisco

Subcuenca RH14Ab Río Salado

El área de esta subcuenca es de 1027.2 km² y es de tipo exorreica, es decir una cuenca que drena hacia otra cuenca. Su elevación máxima va de los 2,940 a los 1260 msnm, su pendiente media es del 15.03 %; la corriente principal de la subcuenca presenta una longitud de 32,512 m., con una elevación máxima que va de los 1966 a los 1260 msnm, su pendiente promedio es del 12.171 %.

Área de captación hídrica

Para delimitar el Área de Recarga Hidrológica (ARH) utilizado como “Sistema Ambiental”, se consultó la información proporcionada por SIATL, de esta manera se identificó un área con una

superficie de aproximadamente 3.83 km² dentro de la cual se ubica el polígono de la línea de Alejamiento (Imagen 22). Está conformada por escorrentías del tipo intermitente, la altura máxima del ARH se encuentra en los 1489 msnm y la mínima en los 1,345 msnm, su pendiente media es de 2.582 %, dichas escorrentías, fluyen en dirección Suroeste – Noreste (Se anexa); cabe mencionar, que se localizan dos escorrentías dentro del Área de Influencia una de las cuales será utilizada para la descarga de las aguas tratadas.

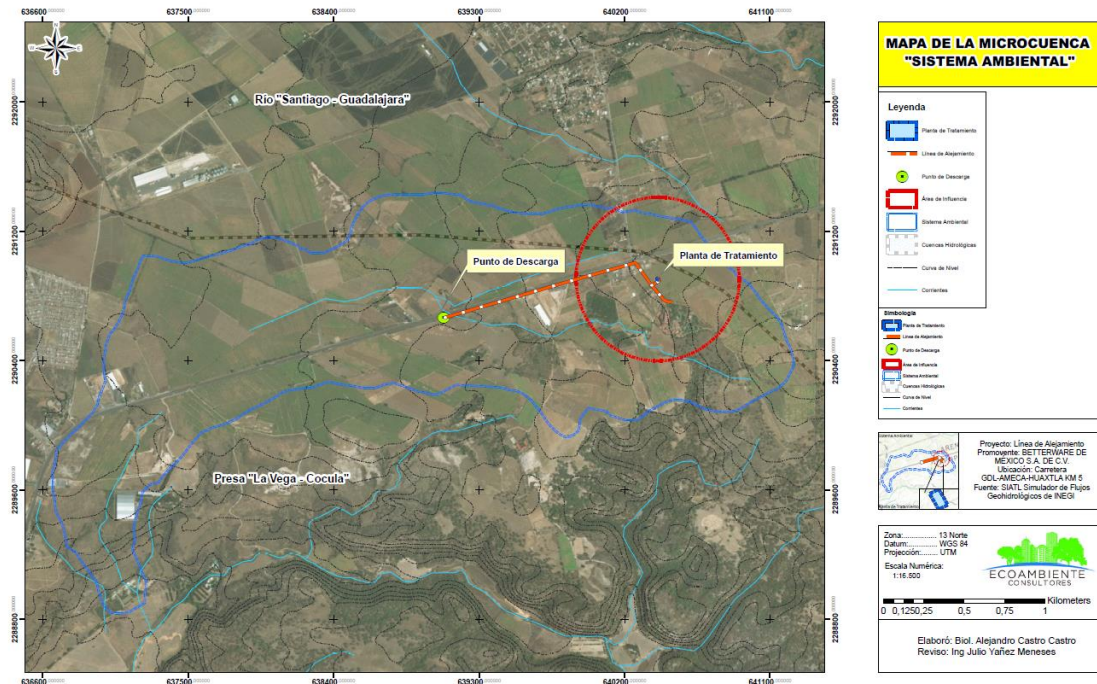


Imagen 22. Área de Recarga Hidrológica

Identificación de escorrentías y cuerpos de agua cercanos al proyecto.

De acuerdo con la carta Vectorial topográfica escala 1:50,000 con clave F13-D66 de INIEGI, se ubicaron dos escorrentías sin nombre del tipo intermitente dentro del Área de Influencia, la primera se ubica a 280 metros de distancia en dirección Norte fluyendo de forma paralela a la línea de Alejamiento, mientras que la segunda se encuentra a 340 metros al Sur la cual tiene un flujo hídrico en dirección Oeste – Sureste. El relieve del terreno presenta un Coeficiente de Esguerrimiento de entre 10 y 20 % (Imagen 23).

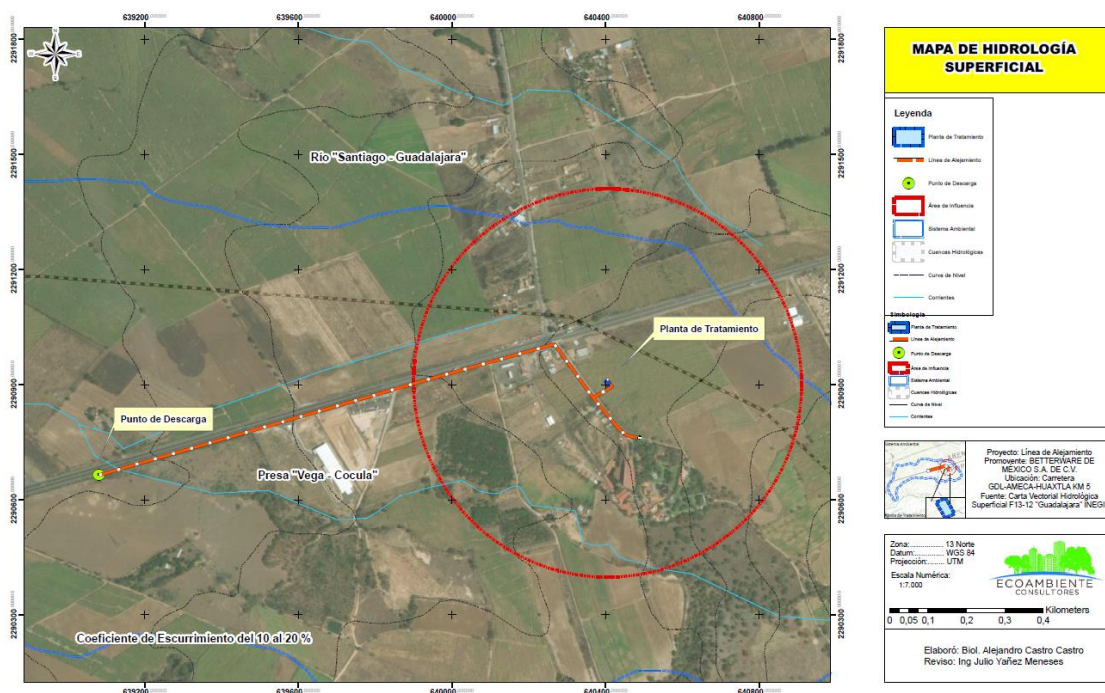


Imagen 23. Mapa de Hidrología Superficial

a) Hidrología subterránea

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte, la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero.

El acuífero "El Arenal" pertenece al Organismo de Cuenca VIII "Lerma-Santiago-Pacífico". Su territorio completo se encuentra sujeto a las disposiciones de tres Decretos que establecen veda. El primer Decreto de tipo II, "declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en los Municipios de Teuchitlán y Tala, estado de Jalisco, para el mejor control de las extracciones, uso y aprovechamiento de aguas del subsuelo en la zona mencionada". Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de julio de 1973. El segundo Decreto de tipo II, "declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos de la zona circunvecina a la veda de los Valles de Atemajac, Tesistán y Toluquilla, Jal.", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 1976.

La disponibilidad de aguas subterráneas está representada por el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar

los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro los ecosistemas.

De acuerdo a los estudios realizados por la CONAGUA, se determinó que existe un volumen disponible de 817 754 m³ por año para otorgar nuevas concesiones en el acuífero denominado Arenal, en el estado de Jalisco.

El proyecto no contempla el desarrollo de actividades que de alguna manera pudieran contaminar escorrentías o cuerpos de agua subterráneos a causa del manejo de residuos o sustancias de manejo especial.

De acuerdo con la información de INEGI en la Carta Vectorial Hidrológica de Aguas Subterráneas escala 1: 250,000 con clave F13-12 el Área del Proyecto se localiza la unidad geohidrológica; material consolidado con posibilidades altas de presentar mantos freáticos, está catalogado como área de veda, con concentración de pozos (Imagen 24).

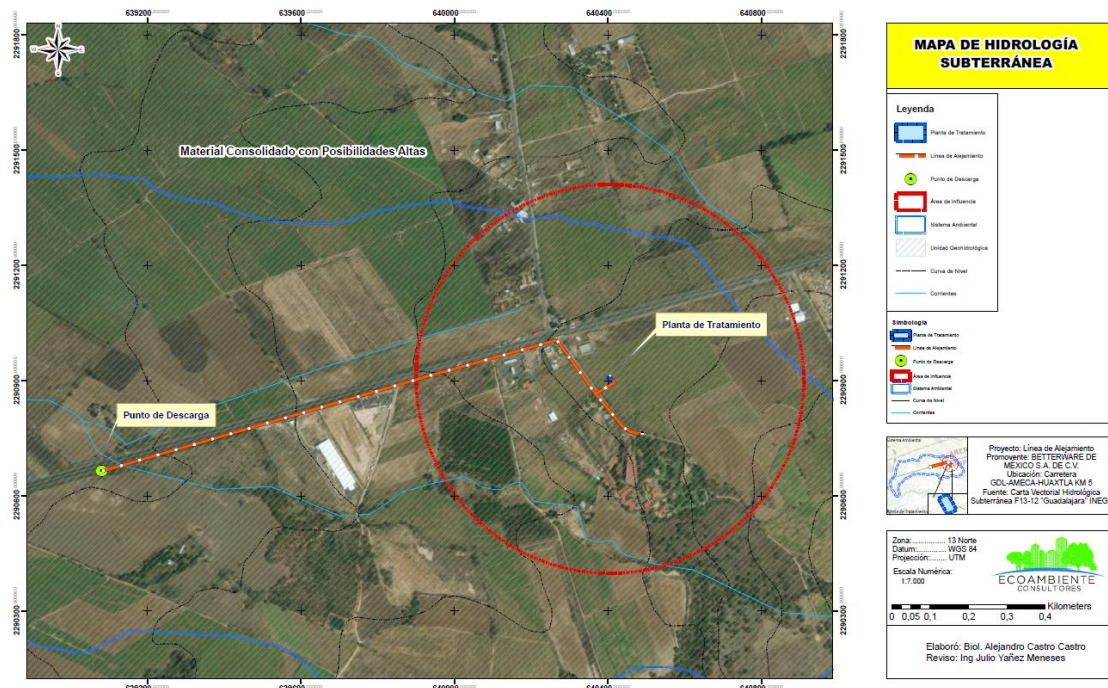


Imagen 24. Hidrología Subterránea

b) Vegetación

Para determinar las comunidades vegetales presentes a lo largo del Sistema Ambiental, se utilizó la clasificación la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI de INEGI escala 1: 250,000, el uso de suelo para el Área de Estudio corresponde a:

- Agrícola – Pecuario - Forestal
- No aplicable (Urbano construido)

Asimismo, se menciona que el Área de Influencia ha sido sometido a un proceso donde las actividades antrópicas han modificado el uso de suelo original, dichas actividades han propiciado

el establecimiento de especies que ven favorecido su desarrollo con los disturbios, por lo que la comunidad vegetal que establece la serie VI del INEGI es Agrícola – Pecuario – Forestal (Imagen 25).

4.2.3. Descripción del uso de suelo y vegetación

Agrícola: Suelo agrícola, es aquel que se utiliza en el ámbito de la productividad para hacer referencia a un determinado tipo de suelo que es apto para todo tipo de cultivos y plantaciones, es decir, para la actividad agrícola o agricultura. El suelo agrícola debe ser en primer lugar un suelo fértil que permita el crecimiento y desarrollo de diferentes tipos de cultivo que sean luego cosechados y utilizados por el hombre, por lo cual también debe ser apto por sus componentes para el ser humano.

Pecuario: Se denomina pecuaria a aquella actividad relacionada con la producción de ganado, y forma un sector esencial dentro de las actividades agropecuarias, que a su vez se constituyen como actividades primarias dentro de la economía.

Forestal: El suelo es un recurso natural no renovable debido a que su proceso de formación tarda cientos de años una porción de la superficie de la tierra, formada por material mineral y orgánico, penetrado por cantidades variables de agua y aire y que sirve de medio para la mantención de la vegetación forestal. Estos suelos exhiben características peculiares adquiridas bajo la influencia de factores pedogenéticos que no se presentan en otros sistemas edáficos, como son hojarasca forestal, raíces de los árboles y organismos específicos que dependen de la presencia de especies forestales.

Flora

Para conocer previamente la vegetación de la zona, se generaron listados potenciales de las especies reportadas para cada grupo botánico (para esto se utilizó la herramienta virtual, *Global Biodiversity Information Facility* (Gbif.), con el fin de abarcar una mayor extensión geográfica. Esta base de datos nos permite generar un listado de posibles taxones

Se presenta un listado potencial, con las fuentes antes citadas, tomando registros cercanos al Sistema Ambiental (Tabla 12).

De acuerdo a la búsqueda se encontraron 3 Clases botánicas conformados por 8 Ordenes, 10 familias, 18 Géneros y 21 Especies las cuales se enlistan a continuación:

Tabla 12 Listado potencial de Flora para el Sistema Ambiental

Clase	Orden	Familia	Género	Especies	NOM
Liliopsida	Asparagales	Asphodelaceae	Aloe	<i>Aloe vera</i>	
		Amaryllidaceae	Agapanthus	<i>Agapanthus praecox</i>	
			Clivia	<i>Clivia miniata</i>	
		Asparagaceae	Cordyline	<i>Cordyline fruticosa</i>	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Helianthus	<i>Helianthus annuus</i>	
			Ageratum	<i>Ageratum houstonianum</i>	

Pinopsida			Schkuhria	<i>Schkuhria pinnata</i>
			Flaveria	<i>Flaveria trinervia</i>
			Heterosperma	<i>Heterosperma pinnatum</i>
			Tagetes	<i>Tagetes filifolia</i>
			Adenophyllum	<i>Adenophyllum cancellatum</i>
			Lagascea	<i>Lagascea helianthifolia</i>
	Brassicales	Brassicaceae	Brassica	<i>Brassica rapa</i>
	Fabales	Fabaceae	Senna	<i>Senna didymobotrya</i>
	Fagales	Fagaceae	Quercus	<i>Quercus castanea</i>
			Quercus	<i>Quercus magnoliifolia</i>
			Quercus	<i>Quercus obtusata</i>
	Gentianales	Apocynaceae	Nerium	<i>Nerium oleander</i>
	Malpighiales	Euphorbiaceae	Ricinus	<i>Ricinus communis</i>
	Pinales	Pinaceae	Pinus	<i>Pinus douglasiana</i>
			Pinus	<i>Pinus oocarpa</i>

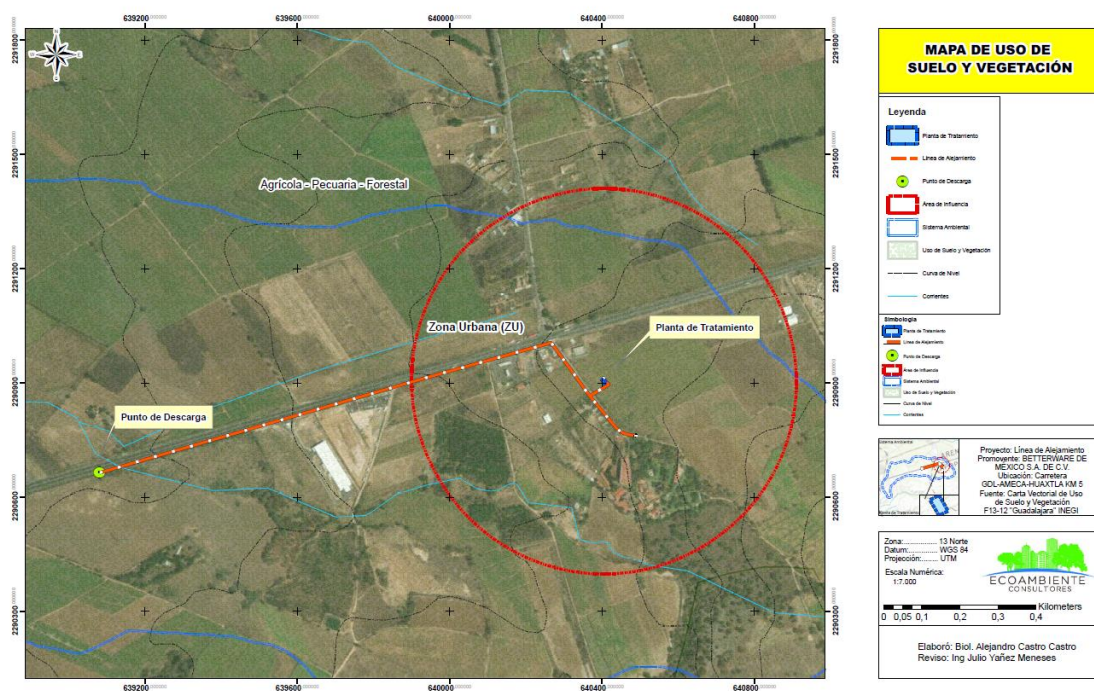


Imagen 25. Uso de suelo del Área de Influencia y Proyecto

Resultados del Área del Proyecto

Debido a que el proyecto se plantea realizar sobre el derecho de vía de la carretera federal 070, la vegetación es nula, ya que la zona se encuentra en constante mantenimiento para evitar el crecimiento de vegetación, no obstante, fue posible observar algunas especies de gramíneas (pastos) las cuales crecieron de manera espontánea durante el temporal de lluvias.

Categorías de Riesgo

De acuerdo con la NOM-059 de las especies registradas para el Área del Proyecto y Estudio no presentan alguna categoría de riesgo.

Fauna

En Jalisco se distribuyen 49 especies de anfibios, 151 de reptiles (Cruz-Saenz *et al.*, 2009a) 554 de aves (Palomera-García *et al.*, 2007) y 189 de mamíferos (G. Godínez *et al.*, 2011). Esta diversidad en el estado se debe a que Jalisco se localiza en la intersección de dos regiones biogeografías (el Eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre Occidental) dotándolo de una variedad de ambientes y ecosistemas, siendo los bosques de coníferas y *Quercus* los que mantienen el mayor número de especies de vertebrados, y las selvas bajas caducifolias las que presentan el mayor número de especies endémicas (Flores-Villela y Gerez, 1994). A pesar de ser un estado relativamente poco estudiado, ocupa el sexto lugar en diversidad de vertebrados mesoamericanos presentes en el país y el séptimo en cuanto a endémicos estatales (Flores-Villela y Gerez, 1994).

Para conocer previamente la fauna silvestre de la zona, se generaron para cada grupo zoológico de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) listados potenciales de las especies reportadas para cada grupo faunístico (para esto se utilizó la herramienta virtual, *Global Biodiversity Information Facility* (Gbif.), con el fin de abarcar una mayor extensión geográfica. Esta base de datos nos permite generar un listado de posibles taxones

Se presenta un listado potencial, con las fuentes antes citadas, tomando registros cercanos al Sistema Ambiental (Tabla 13).

De acuerdo a la búsqueda se encontraron una clase zoológica Aves conformado por 4 Ordenes, 9 familias, 15 géneros y 16 especies las cuales se enlistan a continuación:

Tabla 13. Listado potencial de fauna para el Sistema Ambiental.

Clase	Orden	Familia	Genero	Nombre científico	Categoría de riesgo
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>	
			<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>	
	Columbiformes	Columbiade	<i>Columbina</i>	<i>Columbina inca</i>	
			<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	
			<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida macroura</i>	
	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>Caracara cheriway</i>	
	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus</i>	<i>Corvus corax</i>	
	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus</i>	<i>Spinus psaltria</i>	

	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>Icterus cucullatus</i>
			<i>Quiscalus</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>
	Passeriformes	Lannidae	<i>Lanius</i>	<i>Ludovicianus</i>
	Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila</i>	<i>Poliopitila caerulea</i>
	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>Contopus pertinax</i>
			<i>Sayornis</i>	<i>Sayornis nigricans</i>
			<i>Pitangus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>
			<i>Pyrocephalus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>

Categorías de Riesgo

De acuerdo con la NOM-059 de las especies registradas para el Área del Proyecto y Estudio no presentan alguna categoría de riesgo. El listado potencial nos muestra un panorama más amplio de las especies que pudiéramos encontrar en las zonas con menor perturbación. ***Es de mencionar que dichas especies no se localizaron en el Área de Proyecto, se infiere su presencia en el Área de Influencia***

Área de Proyecto

Dentro del área de proyecto no se observó la presencia de ningún vertebrado, lo cual se debe posiblemente al constante tránsito vehicular en la zona, esto ahuyenta de manera constante a la fauna del sitio.

4.2.4. Paisaje

El paisaje presente en la zona donde se ubicará la línea de Alejamiento es una factor determinante para dicha instalación, ya que gracias a esto, es posible que se cuente con las condiciones de suelo favorables para la preparación y excavación del mismo, debido a que en la zona solo se presentan en mayor proporción terrenos dedicados a las actividades agrícolas por los habitantes de la región, lo cual significa que las actividades a realizar para la puesta en marcha del mismo, no representan un impacto negativo considerable para el paisaje presente, aunado de que el proyecto consiste en la instalación de una línea de Alejamiento que no ocupara mucha extensión, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de dicha infraestructura.

Visibilidad: El paisaje del Área de Influencia no se ve interrumpido por la existencia de elevaciones de terreno ni cambios bruscos en la topografía del mismo.

Calidad paisajista: El área seleccionada para la instalación de la línea de Alejamiento, se presentan elevaciones con altitudes que varían de los 1233msnm, por tal motivo, en el Área de Influencia y Sistema Ambiental se presentan elevaciones de terrenos tales como cerros y sierras, sin embargo como el proyecto quedara instalado por el derecho de vía de carretera hasta llegar al predio en terrenos agrícolas que ahí colinda, por lo que el terreno es homogéneo

Fragilidad: La Geología presente en el Área de Influencia, debido a su composición física de rocas ígneas extrusivas, así como el clima ya mencionado, tiene la capacidad de adaptarse a cualquier cambio natural que en él se pueda dar, sin embargo, para cambios ocasionados por la actividad

humana, se considera que el ecosistema es endeble y difícil de adecuarse a los impactos ocasionados, por ello se propondrán y promoverán actividades de remediación y mitigación.

Los aspectos del paisaje contienen elementos de los cuales el que tiene mayor relevancia es el de los terrenos agrícolas, y a que en lo que confiere a la zona en estudio los diferentes aspectos a considerar son del tipo rural. Debido a esto, las actividades principales que se desarrollan en la región son las agrícolas y ganaderas.

La fragilidad del Sistema Ambiental se encuentra en un equilibrio visual considerando al paisaje de forma integral, donde hay una predominancia extensiva del sistema agrícola contra la presencia de la infraestructura de predios definidos, por otro lado, el escenario contiene elementos antrópicos como son caminos, líneas eléctricas, y arroyos naturales, principalmente, mismos que están fragmentando el área, bajo este contexto el paisaje puede incluir al proyecto sin alterar el equilibrio visual existente actualmente.

4.2.5. Medio Socio-económico

La línea de Alejamiento se ubica dentro del Distrito Urbano ARL-5, “Huaxtla” en el Municipio del Arenal. En este Distrito se asienta la localidad de Huaxtla, asentamiento de origen ejidal. Se consolidará dicha localidad previendo las áreas de reserva urbana necesarias para su futuro crecimiento. En este Distrito la existencia de algunas industrias, el paso del Macro libramiento y de infraestructura ferroviaria, así como por proximidad a zonas urbanizadas del municipio de Tala, se convierten factores que pueden propiciar la consolidación de una zona industrial, que genere los empleos requeridos para la población del municipio. La localidad de Huaxtla deberá contar con el equipamiento necesario para que pueda cumplir con su función dentro de la estructura urbana y como centro de Servicios Rurales Concentrados.

Aspectos Demográficos

El crecimiento demográfico del centro de población de El Arenal, en las últimas cinco décadas ha registrado un moderado aumento al pasar de los 3,258 habitantes que tenía en el año 1960 a los 11,610 registrados en el Censo General de Población del 2010.

La dinámica de crecimiento poblacional presenta altibajos en las tasas de crecimiento, siendo al periodo 2000-2005 en el cual se registra la tasa de crecimiento promedio anual más baja con 0.8175% con un aumento en su población de sólo 407 habitantes en los cinco años. Para el siguiente lustro se percibe un repunte en la tasa de crecimiento, prácticamente ésta se triplica alcanzando el 2.6174% y una población de 11,610 habitantes.

Año	Población	Tasa de Crecimiento
1960	3,258	
1970	4,994	4.3638
1980	6,103	2.0257
1990	7,504	2.0881
2000	9,796	2.7012
2005	10,203	0.8175
2010	11,610	2.6174

Fuente: INEGI, XIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.

Población por grupos de edad.

De acuerdo a los grupos de edad, la distribución de la población del distrito presenta las siguientes características: La población menor a cinco años equivale al 13.47%; en el rango de los 5 a 14 años se ubica el 21.17%, siendo este el segmento que demanda servicios básicos de educación; en el grupo de la población joven entre los 15 y 24 años se sitúa el 19.07%; en el rango de 25 a los 59 años se ubica 38.27 %; mientras que la población mayor a los 60 años equivale al 8.12% de la población del distrito.

Rango de Edad	Población	Porcentaje
De 0 a 4 años de edad	1,572	13.47
De 5 a 14 años	2,459	21.07
De 15 a 24 años	2,225	19.07
De 25 a 59 años	4,466	38.27
60 años y más	947	8.12
Total	11,669	100.00

Fuente: INEGI, XIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.

Aspectos Económicos

Población económicamente activa

La población económicamente activa en el distrito es de 4,357 personas, cifra que representa el 37.34% del PEA municipal. Con respecto a la población económicamente activa ocupada, la cifra es de 4,160 personas, número equivalente al 95.47% de la PEA.9 INEGI, en el último Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010, en su contenido no ofrece los indicadores que permitan conocer la distribución de la población económicamente respecto a los sectores de la producción, ni su distribución de acuerdo a las ramas de la actividad, lo cual dificulta conocer hacia qué sector de la producción se orienta la actividad económica en el municipio y en el área de estudio. Como marco de referencia para conocer algunos aspectos económicos del distrito, se analiza la información presentada en los Censos Económicos del 2009, la cual es a nivel

municipal. Según los datos contenidos en este documento, en el municipio existen 468 unidades económicas o establecimientos donde se llevan a cabo actividades industriales, comerciales y de servicios, que dan empleo a 1,975 personas.

En el municipio, el sector comercio concentra el mayor número de unidades económicas con 255, y da ocupación a 631 individuos. Predomina el comercio al por menor con 244 establecimientos, sobresaliendo el grupo de los abarrotes, alimentos bebidas y hielo con 134 negocios. Sólo 11 unidades económicas corresponden a comercio al mayoreo. Al sector de los servicios corresponden 124 unidades económicas y son las que generan más empleo, dando ocupación a 939 personas. De las unidades económicas contabilizadas en el municipio, 89 corresponden al sector manufacturero, en ellas tienen ocupación 405 personas. En este sector sobresale la industria dedicada a la elaboración de productos no metálicos con 38 instalaciones, seguida de la industria alimentaria con 28 unidades económicas. Respecto a este tema, es preciso señalar la importancia que tiene para el distrito y el municipio la industria productora de tequila, pues en el área de estudio están operando 15 fábricas de tequila, las cuales generan empleo y propician el desarrollo de la economía local. También a la industria alimentaria corresponde la Empacadora de Carnes Frías “El Arenal”, establecida en la cabecera municipal. Por la calidad de los productos que en ella se elaboran, con el paso del tiempo ha logrado posicionarse en el gusto de un sector de los consumidores.

Sector Manufacturero		Sector Comercio		Sector Servicios		Total	Total
Unidades Económicas	Personal Ocupado	Unidades Económicas	Personal Ocupado	Unidades Económicas	Personal Ocupado	Unidades Económicas	Personal Ocupado
89	405	255	631	124	939	468	1975
19%	20.50%	54%	32%	27%	47.50%	100%	100%

Fuente: INEGI, XIII Censos Económicos 2009.

Educación

Los planteles educativos que se ubican en el distrito son los siguientes: En preescolar son 8 escuelas, una de las cuales funciona en dos turnos. Atienden a una población de 604 alumnos, distribuidos en 26 aulas. En total se cuenta 31 aulas. En educación primaria la demanda se cubre en cinco planteles, dos de los cuales funcionan en dos turnos, la población servida es de 1,689 alumnos, en 61 aulas; se dispone de 69 aulas didácticas. En el distrito funciona una secundaria en dos turnos con un total de 698, alumnos registrados en la matrícula, distribuidos en 20 aulas; el plantel cuenta con 22 aulas. Se tienen registradas tres instituciones a nivel bachillerato, con una matrícula de 816 alumnos, en total se tienen 33 aulas didácticas, sólo 26 están en uso. Se tienen registradas dos instituciones con 169, cuyo nivel es de educación inicial y dos instituciones de educación especial con 59 alumnos.

Cultura

La cabecera municipal cuenta con una Casa de la Cultura, sus instalaciones fueron inauguradas en la administración municipal anterior. Es un edificio que cuenta con salones para la realización diversas actividades culturales y un amplio auditorio.

También esta localidad cuenta con una biblioteca que reúne un importante acervo, por lo que destaca a nivel micro regional. Se ubica por la Av. Ferrocarril casi esquina con la Av. Avelino Ruiz.

En Privada Triturador se encontraban las instalaciones del Museo de Tequila. Actualmente la casa grande de la Ex-hacienda La Calavera fue adquirida por el Gobierno Municipal para restaurarla y habilitar en ella el Museo Interpretativo del Paisaje Agavero.

Salud

La ciudad cuenta con un Centro de Salud, dependiente de la Secretaría de Salud, tiene personal de base, que brinda los servicios de consulta externa, medicina preventiva y servicios odontológicos.

Además, la población es atendida en la Unidad de Medicina Familiar del IMSS, y en el Consultorio del Seguro Popular de la Secretaría de Salud, no existe servicio de hospitalización.

Asistencia Social

El DIF municipal, brinda servicios de apoyo a la familia, apoyo a la comunidad, con programas para la educación, integración social y de capacitación. Se cuenta con un asilo de ancianos ubicado en la calle Marcelino García Barragán.

Recreación y Deporte

Dentro de la cabecera municipal se ubica una unidad deportiva, dos lienzos charros y la plaza central con su kiosco, ubicada frente a la parroquia, lugar en donde se realizan las principales festividades cívicas y religiosas. En algunos tramos de la margen del río Arenal, se han generado zonas de espacios verdes y de esparcimiento, situación que podía incrementarse con la visión a corto y mediano plazo de construir un parque lineal a todo lo largo del río y conectarlo a la plaza principal. Dentro del fraccionamiento Santa Sofía se localizan instalaciones deportivas y espacios verdes de uso exclusivo de los residentes de ese asentamiento.

Abasto y Comercio

El área urbana no cuenta con un punto específico de abasto, el mercado actual es pequeño, tiene 22 puestos incluyendo algunos locales con frente al portal. La actividad comercial se sitúa a ambos lados de la carretera, con venta de diversos productos particularmente tequila, así como restaurantes, servicios carreteros etc., este tipo de comercio se puede clasificar como distrital o central. Otro corredor de tipo comercial se ubica en algunos tramos de la vía del ferrocarril, los productos de primera necesidad se expenden en tiendas de abarrotes y diversos comercios. Los tianguis que se ponen dos días por semanas cumplen con su función de abasto. Alrededor de la plaza se localiza una zona de comercio mixto también de tipo barrial. Los días lunes, miércoles y domingo se instalan en la vía pública tianguis con la venta de todo tipo de productos, en total suman 244 puestos, el más extenso es el que funciona por la Av. Jesús García los miércoles con 220 puestos. 13 para el abasto mensual y comercio especializado la población se desplaza a Guadalajara, a Tala o a Tequila. La ciudad no cuenta con servicios bancarios.

Servicios Urbanos

La administración pública se concentra en las instalaciones del Palacio Municipal, ubicado en la Av. Marcelino García Barragán en El Arenal, donde funcionan algunas dependencias como la Tesorería y Catastro; las construcciones aledañas a este edificio, con frente a la misma avenida,

son ocupadas por otras oficinas del Ayuntamiento. Sobre la carretera libre Guadalajara-Nogales, al oeste de la ciudad se localiza el cementerio municipal, la capacidad de este equipamiento es de 1,158 lotes y 926 gavetas, la cual ya resulta insuficiente para la población municipal, su ocupación se encuentra a un 80%. En virtud de que no es posible su ampliación, se requiere habilitar uno nuevo. Recientemente en el edificio que iba ser destinado al Museo del Tequila, se habilitaron oficinas para algunas dependencias del Gobierno Municipal, entre ellas Obras Públicas, Desarrollo Sustentable y Protección Civil.

Marginación

De acuerdo a los datos de Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO) y con base a los resultados del Censo 2010, el municipio El Arenal se encuentra clasificado con un índice de marginación de -1.29620 lo que representa un grado de marginación muy bajo y ocupa la posición No. 106 a nivel estatal.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura: Destacan los cultivos de maíz, caña de azúcar y agave. **Ganadería:** Se cría ganado bovino de carne y leche, porcino y avícola.

Industria: La actividad industrial más desarrollada en este municipio es la elaboración de tequila. También es importante la fabricación de productos alimenticios y se empacan carnes frías.

Minería: Los recursos mineros con que cuenta el municipio están representados por minerales no metálicos como son cal, cantera, arena, grava y arcilla, pero sólo son explotados para usos domiciliarios.

Pesca: Se desarrolla la acuicultura en los embalses Laguna Colorada y La Poderosa con la explotación de la especie tilapia.

Comercio: Predominan los giros referentes a la venta de productos de primera necesidad y los comercios mixtos que venden en pequeña escala artículos diversos.

Servicios: Se prestan servicios turísticos, profesionales, técnicos, personales y de mantenimiento, que cubren en buen grado las necesidades del municipio.

4.3. Diagnóstico ambiental

La estructura del sistema se constituye por un conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí con los individuos y su comunidad. Este sistema se encuentra sub-constituido a su vez por dos subsistemas, el medio natural y el socioeconómico. Los elementos y procesos del ambiente natural se proyectan en dos subsistemas principales: Medio físico con los componentes aire, suelo y agua; y Medio biológico: vegetación terrestre y fauna. El socioeconómico está conformado por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas del área de influencia; que sustentan un grupo de parámetros o factores que subsecuentemente se conforman por diversos componentes del medio ambiente.

El Sistema Ambiental (SA) del proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (creación de zonas urbanas) y la implantación de actividades agrícolas y pecuarias, lo que ha modificado la vegetación original, aunque aún se conservan pequeños remanentes en sitios más prístinos. También existen áreas con vegetación de ornato que predominan en el paisaje de la zona (como las vialidades en las zonas urbanas de los municipios donde incide el proyecto).

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

Con base a la información bibliográfica que se recopiló, se establece un diagnóstico del Sistema Ambiental del Proyecto, que determine la tendencia que tendrá el ambiente. Como se ha descrito al inicio de este capítulo, el SA presenta vegetación natural de Pastizal inducido y pastizal natural, donde existe una fuerte presión a sus comunidades naturales por actividades secundarias, terciarias y primarias, así como por la modificación permanente de establecimientos urbanos. En cuanto el uso de suelo por actividades primarias está integrado por: agricultura de riego y de temporal características principales del Área de Influencia. Estos cambios están vinculados a procesos de erosión, pérdida de hábitat natural, así como de diversidad de flora y fauna silvestre.

El sistema ambiental ha sido determinado históricamente por las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional. Sin embargo, a su historia reciente, los grupos sociales que habitan la zona que involucra al SA han determinado las modificaciones a su entorno en función de los procesos productivos

A continuación se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el SA donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Sistema abiótico.

- El tipo de clima existente en el Sistema Ambiental (SA), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) es del tipo (A)C(w1), que corresponde al tipo Semicalidos subhúmedos
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona del tipo húmeda caracterizada por la presencia significativa de lluvias en verano lo que propicia que la belleza y riqueza natural de la zona sea alta.
- La conformación geológica y tipos de rocas presentes en el SA son: Rocas Ígneas Extrusivas del tipo: Riolita, Toba – Ácida, Volcanoclástico y suelo del tipo Phaozem.
- Fallas y fracturas geológicas. - Dentro del SA NO se localizaron fallas o fracturas
- El SA se localiza en una zona Tipo D, caracterizada por presentar sismos frecuentes y de magnitudes Altas.
- Inundación y encharcamientos. - De acuerdo con el Atlas de Riesgos Nacional y del Estado de Jalisco no se presenta información referente para zona.
- Los agentes causales de la degradación del suelo existentes en el SA del proyecto como erosión eólica e hídrica, no sufrirán cambio alguno con la presencia del proyecto ya que éste no tendrá interacción alguna con ellos, por lo que se concluye que los agentes causales continuarán su acción con independencia de la presencia del proyecto bajo evaluación.
- El SA se ubicará en las RH12 Lerma – Santiago y RH14 Ameca, dentro de las Cuencas Hidrológicas R. Santiago – Guadalajara, L. Chapala y P. La vega - Cocula, específicamente dentro de la Subcuenca hidrológica R. Salado.
- El SA del proyecto incide dentro de los Acuíferos, Arenal. Se considera que no puede existir ningún tipo de interferencia entre la línea de Alejamiento y el área de recarga de los acuíferos.

Sistema biótico.

- En el área de influencia del Proyecto existen los siguientes grupos de vegetación: Agrícola-Pecuaria-Forestal y Zona Urbana, de acuerdo a la Clasificación del INEGI mediante la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala: 1:250 000 Serie VI.
- La fauna no sufrirá ninguna afectación por la instalación del proyecto, ya que, al ser individuos que se desplazan rápidamente por la presencia de ruido, esto propiciará que la fauna se aleje de la zona de trabajo hacia lugares alejados.

En base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido a la construcción de la Carretera Federal, ya que se constató que en la trayectoria propuesta para la instalación del proyecto será sobre el derecho de vía, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos sobre áreas con suelo natural, esto es debido a que los habitantes de las localidades rurales localizadas en el área de influencia del proyecto, no hacen conciencia respecto a la importancia de segregar y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, es un factor importante para la instalación del sistema, ya que éste estará instalado dentro de derechos de vía de vialidades donde el suelo presenta impactos por el tránsito vehicular, lo cual permitirá que para la preparación del sitio no se realicen actividades de despalle de vegetación silvestre.

Con base en la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que ésta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional baja, debido a la nula vegetación natural, misma que se ha visto impactada negativamente por las actividades antrópicas de la región.

Cabe mencionar que no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que en su mayor parte, los ecosistemas se encuentran modificados por las actividades antropogénicas de la región, además de la línea de alejamiento quedará instalada dentro de derechos de vía y zona federal, sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades durante la instalación de la línea de Alejamiento.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. Identificación de impactos

Los aspectos ambientales que el proyecto modificará son los siguientes:

Modificación parcial del hábitat:

a) En este caso se aumentará el flujo de arroyo generando una mayor humedad en el arroyo;

Alteración de la biodiversidad:

Debido a que no hay ictiofauna o flora representativa en la zona, no habrá afectación relevante

Alteración de suelo:

En el caso de las obras a realizar, se requiere el levantamiento de suelo ya compactado de la zona federal de la carretera.

Afectación del paisaje:

En este caso, habrá impactos temporales debido a la instalación de la tubería

Régimen hidrológico:

Las obras aumentarán el flujo del arroyo, sin embargo, el flujo no es representativo

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para realizar la identificación de los impactos ocasionados por el desarrollo del presente proyecto, se utilizó la técnica de matrices propuesta por Leopold et al. Para determinar los indicadores de impacto, es necesario identificar cuáles son las actividades de la obra a realizar y sobre que componentes del medio ambiente se va a generar un impacto.

Así, se deben describir las actividades a realizar para poder conocer cuales elementos del medio ambiente serán afectados o potencialmente afectados.

5.2. Indicadores de impacto

De acuerdo con la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, y conforme a la metodología propuesta para el presente proyecto, los indicadores que se presentarán a lo largo del capítulo cumplen con los criterios de representatividad, relevancia, cuantificables y de fácil identificación.

Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores de impacto detectados para el presente proyecto son los siguientes:

- Agua
- Suelo y subsuelo
- Aire
- Ruido y vibraciones
- Generación de residuos
- Flora
- Fauna
- Servicios
- Generación de empleos temporales y permanentes
- Paisaje
- Salud y seguridad

Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios que se emplearán son:

Tabla 14. Criterios y rangos de evaluación

Tabla de definición de criterios y rangos de evaluación		
Criterio	Escala	Descripción
Naturaleza	(+) / (-)	Benéfico (+); Adverso (-)
Magnitud	0 a 5	Imperceptible (0); Muy bajo (1); Bajo (2); Medio (3); Intenso (4); Muy intenso (5)
Temporalidad		Permanente o temporal
Reversibilidad		Irreversible o reversible

El análisis de impactos se centró sobre las etapas de preparación, construcción y operación, mismas que se dividieron en 18 acciones, que pudieran ocasionar impactos ambientales y que son las siguientes:

Preparación del sitio:

1. Trazo y nivelación. Se realizará mediante brigadas especializadas, que delimiten y dirijan los ejes de las distintas obras a desarrollar. Se realizará el marcaje del eje y el chapeo para su dimensionamiento. No se utilizará ningún tipo de maquinaria pesada en esta etapa.
2. Limpieza y preparación del sitio. Serán las actividades de limpieza de las zonas a intervenir y su retiro a sitios donde no entorpezcan la realización de los trabajos posteriores.
3. Colocación de señalamientos de seguridad. Consistirá en la colocación de señalización para control vehicular en la zona de las obras, así como el señalamiento de seguridad laboral para los trabajadores.
4. Movimiento de maquinaria y volteos. Es el movimiento vehicular que se encargará de trasladar las cargas de materiales de todo tipo a su destino. Este movimiento iniciará en los tramos previamente designados, y por los caminos existentes. Una de las consecuencias de este movimiento será la generación de polvos suspendidos.
5. Carga y descarga de materiales. Será el vaciado en las tolvas del material previamente desagregado; se realizará con un cargador frontal. Esta acción será una generadora de polvos en suspensión, que no afectará un radio mayor a 300 m.

Etapas de Construcción:

6. Excavaciones. Será la actividad de corte de acuerdo con las líneas del proyecto y estos materiales se utilizarán para el relleno de las mismas excavaciones, se realizará con el uso de maquinaria, equipo y camiones para hacer la conformación del área de construcción de las diferentes obras.
7. Instalación de las diferentes obras del proyecto. Serán todas las actividades de construcción, es decir la obra civil del proyecto.
8. Carga y descarga de materiales y residuos. Corresponde al vaciado y llenado de camiones de los materiales y residuos de construcción, así como de los diversos equipos a instalar. Esta acción será una fuente generadora de polvos en suspensión, aunque no afectará un radio mayor de 300 m.
9. Cierre de construcción. Consistirá en la limpieza del área de la obra y la puesta en operación de la línea de alejamiento.

Etapas de operación y mantenimiento:

10. Consistirá en la operación y mantenimiento de las instalaciones para asegurar que las descargas cumplan con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Etapas de Abandono:

11. Se realizará el desmantelamiento de las obras y se colocará nuevamente la carpeta asfáltica en donde sea necesaria, en caso de que existan secciones con suelo natural se realizará una remediación en la zona.

A continuación, se procedió a establecer una metodología que permita revisar los posibles impactos ambientales que se presentarían por el desarrollo del presente proyecto; así, se utilizó la lista de verificación de Leopold et al., y de ella, se detectaron 11 factores ambientales, los cuales son susceptibles de ser impactados por las actividades propias del proyecto, de acuerdo con la revisión en campo del sitio y sus alrededores.

En el caso particular de los factores agua, flora y fauna, se presentan dos sub-factores. Los factores seleccionados son los siguientes:

Tabla 15. Factores seleccionados

Factores Físico Químicos	Factores Biológicos	Factores Socioeconómicos
1) Agua: 1a) Descargas de aguas tratadas y pluviales 1b) Aumento en el volumen del arroyo.	7) Flora: Poda de maleza en la zona federal del arroyo	9) Servicios: Aumento en el volumen de aguas tratadas reincorporadas al arroyo
2) Suelo: Alteración del suelo ya impactado de la vialidad.		10) Empleos: Creación de empleos temporales y permanentes.
4) Aire: Afectación por emisiones a la atmósfera de vehículos, equipos y maquinaria.	8) Fauna: Afectación temporal por el desplazamiento y alteración de la misma.	11) Paisaje: Afectación temporal visual del entorno.
5) Ruido y vibraciones: Afectación temporal por el empleo de vehículos, equipo y maquinaria.		12) Salud: Se asegura el manejo adecuado de aguas tratadas que no ponen en riesgo la salud de la población ni del ecosistema.
6) Generación de Residuos SU y ME Generación y su disposición adecuada durante el desarrollo del proyecto.		

La descripción de los factores ambientales se presenta a continuación.

5.3. Valoración de los impactos.

En la matriz a obtener, potencialmente existen 132 impactos (11 x 12); de ellos se identificaron los de mayor magnitud resultantes de la interacción de las acciones desarrolladas en el proyecto y los factores del medio seleccionados, obteniéndose 49 posibles impactos a presentarse, derivados del proyecto, mismos que se presentan en la matriz anexa. A estos impactos se les asignó un valor entre 1 y 5 siendo 1 el menor y 5 el mayor en magnitud de impacto. Así mismo, se tomó en cuenta el sentido del impacto (positivo o negativo), la duración del efecto (largo y corto plazo), y orden de la interacción (directo o indirecto). La simbología respectiva (ver matriz anexa) es la siguiente:

Tabla 16. Simbología de los Impactos

P	efecto POSITIVO significativo
p	efecto positivo poco significativo

N	efecto NEGATIVO significativo
n	efecto negativo poco significativo
c	efecto de corto plazo
L	efecto de largo plazo
1	efecto directo
2	efecto indirecto

Identificación de impactos:

Una vez identificados las acciones versus las etapas, se procedió a realizar las Matrices de Leopold, mismas que se presentan al final de este capítulo. De estas, se desprenden los resultados que se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 17. Resumen de impactos

Tipo de Impactos	Número	%
Positivo Significativo	0	0
Positivo no significativo	15	30.61
Negativo Significativo	0	0
Negativo no significativo	34	69.39
Total	49	100

La suma de impactos positivos da 15 lo que equivale al 30.61 % de los impactos identificados; los impactos negativos suman un total de 34, lo que representa el 69.39 %; sin embargo, todos estos son poco significativos y con las medidas de mitigación propuestas en el siguiente capítulo, estos serán reducidos.

Tabla 18. Resumen de impactos por grupo de factores

Tipo de impacto	Físicos	Biológicos	Socioeconómicos	Total
Positivo significativo (P)	0	0	0	0
Positivo (p)	1	0	14	15
Subtotal Positivos	1	0	14	15
Negativo significativo	0	0	0	0
Negativo	21	5	8	34
Subtotal Negativos	21	5	8	34
Total	22	5	22	49

Se observa que la mayoría de los impactos se encuentran en las etapas de preparación y construcción (28), mientras que la etapa de operación traerá un mayor número de impactos positivos que negativos.

Tabla 19. Resumen de impactos por etapas

	Etapas de preparación	Etapas de construcción	Etapas de operación y mantenimiento	Abandono	Total
Impactos positivos	5	4	5	1	15
Porcentaje	10	8.2	10	2	31
Impactos negativos	14	14	1	5	34
Porcentaje	29	29	2	10	69

Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología consiste en una evaluación del efecto de la actividad sobre los componentes ambientales, ya que primero se realiza la construcción de una Matriz de probables interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, la que se presenta como “*Matriz de identificación de interacciones potenciales*”, en donde se colocan en renglones los componentes ambientales y en columnas las actividades del proyecto, luego, en cada uno de los cuadros que se cruzan de la matriz, se ponderan los impactos ambientales, señalando los diferentes niveles de afectación con una calificación previa, como un primer intento de evaluar, pero asignando un peso con escala simple, para lo cual se establece G = grande, M = mediano y C = chico, además de que se le asigna un signo positivo(+) o negativo (-).

El segundo paso es la construcción de una “*Matriz de Evaluación*”; sobre esta matriz, una vez determinadas las interacciones, se realizó una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para lo que se establecieron los criterios de intensidad o magnitud; temporalidad y reversibilidad. En esta matriz, se introduce un valor, en un rango de +5 a -5; es decir, con signo positivo los impactos benéficos y con signo negativo, los efectos nocivos. El número indica la magnitud. De lo anterior se puede obtener un mejor parámetro de evaluación del impacto generado sobre el componente ambiental. En la serie de matrices que a continuación se presentan, se muestra la confrontación de las actividades de construcción del proyecto contra los componentes del ambiente que pudieran afectarse.

Matriz de identificación de interacciones potenciales

Para evaluar los posibles impactos que originan las actividades del presente proyecto, se confrontan las actividades de la construcción contra los componentes ambientales del recurso o del medio ambiente por medio de una matriz, para luego valorar los efectos de las actividades sobre las características medioambientales.

	Trazo y nivelación.	Limpieza y preparación	Colocación de señalamientos de seguridad	Movimiento de maquinaria y volteos	Carga y descarga de materiales	Excavaciones.	Instalación	Carga y descarga de materiales y residuos	Cierre de construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
	Preparación				Construcción						
Descargas de aguas tratadas y pluviales										x	
Aumento en el volumen del arroyo.										x	
Alteración del suelo ya impactado de la vialidad						x	x				
Afectación por emisiones a la atmósfera de vehículos, equipos y maquinaria		x		x	x	x		x			x
Afectación temporal por el ruido de vehículos, equipo y maquinaria				x	x	x	x	x			x
Generación y su disposición adecuada durante el desarrollo del proyecto.		x				x	x	x	x		x
Poda de maleza en la zona federal del arroyo	x	x									
Afectación temporal por el desplazamiento y alteración de la misma.	x	x									x
Aumento en el volumen de aguas tratadas reincorporadas al arroyo										x	
Creación de empleos temporales y permanentes.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Afectación temporal visual del entorno.	x		x	x	x	x	x	x		x	x
Manejo adecuado de aguas tratadas										x	

	Trazo y nivelación.	Limpieza y preparación	Colocación de señalamientos de seguridad	Movimiento de maquinaria y volteos	Carga y descarga de materiales	Excavaciones.	Instalación	Carga y descarga de materiales y residuos	Cierre de construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
	Preparación				Construcción						
Descargas de aguas tratadas y pluviales										M	
Aumento en el volumen del arroyo.										C	
Alteración del suelo ya impactado de la vialidad.						C	C				
Afectación por emisiones a la atmósfera de vehículos, equipos y maquinaria		C		C	C	M		C			M
Afectación temporal por el ruido de vehículos, equipo y maquinaria.				C	C	C	C	C			C
Generación y su disposición adecuada durante el desarrollo del proyecto		C				C	C	M	C		M
Poda de maleza en la zona federal del arroyo	C	C									
Afectación temporal por el desplazamiento y alteración de la misma.	C	C									C
Aumento en el volumen de aguas tratadas reincorporadas al arroyo										C	
Creación de empleos temporales y permanentes.	C	C	C	C	C	M	M	C	C	C	M
Afectación temporal visual del entorno.	C		C	C	C	C	C	C		C	C
Manejo adecuado de aguas tratadas										C	

	Trazo y nivelación.	Limpieza y preparación	Colocación de señalamientos de seguridad	Movimiento de maquinaria y volteos	Carga y descarga de materiales	Excavaciones.	Instalación	Carga y descarga de materiales y residuos	Cierre de construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
	Preparación					Construcción					
Descargas de aguas tratadas y pluviales										-3	
Aumento en el volumen del arroyo.										-1	
Alteración del suelo ya impactado de la vialidad.						-1	-1				
Afectación por emisiones a la atmósfera de vehículos, equipos y maquinaria		-1		-2	-2	-3		-2			-3
Afectación temporal por el ruido de vehículos, equipo y maquinaria.				-1	-1	-1	-1	-1			-1
Generación y su disposición adecuada durante el desarrollo del proyecto.		-1				-1	-1	-2	-1		-3
Poda de maleza en la zona federal del arroyo	-1	-1									
Afectación temporal por el desplazamiento y alteración de la misma.	-1	-1									-1
Aumento en el volumen de aguas tratadas reincorporadas al arroyo										1	
Creación de empleos temporales y permanentes.	1	1	1	1	2	3	3	1	1	1	3
Afectación temporal visual del entorno.	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1		2	-1
Manejo adecuado de aguas tratadas										2	

	Trazo y nivelación.	Limpieza y preparación	Colocación de señalamientos de seguridad	Movimiento de maquinaria y volteos	Carga y descarga de materiales	Excavaciones.	Instalación	Carga y descarga de materiales y residuos	Cierre de construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
	Preparación					Construcción				Operación y mantenimiento	Abandono
Descargas de aguas tratadas y pluviales										pL1	
Aumento en el volumen del arroyo.										nc1	
Alteración del suelo ya impactado de la vialidad.						nc1	nc1				
Afectación por emisiones a la atmósfera de vehículos, equipos y maquinaria		nc1		nc1	nc1	nc1		nc1			nc1
Afectación temporal por el ruido de vehículos, equipo y maquinaria.				nc1	nc1	nc1	nc1	nc1			nc1
Generación y su disposición adecuada durante el desarrollo del proyecto.		nc1				nL1	nL1	nL1	nL1		nc2
Poda de maleza en la zona federal del arroyo	nc1	nc1									
Afectación temporal por el desplazamiento y alteración de la misma.	nc2	nc2									nc2
Aumento en el volumen de aguas tratadas reincorporadas al arroyo										pL1	
Creación de empleos temporales y permanentes.	pc1	pc1	pc1	pc1	pc1	pc1	pc1	pc1	pc1	pc1	pc1
Afectación temporal visual del entorno.	nc1		nc1	nc1	nc1	nc1	nc1	nc1		pL1	nc1
Manejo adecuado de aguas tratadas										pL1	

6 ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES,

El objetivo general de este capítulo es proponer a la Autoridad medidas que impidan y/o mitiguen los impactos que puedan ser producidos durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto sobre los factores ambientales físicos, químicos, biológicos y sociales.

6.1 Programa de residencia y manejo ambiental

Su objetivo es garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales mediante su adecuada implementación, así como su correcto seguimiento.

En este sentido, las metas del programa son:

- Impedir la exposición del ambiente y de los trabajadores a sustancias peligrosas.
- Reducir al mínimo el impacto ambiental de las obras y actividades del proyecto, mediante la prevención de la contaminación y la protección del medio ambiente.
- Garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas.
- Realizar el seguimiento de las medidas propuestas, a fin de permitir la aplicación de medidas correctivas que pudieran no estar contempladas dentro del presente programa.
- Facilitar a la empresa la presentación de informes ante las autoridades ambientales respecto al cumplimiento del programa.
- Establecer por parte de la Autoridad competente, las responsabilidades ambientales de mejora del proyecto.

Este programa se realizará durante los dos meses, que es el tiempo en que se realizarán las obras y actividades del proyecto.

Es importante indicar que se tendrá una residencia ambiental específica dentro de la empresa para realizar la supervisión ambiental a todo lo largo de su vida útil.

Esta área vigilará el cumplimiento de las medidas necesarias para la correcta operación y descarga, así como de las medidas de prevención y mitigación que establezca la Autoridad.

Los aspectos sobre los cuales se efectuará el seguimiento ambiental son los siguientes:

Agua. - Realizar estudios de la calidad del efluente para garantizar que están dentro de los límites de la NOM-001-SEMARNAT.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Agua	Manejo integral de los materiales y residuos de construcción.	Dos meses.	Programa de capacitación ambiental a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Ausencia de materiales en los cauces. El responsable será el contratista.

	Instalación de sanitarios portátiles tipo SANIPORT.	Dos meses.	Renta de sanitarios cercanos a las obras y actividades y utilización adecuada mediante mantenimiento	Evidencia de renta, uso, mantenimiento y disposición adecuada de los residuos por el contratista.
--	---	------------	--	---

Suelo.- Este factor será impactado por el proceso de construcción del proyecto, sin embargo cabe aclarar que todo el suelo ya ha sido impactado previamente tanto por la planta, la vialidad, así como por las obras que ya existen en la zona federal del arroyo; la medida de mitigación que se propone es el utilizar posteriormente este suelo removido en el relleno de la misma excavación. El material que no sea viable de reutilizar será manejado como un RME y dispuesto conforme la normatividad.

Así mismo, no se permitirán derrames de ningún tipo al suelo; en caso de que esto ocurra, se deberá limpiar de manera inmediata y si se contamina el suelo, se deberá extraer la parte contaminada, disponiendo del mismo conforme lo establece la legislación vigente a través de un experto técnico en la materia, reportándolo en los informes que solicite la autoridad. En este caso se contará con un kit antiderrames como medida preventiva.

Las medidas que aquí se presentan son viables y no requieren un gasto extra de recursos humanos o financieros, dado que ya están contempladas desde un inicio en las actividades de preparación, construcción y mantenimiento del proyecto.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Suelo	Reutilización de suelo y materiales viables en la misma zona de la excavación	Dos meses.	Programa de capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Evidencia fotográfica y en bitácora de esta actividad. El responsable será el contratista.
	Supervisión permanente para evitar derrames al suelo.	Dos meses.	Programa de capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Evidencia fotográfica y en bitácora de esta actividad. Los responsables serán el contratista y la empresa.
	Solo en caso de presentarse contingencia, la remediación ambiental del suelo contaminado por derrames	Dos meses.	Personal especializado para su correcto manejo	Acreditación de la aplicación de los términos autorizados por la SEMARNAT.

Aire.- Este factor comprende las emisiones a la atmósfera de la maquinaria, equipo y vehículos indispensables para realizar únicamente durante las diferentes etapas del proyecto y será de carácter temporal.

Se plantea como medida de mitigación el establecimiento que todos los equipos y vehículos cuenten con un programa de mantenimiento preventivo.

En el caso de los vehículos, estos estarán sujetos obligatoriamente al cumplimiento de la legislación vigente, en particular, las NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-043-SEMARNAT, NOM-044-SEMARNAT, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1995. La empresa constructora deberá entregar en los reportes que tenga que elaborar, copias de documentos legales que certifiquen el cumplimiento del Programa de Mantenimiento Preventivo y del cumplimiento de las normas oficiales vigentes y aplicables en la materia.

Así, en todo momento se deberá respetar el programa de obra, el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, en el caso del acarreo in situ del material se impregnará el material ligeramente con agua, así como cubrirlo con mantas y lonas durante su acarreo.

Estas medidas no son solo viables sino que serán de carácter obligatorio para la empresa, sin menoscabo alguno de las demás actividades cotidianas a desarrollar durante la preparación y construcción del proyecto.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Aire	Cumplir con las NOM-041-SEMARNAT-2006; NOM-043 SEMARNAT- NOM 044-SEMARNAT, NOM-045-SEMARNAT-2006.	Dos meses	Mantenimiento de los equipos, afinación de vehículos y maquinaria.	Copia de las bitácoras de mantenimiento. El responsable será el contratista.
	Evitar emisiones de polvo a la atmósfera.	Dos meses	Impregnar materiales con agua tratada y cubrirlos con lonas o mantas durante su acarreo.	Evidencia fotográfica y en bitácora de esta actividad. El responsable será el contratista.

Ruido y Vibraciones.- Durante todo el proceso de construcción del proyecto, se deberá estar por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, así como ajustar los sistemas de escape a fin de disminuir el ruido. Esto deberá aplicarse permanente.

Las vibraciones serán las ocasionadas por el uso puntual de los materiales de fragmentación y para mitigarlas, se tomarán todas las medidas de seguridad necesarias que establecen los protocolos de su uso, así como las que las autoridades competentes determinen.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Ruido	Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994.	Dos meses	Mantenimiento de los equipos, vehículos y maquinaria.	Comprobante de cumplimiento. El responsable será el contratista.
	Trabajar en horario diurno.	Dos meses	Capacitación a los trabajadores y de los supervisores de obra.	Copia de registros de control de horario de los trabajadores. El responsable será el contratista.

Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.- Se propone el manejo integral de los sólidos urbanos que incluye la separación, la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos en sitios autorizados. Se contempla el depósito temporal en tambos de 200 litros, mismos que serán recolectados por un prestador de servicios autorizado. Así mismo, durante el proceso de construcción, todo material de escombros o desperdicio de material seguirá el mismo manejo integral en términos de lo dispuesto por la norma aplicable.

En el caso en que puedan generar residuos considerados como peligrosos, producto de las actividades propias de la construcción del proyecto, serán identificados, dispuestos en tambos de 200 litros debidamente identificados para tal fin, y se hará el manejo integral de los mismos que incluye la separación, la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos en sitios autorizados, conforme lo establece la legislación vigente.

La(s) empresa(s) contratista(s) deberá(n) presentar en los reportes que se deban entregar a la autoridad, copia del contrato de servicios durante las etapas de preparación, construcción del proyecto, así como copia de las bitácoras correspondientes. Para las etapas de operación, mantenimiento y operación, el (los) contratista(s) encargado(s) de la obra, deberá(n) continuar con dicho contrato y reportar a la SEMARNAT o en su caso PROFEPA conforme esta así lo requiera. No se permitirá de ninguna manera la mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos.

En el caso de los residuos sólidos urbanos y peligrosos se establecerán almacenes temporales con los requerimientos previstos por la norma aplicable.

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio, y no representan carga onerosa o de tiempo extra, de acuerdo con lo establecido en el programa de obra. Se anexa la propuesta de Programa de Manejo de Residuos.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Residuos	Correcta disposición de los residuos sólidos urbanos.	Dos meses	Tambos de 200 l y capacitación al personal.	Bitácoras y manifiestos respectivos. El responsable será el contratista.
	Correcta disposición de los residuos de manejo especial.	Dos meses	Áreas de tiraderos de escombros que no serán utilizados.	Bitácoras y manifiestos respectivos. El responsable será el contratista.
	Cumplir con la LGPGR y la NOM-052-SEMARNAT-2005.	Dos meses	Tambos de 200 l plenamente identificados.	Bitácoras y manifiestos de empresa contratada para el manejo de residuos peligrosos. Evidencia Fotográfica del mismo. El responsable será el contratista.
	Evitar derrames durante la pavimentación.	Dos años.	Impregnar materiales con agua y cubrirlos durante su acarreo.	Evidencia fotográfica y en bitácora de cuando se presente esta actividad. El responsable será el contratista.

Flora.- En caso de ser necesario se realizará poda de hierbas que se encuentren en la zona federal del arroyo, no se requiere el derribo de sujetos forestales para el desarrollo del proyecto.

Fauna Antes, durante y después de la construcción del proyecto, personal especializado deberá realizar recorridos para ver la posible presencia de estos organismos a todo lo largo del trazo.

Se deberá ahuyentar a aquellos individuos de especies presentes en el trazo que tengan movilidad; así mismo, de ser el caso, se reubicarán nidos y se depositarán en árboles similares.

De darse el caso, en la zona del arroyo, si hubiera presencia de especies de lento desplazamiento, estas serán reubicadas a predios con condiciones similares, reportándose dicha actividad en las bitácoras correspondientes.

No se permitirá a los trabajadores:

- Perturbar a la posible fauna que pudiera estar presente a lo largo de los predios por los que atravesará el proyecto.
- Recolección de especies de fauna silvestre.
- Actividades de caza.

Estas medidas son de carácter permanente durante el desarrollo de la obra viables de ser llevadas a cabo, bajo la supervisión del personal especializado encargado de la supervisión ambiental y deberán ser incluidas en los programas de obra.

Servicios Se refiere al servicio *per se* que el proyecto dará a la empresa; esto por sí mismo es significativo en la mejora de la calidad de vida de la región.

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Descarga de aguas tratadas y pluviales	Correcta operación y mantenimiento de la PTAR	Permanente.	El que la empresa considere.	Copia del Programa de Mantenimiento. El responsable será la empresa.

Empleos. Se buscará favorecer la contratación de mano de obra local a fin de dejar más beneficios económicos en la zona.

Salud Este factor se refiere que el correcto manejo de las aguas tratadas en sitios adecuadas previene la generación de una mayor cantidad de aguas grises que afecta la salud de la población en general cuando son descargadas sin autorización ni tratamiento previo.

6.2 Seguimiento y control (monitoreo)

El desarrollo del programa será durante el tiempo de ejecución del proyecto (dos meses), y su control y seguimiento será por medio de documentos, bitácoras y evidencias fotográficas que serán elaborados conforme la autoridad ambiental así lo requiera, pudiendo ser trimestrales, semestrales y/o anuales.

Estos reportes se harán con base en lo establecido en el punto anterior. En todo momento habrá supervisión ambiental realizada por personal especializado a fin de que se verifique el cabal cumplimiento de las medidas antes propuestas y aquellas que la autoridad considere añadir. Para este fin se contará con una supervisión ambiental durante el desarrollo del proyecto.

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

7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El área del proyecto no se verá afectada por ningún tipo de obra de alto impacto, debido a que por la zona ya cruza la carretera, tal y como se encuentra actualmente, presentará un deterioro ambiental bajo por las zonas agropecuarias. Las descargas de aguas tratadas tendrían que realizarse a un colector municipal y combinarse con aguas residuales.

7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Con el proyecto, pero SIN medidas de mitigación, se podría generar que los Residuos sean dispuestos en sitios sin autorización y que se llegasen a generar contaminación en la zona federal, contaminando las aguas que fluyan por el arroyo.

7.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

CON el proyecto y CON medidas de mitigación, se tendría una empresa ambientalmente responsable que con la aplicación de las medidas aquí propuestas, disminuiría sensiblemente los impactos detectados, subsanándolos por la aplicación de las medidas aquí sugeridas; el tratamiento que se le brindará al agua no será en vano, ya que en vez de ir a un colector de aguas residuales irán a un arroyo natural.

7.4 Pronóstico ambiental

La generación del presente proyecto no conlleva impactos ambientales significativos, ya que la zona ya ha sido previamente impactada, la zona federal del arroyo en donde se pretende realizar la descarga ya ha sido impactada de igual manera para el cruce de la vialidad. Por lo que únicamente se incrementará el flujo de agua limpia que circule por éste.

7.5 Evaluación de alternativas

La alternativa sería conectar la descarga de aguas tratadas y pluviales al sistema de drenaje y que estas aguas limpias se volviesen a contaminar y saturasen el colector.