

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. -----	1
1.1 Datos generales del proyecto. -----	1
1.1.1 Nombre del Proyecto. -----	1
1.1.2 Ubicación del proyecto. -----	1
1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. -----	2
1.1.4 Documentación legal del proyecto. -----	2
1.2 Datos generales del promovente. -----	2
1.2.1 Nombre o razón social. -----	2
1.2.2 Registro federal de contribuyentes de la promovente. -----	2
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal. -----	2
1.2.4 Dirección de la promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. -----	3
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental. -----	3
I.3.1. Nombre o Razón Social. -----	3
1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP. -----	3
1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional. -----	3
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio. -----	3

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

1.1 Datos generales del proyecto.

1.1.1 Nombre del Proyecto.

El presente proyecto, lleva por nombre “**Sistema de Distribución de Gas Camino Real de Tequila**”, y se trata de una red de distribución de gas natural a alta presión, con el objetivo de dar abasto a la zona industrial en Tequila, Jalisco.

1.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto comprenderá los municipios de Tequila, Amatitán, El Arenal, Tala y Zapopan, usando el derecho de vía de la carretera Guadalajara-Tepic. En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto. (la cartografía completa del proyecto se presenta en el anexo I.5)

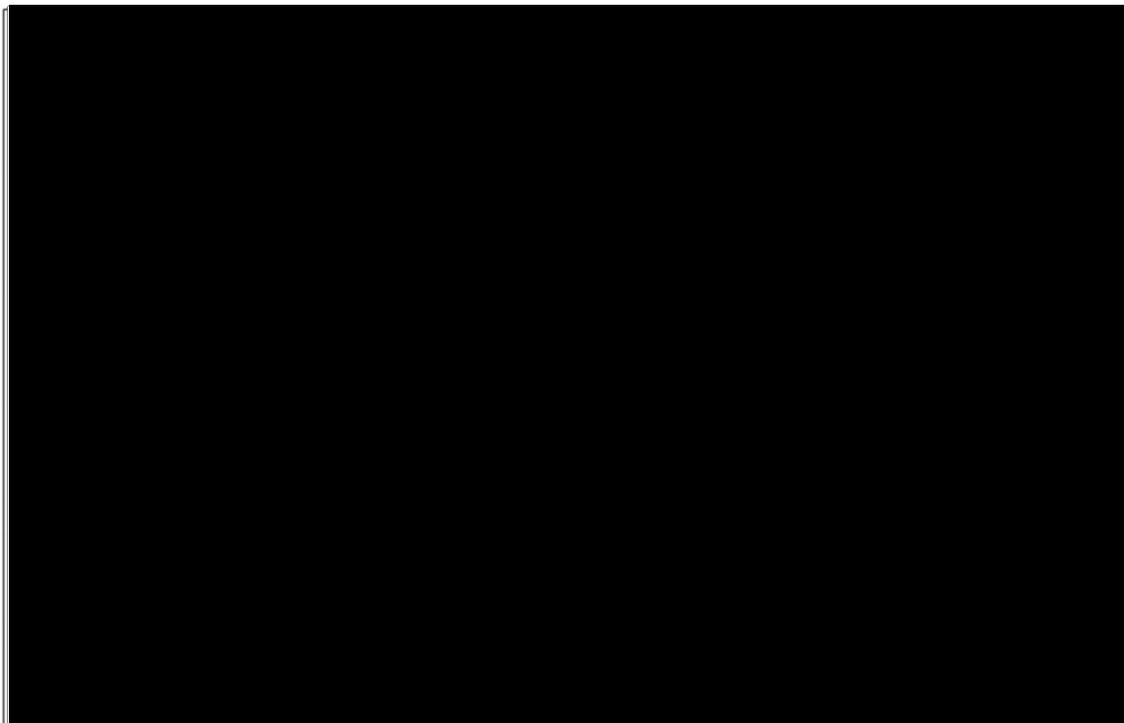


Figura I.1. Ubicación del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

El tiempo de vida útil del proyecto se estima en 20 años, sin embargo, por la naturaleza del proyecto, por las características del proyecto, el promovente puede solicitar prolongar la vida útil del mismo, siempre y cuando, se cumplan con los permisos, requerimientos y gestiones correspondientes para ello.

En el anexo II.1, se indican las coordenadas de ubicación del proyecto, y del City Gate en el anexo II.1.2

1.1.4 Documentación legal del proyecto.

Con respecto a este punto, tanto el acta constitutiva y poder notarial, se comparten en el anexo, 1.1.

1.2 Datos generales del promovente.

1.2.1 Nombre o razón social.

Corporación CH4, S.A. de C.V.

En el anexo I.1 Se encuentra el acta constitutiva de la empresa.

1.2.2 Registro federal de contribuyentes de la promovente.

CCH140219QX7

En el anexo I.2. de esta manifestación de impacto ambiental se presenta copia simple del comprobante de Registro Federal de Contribuyentes (RFC).

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Diego Covarrubias Gómez, Gerente General

En el anexo I.3. de esta manifestación de impacto ambiental una copia simple de la identificación oficial.

1.2.4 Dirección de la promotente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]

DOMICILIO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

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

I.3.1. Nombre o Razón Social.

Consultoría y Servicios en Seguridad Industrial y Medio Ambiente, S.A. de C.V.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

RFC: [REDACTED] RFC DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional.

Director: [REDACTED]

Cédula Profesional: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

NOMBRE, CÉDULA PROFESIONAL Y CURP DE PERSONA FÍSICA, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Cargo: Directora General.

Colaboradores:

Personal	Cédula Profesional
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	En trámite
[REDACTED]	En trámite

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

DOMICILIO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Dirección: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

En el anexo I.4. de esta manifestación de impacto ambiental se presenta el RFC de la compañía, así como la identificación oficial y cédula profesional del responsable técnico.

ÍNDICE

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	1
II.1 Información general del proyecto, plan o programa.....	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa	2
II.1.1.1 Instalación del City Gate.....	3
II.1.1.2 Tubería del ducto.....	3
II.1.1.3 Estación de Medición y Regulación 1 (ERMyC-1).....	5
II.1.1.4 Trayectoria del Gasoducto.....	6
II.1.1.5 Cruces del gasoducto	10
II.1.1.6 Válvulas de seccionamiento	11
II.1.1.7 Regulación de presión	13
II.1.1.8 Trampas de diablos (envío y recibo de diablos L/R-2004-001 y L/R-2004-002)	14
II.1.1.9 Instalaciones eléctricas.....	14
II.1.1.10 Equipo de seguridad en la ERMyC-1	15
II.1.1.11 Sistema de protección mecánica	16
II.1.1.12 Criterios de selección	16
• Usos de suelo actuales y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias	16
• Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	17
II.1.2 Justificación	18
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.....	19
II.1.4 Inversión requerida.....	20
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa	20
II.2.1 Programa de trabajo.....	20
II.2.2 Representación gráfica regional	22
II.2.3 Representación gráfica local.....	22
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.....	25
II.2.4.1 Excavaciones exploratorias o sondeos	26

II.2.4.2	Excavación de zanjas	26
II.2.4.3	Apuntalamientos y derrumbes de construcciones existentes	27
II.2.4.4	Colocación de la tubería	28
II.2.4.5	Protección catódica.....	29
II.2.4.6	Relleno de zanjas	30
II.2.4.7	Pruebas de resistencia y hermeticidad	30
	Actividades	31
II.2.5	Operación y mantenimiento	31
II.2.5.1	Operación.....	32
II.2.5.2	Mantenimiento	36
II.2.6	Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	54
II.2.7	Residuos	54
II.2.7.1	Residuos sólidos urbanos.....	54
II.2.7.2	Almacenes de residuos en la ERMyc-1.....	55
II.2.7.3	Residuos peligrosos	56
II.2.7.4	Manejo de aguas residuales y lodos.....	57
II.2.8	Generación de gases de efecto invernadero	57

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1 Información general del proyecto, plan o programa

El presente proyecto corresponde a una red de distribución de gas natural a alta presión, con el objetivo de dar abasto a la zona industrial en Tequila, estado de Jalisco. Tendrá una longitud de **68.408 kilómetros** que va a lo largo de la carretera Guadalajara-Tepic, sobre el margen del derecho de vía y cruzará por los municipios de Tequila, Amatitán, El Arenal, Tala y Zapopan, a su vez, contará con ramales de distribución a empresas particulares que se ubican a lo largo de dicha carretera. El inicio de la red de distribución será en la empresa Oleofinos mediante una interconexión al sistema troncal del gasoducto con una tubería de 8" de diámetro que alimentará al sistema de transporte, después de esta interconexión el gas será enviado a las instalaciones de un City Gate para regular la presión hasta **21 kg/cm²** y posteriormente se dirigirá a una Estación de Medición y Regulación de Gas (ERMyc-1) para su transporte a una presión mantenida de **21 Kg/cm²**. La trayectoria del gasoducto estará compuesta por una tubería de 8" de diámetro de acero al carbón API 5L Grado B/X42 con protección anticorrosiva tricapa tipo FBE (Fusion Nonded Epoxy). El presente proyecto considera tres etapas para su desarrollo: 1) Preparación del sitio, 2) Construcción y 3) Operación y Mantenimiento, si bien la vida útil es de 20 años, ésta puede prolongarse a solicitud del promovente con las gestiones necesarias y permisos por la autoridad competente, por tanto, no se considera la descripción de una etapa de abandono del sitio.

Tabla II.1. Actividades generales de las etapas consideradas para el proyecto.

Etapas del proyecto	Actividades	Descripción
1) Preparación del sitio	<ul style="list-style-type: none">• Desmante• Despalme	<ol style="list-style-type: none">1. Verificación de documentación requerida para el inicio de la obra.2. Identificación de puntos críticos y comunicación con autoridades locales.3. Delimitación del área de trabajo4. Despalme de la superficie requerida

Etapa del proyecto	Actividades	Descripción
2) Construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de maquinaria y equipo • Instalación de equipo • Generación de residuos Apertura y relleno de zanjas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excavación en el punto de interconexión 2. Instalación de válvula y tubería en la interconexión 3. Instalación de la estación de medición y filtración 4. Excavación de zanjas 5. Tendido de tuberías 6. Unión de tuberías y colocación de válvulas 7. Relleno de zanjas y compactación del suelo 8. Pruebas neumáticas 9. Limpieza de tuberías y llenado con gas natural
3) Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Señalamientos y pruebas neumáticas • Verificación de instalaciones • Monitoreo de instalaciones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspección y vigilancia de áreas de afectación 2. Señalamientos 3. Verificaciones periódicas (realizadas en un programa preestablecido) ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE). 4. Auditorías de seguridad y medio ambiente 5. Revisión de las instalaciones en la estación de regulación y filtración. 6. Revisión de válvulas de seccionamiento y de los ramales en tuberías que suministran a los clientes.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

El presente proyecto corresponde a un sistema de transporte de gas natural con el propósito de abastecer de combustible a los socios comerciales de Lokale S. de R.L. de C.V. que se encuentran en la zona industrial de Tequila, estado de Jalisco, como Equipromex, Chiles Carey, Fanosa, Herradura, Cofradía, Sauza, Cuervo entre otras, principalmente industria dedicada a la destilación de tequila, en total se tiene contemplado el suministro a 27 clientes comerciales. El ducto será destinado para la distribución de gas natural a las empresas de la zona industrial de Tequila, tendrá un volumen de 311,524.56 m³/día a una presión de operación de 21.00 Kg/cm², con una temperatura de hasta 45°C. El gasoducto está diseñado conforme a la norma ASME B 31.8, norma industrial norteamericana para sistemas de ductos para Transporte y Distribución de Gas. Según este código, así como la norma oficial mexicana NOM-003-SECRE-2002, el diseño de espesor de pared del ducto tiene por base la fórmula para esfuerzo tangencial y tres factores de seguridad. Para la determinación del factor de diseño se consideró al ducto en su recorrido total dentro de una clase de localización 2. El diseño del proyecto se sujetará a los estándares y normas vigentes de:

- ❖ Especificaciones de Gas Natural **NOM-001-SECRE-2010**
- ❖ Transporte de Gas Natural **NOM-007-SECRE-2010**
- ❖ Norma Industrial Norteamericana para “Sistemas de Tuberías de Transmisión y Distribución de Gas” de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos **ASME B31.8**

II.1.1.1 Instalación del City Gate

Se considera que para la instalación de esta obra se ocupará una superficie de al menos 78m² (13 X 16 m) a una distancia no mayor a 30 metros del punto de interconexión, dadas sus dimensiones y distancia requerida se propone realizar esta instalación en las coordenadas que se muestran a continuación.

Tabla II.2. Coordenadas de ubicación de la superficie para la instalación del City Gate, DATUM WGS 84.¹

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

II.1.1.2 Tubería del ducto

El gasoducto está diseñado conforme a la norma ASME B 31.8, norma industrial norteamericana para sistemas de ductos para transporte y Distribución de Gas, según este código, así como la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SECRE-2002, el diseño de espesor de pared del ducto tiene por base la fórmula para esfuerzo tangencial y tres factores de seguridad. Para la determinación del factor de diseño se consideró al ducto en su recorrido total dentro de una clase de localización 2. Los tubos a utilizar serán únicamente aprobados por LOKALE. Los accesorios a utilizar serán de acero ANSI 300 o cedula 40. La tubería que se empleará para la ejecución del proyecto contará con certificaciones de material, con grado API, la tubería a instalar será la siguiente:

- ❖ Material: Acero al Carbono API 5L Gr b

¹ Se presenta el polígono y coordenadas de esta superficie en los Anexos de este capítulo.

- ❖ Diámetro Nominal: 2" D.N., 3" D.N., 4" D.N., 8" D.N.
- ❖ Espesor: Ced. STD
- ❖ Resistencia Hidrostática: 244,764kPa (35,500psi)

Tabla II.3. Características generales de la tubería que será colocada en la red de distribución, red principal y ramales que distribuirán el gas natural a los clientes.²

Descripción	Municipios	Tipo	Longitud (m)
AC8 existente	Zapopan	Ducto	304.98
AC8 existente	Zapopan	Ducto	354.36
AC8	Tequila	Ducto	4,506.38
AC4	El Arenal, Tala y Zapopan	Ducto	9,015.31
AC8	Zapopan	Ducto	320.02
AC8	Zapopan	Ducto	5,938.61
AC4	Tala	Ducto	301.12
AC8	Amatitán y Tequila	Ducto	4,385.77
AC8	Tequila	Ducto	7,328.02
AC8	Amatitán	Ducto	7,236.12
AC8	Amatitán y El Arenal	Ducto	14,043.06
AC4	El Arenal y Tala	Ducto	9,776.85
Válvula 4	Tala	Ramal	3.92
Válvula 4	Tala	Ramal	0.36
AC2	Amatitán	Ramal	2,992.04
AC4	El Arenal	Ramal	1.85
AC4	Tequila	Ramal	3.92
AC2	Tequila	Ramal	8.16
AC2	Tequila	Ramal	6.9
AC2	Tequila	Ramal	5.84
AC2	Tequila	Ramal	10
AC2	Tequila	Ramal	3.02
AC2	Tequila	Ramal	2.98
AC2	Amatitán	Ramal	0.7
AC2	Tequila	Ramal	37.5
AC4	Amatitán	Ramal	603.83
AC4	El Arenal	Ramal	1212.3

² Las coordenadas de los vértices que corresponden a cada tramo se encuentran en el Anexo II.1.2 Vértices en formato shape, DATUM WGS84 Zona 14N.

Descripción	Municipios	Tipo	Longitud (m)
AC2	Tala	Ramal	3.66
AC2	Tala	Ramal	0.78
			68,408.36

II.1.1.3 Estación de Medición y Regulación 1 (ERMyC-1)

Después de la interconexión del ducto en la empresa Oleofinos, el gas es enviado a la Estación de Regulación y Medición de gas 1 (ERMyC-1), esta estación desempeña las funciones de filtración y medición de flujo y la regulación de presión.

- **Filtración y medición de flujo**

La Estación de Regulación y Medición consta de dos trenes de medición en paralelo, con tubería, ambos, de 8" de diámetro. Cada tren cuenta con una capacidad para manejar el 100% del flujo máximo de operación transportado en el sistema. Cada tren tiene un filtro coalescedor para filtrar el gas natural, un medidor tipo Coriolis que mide el flujo del gas natural en condiciones estándar de acuerdo con la NOM-001-SECRE-2010, una válvula de venteo, así como las válvulas manuales de aislamiento.

- **Regulación de presión**

El sistema de regulación de presión consta de dos trenes en paralelo, con 6 pulgadas de diámetro nominal. Cada tren de regulación cuenta con una capacidad del 100% del flujo máximo de operación que se transporta en el sistema y cuenta con válvulas manuales, dos etapas de regulación con válvulas axiales que reducen la presión hasta 21 Kg/cm² como es requerido por el siguiente segmento. La etapa de regulación opera un solo tren al 100% del flujo máximo de operación del sistema, y en cuanto es necesario realizar un mantenimiento en las válvulas de regulación se puede poner en operación el tren de reserva en paralelo, para más detalles ver el Diagrama de Tubería e Instrumentación anexo a este estudio (DTI-TQL-1).

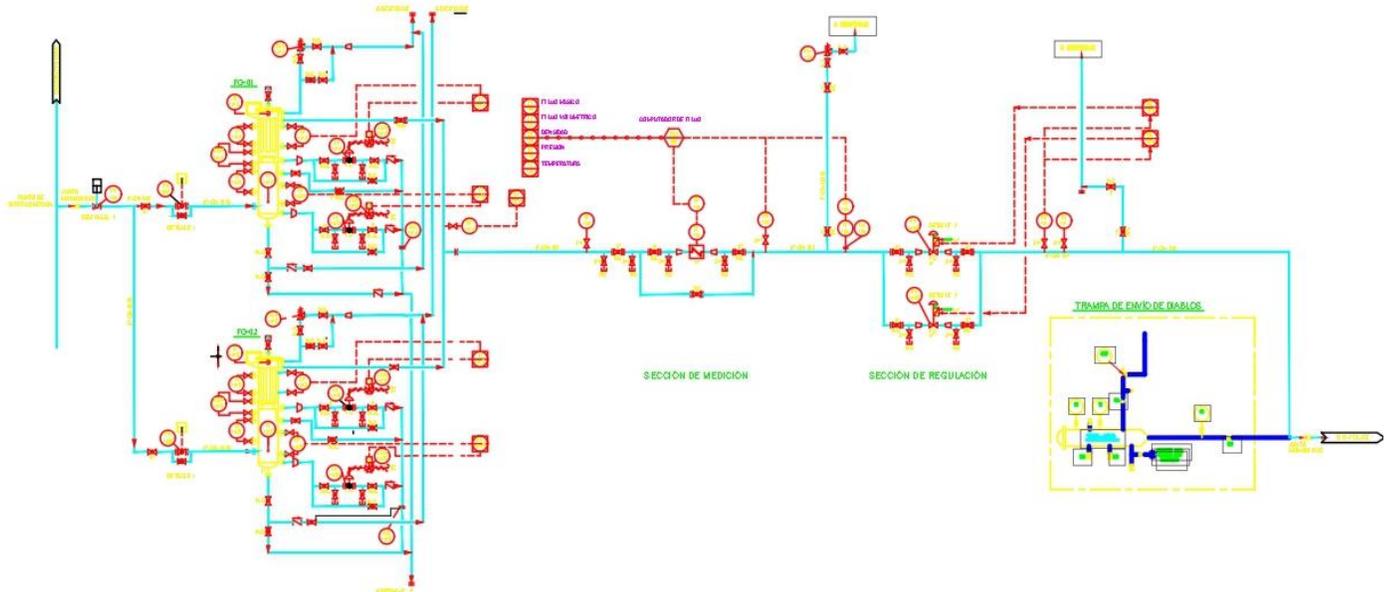


Figura II.1. Diagrama general de la Estación de Regulación y Medición de Gas 1 (ERMyC).

II.1.1.4 Trayectoria del Gasoducto

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

La trayectoria del gasoducto cuya longitud es de **68.408** kilómetros comienza a la salida de la ERMyC-1, esta se compone de un ducto de 8" de diámetro nominal y espesor de 0,322" de diámetro construido con acero al carbón API 5LX-42 con tricapa, propiedad ENGIE (Tractebel). La interconexión se ubica en calle Ejido en la coordenada UTM [REDACTED] m E y [REDACTED] m N zona 14N, a partir de este punto la tubería se desplaza en dirección suroeste hasta su cruce con la carretera Guadalajara–Tepic en el sentido "A", en dicho punto de interconexión se colocará un codo de 90° para dirigir a la tubería al subsuelo. iniciando en el cadenamiento del ducto en el kilómetro 019+038 de la SCT y recorriendo una distancia de 349.0 m hasta el kilómetro de la carretera 019+378 donde se realizará un cruce direccional de 71.39 m para pasar al sentido "B" de la carretera Guadalajara–Tepic y saliendo en el cadenamiento del ducto 019+408, el ducto continuará durante 4,514 m hasta el cadenamiento 023+922 casi con el cruce de la autopista Guadalajara–Tepic para realizar un cruce direccional de 77.05 m para pasar al sentido "A" y salir en el cadenamiento 023+990, de ahí continuará una distancia de 1,360 m hasta el cadenamiento 025+350 donde se colocará una válvula de seccionamiento y se continuará la línea a una distancia de 65 m en el cadenamiento 025+415 donde se colocará otra válvula de seccionamiento y se continuará el ducto durante 614.0 m hasta el cadenamiento 026+029, donde se realizará un cruce direccional de 71.39 m para pasar al sentido "B" de la carretera Guadalajara–Tepic para salir en el cadenamiento 026+040 y

se continuar el ducto 3,370 m dentro del derecho de vía de la SCT hasta el cadenamiento 029+410 donde se colocará otra válvula de seccionamiento de 8", se continuará la línea de acero al carbón de 8" una distancia de 3,575 m hasta el cadenamiento 032+985, donde se realizará un cruce direccional de 55.94 m para pasar al sentido "A" de la carretera Guadalajara–Tepic y salir en el cadenamiento del ducto 033+020 continuando una distancia de 4,860 m dentro del derecho de vía de la SCT hasta el cadenamiento 037+880 donde se cruzará la Autopista Guadalajara–Tepic por la parte inferior y se continuará el ducto hasta el cadenamiento 038+560 donde se realizará un cruce direccional de 60.00 m para pasar el derecho de vía de Ferromex y llegar al cadenamiento 038+620, se continuará una distancia de 340 m hasta el cadenamiento 038+900 donde se realizará otro cruce direccional de 30.00 m hacia el Arenal saliendo en el cadenamiento 038+930 y continuar el ducto una distancia de 5,360 m hasta el cadenamiento 044+290 donde se colocará otra válvula de seccionamiento de 8" diámetro, se continuará la línea del ducto a una distancia de 10 m donde se colocará una Tee y a su salida axial que apunta hacia el noroeste donde está el cruce con la calle General Álvaro Obregón, se colocará una reducción de 8" a 4" para después conectar una válvula de seccionamiento de 4" para continuar la tubería por 120 m sobre la calle antes mencionada Posteriormente se realizará un cruce direccional de 50 m por la vía de Ferromex y seguirá la tubería por una distancia de 300 m hasta quedar fuera de la empresa Brown Forman México, donde se colocará una válvula de seccionamiento y en el otro extremo de la Tee por unos 15.00 m continuar hasta el cadenamiento 044+310 donde se instalará una válvula de seccionamiento de 8". Se continuará la tubería una distancia de 350 m hasta el cadenamiento 044+660 donde se encontrará una válvula de seccionamiento de 8" y seguir la tubería una distancia de 110.0 m hasta el cadenamiento 044+770 donde habrá una Tee y a su salida axial que apunta hacia el noreste a la calle estación una reducción a 4" seguida de otra de 4" a 2" para después colocar una válvula de 2" diámetro tipo esfera de paso completo y continuar la línea por 2,992 m punto en el que se tendrá otra válvula de 2" y un codo con un tapón para el cliente Mieles Campo azul. En la otra salida de la Tee continuará la línea una distancia de 70 m hasta el cadenamiento 044+840 donde habrá una válvula de acero de 8" diámetro, tipo esfera de paso y seguirá la línea una distancia 4,440 m hasta el cadenamiento 049+280 donde se realizará un cruce de 50 m direccional de las vías de Ferromex, el cual será encamisado, hasta salir en el cadenamiento 049+330 para seguir la línea una distancia de 2,585 m donde se colocará una Tee de 8" y a su salida axial que apunta hacia el noroeste donde está la empresa Cofradia dos reducciones una de 8" a 4" y otra de 4" a 2" para después colocar una válvula de acero de 2" diámetro tipo esfera de paso completo. Del otro lado de la Tee se continuará la línea una distancia de 520 m hasta el cadenamiento 052+385 donde se instalará una Tee de 8" y a su salida axial que apunta hacia el suroeste hacia la empresa Tierra de Agaves donde habrá de igual manera dos reducciones una de 8"

a 4" y otra de 4" a 2" seguida de una válvula de acero de 2" diámetro tipo esfera de paso completo. Se continuará la tubería una distancia de 2,685 m hasta el cadenamiento 055+070 donde se instalará una Tee de 8" y a su salida axial que apunta hacia el suroeste dos reducciones una de 8" a 4" y otra 4" a 2" para después colocar una válvula de acero de 2" diámetro tipo esfera de paso completo en dirección a la empresa Don Roberto. Por el otro lado de la Tee seguirá la línea una distancia de 35.0 m hasta el cadenamiento 055+105 donde se hará un cruce direccional de 50.0 m para pasar al sentido "B" de la carretera Guadalajara–Tepic y salir en el cadenamiento 055+142 del ducto, para continuar durante 568 m hasta el cadenamiento 055+710 donde se pondrá una Tee de 8" y a su salida axial que apunta hacia el suroeste donde está la empresa Rubio se colocará una reducción de 8" a 4" y otra de 4" a 2" para después colocar una válvula de acero de 2" diámetro tipo esfera de paso completo, se continuará la tubería una distancia de 6.0 m y se pondrá otra válvula de 2" y un tapón. Por el otro lado de la Tee seguirá la línea una distancia de 100.0 m hasta el cadenamiento 055+810 donde habrá una Tee de 8" y a su salida axial que apunta hacia el suroeste donde está la empresa Don Roberto dos reducciones una de 8" a 4" y otra de 4" a 2" para colocar una válvula de acero de 2" diámetro tipo esfera de paso completo

Por el otro lado de la Tee continuará la línea una distancia de 145.0 m hasta el cadenamiento 055+955 donde se pondrá una Tee de 8" y a su salida axial que apunta hacia el suroeste donde está la empresa Puris se colocarán dos reducciones una reducción de 8" a 4" y una de 4" a 2" para después colocar una válvula de acero de 2" diámetro tipo esfera de paso completo, del otro lado de la Tee seguirá la línea una distancia de 755.0 m hasta el cadenamiento 056+710 donde se pondrá una válvula de acero de 8" diámetro tipo esfera de paso completo y se continuara la tubería una distancia de 26.0 m hasta la calle Bertha Hernández Montaña donde se pondrá una Tee y a su salida axial que apunta hacia el noroeste se continuará la línea una distancia 1,055 m hasta el cadenamiento 057+765, en este punto se instalará una Tee de 8" y a su salida axial que apunta hacia el suroeste donde está la empresa Autentica Tequilera se pondrá una reducción de 8" a 4" seguida de otra de 4" a 2" para después colocar una válvula de acero de 2" diámetro tipo esfera de paso completo. Hacia el otro lado de la Tee seguirá la línea del ducto una distancia de 45.0 m hasta el cadenamiento 057+810 donde se quedará instalada una válvula con tapón para un futuro crecimiento.

En la Tee anterior que se encuentra en el cruce Bertha Hernández Montaña se continuará la línea por una distancia de 224.0 m hasta su cruce con la calle Francisco I. Madero donde se instalará un codo de 90° para continuar por la antes mencionada por distancia de 316 m hasta con su cruce la calle Cofradía, se colocará un codo de 90° para continuar por la calle antes mencionada por 930 m donde

se realizará un cruce direccional de 45.0 m para pasar las vías de Ferromex y seguir la línea 26.5 m para colocar un codo de 90° hacia el suroeste y continuar la línea 544.0 m hasta con el cruce de la vía de Ferromex donde se hará otro cruce direccional de 23.0 m, a su salida se colocará un codo de 90° para seguir por la calle de Héroes de Nacozari por 452.0 m hasta la calle Hermenegildo Galeana donde se pondrá otro codo de 90° para seguir la línea por una distancia de 796.0 m hasta llegar con el cruce de la calle Tabasco, donde se pondrá un codo de 90° de manera que siga el ducto por 169.0 m hasta con su cruce con la calle Francisco Javier Sauza Mora donde se colocará otro codo de 90° y seguir la trayectoria una distancia de 645.0 m, se instalará un codo de 90° en su cruce con la calle Luis Navarro donde habrá otro codo de 90° y se continuará la línea una distancia de 261.5 m hasta su cruce de la calle Luis Navarro donde se colocara un codo de 90° y seguirá el ducto por una distancia de 64.0 m.

En la Tee ubicada en la Mex-015 Guadalajara–Mascota en el cadenamiento 025+365 se realizará un cruce direccional de 101.0 m en el sentido “A”, con una tubería de acero al carbón de 8” para salir en el sentido B por el cadenamiento 025+455 para continuar la trayectoria una distancia de 171.0 m e incorporarse a la carretera antes mencionada, en este punto se realizará un cruce direccional de 70.0 m hasta incorporarse a la Mex-015 Guadalajara–Mascota en el cadenamiento 000+670 y continuar la trayectoria por de 6,925 m hasta el cadenamiento 007+595 donde se colocara una válvula de seccionamiento de 4”. La línea seguirá por una distancia de 30.00 m hasta el cadenamiento 007+625 donde se pondrá una Tee de acero de 4” y a su salida axial una válvula de seccionamiento, con trayectoria hacia el suroeste donde está la empresa Grupo Vida. Se continuará la tubería una distancia de 1,212.0 m y en el extremo se instalará una válvula de 4” con un tapón, mientras que por el otro lado de la Tee se continuará la línea una distancia de 1,400.0 hasta el cadenamiento 009+025 donde se pondrá una Tee de acero de 4” y a su salida axial una reducción de 4” a 2” para después colocar una válvula de acero de 2” diámetro tipo esfera de paso completo con dirección a la empresa “Equipromex”, la tubería seguirá por 3.65 m y se colocará otra válvula de 2” con un tapón, por el otro lado de la Tee de 4” seguirá la línea una distancia de 680.0 m hasta el cadenamiento 009+705 donde se pondrá una Tee de acero de 4” y a su salida axial que apunta hacia el suroeste una reducción de 4” a 2” para después colocar una válvula de acero de 2” diámetro tipo esfera de paso completo en dirección a la empresa “Chiles Carey”. El ducto continuará por una distancia de 5,475.0 hasta el cadenamiento 015+180, hasta su cruce con la autopista Mex015 Guadalajara–Mascota, en este punto se hará un cruce direccional de 61.0 m para seguir la trayectoria por una distancia de 3,859.0 m donde se colocará un codo de 90° para dirigir el ducto a la entrada del parque industrial Tala, donde

seguirá la línea una distancia de 294.0 m y al final de esta se colocará una válvula para futuro crecimiento.

II.1.1.5 Cruces del gasoducto

En toda la longitud del gasoducto habrá 25 cruces de la tubería por el camino o carretera que sigue, 15 de ellos serán con tubería de 8" y 6 con tubería de 4" los cuales se listan a continuación.

Tabla II.4. Lista de cruces de la línea del gasoducto y ramales, tipo de tubería, longitud y tramo con base en la información del Diagrama de Tubería e Instrumentación.

Tramo	Cruce	Tipo	Descripción	Inicio	Fin	Longitud (m)
Gasoducto	1	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	0+678.75	0+751.8	73.05
	2	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	3+659.17	3+690.11	30.94
	3	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	5+235.6	5+313.65	78.05
	4	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	7+341.7	7+382.02	40.32
	5	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	9+774.36	9+817.15	42.79
	6	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	14+330.19	14+364.55	54.35
	7	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	17+102.75	17+146.7	43.94
	8	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	19+230.97	19+299.1	68.13
	9	INS-A-C025	Cruce subterráneo de vías de ferrocarril con tubería de acero encamisado	19+930.13	19+964.53	54.5
	10	INS-A-C023	Cruce subterráneo de arroyo con tubería de acero encamisado	20+257.31	20+304.84	47.53
	11	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	22+341.83	22+422.69	80.85
	12	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	25+577.15	25+732.23	55.07

Tramo	Cruce	Tipo	Descripción	Inicio	Fin	Longitud (m)
	13	INS-A-C025	Cruce subterráneo de vías de ferrocarril con tubería de acero encamisado	30+571.47	30+717.74	45.27
	14	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	36+514.44	36+564.65	50.21
	15	INS-A-C025	Cruce subterráneo de vías de ferrocarril con tubería de acero encamisado	38+959.85	39+022.85	62.99
Ramal	1	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	0+003.02	0+0080.48	77.45
	2	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	0+275.17	0+351.79	76.62
	3	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	7+305.88	7+378.01	72.13
	4	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	9+404.97	9+432.68	27.71
	5	INS-A-C023	Cruce subterráneo de arroyo con tubería de acero encamisado	11+071.05	11+125.69	56.63
	6	INS-A-C022	Cruce subterráneo de camino o carretera con tubería de acero	14+870.69	14+924.79	54.1

II.1.1.6 Válvulas de seccionamiento

En la trayectoria del gasoducto se cuenta con 34 válvulas de seccionamiento, de las cuales 8 de 4" y 26 son de 8" y todas de tipo esfera de paso completo, que permite el paso de diablos a través de ellas, cada válvula seccionamiento, cuenta con un actuador neumático y una válvula de by pass y su función es cerrar el flujo de gas natural en el caso de que exista un problema en el que se libere gas natural a la atmósfera (fuga de gas en el sistema) o que el ducto requiera de algún arreglo entre dos válvulas, sea posible segmentarlo, y así evitar que mayor cantidad de gas natural liberado a la atmosfera, todas tienen el mismo diámetro interior que el ducto al encontrarse en su posición abierta, de tal manera que sea posible realizar la corrida de diablos a lo largo de todo el sistema, sin tener interferencias que obstruyan el paso de los diablos. Cada una de las válvulas de seccionamiento se localiza a lo largo del sistema de acuerdo con lo indicado en la norma NOM-003-SECRE-2002. A la válvula se le colocará una bota de PVC con tapa de acero (Valve box). Este cumple con la función de dar el espacio para que se pueda ingresar el dado extensor que acciona la válvula. Esta bota cuenta

con la característica de ser un accesorio articulado por dos cuerpos cilíndricos, que le da la propiedad de extenderse telescópicamente de acuerdo a las necesidades particulares del lugar donde se va a instalar.

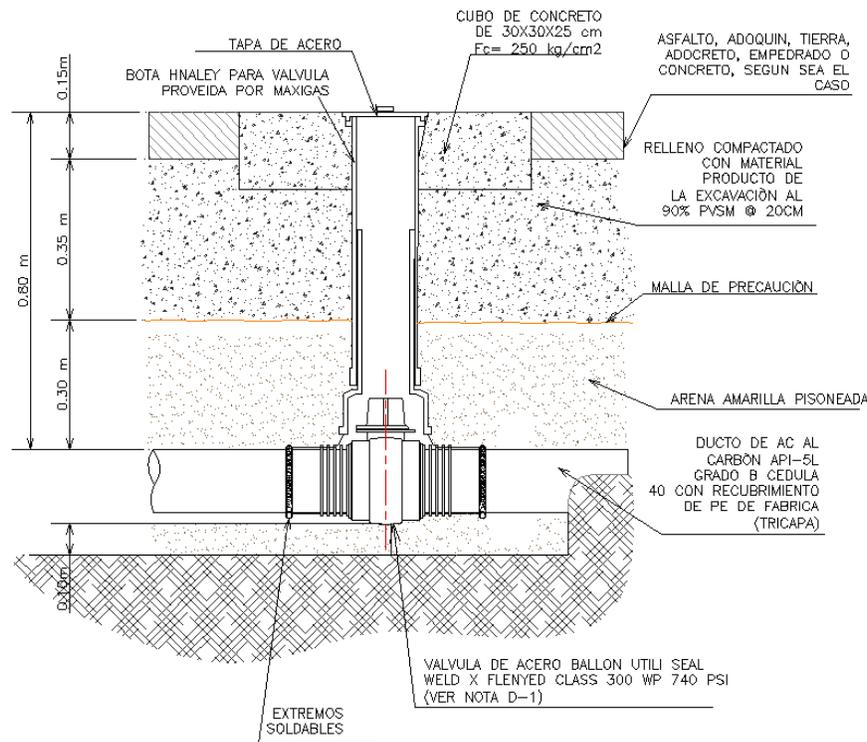


Figura II.2. Características generales de las válvulas que serán colocadas en la trayectoria del ducto.

A continuación, se muestran las coordenadas UTM de ubicación de cada válvula y las características de los tramos.

Tabla II.5. Localización de cada válvula de seccionamiento, coordenadas UTM Zona 13N de acuerdo con la información del Diagrama de Tubería e Instrumentación.

Nomenclatura	X	Y	Diámetro
Válvula 1			8"
Válvula 2			8"
Válvula 3			8"
Válvula 4			8"
Válvula 5			8"
Válvula 6			8"
Válvula 7			8"

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113
 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Nomenclatura	X	Y	Diámetro
Válvula 8			8"
Válvula 9			8"
Válvula 10			8"
Válvula 11			8"
Válvula 12			8"
Válvula 13			8"
Válvula 14			8"
Válvula 15			8"
Válvula 16			8"
Válvula 17			8"
Válvula 18			8"
Válvula 19			8"
Válvula 20			8"
Válvula 21			8"
Válvula 22			8"
Válvula 23			8"
Válvula 24			8"
Válvula 25			8"
Válvula 26			8"
Válvula 27			4"
Válvula 28			4"
Válvula 29			4"
Válvula 30			4"
Válvula 31			4"
Válvula 32			4"
Válvula 33			4"
Válvula 34			4"

COORDENADAS DEL PROYECTO,
ART. 113 FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.

II.1.1.7 Regulación de presión

La velocidad de flujo se refiere a la velocidad que adquiere el volumen de fluido en una sección de tubería específica, considerando como variables de influencia el diámetro interior de la línea, así como las condiciones de operación actuales como lo son presión y temperatura; de acuerdo con la filosofía del grupo LOKALE ENERGÍA, la velocidad no debe sobrepasar el límite de 20m/s. El sistema de regulación de presión consta de dos trenes en paralelo, de 6 pulgadas de diámetro nominal. Cada

tren de regulación cuenta con una capacidad del 100% del flujo máximo de operación que se transporta en el sistema y cuenta con válvulas manuales, dos etapas de regulación con válvulas axiales que reducen la presión hasta 21 Kg/cm² como es requerido por el siguiente segmento. La etapa de regulación tiene una filosofía de operación de forma tal que opera un solo tren al 100% del flujo máximo de operación del sistema, y en cuanto es necesario realizar un mantenimiento en las válvulas de regulación se puede poner en operación el tren de reserva en paralelo.

II.1.1.8 Trampas de diablos (envío y recibo de diablos L/R-2004-001 y L/R-2004-002)

El L/R-2004-001 y el L/R2004-002 son considerados como equipo paquete, esto es que sus componentes, interconexiones entre los mismos, instrumentos, entradas y salidas de servicios y señales están alojados en un solo espacio acotado y montados en un patín estructural con el fin de operar en forma integral. El arreglo de equipo está dictado básicamente por las consideraciones de flujo de Gas Natural enviado o recibido. Los diablos serán puestos y retirados de las trampas de Envío/Recibo en forma manual por el operario de campo, en ellas se instalarán detectores de paso de diablos tipo no intrusivo, mientras que los barriles de las trampas contarán con un manómetro que servirá al operador durante la despresurización del mismo. Para su protección se instalarán válvulas de seguridad de paso completo y continuo, las válvulas para pateo y drenaje serán de tipo bola, operados en forma manual, el operador motorizado de estas válvulas contará con interruptores de límite que indiquen remotamente su posición y con una varilla instalada en el actuador para indicar la posición de la válvula localmente. Las trampas de diablos tendrán venteos elevados para la difusión adecuada del gas natural, estas instalaciones serán diseñadas para minimizar su desmontaje para el momento de dar mantenimiento.

II.1.1.9 Instalaciones eléctricas

El equipo eléctrico en la ERMyc-1 cumplirá con los requerimientos mínimos establecidos en las normas mexicanas vigentes o internacionales con relación a esta materia. Todos los equipos eléctricos y las instalaciones para los sistemas de distribución para el alumbrado y contactos, tierras eléctrica y electrónica, puntas pararrayos.

II.1.1.10 Equipo de seguridad en la ERMyC-1

El equipo de seguridad que debe haber en la estación debe ser el siguiente:

- ❖ Instalaciones de protección contra incendio, si existen bombas contra incendio, estas no deben interrumpir el sistema de paso de emergencia.
- ❖ Un dispositivo de paro o alarma que opere en caso de enfriamiento deficiente de la unidad.
- ❖ Los motores que operen con inyección de gas, contarán con un dispositivo que cierre automáticamente la alimentación del gas y ventile el múltiple de distribución al paro del motor.
- ❖ Los silenciadores de los motores de gas tendrán ranuras u orificios de ventilación en los difusores de cada compartimento para evitar que el gas quede atrapado en el silenciador.

La estación tendrá un sistema de supresión de fuego en los compresores de gas, estarán dentro de los gabinetes y serán capaces de detectar flamas o fugas de gas, en caso de que ocurra un evento de este tipo, el sistema se activará y liberará dióxido de carbono para mitigar la flama o inertizará el gabinete para evitar la concentración de gas flamable, el CO₂ será suministrado usando cilindros ubicados cerca de equipo. El generador de emergencia estará provisto de detectores de mezclas explosivas y de fuego, al igual que el tanque de combustible del generador. Los cuartos de baterías tendrán detectores de H₂ conectados al sistema de fuego y gas que alertarán al operador en caso de alta concentración de H₂. Dentro de oficinas, cuartos de control, almacenes y cuarto de comunicación tendrá detectores de humo y de flama para alertar en caso de un siniestro. Además, se instalarán estaciones manuales cerca de las entradas y salidas de los edificios y cerca de los equipos de compresión para activar manualmente el sistema de fuego y gas. El sistema de fuego y gas enviará una señal al sistema de paro por emergencia indicando la detección de fuego/o control de gas para llevar a la estación una condición segura. Todas las instalaciones estarán provistas de extintores portátiles de dióxido de carbono, excepto el cuarto de control donde se emplearán extintores ABC de polvo químico seco, de acuerdo con la NOM-002-STPS-2010.

La ERMyC-1 estará provista de válvulas de seguridad para el relevo de presión que descargarán localmente a la atmósfera hacia un lugar seguro, el sistema estará diseñado conforme se indica en las prácticas recomendadas API 520 y 521. Se realizarán análisis de nivel de ruido y modelos de dispersión para asegurar una operación segura durante la descarga de Gas Natural a la atmósfera. Se considerará la dirección del viento para ubicar los equipos capaces de ventilar los hidrocarburos para que las emisiones no alcancen las fuentes potenciales de ignición.

II.1.1.11 Sistema de protección mecánica

Los ductos estarán protegidos contra deslaves, inundaciones, suelos inestables, deslizamientos de tierra u otros riesgos que pueden provocar que la tubería se mueva o que esté sometida a cargas anormales. Para obtener una adecuada protección de la tubería, se considerará lo siguiente:

- a) Las instalaciones superficiales o aéreas estarán protegidas de daño accidental ocasionado por tráfico vehicular u otras causas similares y colocarse a una distancia segura del tráfico o en su defecto colocar barricadas.
- b) Cuando los ductos crucen áreas que normalmente se hallan bajo agua o instaladas en áreas que tienen probabilidad de inundarse, se aplicará un peso anclaje suficiente para impedir el movimiento de la tubería.
- c) Se tomarán las medidas necesarias para proteger el ducto de peligros naturales, se aplicarán medidas preventivas contra la erosión, instalación de anclajes e incorporación de medidas que aumenten la flexibilidad, recubrimientos especiales, etc.
- d) Se aplicará en fábrica un recubrimiento de protección mecánica a base de resina epóxica, para el caso de juntas de tramos se utilizarán mangas contráctiles con un adhesivo térmico muy resistente a movimientos del terreno.

II.1.1.12 Criterios de selección

Dentro de la planeación para este proyecto se estableció el trabajar de manera sustentable en las diferentes etapas, por ello la selección del sitio fue dentro del derecho de vía de las carreteras estatal y federal que se muestran en la ubicación del proyecto, además de los caminos de terracería que comunican a los clientes con estas vías principales, a manera de afectar lo menos posible el ambiente principalmente la vegetación existente. Con estas consideraciones se disminuyen los impactos que pudieran generarse por la construcción del proyecto sobre el medio ambiente puesto que la superficie por afectar se encuentra en su mayoría en usos de suelo agrícola como se describe a continuación.

- **Usos de suelo actuales y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias**

De acuerdo con información del Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación Serie VI de INEGI (2016) se tiene que el proyecto intersecta con 8 usos de suelo diferentes entre los que destaca el uso agrícola de temporal anual y permanente, agricultura de riego semipermanente.

Tabla II.6. Usos de suelo presentes en el área del proyecto, considerando.

Uso de suelo y vegetación	Superficie m ²
Agricultura de humedad semipermanente	1,207.56
Agricultura de riego semipermanente	6,490.09
Agricultura de temporal anual	6,490.33
Agricultura de temporal permanente	9,301.61
Pastizal inducido	1,957.38
Urbano construido	8,182.73
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	23.8
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	419.57
	34,073.07

- **Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

La construcción del presente proyecto no requiere de infraestructura ajena a la propuesta en este estudio, dadas sus características no se realizarán campamentos dentro de la superficie requerida para la obra civil, puesto que el mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos se realizará fuera del área del proyecto. Cabe mencionar que, durante la construcción de la red de transporte para gas natural, se colocarán recipientes debidamente rotulados para el almacenamiento de residuos sólidos urbanos en un área determinada y debidamente delimitada, para evitar su dispersión en el área de influencia, así como la proliferación de fauna nociva, estos residuos serán entregados a un proveedor externo debidamente autorizado para el manejo y disposición de los mismos. Aunado a lo anterior, se instalarán baños portátiles para su uso por los frentes de trabajo, teniendo un control y supervisión de las aguas residuales generadas y evitar derrames que causen contaminación del suelo y agua en el área del proyecto y su área de influencia.

Criterios ambientales

1. No se afectarán directa o indirectamente áreas naturales protegidas, ya que el sitio no intersecta sobre algún área de interés para la conservación.
2. No se afectarán especies de flora o fauna que se encuentren catalogadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
3. No se requiere de cambio de uso de suelo puesto que no existe vegetación forestal que deba ser removida para la construcción de la obra.
4. Durante la construcción no se requerirá de infraestructura provisional o de apoyo para el desarrollo de las actividades programadas.
5. Cumplirá con las normas de seguridad NOM-001-SECRE-2010 y NOM-007-SECRE-2010 específicas para el manejo de gas natural.
6. Demanda energética por parte de la industria de la región, como alternativa de combustible económico y amigable con el medio ambiente.
7. Abastecimiento de gas natural de una manera confiable y segura, hacia los socios comerciales.

II.1.2 Justificación

En los últimos años el mercado internacional de Gas Natural se ha caracterizado por un mayor consumo como resultado de los beneficios ecológicos y económicos que ofrece respecto a otros combustibles, lo que ha llevado a posicionarse como la tercera fuente de consumo de energía primaria más importante. En nuestro país, el aumento en el consumo de Gas Natural se ha debido al establecimiento de Centrales Termoeléctricas y a la búsqueda del desarrollo sustentable de México con el uso de combustibles limpios, así como la revisión y reforma de normas ambientales que controlan las emisiones de contaminantes. En lo particular, nuestro país ha contribuido en forma creciente a mejorar la eficiencia en la generación eléctrica de carga base y a reducir la emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero. Además, este combustible se perfila como el más compatible junto con las energías renovables para alcanzar un desarrollo sustentable del mercado mexicano, por lo que actualmente se plantean expansiones en infraestructura de gasoductos y se prevé una mayor producción de gas seco. La prospectiva del mercado de Gas Natural 2012-2026 es un documento de planeación del Sector Energético emitido anualmente por la Secretaría de Energía (SENER), con el objetivo de proporcionar información confiable y actualizada del mercado de gas

natural, siendo uno de los recursos energéticos más importantes del país. Esta prospectiva considera los impactos de la Estrategia de Cambio Estructural del mercado de gas natural en México. La situación actual y las perspectivas del mercado de Gas Natural contemplan la disponibilidad de este recurso y precios bajos en toda Norteamérica, lo cual a motivado una serie de acciones y proyectos que buscan aprovechar tanto en el mediano como en el largo plazo, las ventajas de la utilización de este combustible.

En este sentido, el proyecto para la construcción del Sistema de Distribución de Gas, Camino Real de Tequila ofrece cumplir con estos objetivos, brindando la infraestructura que beneficiará al sector industrial de la región, principalmente Tequila, dotando del suministro de este combustible a bajo costo y contemplando el menor impacto sobre el ambiente. Además de estas consideraciones, se debe tomar en cuenta que el proyecto será un detonante de la economía regional ya que para su instalación se requerirá de insumos, maquinaria y recursos humanos.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

De acuerdo a los objetivos del proyecto, se trazó la trayectoria del gasoducto de manera que permita atender la demanda requerida de gas natural para los clientes industriales localizados en los municipios de Tequila, Tala, Zapopan, Amatitlán, El Arenal en el estado de Jalisco. Como se indicó al inicio de este capítulo la longitud total del proyecto ducto principal y ramales suman una longitud de **68.408 kilómetros** que corren sobre el derecho de vía de las principales carreteras que comunican estos municipios, teniendo influencia directa sobre las localidades rurales y urbanas que están comunicadas por estas vías. La superficie que será afectada por la apertura de las zanjas al momento de colocar las tuberías se estima en **34,208 m²**, pues en casi la totalidad de la obra se abrirán zanjas de mínimo 50 cm de ancho y solo en los tramos cortos de los ramales se usarán zanjas de 30 y 20 cm de ancho, tal como se especifica en las memorias técnicas del proyecto.

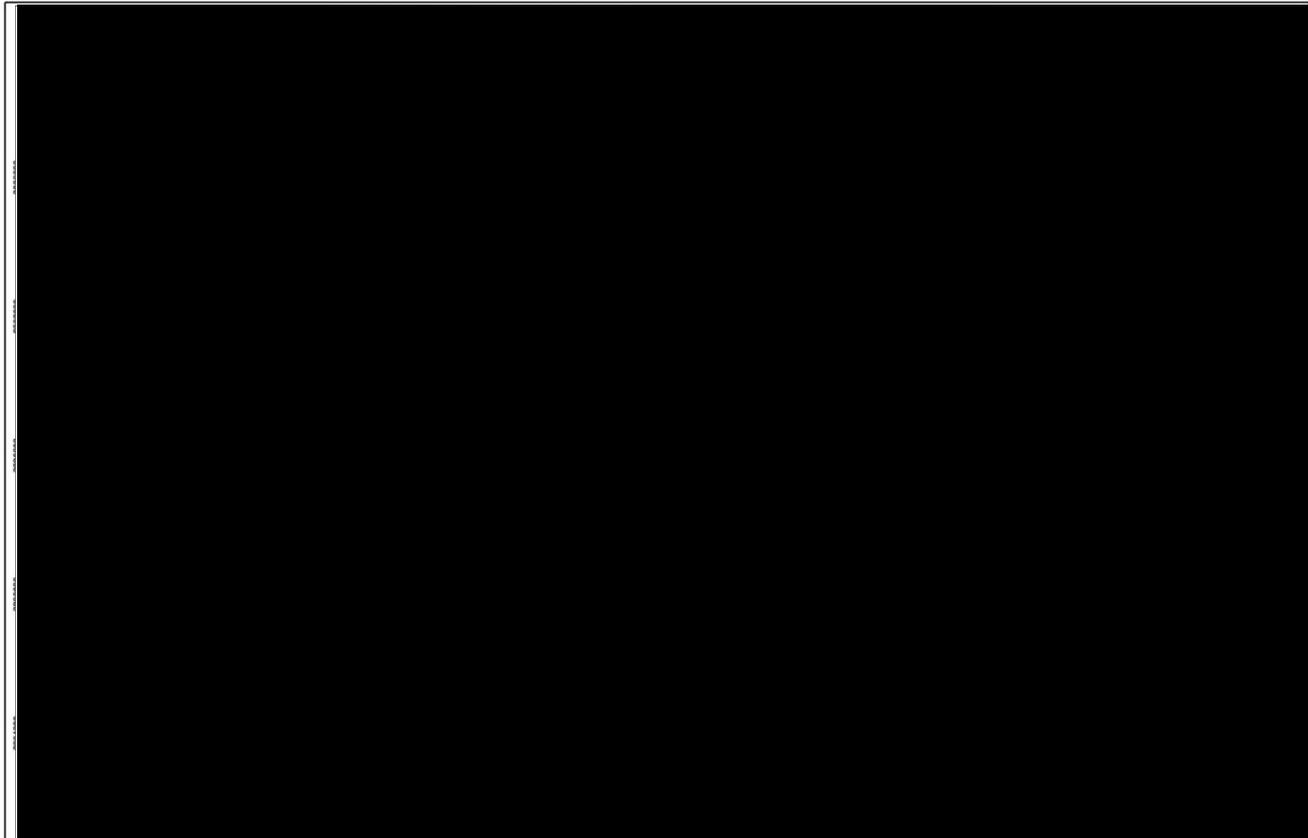


Figura II.3. Mapa de ubicación del proyecto, se muestra la trayectoria que va sobre el derecho de vía de las carreteras que comunican los centros de población de los municipios mencionados.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión que será requerida para la construcción del proyecto “Sistema de Distribución de Gas Camino Real de Tequila” será de [REDACTED] misma que contempla las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL MONTO DE INVERSIÓN, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

II.2.1 Programa de trabajo

De acuerdo a información del promovente, se considera que para las etapas de preparación del sitio y construcción tendrán un plazo no mayor a 8 meses, tomando en cuenta que el inicio de la obra se considera desde la asignación de LA CONTRATISTA, incluye el plazo necesario para la elaboración,

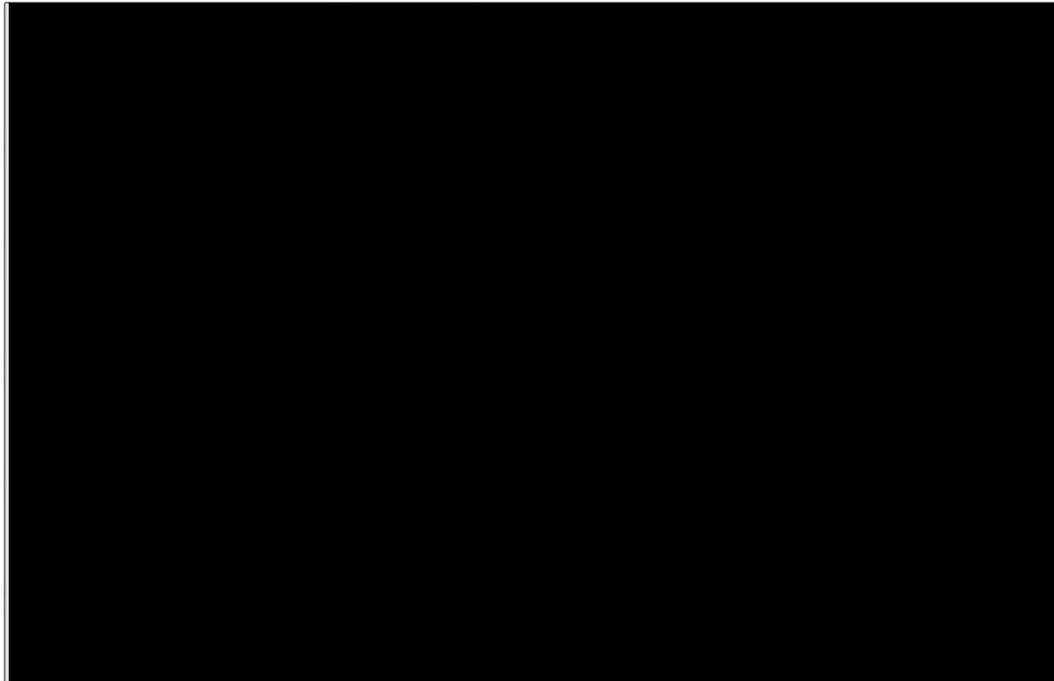
ingreso y validación de la ingeniería de detalle. Se tiene programado realizar las tareas de construcción en un tiempo de 173 días, pues el inicio de operaciones se tiene programado para el 1 de diciembre de 2020, considerando la obtención de todos los permisos necesarios en mayo e iniciar las actividades de la obra el 27 de mayo de 2020. A continuación, se muestra el programa general de trabajo por etapa. Es importante resaltar que el programa de actividades es la propuesta técnica y que se debe tener en cuenta los posibles riesgos que pueden afectar el cumplimiento del mismo en las fechas programadas, de acuerdo a la situación actual, el promovente refiere que puede haber una demora en la obtención de los permisos necesarios por el cierre de oficinas de la administración pública derivado de la contingencia sanitaria COVID 19, por disposición federal.

Tabla II.7. Cronograma general de actividades para el proyecto “Sistema de distribución de Gas, Camino Real de Tequila”.

Actividad	Dur. (días)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ingeniería y diseño	90	■	■	■									
Gestión de permisos	60		■	■									
Revisión de planos, memorias técnicas y especificaciones particulares.	60				■	■							
Preparación del sitio, delimitación de área de trabajo y apertura de zanjas.	173					■	■	■	■				
Construcción e instalación de maquinaria de la Estación de Medición y Regulación ERMyc-1.	105					■	■	■	■	■			
Tendido de tubería, doblado, y colocación de válvulas de seccionamiento.	173					■	■	■	■	■	■		
Empalmes y soldadura de tubería	120					■	■	■	■	■	■		
Relleno de zanjas y nivelación del terreno.	173					■	■	■	■	■	■		
Pruebas hidrostáticas y de hermeticidad, limpieza de tuberías y llenado.	120								■	■	■	■	
Entrega/recepción de obra													■

II.2.2 Representación gráfica regional

El siguiente mapa muestra la ubicación regional del proyecto, que abarca los municipios de Zapopan, El Arenal, Amatitán, Tala y Tequila.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura II.4. Mapa de ubicación del proyecto a nivel regional.

II.2.3 Representación gráfica local

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

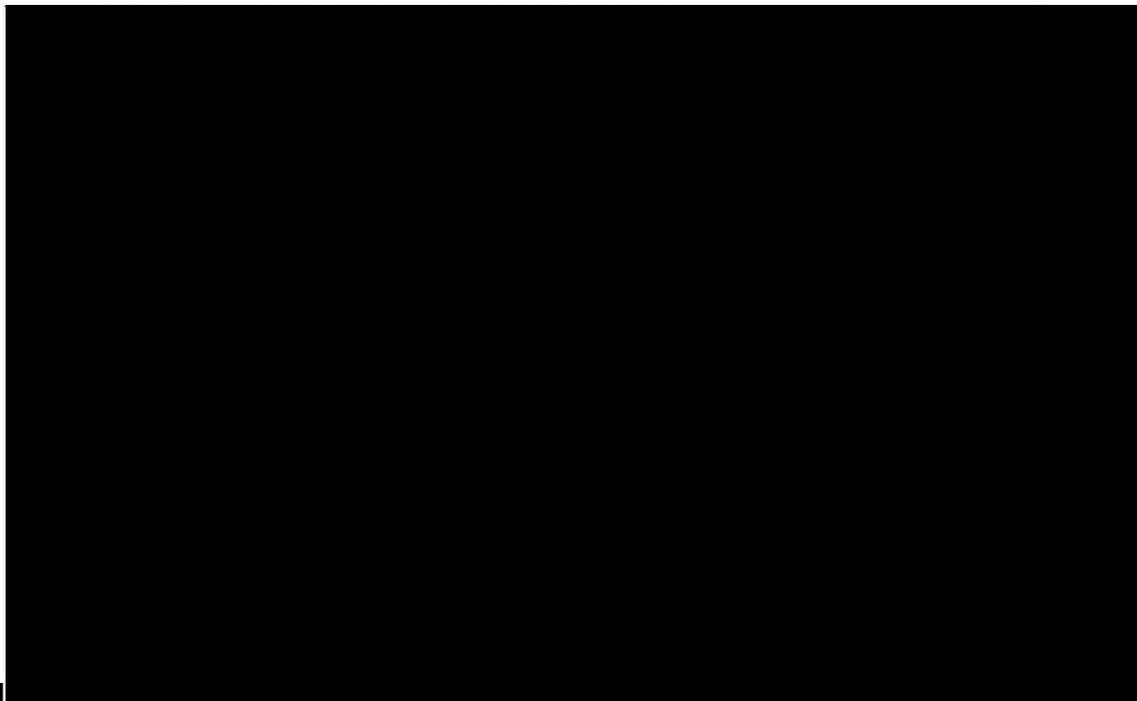


Figura I

UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

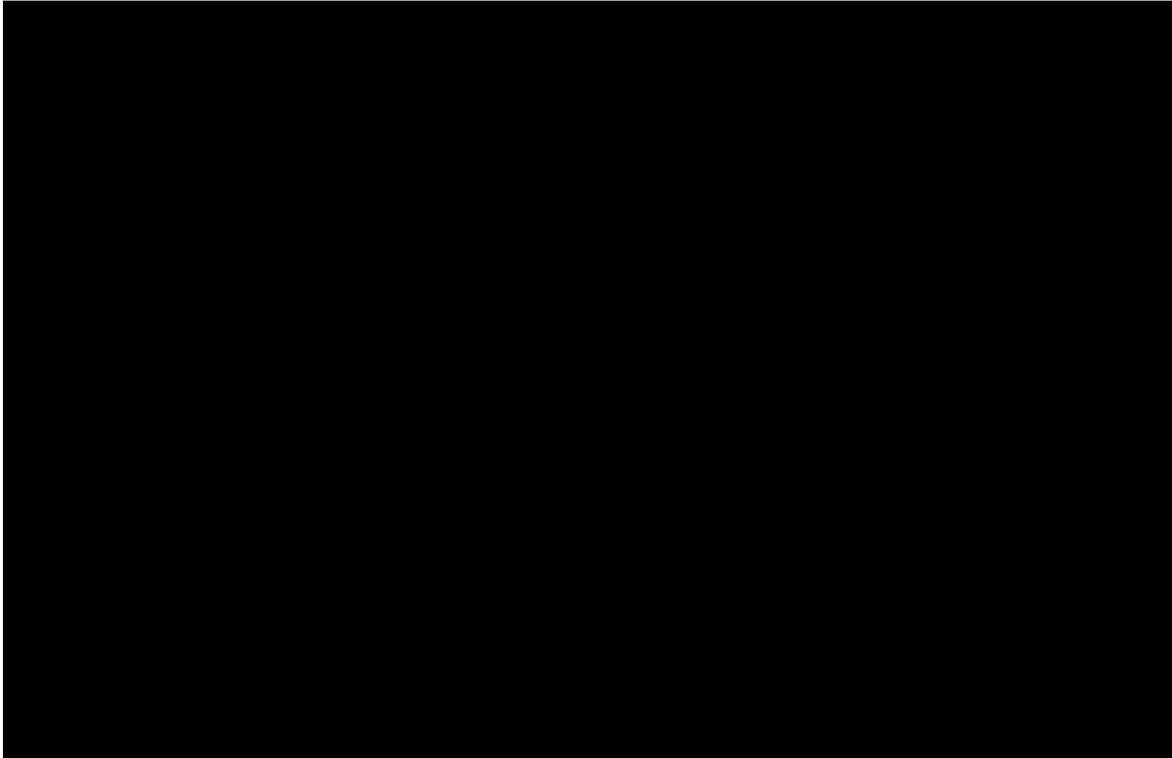


Figura II.6. [REDACTED]

UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.

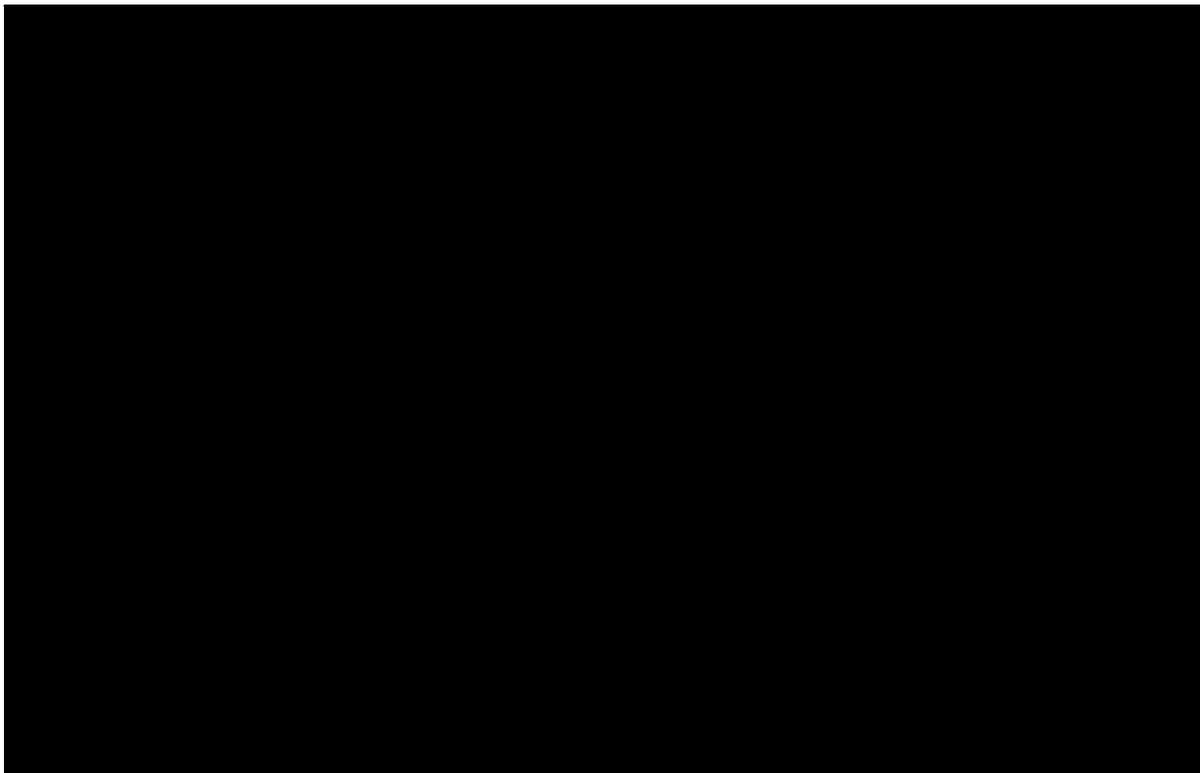


Figura II.7. [REDACTED]

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura II.8. [Redacted]

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura II.9. [Redacted]

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

Es importante mencionar que las actividades de construcción para el sistema de distribución de gas natural como: delimitación del área del proyecto, limpieza del terreno, excavación, tendido y alineación de tuberías, colocación de válvulas, soldadura de tuberías, relleno de zanjas, nivelación del terreno y pruebas neumáticas, se realizarán en apego a los procedimientos autorizados por LOKALE ENERGÍA, por lo que no se contempla la utilización de procedimientos o procesos ajenos a las técnicas comunes de instalación de tuberías para el transporte de gas natural. Una vez que sean revisados los planos del proyecto y las memorias técnicas del proyecto constructivo se iniciará con la preparación y construcción de la obra.

Previo a la preparación del sitio se deberá realizar la delimitación del área donde se comenzará a trabajar, en el tramo donde se haya propuesto en el programa de actividades, posteriormente la empresa que sea contratada para la construcción del proyecto, en adelante LA CONTRATISTA, será responsable de proveer los elementos adecuados para realizar la señalización de las Obras, los cuales deberá mantener en cantidad y en buen estado a fin de delimitar claramente las zonas de trabajo por cuestiones de seguridad y de mantener una imagen adecuada hacia los vecinos y transeúntes en la zona de trabajo. Estos elementos de señalización deben tener las dimensiones de acuerdo al tamaño de la obra. El tipo y número de elementos necesarios para la señalización estarán de acuerdo a lo establecido por la autoridad competente (federal, estatal o municipal) dependiendo donde se lleve a cabo la obra, para lo cual se debe presentar previamente un croquis con la señalización a utilizar durante la ejecución de la misma, toda zanja o pozo abierto deberá estar señalizada con conos, caramelos, balizas, o cualquier otro señalamiento de advertencia de acuerdo a las especificaciones técnicas de LOKALE ENERGÍA.

Será condición imprescindible para iniciar los trabajos de limpieza y nivelación de la traza, el contar con todos los permisos de construcción y/o de paso acordados con particulares y organismos oficiales. Cuando la traza corra paralela a caminos, atraviere campos cultivados u otras propiedades de valores similares, tendrá solamente el ancho indispensable para el zanjeo y la instalación de tuberías, haciendo el trabajo en forma tal que se disminuyan al mínimo los daños a ocasionar. Será responsabilidad de LA CONTRATISTA, limitar el tránsito por la traza, únicamente a los equipos y vehículos afectados a la construcción e inspección. Todas las actividades correspondientes a esta etapa se encuentran detalladas en las Especificaciones Técnicas Generales para la Ingeniería.

II.2.4.1 Excavaciones exploratorias o sondeos

El objeto de las excavaciones exploratorias es el de determinar la localización y profundidad de las redes e instalaciones identificadas a través de los pedidos de interferencias durante la preparación de los planos de Proyecto Constructivo. LA CONTRATISTA realizará los sondeos para verificar o comprobar las ubicaciones reales y el tamaño de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación. Asimismo, se realizarán sondeos con el objeto de determinar con precisión los puntos de empalmes con las tuberías existentes y las características del mismo. En el caso de infraestructura preexistente, las tuberías de gas deberán guardar como mínimo 0.30 m entre paredes exteriores de cada instalación. Cuando no sea posible conservar dicha separación se considerará la experiencia y las prácticas prudentes que ingeniería aconseje, con un incremento cauteloso de la protección entre las tuberías y conductos subterráneos, debiendo instalarse conductos, divisiones o protecciones constituidas por materiales de adecuadas características térmicas, dieléctricas e impermeabilizantes que brinden la protección más viable y segura.

II.2.4.2 Excavación de zanjas

Se procederá a la realización de la zanja, teniendo en cuenta las siguientes precauciones:

1. Tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar el daño de cualquier infraestructura existente.
2. Cuando se realicen excavaciones en terrenos inestables, el perfil de la zanja será en “V” o en su defecto se asegurará por posibles derrumbes.
3. Se deberá disponer y emplear los equipos necesarios, los métodos adecuados y la mano de obra suficiente para ejecutar el zanjeo de acuerdo con el cronograma de obra.
4. La tierra extraída durante el zanjeo deberá volcarse a un lado de la zanja, en caso de no poder ser retirada inmediatamente, se deberá guardar una distancia mínima de 30 cm entre el talud del acopio y el borde de la zanja.
5. El escurrimiento de agua en las alcantarillas públicas o privadas siempre tiene que estar asegurado, tomando todas las precauciones necesarias para asegurar un saneamiento suficiente de la zanja antes de bajar la tubería.

La profundidad de la zanja será de 1.00 m para colocar el ducto a 0.80m al lomo del ducto. Lo anterior, cumpliendo con el apartado 8.2 de la NOM-003-SECRE-2002. Los anchos mínimos de las zanjas para tuberías de acero se presentan en la siguiente tabla:

Tabla II.8. Anchos mínimos de zanja para tuberías de acero según la NOM-003-SECRE-2002.

Diámetro de tubería	Ancho de zanja (m)
8"	0.50
4"	0.50
3"	0.30
2"	0.20

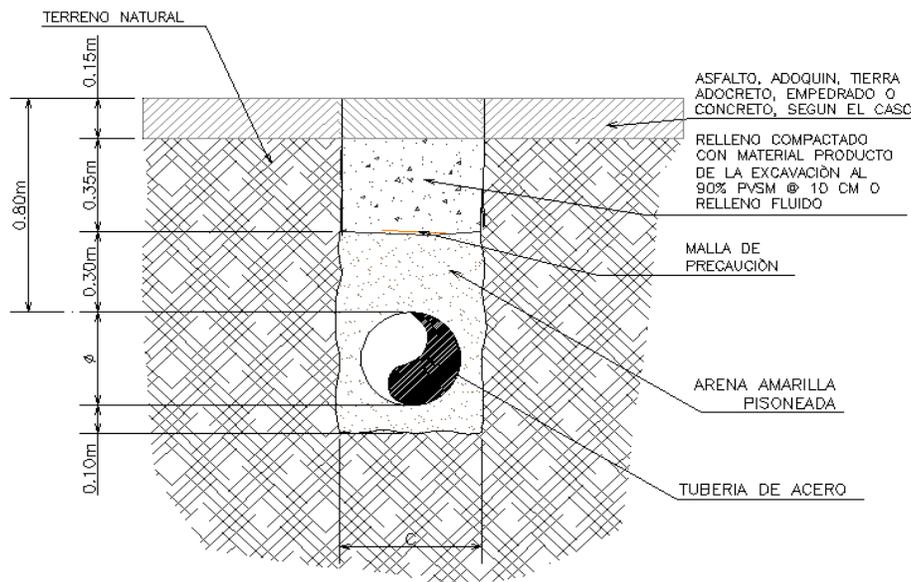


Figura II.10. Esquema general del diseño de las zanjas para la instalación de tubería.

La tierra o material extraído de las excavaciones que pueda emplearse en posteriores rellenos, se depositará provisoriamente en los sitios seleccionados por LA CONTRATISTA, fuera del frente de trabajo en lugares autorizados para tal fin.

II.2.4.3 Apuntalamientos y derrumbes de construcciones existentes

La CONTRATISTA proveerá los elementos y mano de obra necesarios para realizar apuntalamientos y evitar o controlar derrumbes. Cuando se deban practicar excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiese peligro inmediato o remoto de

ocasionar perjuicios o producir derrumbes, debe efectuar el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar y adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, realizando los apuntalamientos y sostenes que sean necesarios realizar a ese fin. En caso de requerir de estructuras completas deberán ser de sistemas y dimensiones adecuadas a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

II.2.4.4 Colocación de la tubería

Toda la tubería será ubicada al costado de la zanja apoyada sobre costales de arena, a fin de evitar daños al revestimiento, además y como medida de seguridad se colocará un apoyo del que impida el movimiento de rotación y/o desplazamiento transversal de la tubería. En los casos en que se utilicen caballetes, éstos deberán ser lo suficientemente resistentes como para soportar sin peligro el peso de los tubos. La distancia entre caballetes que soporten tubos a lo largo del recorrido de la zanja debe ser tal que no permita que el tubo se flexione.

Todas las partes de los equipos que se utilicen para el movimiento y/o bajada de tuberías a zanjas y que estarán en contacto con esta, serán protegidos de manera que no dañen el revestimiento de las mismas durante dichas maniobras. Para ello, se utilizarán fajas aprobadas para no dañar el revestimiento. Se retirarán las fajas cuidadosamente una vez bajadas las tuberías para no dañar el revestimiento. Dichas fajas o eslingas deberán estar en buen estado en todo el cuerpo de la misma, y se revisarán siempre previo a su uso, no deberán presentar tramos con hilos rotos o cualquier otro tipo de daño. Se evitará someter la tubería a tensiones excesivas durante la bajada. Cuando se encuentre la tubería suspendida mientras esta se baja, se deberá evitar que el personal se sitúe debajo de ella ya que en caso de presentarse alguna falla tiene el riesgo de sufrir aplastamiento. Para realizar el acomodo de la tubería se deberán utilizar extensiones de cuerda para evitar tocarla directamente. Quedará estrictamente prohibido permanecer debajo de un tubo cuando se encuentre suspendido, ya que se tiene el riesgo de aplastamiento si se produce alguna falla.

Se colocarán bolsas de arena en el fondo de la zanja y sobre ellas se apoyará la tubería, luego se colocará la arena teniendo cuidado que rellene todo el espacio entre el fondo y la tubería, de manera que la tubería se adapte a la zanja para proveer el mejor soporte posible en su parte inferior y reducir al mínimo los esfuerzos resultantes de la compactación para el revestimiento. El arreglo y centrado de la tubería en la zanja, así como la integridad del revestimiento en los puntos donde este último estuvo

en contacto con las eslingas de bajada, se verificará antes de iniciar el relleno. Antes de iniciar la tapada se realizará otra prueba con el holiday detector, debiendo también registrarse los resultados obtenidos.

II.2.4.5 Protección catódica

El sistema de protección catódica podrá efectuarse con ánodos galvánicos o corriente impresa, siendo dimensionado para lograr una vida útil del sistema mayor a 20 años, la instalación debe ajustarse a las normas vigentes y a los Standard de la National Association of Corrosion Engineers (RP-01-69). Los ánodos galvánicos en ningún caso serán conectados directamente a la tubería, debiendo hacerse a través de Cajas de medición de potencial (CMP) de 2 puntos. LA CONTRATISTA deberá diseñar y proveer todos los materiales, elementos, instrumentos de medición y efectuar todos los trabajos necesarios para la instalación, medición, conexiones, puesta en funcionamiento, ensayos, etc., del sistema de protección catódica de todas las tuberías y accesorios de acero enterrados como parte de la ejecución de la obra; las cuales serán aprobadas por el Área de Ingeniería de la Distribuidora. La protección catódica para este ducto, se tomará del preexistente, realizando un puenteo de corriente. Los tubos llegarán con un recubrimiento con cinta *poliken*. Esta cinta deberá colocarse con las siguientes especificaciones:

- Limpiar la superficie metálica de suciedad, óxido y/o cualquier otro residuo, hasta dejar el tubo al natural. Esto con SAND-BLAST, acabado metal blanco.
- Aplicar de manera uniforme una película de *poliken* primario 1027, asegurándose que se cubra la superficie en su totalidad.
- Enrollar en forma espiral la protección dieléctrica (cinta negra) con un traslape del 50%.
- Enrollar en forma de espiral la protección mecánica (cinta blanca) con un traslape del 50%.
- Realizar prueba dieléctrica con el *hollyday*.
- En caso de tener defectos, se deberán reparar realizando una nueva prueba eléctrica a satisfacción de la supervisión de construcción.

El procedimiento antes mencionado será calculado y bajo supervisión de Lokale. Se colocará 1 poste de concreto de toma de lectura de potencial el cual estará ubicado dentro de la Estación de Regulación.

II.2.4.6 Relleno de zanjas

Se harán dos tipos diferentes de rellenos, uno estructural cuando la tubería esté localizada bajo banquetas, pavimentos y otros, incluyen el relleno de arena previamente compactada y otro no estructural, cuando están localizadas bajo jardines y camellones de tierra que estará formado con el mejor material proveniente de la excavación, compactado a no menos del 95% del Proctor modificado. El relleno de la zanja se realizará con material proveniente de la excavación y de banco de material autorizado, extrayéndose y eliminándose previamente todo tipo de desperdicios orgánicos e inorgánicos, así como piedras que por su tamaño impidan una adecuada compactación y residuos de pavimentos demolidos, este será de 30 cm sobre el lomo del tubo con arena amarilla, 75 cm material producto de la excavación, todo con una compactación al 90% de su PVMS. Finalmente, los 15 cm restantes, se utilizarán para la reposición del pavimento removido para los trabajos.

II.2.4.7 Pruebas de resistencia y hermeticidad

Previo a la operación del sistema de distribución, se realizarán pruebas de resistencia y hermeticidad, LaA CONTRATISTA realizará una limpieza, de carácter preliminar, la finalidad es expulsar de la tubería cualquier material extraño que haya quedado dentro de la Línea, durante la etapa de construcción, mediante el pasaje de PIG de espuma tantas veces como sea necesario para obtener un grado de limpieza aceptable del aire expulsado. Las pruebas de resistencia y hermeticidad se apegarán a lo estipulado en la norma NOM 003 SECRE 2011. En esta prueba el valor de presión solicitado deberá ser logrado en el punto más elevado de la tubería teniendo en cuenta los desniveles existentes, y se deberá observar que la presión en el punto más bajo no podrá sobrepasar la máxima presión de prueba admisible para esta tubería. En tanto que las pruebas de hermeticidad se realizarán inmediatamente después de la prueba de resistencia, para ello se respetarán las condiciones exigidas y señaladas precedentemente para la prueba de resistencia, con una duración de veinticuatro (24) horas. La presión de esta prueba será un 10% inferior a la de la prueba de resistencia. Las pruebas neumáticas solo serán permitidas para tramos menores a 30 metros y estos deberán estar totalmente expuestos. Al realizar las pruebas se deben tomar las precauciones necesarias conforme al procedimiento de prueba para proteger a los operadores y técnicos y al público en general durante la realización de las mismas.

Actividades

1. La tubería será llevada a una presión igual a 37.5 bar de presión.
2. Como mínimo se dejará transcurrir 2 horas como periodo de estabilización antes de iniciar el registro.
3. La duración de la prueba será de 24 horas controlada con manómetro y termógrafo registrador.
4. La prueba será satisfactoria si la presión en la canalización medida no baja o solo baja por temperatura. En caso de haber diferencia de presión por temperatura, se presentarán los cálculos correspondientes para demostrar la hermeticidad.

Es importante resaltar que los fluidos utilizados durante la prueba de presión se deben desechar de tal manera que se minimice el impacto al medio ambiente y se reduzcan los riesgos para el personal involucrado. Para el caso de las pruebas hidráulicas, se tomará una muestra del agua final para realizar una medición de sus componentes en un laboratorio acreditado de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996, para determinar los elementos presentes en el agua están dentro de los límites permitidos para poderlos desechar en cuerpos de agua ya sean nacionales o municipales, de lo contrario el agua debe ser tratada como residuo peligroso en su totalidad. Una vez realizadas las pruebas y obtenida la aprobación por la supervisión de la obra se procederá al cierre de los extremos de la línea, previa limpieza y secado de todo el sistema de distribución, para posteriormente hacer el llenado con gas natural. De ser necesario y dependiendo de la demora en el llenado de la tubería se realizará una energización con nitrógeno a una presión de 1 Bar.

II.2.5 Operación y mantenimiento

Como se mencionó en la naturaleza del proyecto, LOKALE ENERGÍA proveerá de combustible a 27 socios comerciales que se ubican en la trayectoria del ducto, principalmente de la zona industrial de Tequila.

Tabla II.9. Clientes a los que se hará el suministro de gas por medio de la red de alta presión.

Empresas	Gjoules/año	Gjoules/mes	m ³ /año	m ³ /mes
Grupo Industrial Vida	146,664	12,222	3,886,596	323,883
Equipromex	10,255	855	271,761	22,647
Chiles Carey	41,768	3,481	1,106,840	92,237
Smurfit Cartón Y Papel De México	39,982	3,332	1,059,534	88,294
Fanosa	14,800	1,233	392,209	32,684
Alpha Industry Jalisco	18,269	1,522	484,138	40,345
Brown Forman México	176,249	14,687	4,670,604	389,217
Miele Campos Azules	22,144	1,845	586,803	48,900
Lokale 1	21,435	1,786	568,015	47,335
Tequila Cofradía	56,226	4,686	1,489,990	124,166
Destiladora Agave Conquistador	22,536	1,878	597,204	49,767
Tierra De Agaves	17,079	1,423	452,600	37,717
Tequilera Don Roberto	106,489	8,874	2,821,956	235,163
Destiladora Rubio	105,577	8,798	2,797,799	233,150
Destilería Leyros	52,605	4,384	1,394,035	116,170
Tequila Partida	21,333	1,778	565,331	47,111
Purificadora De Agua Alva Pura	11,825	985	313,364	26,114
Fábrica De Tequilas Finas	12,648	1,054	335,172	27,931
Santé Organique	10,546	879	279,478	23,290
Tequila La Fortaleza	16,801	1,400	445,219	37,102
Tequila La Arenita	11,901	992	315,377	26,281
Tequila Arette De Jalisco	20,776	1,731	550,568	45,881
El Tequileño	25,802	2,150	683,765	56,980
Tequila Orendain	98,994	8,249	2,623,335	218,611
Tequila Sauza	293,328	24,444	7,773,192	647,766
Casa Cuervo	456,000	38,000	12,084,000	1,007,000
Casa 1800	2,400,000	200,000	63,600,000	5,300,000
TOTAL	4,232,032	352,668	112,148,848	9,345,737

II.2.5.1 Operación

Dentro de las actividades que tiene que realizar la empresa la supervisión, inspección y revisión de equipos, sistemas y dispositivos instalados correspondientes a los Sistemas de Distribución de Gas natural para mantenerlos en condiciones de confiabilidad y operatividad. Como directrices principales de operación tiene el de efectuar la operación del sistema de distribución estableciendo, planificando y ejecutando las actividades de mantenimiento de las distintas instalaciones, a fin de brindar un

servicio seguro y eficiente a los clientes tanto en condiciones normales como en situaciones de emergencia.

La estación de medición consta de dos trenes de medición en paralelo, con tubería, ambos, de 8" de diámetro. Cada tren cuenta con una capacidad para manejar el 100% del flujo máximo de operación transportado en el sistema. Cada tren tiene un filtro coalescedor para filtrar el gas natural, un medidor tipo Coriolis que mide el flujo del gas natural en condiciones estándar de acuerdo con la NOM-001-SECRE-2010, una válvula de venteo, y válvulas manuales de aislamiento. El sistema de regulación de presión consta de dos trenes en paralelo, de 6 pulgadas de diámetro nominal. Cada tren de regulación cuenta con una capacidad del 100% del flujo máximo de operación que se transporta en el sistema y cuenta con válvulas manuales, dos etapas de regulación con válvulas axiales que reducen la presión hasta 21 Kg/cm² como es requerido por el siguiente segmento.

La etapa de regulación tiene una filosofía de operación de forma tal que opera un solo tren al 100% del flujo máximo de operación del sistema, y en cuanto es necesario realizar un mantenimiento en las válvulas de regulación se puede poner en operación el tren de reserva en paralelo. La interconexión del gasoducto del sistema con el gasoducto troncal que suministrará el gas natural al sistema se encuentra ubicada en la calle Ejido propiedad de Engie (Tractebel). en este punto la tubería de 8" de diámetro que alimenta el sistema de transporte de gas natural, se interconecta por un lado a la tubería troncal de 8" de diámetro que se encuentra afuera de la empresa Oleofinos.

- **Gasoducto**

A lo largo de la trayectoria del gasoducto, se encuentran 14 válvulas de seccionamiento de 8" de diámetro, tipo esfera de paso completo, que permite el paso de diablos a través de ellas, cada válvula seccionamiento, cuenta con un actuador neumático y una válvula de by pass y su función es cerrar el flujo de gas natural en el caso de que exista un problema en el que se libere gas natural a la atmósfera (fuga de gas en el sistema) o que el ducto requiera de algún arreglo entre dos válvulas, sea posible segmentarlo, y así evitar que mayor cantidad de gas natural liberado a la atmosfera. Las válvulas de seccionamiento tienen también el mismo diámetro interior que el ducto al encontrarse en su posición abierta, de tal manera que sea posible realizar la corrida de diablos a lo largo de todo el sistema, sin tener interferencias que obstruyan el paso de los diablos. Cada una de las válvulas de seccionamiento se localiza a lo largo del sistema de acuerdo con lo indicado en la norma NOM-003-SECRE-2002. A la válvula se le colocará una bota de PVC con tapa de acero (Valve box). Este

cumple con la función de dar el espacio para que se pueda ingresar el dado extensor que acciona la válvula. Esta bota cuenta con la característica de ser un accesorio articulado por dos cuerpos cilíndricos, que le da la propiedad de extenderse telescópicamente de acuerdo con las necesidades particulares del lugar donde se va a instalar.

- **Medición de Gas**

El Gas Natural de entrada será filtrado por una sola unidad de filtración suministrada por válvulas de seccionamiento y válvulas de paso. El sistema de filtrado contará con un sistema de filtro separador con una eficiencia de separación de sólidos del 100 % en partículas de 8 micras y mayores y una eficiencia en líquidos de 100 % en gotas de 3 micras y mayores. El diseño del sistema de separación y filtración incluirá un sistema de drenado seguro para recuperar los líquidos en un dispositivo portátil. será diseñado para minimizar su desmontaje para el mantenimiento y remoción del equipo. Los patines de medición serán redundantes y estarán constituidos por tres trenes paralelos de medición – regulación con capacidad del 50% del flujo total cada uno, a efecto de disponer de todo el flujo de Gas Natural a máxima capacidad de las centrales de generación, actuales y futuras, cuando por falla o calibración se esté dando mantenimiento a un tren de medición – regulación. No se permitirán líneas de By-Pass en el patín de medición. Se considera para la medición en línea de la calidad del gas: Cromatógrafo de gas, Analizador de H₂S y Azufre total y Analizador de Humedad. Estos equipos enviarán datos hacia el computador de flujo para ser considerados en los cálculos correspondientes. El gasoducto y las casetas de medición y regulación serán automatizadas y monitoreadas por el Servidor del transporte de Gas Natural.

- **Pruebas de inspección**

Se inspeccionará y probará el sistema de medición necesario para el cumplimiento de todos los códigos, las normas y las especificaciones aplicables.

- **Mediciones de prueba y verificación de la instalación**

La CONTRATISTA realizará los siguientes ensayos o pruebas sobre las estructuras enterradas y/o sumergidas, descritos en los puntos siguientes y en presencia del Supervisor de Construcción de la Distribuidora.

- **Verificación de juntas aislantes**

La CONTRATISTA verificará el correcto funcionamiento de las juntas aislantes instaladas sobre el gasoducto y en las instalaciones de superficie

- **Monitoreo de potenciales**

Como condición para la recepción de la Obra, La CONTRATISTA deberá controlar el nivel de protección catódica alcanzado, para lo cual se realizarán lo siguiente:

- a) Levantamiento estático de potenciales de corriente continua (a lo largo de todo el conducto) y de CA.
- b) Levantamiento de potenciales ON-OFF a lo largo de todo el conducto.
- c) Levantamiento final de potenciales midiendo además los potenciales de corriente alterna luego de haber implementado las soluciones que fuesen necesarias para mitigar la inducción de CA sobre el conducto. Como electrodo de referencia se empleará una hemipila de cobre/sulfato de cobre.

- **Protección catódica de válvula de bloqueo**

Cuando de acuerdo las condiciones del medio así lo requieran, LA DISTRIBUIDORA podrá requerir que una válvula enterrada sea protegida catódicamente mediante un refuerzo localizado del sistema base de protección de gasoducto y/o ramal. Las válvulas de bloqueo de línea aéreas deberán aislarse eléctricamente, poseer puesta a tierra y descargadores de sobretensión.

- **Pruebas de resistencia y hermeticidad**

Previo a la prueba de resistencia, La CONTRATISTA realizará una limpieza, de carácter preliminar, la finalidad es expulsar de la tubería cualquier material extraño que haya quedado dentro de la Línea, durante la etapa de construcción, mediante el pasaje de PIG de espuma tantas veces como sea necesario para obtener un grado de limpieza aceptable del aire expulsado. Las pruebas de resistencia y hermeticidad se apegarán a lo estipulado en la norma NOM-003-ASEA-2016.

En esta prueba el valor de presión solicitado deberá ser logrado en el punto más elevado de la tubería teniendo en cuenta los desniveles existentes, y se deberá observar que la presión en el punto más bajo no podrá sobrepasar la máxima presión de prueba admisible para esta tubería. Dicha prueba será hidráulica, utilizando para tal fin agua perfectamente limpia.

II.2.5.2 Mantenimiento

- **Procedimientos de Mantenimiento:**

Aplica para la inspección de filtros separadores de gas natural, del tipo coalescente, con placas deflectoras, aplica tanto para los filtros horizontales como verticales, aplica para la inspección de filtros separadores de gas natural, del tipo coalescente, con placas deflectoras, aplica tanto para los filtros horizontales como verticales. La persona que realice el trabajo de inspección del filtro separador debe tener experiencia previa en trabajos similares.

Inspección y limpieza del filtro separador

Para estas actividades se utilizarán los siguientes materiales:

1. Solventes, grasas lubricantes, etc., deben ser almacenados en un área segura; los empaques O-ring deberán ser nuevos y se inspeccionarán que no se encuentren resacos.
2. Herramienta anti chispa, llaves de golpe y marro de bronce.
3. Equipo de aterrizaje manual o grúa en caso de ser necesario
4. Analizador de concentración de gas y explosividad.

El procedimiento será como se describe:

1. Aislar el filtro separador cerrando las válvulas de entrada y de salida del separador.
2. Abrir la válvula de desfogue del filtro y desfogar gas natural a la atmosfera.
3. Monitorear la presión en el indicador de presión montado en el cuerpo del filtro.
4. Una vez que la presión ha bajado verificar por medio del analizador de gas la concentración
5. de metano en el desfogue.

6. Una vez que los niveles de concentración de metano han bajado a menos de 4% de concentración, iniciar las maniobras de inspección.

- **Inspecciones del filtro**

Retirar el total de la tornillería de fijación de la tapa; retirar la tapa, en caso de que la tapa no cuente con brazo de soporte, ayudarse con equipo manual de izaje o grúa para mantener las condiciones de seguridad adecuadas; retirar el empaque de sello, y realizar limpieza de caja de alojamiento; retirar uno a uno los elementos filtrantes; realizar limpieza de caja de alojamiento de elementos; realizar limpieza con aire a presión de los elementos filtrantes. Realizar limpieza y lubricación de roscas de accesorio de fijación de elementos; instalar los elementos coalescentes en su posición original, así como la instalación del empaque de sello en la caja de alojamiento. Realizar limpieza y lubricación de tornillería de fijación de la tapa; realizar apriete de tornillería, cuidando que dicho apriete sea uniforme; realizar limpieza de partes externas del filtro.

El personal debe contar con el equipo de seguridad personal y ropa 100% de algodón mascarilla contra polvo, guantes de plástico o carnaza, el personal debe cumplir los ordenamientos del Manifiesto de impacto Ambiental, para prevenir la contaminación por vertimiento de desechos y otras materias.

- **Lubricación y limpieza de válvulas manuales**

La personal que realice el trabajo de lubricación y limpieza de válvulas manuales debe de ser un mecánico con experiencia previa en trabajos similares.

1. Solventes, grasas lubricantes; la grasa lubricante y sellante utilizada debe ser la adecuada para el servicio en gas natural y deberán ser almacenados en un área segura.
2. Herramienta anti chispa, Aves de golpe y marro de bronce.
3. Analizador de concentración de gas y explosividad.
4. Inyector hidráulico de grasa sellante

Realizar limpieza del exterior de la válvula con la ayuda de solvente o desengrasante; De existir puntos de corrosión, realizar limpieza manual mecánica y aplicar primario anticorrosivo. En el caso de las válvulas de globo, realizar limpieza del sinfín del vástago y aplicar grasa en el enlamo, de ser

posible, realizar movimientos de apertura y cierre; en el caso de que la válvula sea de bola al 100%, retirar la tapa del reductor del actuador y realizar cambio de grasa en la caja; en el caso de que la válvula cuente con graseras de inyección de grasa sellante, realizar inyección, como mínima 1 O bombazos. Realizar limpieza exterior de la válvula y posteriormente retirar herramienta y residuos del área.

- **Recubrimiento anticorrosivo**

Establecer los lineamientos y requisitos necesarios para la ejecución de las actividades de aplicación de los sistemas de recubrimientos anticorrosivos para proteger las instalaciones superficiales de transporte de gas natural. Para reducir los efectos de la corrosión atmosférica e incrementar la seguridad de las instalaciones, se aplicarán barreras de aislamiento entre el acero y el medio ambiente a través de sistemas de recubrimientos anticorrosivos. La personal que realice el trabajo de instalación del sistema de recubrimiento anticorrosivo debe tener experiencia previa comprobable en trabajos similares. Los elementos a proteger son:

- Instalaciones superficiales de ductos a proteger.
- Tuberías de llegada y salida y patines de distribución de estaciones de compresión
- Tuberías de llegada y salida y patines de regulación de estaciones de medición y regulación.
- Válvulas de seccionamiento.
- Trampas de envío y recibo de diablos.
- Cruces aéreos.
- Cabezales e interconexiones.
- Soportaría y accesorios.

Los materiales del sistema de recubrimiento anticorrosivo deben ser suministrados en condiciones tales que estén listos para ser usados por el rentado de aplicación especificado en el momento de su compra. El fabricante debe indicar en el o los recipientes que contengan los materiales del sistema de recubrimiento la fecha de caducidad. Los materiales de los recubrimientos y cualquier otro material usado (solventes, adelgazadores, etc.) deben ser almacenados en un área segura. Los recipientes de los recubrimientos deben mantenerse sellados hasta que sus contenidos sean preparados para su uso; recipientes usados parcialmente pueden ser resellados y usados posteriormente, si no es

indicada otra cosa en la hoja técnica del fabricante. Los recipientes usados parcialmente deben ser claramente marcados, los materiales que se usarán son:

- Compresor de aire, olla de mezcla, pistola, mini pulidor, y herramienta manual.
- instrumentos de medición, tales como: Higrómetro, termómetro, medidor de espesores.

El procedimiento para estas actividades será como se describe:

1. Deberá de realizarse limpieza mecánica manual a fin de remover oxido y escamas de pintura existente.
2. Deberá de realizarse limpieza mecánica manual a fin de remover oxido y escamas de pintura existente.
3. La superficie debe estar libre de contaminantes tales como: sales solubles, grasa, aceite y polvo que puedan inhibir la buena adherencia del recubrimiento
4. En instalaciones confinadas en las que se encuentre equipo dinámico y /o electrónico, no se debe utilizar Ningún método de limpieza con abrasivos que generen polvos y/o residuos.
5. El área de trabajo debe ser limpiada por el contratista después de cada jornada de trabajo; es decir, no debe permitir que queden residuos o manchas de pintura, residuos de material abrasivo, recipientes de pintura y solventes o cualquier otro material extravió a la instalación y áreas aledañas a la misma.
6. Durante la aplicación del recubrimiento se debe verificar, la temperatura de la superficie debe estar arriba del punto de rocío del aire circundante, a menos que otra cosa se especifique en la hoja técnica del fabricante de recubrimiento.
7. No deberá aplicarse pintura a superficies con temperatura mayor a 40° C.
8. Las superficies preparadas deberán pintarse dos horas después de haberse limpiado y secado, como máximo.

Se deben considerar las medidas de seguridad pertinentes para el desarrollo de estas actividades como:

- a) El personal debe contar con el equipo de seguridad y ropa de algodón mascarilla contra polvo, guantes de plástico o carnaza.
- b) No se permitirá la estancia dentro de la Central, de volúmenes elevados de pintura sin

- c) contenedor. El contratista deberá manejar todos los residuos dentro de la Central sequen las órdenes del personal de CORPORACIÓN CH4.
- d) En caso de contacto de la pintura con los ojos o de la introducción de partículas (pintura seca, polvos, rebabas, etc.) se deberá de lavar los ojos con suero fisiológico de ser posible, o si no con agua limpia en forma abundante durante varios minutos. En el caso de que las partículas no salgan de los ojos, cubra el ojo con una venda y trasládese a la clínica más cercana.
- e) En caso de contacto de la pintura con la piel, lavar la zona afectada con agua limpia y si es posible con suero fisiológico tibio.

- **Limpieza retoque de pintura de equipos, tuberías y accesorios**

Para reducir estos efectos e incrementar la seguridad de las instalaciones, se aplica barreras de aislamiento entre el acero y el medio ambiente a través de sistemas de recubrimientos anticorrosivos. La personal que realice el trabajo de instalación del sistema de recubrimiento anticorrosivo debe tener experiencia previa comprobable en trabajos similares. El fabricante debe indicar en el o los recipientes que contengan los materiales del sistema de recubrimiento la fecha de caducidad. Los materiales de los recubrimientos y cualquier otro material usado (solventes, adelgazadores, etc.) deben ser almacenados en un área segura.

Los elementos que se deben proteger son:

- a) Instalaciones superficiales de ductos a proteger.
- b) Tuberías de llegada y salida y patines de distribución de estaciones de compresión
- c) Tuberías de llegada y salida y patines de regulación de estaciones de medición y regulación.
- d) Válvulas de seccionamiento.
- e) Trampas de envío y recibo de diablos.
- f) Cruces aéreos.
- g) Cabezales e interconexiones.
- h) Soportaría y accesorios.

Los materiales que se aplicarán para protección son:

1. Primario: Con ex 4800 Blanco. Blanco.
2. Acabado: Comex Poliuretano A-12 Blanco y care.

Durante la aplicación del recubrimiento se debe verificar lo siguiente:

1. La temperatura de la superficie debe estar arriba del punto de rocío del aire circundante, a menos que otra cosa se especifique en la hoja técnica del fabricante de recubrimiento.
2. No se deberán pintarse superficies con una humedad relativa superior a 85%.
3. No deberá aplicarse pintura a superficies con temperatura mayor a 40° C.
4. Las superficies preparadas deberán pintarse dos horas después de haberse limpiado y secado, como máximo.
5. El modelo de aplicación deberá ser traslapado al 50 % en cada pasada para obtener un espesor uniforme.
6. Las condiciones ambientales deben ser de preferencia; cálidas (21 °C), humedad relativa entre 50 y 60 % y sin viento.
7. Inspeccionar la apariencia de cada capa, verificando que no tenga defectos y que esta sea uniforme.

Después de la aplicación del recubrimiento el área de trabajo debe ser tapiada por el contratista después de cada jornada de trabajo; es decir, no debe permitir que queden residuos o manchas de pintura, residuos de material abrasivo, recipientes de pintura y solventes o cualquier otro material extravió a la instalación y áreas aledañas a la misma.

- **Monitoreo, detección, clasificación, registro y autoevaluación de fugas de gas natural en bridas y accesorios.**

Este procedimiento se aplica a la inspección de fugas en bridas, conexiones y accesorios de los sistemas de medición, regulación, filtración y calentamiento de gas natural, tanto en equipos principales como equipos auxiliares. Se deberá contar con el procedimiento de capacitación y calificación del personal para realizar el monitoreo, detección, clasificación y control de fugas; la personal que realice el trabajo de inspección, debe tener experiencia previa en trabajos similares.

Las cintas instaladas deberán de ser retiradas inmediatamente que se termine la inspección, ya que esto puede provocar acumulación de agua y como consecuencia el riesgo de oxidación del material; los materiales (solventes, grasas lubricantes) deberán ser almacenados en un área segura.

Los materiales requeridos para estas actividades son:

- a) Analizador calibrado de concentración de gas y explosividad.
- b) Cinta tipo canela de 4" de ancho.
- c) Solución jabonosa.

El procedimiento para estas actividades será como sigue:

1. Realizar limpieza de las bridas, conexiones y accesorios a inspeccionar.
2. Tomando como base el diagrama de tubería e instrumentación y los diagramas isométricos, numerar cada uno de los puntos de inspección, ya sea brida o conexión roscada.
3. Anotar a un lado de la brida o conexión con marcador permanente el mureño designado.
4. En el caso de las bridas, colocar cinta canela cubriendo el espacio entre las caras de bridas.
5. Se deberá de verificar todos los instrumentos de indicadores de gas combustible estén en óptimas condiciones y no se hayan realizado operaciones accidentalmente o estén en malas condiciones.
6. Realizar la verificación del analizador con aire fresco.

El personal participante deberá de contar con el equipo de seguridad adecuado, incluyendo mascarillas contra gases. El supervisor debe contar con los programas, normas, reglamentos, códigos, especificaciones y procedimientos aplicables a la especialidad.

- **Lavado de tuberías, equipos y accesorios**

Para este procedimiento se deben aplicar las acciones necesarias especificaciones y requisitos que deben de cumplirse para realizar el lavado de tuberías, equipos y accesorios, y los criterios de aceptación para los trabajos ejecutados en el mismo, a fin de mantener la capacidad de recepción del mismo y confinar los condensados de hidrocarburo separados. Se requerirá de los siguientes insumos:

1. Trapos para limpieza.
2. Fibra para limpieza suave.
3. Cepillos de plástico.
4. Analizador de concentración de gas y explosividad; hidrojeteo bomba baja presión

Se debe verificar los equipos en servicio y los que no estén en servicio, instalar bomba de lavado con suministro de agua, realizar limpieza con trapo y fibra suave de plástico impregnados con

desengrasante en las zonas con residuos de grasa y aceite, limpiar con chorro de agua limpia a presión a tuberías talladas con fibra, tallar con un cepillo todos los pisos y limpiar con agua a presión, realizar una inspección de limpieza a todos los elementos y retirar los equipos y limpieza de residuos.

- **Pruebas a válvulas de corte y mantenimiento preventivo**

Este procedimiento se aplica al mantenimiento y pruebas a válvulas de corte del sistema de gas natural, tanto en equipos principales como equipos auxiliares.

Las cintas instaladas deberán de ser retiradas inmediatamente que se termine la inspección, ya que esto puede provocar acumulación de agua y como consecuencia el riesgo de oxidación del material. Los materiales (solventes, grasas lubricantes, etc.) deben ser almacenados en un área segura.

Verificar el estado actual de la válvula, limpieza exterior e identificación de todos los puntos de oxidación en el cuerpo de la válvula, limpieza exterior e identificación de todos los puntos de oxidación en el cuerpo de la válvula, aplicación de primario anticorrosivo en todos los puntos de oxidación y una vez secado aplicar pintura de acabado, girar el volante de accionamiento manual en contra a las manecillas del reloj, hasta que este llegue a su tope, girar el volante a favor de las manecillas del reloj 5 vueltas, Accionar la palanca manual de la válvula piloto, la válvula tendera a cerrar y quedará a un 95% de apertura aproximadamente, tirar del botón de reset de la válvula piloto, la válvula abrirá totalmente, girar el volante a favor de las manecillas del reloj hasta que llegue a su tope, elaborar reporte de pruebas de válvula.

El personal debe contar con el equipo de seguridad personal y ropa 100% de algodón mascarilla contra polvo, guantes de plástico o carnaza, el personal debe cumplir los ordenamientos del Manifiesto de impacto Ambiental, para prevenir la contaminación por vertimiento de desechos y otras materias.

- **Mantenimiento, calibración y pruebas a válvulas de alivio, válvula de control y válvulas reguladores de presión.**

Se aplica al mantenimiento calibración de válvulas de alivio tipo resorte que cuenten con válvula manual de aislamiento, instaladas en sistemas de gas natural; así también es aplicable al mantenimiento y calibración de válvulas de control tipo neumáticas con controlador neumático

instaladas en sistemas de gas natural que cuenten con válvulas manuales de aislamiento antes y después de la misma. Este procedimiento se aplica al mantenimiento calibración de reguladoras de presión de tipo auto pilotadas ya sean de piloto integrado o piloto independiente, instaladas en sistemas de gas natural.

a) Materiales y procedimiento para válvulas de alivio

Los empaques flexitalic deben de ser los adecuados de acuerdo a la presión máxima de operación del sistema; los materiales (solventes, grasas lubricantes, etc.) deben ser almacenados en un área segura.

- Tanque de Nitrógeno de 2,200 lbs.
- Indicador de presión digital, certificado como instrumento patrón por una entidad aprobada.
- Banco de Pruebas.
- Herramienta menor.
- Trapos y solvente

El procedimiento es como se describe a continuación:

1. Cerrar la válvula de aislamiento de la válvula de alivio.
2. Abrir la válvula de venteo ubicada entre la válvula de alivio y la válvula de aislamiento manual.
3. En el caso de que no se cuente con válvula de venteo, aflojar lentamente los espárragos de la brida de entrada de la válvula de alivio, hasta que empiece a fugar, entonces parar y esperar a que se despresurice totalmente.
4. Desmontar la válvula de alivio de su posición original.
5. Realizar limpieza íntima con trapo limpio y solvente, hasta donde sea posible, sin desensamblar la válvula.
6. Realizar limpieza manual mecánica en la cara de la brida de entrada y salida.
7. Aplicar gras lubricante en dichas caras.
8. Realizar limpieza manual/mecánica en los puntos de corrosión del cuerpo externo.
9. Aplicar primario CFE P-21, en los puntos de corrosión.
10. Aplicar pintura de acabado en todo el cuerpo extremo de la válvula.

- **Calibración y pruebas de la válvula.**

1. Instalar la válvula de alivio en el banco de pruebas.
2. Instalar el manómetro patrón certificado en el banco de prueba.
3. Incrementar la presión gradualmente, hasta llegar al punto de activación.
4. Verificar la presión de activación.
5. Si la presión de activación es la correcta, bajar la presión hasta que la válvula restablezca, y anotar los valores de presión.
6. En caso de que la activación este fuera de los límites permitidos (1% del Rango total) realizar ajuste y pruebas hasta obtener el valor deseado.
7. Una vez que la válvula active adecuadamente dentro de los parámetros permitidos, realizar una prueba de hermeticidad, incrementando la presión hasta un 85% de la presión de activación y confirmando hermeticidad.
8. Si la válvula se mantiene hermética se concluye la calibración y se instala en su posición original.
9. De no ser así se deberá de desensamblar la válvula y realizar un lampeado fino hasta conseguir la hermeticidad.

- **Materiales y procedimiento para válvulas de control**

Para estas actividades se requerirá del siguiente material:

- Tanque de Nitrógeno de 2,200 lbs.
- Indicador de presión digital, certificado como instrumento patrón por una entidad aprobada.
- Banco de Pruebas.
- Herramienta menor.
- Trapos y solvente
- Calibrador Neumático.
- Empaques flexitalic.
- Libranzas
- Contar con libranza

El procedimiento para dar mantenimiento a este tipo de válvulas es como se describe a continuación:

1. Cerrar las válvulas de aislamiento del tren ubicadas antes y después de la reguladora de presión.
2. Cerrar la válvula manual de aislamiento de la línea de serial que va de la tubería de proceso a la válvula reguladora.
3. Desconectar la línea de serial de la tubería a la reguladora, aflojando lentamente la conexión posterior a las válvulas de aislamiento de serial, hasta que la línea de serial se despresurice totalmente.
4. La válvula reguladora abrirá automáticamente.
5. Realizar limpieza manual mecánica en los puntos de corrosión del cuerpo externo.
6. Aplicar primario CFE P-21, en los puntos de corrosión.
7. Aplicar pintura de acabado en todo el cuerpo extremo de la válvula.

- **Calibración y pruebas de la válvula**

1. Conectar la bomba hidráulica al puerto de entrada de serial de la reguladora.
2. Incrementar la presión hasta llegar a un punto 10% más abajo del punto de control de la reguladora. incrementar lentamente la presión y observar el comportamiento de la reguladora.
3. Cuando la presión esta próxima al punto de ajuste la reguladora empezara a cerrar. al momento de llegar al punto de ajuste la reguladora parara su movimiento.
4. Incrementar la presión un 5% más por encima del punto de ajuste.
5. La reguladora tenderá a cerrar y saldrá continuamente hasta llegar al 0% de apertura (100% de cierre)
6. Se debe bajar la presión lentamente, al acercarse al punto de ajuste la reguladora tendera a abrir.
7. Al llegar al punto de ajuste, la válvula parara su movimiento.
8. Bajar la presión un 5% más y la reguladora abrirá lentamente hasta llegar al 100% de apertura (0% de cierre).
9. Si el punto de activación no corresponde con el de ajuste, realizar el movimiento del mismo, y repetir la prueba, hasta que se confirme la correcta activación de la reguladora.

- **Calibración y mantenimiento a cromatógrafo de gas**

Este procedimiento aplica para los analizadores tipo cromatógrafo de gas de la marca Daniel; asimismo es aplicable para el cromatógrafo de gas de la serie 572, y controlador 2350 A, instalados para medición de flujo de gas natural. Se utilizarán los siguientes insumos:

- a) Computadora Portátil con conexión de puerto serial y el programa Moon instalado.
- b) Multímetro Digital.
- c) Herramienta menor.

El procedimiento será como se describe:

Cromatógrafo de gas de la marca Daniel:

1. Verificar la presión adecuada del gas helio.
2. Verificar la presión del cilindro de gas de mezcla.
3. Conectar a través del puerto serial la computadora al cromatógrafo.
4. Abrir el programa Moon.
5. Seleccionar la opción "File"
6. Seleccione la opción "Conect"
7. Seleccionar el Cromatógrafo adecuado.
8. Una vez conectado verificar que el cromatógrafo este realizando el análisis.

Cromatógrafo de gas de la serie 572, y controlador 2350 A:

1. Deshabilitar la señal del cromatógrafo al computador de flujo para que no origine datos erróneos y a su vez alarmas.
2. Paro de cromatógrafo (modo halt).
3. Desenergizar analizador y controlador.
4. Cerrar válvula de aguja entrada de muestra y entrada de gas patrón.
5. Cerrar gas helio desde la válvula del cilindro.
6. Retirar cubierta del detector (cubierta de lámina y cubierta térmica).
7. Se cambien elementos filtrantes entradas de muestra y membrana del separador de condensados.

8. Es recomendable que antes de arrancar equipo se deje corriendo con gas helio durante 8 0 24 hrs, para asegurar una limpieza de las tuberías de conducción (tubing).

El personal debe contar con el equipo de seguridad personal y ropa 100% de algodón mascarilla contra polvo, guantes de plástico o carnaza, el personal debe cumplir los ordenamientos del Manifiesto de impacto Ambiental, para prevenir la contaminación por vertimiento de desechos y otras materias.

- **Mantenimiento y calibración de transmisores multivariables**

Este procedimiento se aplica para todos los transmisores de presión electrónicos, marca Bristol Modelo 3508; Conectadas a computadores de flujo Bristol Modelo DPC-3330. Los materiales y herramientas a utilizar son:

- a) Solventes, grasas y lubricantes
- b) Balanza de pesos muertos, bomba hidráulica o neumática, según sea el caso.
- c) Indicador de presión digital, certificado como instrumento patrón par una entidad aprobada.
- d) Configurador portal.
- e) Homo portátil.
- f) Herramienta menor.
- g) Computadora Portátil Laptop con puerto serial.

Las actividades consisten en encender la computadora portátil y conectar la interface de comunicación al DPC 3330 de la estación; correr el programa Smart Kit per media del archive SK.EXE, asegurándose que los parámetros de comunicación sean los correctos para lograr el enlace con el transmisor 3508. Una vez realizado esto, se procede a la calibración de transmisores.

- a) **Calibración de presión estática**

1. Cerrar la válvula de aislamiento del transmisor de multivariable.
2. Retirar la conexión a proceso sin desmontar ni desconectar el transmisor.
3. Conectar la fuente de generación de presión estática en la toma de presión.
4. En la computadora seleccionar la opción "Static Pressure Range Offset",

5. Seleccionar el "Set SP Floating Point Zero", verificando la presión en la Pantalla para obtener el valor de cero o hasta que se estabilice el serial antes de presionar la tecla "enter".
6. Aplicar el Range máxima de presión del transmisor, verificando esto en la pantalla, para obtener el valor suministrado con el generador de presión estanca o hasta que se estabilice la señal, antes de presionar la tecla "enter".
7. Después introducir el valor real en la pantalla si los valores no son iguales.
8. Seleccionar la opción "Set Floating Point Span" y presionar enter.

b) **Calibración de temperatura**

1. Desconectar los cables del RTD al transmisor.
2. Desmontar el RTD del termo pozo.
3. Instalar el RTD en el homo generador de temperatura.
4. Conectar los cables del RTD al transmisor.
5. Generar la temperatura Zero deseada en el generador.
6. Seleccionar la opción "RTD Temperatura Transmitter".

- **Transmisores de temperatura**

Para este procedimiento se debe desconectar las puntas de serial de la salida del transmisor de temperatura; aislar las puntas, para evitar daños o fallas en el lazo de control o medición, instalar el transmisor de en el homo portátil de pruebas, instalar el indicador de temperatura patrón en el homo, conectar el configurador al trasmisor y alimentar1o con 24 VCD.

- **Pruebas y calibración**

Con el banco despresurizado, verificar la salida del transmisor debe de ser de 4 ma, con una tolerancia máxima de 0.25% del Range del instrumento. Si la salida no se encuentra dentro de esta tolerancia, realizar ajuste de "zero" hasta obtener el valor deseado, incrementar la presión hasta alcanzar el 100% del Range de salida, la salida del transmisor debe de ser igual a 20 mA, con una tolerancia máxima de 0.25% del rango del instrumento. Si la salida no se encuentra dentro de la tolerancia, realizar ajuste de "Span, hasta obtener el valor deseado, bajar nuevamente a 0% y confirmar que la salida se encuentra dentro de tolerancia, de no ser así realizar ajuste.

- **Mantenimiento preventivo y pruebas a indicadores de presión**

Este procedimiento aplica para todos los indicadores de presión del tipo bordón con o sin amortiguador de glicerina instalados en los sistemas de gas natural. En el caso de que los manómetros cuenten con amortiguador de glicerina y sea necesario reponer o cambiar, esta deberá de ser pura y estar perfectamente limpia. Se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Cerrar la válvula de aislamiento del indicador de presión.
2. Abrir la válvula de venteo del manifold, para despresurizarle el bordón.
3. En el caso de que no se cuente con válvula de venteo, aflojar lentamente el indicador de presión de la línea de proceso, hasta que empiece a fugar, entonces parar y esperar a que se despresurizó totalmente.
4. Desmontar el indicador de presión de su posición original.
5. Montar el indicador de presión en el banco de pruebas.
6. Realizar limpieza extrema del indicador de presión con trapo limpio y solvente.

En el caso de que los elementos de medición cuenten con relleno en el termo-pozo a base de aceite, este debe de ser limpiado y cambiado al final de la verificación. Se debe desconectar las puntas de las terminales del elemento de medición de temperatura, aislar las puntas para evitar interferencia o ruido al lazo de control, con la ayuda del Multímetro digital realizar la revisión de continuidad del elemento (en el caso de que el elemento sea Termopar la continuidad debe de estar muy cercana a 0 ohm, en el caso de que el elemento sea una RTD, la resistencia debe ser igual a correspondiente a la temperatura ambiente).

- **Toma de potenciales sistema de protección catódica**

Este procedimiento aplica para los sistemas de protección catódica, tanto de corriente impresa, como los sistemas. Si el sistema de protección catódica es a base de corriente impresa, parar el rectificador y desconectar los cables de salida hacia la cama de ánodos. Si el sistema es de ánodos de sacrificio, desconectar el cable de interconexión con cada cama de ánodos que se encuentre a lo largo del gasoducto. Si el sistema de protección catódica es de corriente impresa, verificar el potencial de la cama de ánodos, midiendo en el cable de salida del rectificador, colocando el Multímetro digital en

posición de medida de mV. Si el sistema de protección catódica es a base de ánodos de sacrificio, medir el potencial de la cama en la terminal de interconexión de cada cama de ánodos en el trayecto del ducto.

- **Calibración de espesores de tuberías de sistemas de Gas Natural**

Este procedimiento aplica para los ductos de transporte de gas natural para usos propios, dentro del alcance de la norma NOM-007-SECRE-2010 y para los ductos de aprovechamiento de gas natural, dentro del alcance de la norma NOM-SECRE-002-SECRE-2010. Los materiales a utilizar será los siguientes:

- a) Gel acoplante
- b) Trapo limpio
- c) Solvente dieléctrico.
- d) Herramienta manual.
- e) Medidor ultrasónico de Espesores

Antes de iniciar el procedimiento se debe limpiar la zona del punto de ubicación de la medición, a base de trapo limpio y solvente, marcar una franja en toda la periferia del ducto de 5 cm de espesor, dividir la periferia en 12 partes, cuadrículando la franja. Dentro del cuadro marcado en la franja, marcar 5 puntos, cuatro dentro del cuadro, pero muy cerca de la esquina y uno más al centro del cuadro. Como consecuencia se realizarán cinco mediciones en cada cuadrante y considerando que son 12 cuadrantes, se realizaran en total 60 mediciones en cada uno de las zonas, si el medidor de espesores no tiene la función Thrupp Paint, se deberá de retirar la pintura en cada uno de los puntos de medición, de lo contrario la medición no será real, si se cuenta con esta función, no es necesario retirar la pintura, excepto que la pintura contenga plomo.

- **Mantenimiento preventivo a trampa de diablos**

Este procedimiento aplica para las trampas de diablos, tanto lanzadores como captadores del tipo cerrado hermético con indicador de paso de diablo. La persona que realice el trabajo de mantenimiento preventivo a trampas de diablos, debe tener experiencia previa en trabajos similares. Se utilizarán los siguientes insumos:

- a) Solventes, grasas y lubricantes
- b) Los empaques O-ring deberán de ser nuevos y se inspeccionara que no se encuentren resecos.
- c) Herramienta anticipa, llaves de golpe y marro de bronce.
- d) Equipo de izaje manual.
- e) Analizador de concentración de gas y explosividad calibrado

Para dar mantenimiento a la trampa de diablos se deberán seguir los siguientes procedimientos dependiendo de la actividad que se requiera. Es importante considerar que el personal debe contar con el equipo de seguridad personal y ropa 100% de algodón mascarilla contra polvo, guantes de plástico o carnaza, el personal debe cumplir los ordenamientos del Manifiesto de impacto Ambiental, para prevenir la contaminación por vertimiento de desechos y otras materias.

a) Mantenimiento a protección anticorrosiva.

1. Realizar Limpieza manual a base de agua, jabón y fibras.
2. Realizar limpieza manual mecánica a puntos de oxidación.
3. Aplicar primario CFE P-21 en puntos de oxidación.
4. Aplicar acabado epóxico en los puntos de oxidación con aplicación de primario anticorrosivo.

b) Pruebas de fugas

1. Abrir la válvula de bypass de la válvula de entrada de la trampa de diablos.
2. Monitorear la presión en el manómetro instalado en el cuerpo.
3. Incrementar la presión gradualmente, hasta que se obtenga la presión del gasoducto.
4. Con la ayuda de un explosímetro y con agua jabonosa, realizar inspección de fugas en la tapa de la trampa.
5. De ser detectadas fugas realizar su corrección de la manera siguiente:
6. Despresurizar la trampa, abriendo la válvula de drenaje.
7. Retirar el tomillo de seguridad de la tapa.
8. Levantar la palanca para abrir las curias de fijación.
9. Abrir la tapa de la trampa.
10. Realizar limpieza del interior de la tapa, con solvente y trapo limpio.
11. Limpiar la caja de alojamiento del o-ring, tanto en la tapa como en el cuerpo de la trampa.

12. Instalar un nuevo o-ring en la caja de alojamiento de la trampa, para asegurar que este no se mueva, se puede agregar una ligera capa de grasa o silicón.
13. Cerrar la tapa de la trampa.
14. Fijar por media de la palanca las abrazaderas de soporte de la tapa.
15. Instalar el tomillo de seguridad de la tapa.
16. Realizar Limpieza de Elementos estemos.
17. Elaboración de reporte de mantenimiento.

- **Inspección y mantenimiento a registros**

Este procedimiento aplica para la inspección y mantenimiento de registros de cualquier parte del sistema que involucre la estación de medición, regulación calentadores equipos principales y auxiliares que manejen gas natural. El procedimiento a seguir es como se describe a continuación:

1. Verificar la ubicación de los registros instalados.
2. Realizar inspecciones de detección de gas antes de abrir la tapa.
3. Si el registro no cuenta con tapa realizar las inspecciones en la parte superior del registro y tomar muestra tanto sea posible dentro del registro. Hasta tener la seguridad que no existe presencia de gas
4. Si se retire la tapa realizar el punto anterior.
5. Se deberá de revisar las condiciones del registro tanto de las paredes y su tapa deberán de estar en buenas condiciones.
6. Se deberá de realizar impermeabilización de las paredes del registro y su tapa si este fuera de concreto.
7. Si la tapa es metálica deberá de realizar mantenimiento de acuerdo con procedimiento de retoques de pintura.
8. Verificar que cuente con tubo de drenado

- **Inspección en el gasoducto**

Se realizará una inspección en el gasoducto para determinar cualquier cambio en la ubicación del sistema que pueda afectar el tipo de localización de Clase y tenga efectos subsecuentes en la determinación de la MPOP (Máxima Presión de Operación Permisible) y por consecuencia en los

requerimientos de operación y mantenimiento. Cuando el esfuerzo tangencial correspondiente a la MPOP establecida en un tramo de tubería no corresponde con la clase de localización y el tramo se encuentra en condiciones físicas satisfactorias, la MPOP de ese tramo de tubería se debe revisar y confirmar su valor de acuerdo con los criterios siguientes:

- a) La MPOP del tramo se debe reducir de manera que el esfuerzo tangencial correspondiente sea menor que el permitido par esta Norma para tuberías en esa misma clase de localización.
- b) Si el tramo ha sido probado previamente durante un periodo de prueba mayor de 8 horas de acuerdo con lo establecido en las Pruebas de hermeticidad de la Norma NOM-007-SECRE-2010.
- c) Si el tramo no ha sido probado, se debe probar de acuerdo con lo establecido en las Pruebas de hermeticidad de la Norma su MPOP.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Actualmente no se contempla el abandono de sitio, en el caso de que la demanda lo requiera se planea realizar modificaciones y adecuaciones necesarias para prolongar la operación de las instalaciones. Se utilizarán los siguientes insumos:

II.2.7 Residuos

II.2.7.1 Residuos sólidos urbanos

En general durante la construcción del proyecto resultarán segmentos pequeños de tubería, soldadura y recubrimiento de la misma, así como envases y embalajes de los materiales empleados. La mayoría de los residuos generados serán enviados a recicladores locales, y el resto serán enviados al servicio de limpieza municipal. Se instalarán contenedores o depósitos específicos y con tapa para la recolección de los residuos generados, para evitar la generación de malos olores y la presencia de fauna indeseable, para ser enviados regularmente al tiradero de basura del municipio esta actividad está a cargo de la contratista. Para los residuos domésticos, se instalarán recipientes de 200 L rotulados y con tapa para el acopio de residuos, estos serán ubicados en los frentes de trabajo. La cantidad de residuos puede variar conforme el desarrollo de las actividades y personal que se requiera, por lo que se dificulta realizar una estimación precisa de la cantidad de RSU que serán

generados, no obstante, por experiencia con otros proyectos se sabe que el volumen por unidad de tiempo es mínimo y se estima que serán generados las cantidades que se presentan a continuación.

Tabla II.10. Estimación de residuos sólidos urbanos que serán generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Nombre	Etapas, proceso o actividad en que se generan	Cantidad o volumen producido	Disposición temporal	Disposición final
Producto de la excavación	Preparación del sitio	70 kg/semana	Recolección en camiones de carga	En sitios autorizados
Producto de la excavación	Construcción	70 kg/día	En el mismo sitio	En el relleno de las zanjas
Papel, cartón, plásticos de empaques	Preparación del sitio y construcción	20 kg/día	Recolección en bolsas de plástico en el sitio	Venta
Basura y restos de alimentos	Preparación del sitio y construcción	120 kg/día	Recolección en contenedores de 200 litros en el sitio	Servicio de limpia municipal y Relleno sanitario
Pedacería de polietileno	Construcción	220 kg/semana	Recolección en camiones de carga	Venta

II.2.7.2 Almacenes de residuos en la ERMyC-1

La estación tendrá dos áreas cerradas y cubiertas de almacenamiento temporal para residuos sólidos urbanos y otra para residuos peligrosos, ambas áreas contarán con las medidas de seguridad establecidas por la autoridad correspondiente, desde la instalación de fosas de contención con acceso restringido para prevenir fugas o derrames de materiales contaminantes, estarán provistas de ventilación adecuada con una distancia mínima de acuerdo con la legislación y medidas de seguridad requeridas. El material almacenado en estas áreas será desalojado periódicamente para su tratamiento por una empresa autorizada para su manejo y disposición final. Por otro lado, los residuos generados por las actividades de operación y/o mantenimiento serán enviados a un área aislada y segura que cumpla con los requerimientos mínimos de ventilación, higiene y distancia a otros edificios o instalaciones, entre otros requerimientos. Estos serán almacenados temporalmente y desalojados periódicamente para su tratamiento por una empresa autorizada para su manejo y disposición final o tratamiento.

Los materiales combustibles presentes en cantidades superiores a las requeridas para su uso diario o que sean diferentes a los requeridos por la ERMyC-1 serán almacenados a una distancia segura de las instalaciones en un almacén de materiales peligrosos, el cual se diseñará de acuerdo a la regulación aplicable, los diferentes materiales se almacenarán de acuerdo a su compatibilidad y se dispondrá de medidas de seguridad como fosas de contención, sistema de tierra física, pararrayos, equipo contra incendio, señalización y etiquetado de acuerdo a su grado de riesgo.

II.2.7.3 Residuos peligrosos

Cuando se realizan trabajos construcción las empresas contratistas tienen la obligación de que los residuos peligrosos y no peligrosos que lleguen a generar durante los trabajos, los deberán de retirar por cuenta propia. Asimismo, es responsabilidad de las empresas contratistas que la maquinaria y equipo utilizado llegue en condiciones de ser operado sin necesidad de tener que llevar a cabo mantenimiento al mismo en el lugar de trabajo. En la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos peligrosos tales como trapos, estopas, aceites sucios y residuales. Serán debidamente manejados y almacenados de acuerdo con la normatividad ecológica en vigor. La empresa cumplirá en todo momento con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos y su reglamento, así como con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia ecológica y de salud.

Tabla II.11. Estimación de residuos peligrosos que serán generados durante la etapa de construcción de la obra.

Nombre	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora ¹	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento o temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final
Aceite sucio	Mantenimiento de la maquinaria y equipo de la etapa de construcción.	60 litros / mes	Contenedor de 200 litros	Almacén del proveedor de la maquinaria	Desconocido (el proveedor es encargado del transporte y disposición final)
Trapos y estopas impregnadas con aceite sucio	Mantenimiento de la maquinaria y equipo de la etapa de construcción.	10 kg / mes	Contenedor de 200 litros	Almacén del proveedor de la maquinaria	Desconocido (el proveedor es encargado del transporte y disposición final)

Se dispondrán recipientes para el almacenamiento temporal de residuos. La capacidad de los recipientes será de 50–100 litros y no debe sobrepasar de 20–25 kg. cuando esté lleno, la cantidad

de residuos será dependiente de la cantidad de personas que laboren en el proyecto y los servicios existentes. Se podrá emplear por corto tiempo recipientes vacíos de víveres, bolsas de plástico o de papel resistente al agua y envases desechables. Además, se contratarán empresas que darán disposición final a estos residuos. Todos los residuos peligrosos que se generen serán debidamente manejados y almacenados de acuerdo con la normatividad aplicable. El manejo y disposición de los residuos peligrosos estará a cargo de la empresa contratista de construcción, ésta a su vez contratará a una empresa externa autorizada para el transporte, manejo y disposición final de dichos residuos, hasta el momento se desconoce la empresa que proporcionará este servicio. En el momento se realizará el contrato de estos servicios.

II.2.7.4 Manejo de aguas residuales y lodos

El agua residual que resultará será únicamente la sanitaria ya que, en la etapa de preparación del sitio y construcción, se requerirán sanitarios portátiles en algunos casos específicos ya que, en la mayoría de los casos, al realizarse en zonas urbanas habitacionales, se utilizan los servicios sanitarios comunes instalados en tiendas, gasolineras o locales. La disposición final del agua residual generada en la etapa de preparación del sitio y construcción estará a cargo de la empresa que se contratará para dar el servicio de sanitarios portátiles.

II.2.8 Generación de gases de efecto invernadero

En las etapas de preparación y construcción del proyecto, las emisiones contaminantes a la atmosfera (NOX, SO₂, CO y HC) serán generadas por la maquinaria pesada, es decir emisiones de gases de combustión y emisión de partículas provenientes de los vehículos de carga de materiales a utilizar; sin embargo se exigirá a los responsables del manejo de la maquinaria y equipos de combustión interna que mantengan sus vehículos y maquinarias afinados y en condiciones óptimas de operación, evitando emisiones mayores al rango permitido en las norma oficiales.

Es importante mencionar que quedará prohibida la reparación y mantenimiento de equipos dentro del área en el que se desarrollará la obra, indicaciones que se deben resaltar en las pláticas de conciencia ambiental. La maquinaria pesada se utilizará ocho horas diarias, de lunes a viernes y los vehículos de carga realizaran uno o dos viajes al día. Durante las mismas etapas (preparación y construcción), las emisiones fugitivas generadas por el movimiento de tierra serán mínimo, debido a que se realizará la excavación de la zanja y el tendido de la tubería de forma prácticamente simultánea, es decir,

conforme se va avanzando en la excavación inmediatamente se deposita la tubería después de colocar el colchón de arena y se reintegra el relleno a la misma. La tierra extraída de la zanja solo estará al descubierto por un máximo de 36 horas, debido fundamentalmente a las condiciones de seguridad requeridas para el tendido de la tubería

En lo que se refiere a la operación y mantenimiento las emisiones contaminantes a la atmósfera se deberán únicamente cuando el cabezal de regulación y medición ordena la apertura de la válvula de seguridad para aliviar cualquier sobrepresión, con desfogue hacia la atmósfera, pero en cantidades que no tengan afectaciones al ambiente ni representen algún riesgo de formación de nube explosiva, además se estima que la apertura de dicha válvula será esporádicamente. Las fugas durante el mantenimiento se controlarán ejecutando dichas actividades en áreas que cumplan con el diseño y construcción. Aunado a las anteriores medidas, durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de cualquier tipo de material durante las distintas etapas del proyecto. Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, se generarán partículas suspendidas (polvos) por el movimiento de tierras en las actividades realizadas, mismas que se llevarán a cabo por medios mecánicos. Posteriormente, en las labores de excavación, también se ocasionará suspensión de polvos. Para reducir las emisiones de polvo a la atmosfera se realizará un riego de las áreas en que se realizarán las actividades.

ÍNDICE

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO..	1
III.1. Planes y Programas Federales	1
III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.	1
III.1.2. Estrategia Nacional de Energía 2014 – 2028.	3
III.2. Planes y Programas Estatales.	7
III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo, Jalisco 2013 - 2033.	7
III.3. Planes y Programas Municipales.	11
III.3.1. Plan de Desarrollo Municipal de Zapopan 2018 – 2021.	11
III.3.2. Plan de Desarrollo Municipal de El Arenal 2018 – 2021.	12
III.3.3. Plan de Desarrollo Municipal de Tala 2018 – 2021.	14
III.3.4. Plan de Desarrollo Municipal de Tequila 2018 – 2021.	15
III.4. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio	17
III.4.1. Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio.	17
III.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco.	23
III.4.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Zapopan.....	40
III.5. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).	43
III.5.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zapopan	44
III.5.2. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tala	49
III.5.3. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de El Arenal.....	54
III.5.4. Plan Municipal de Desarrollo Urbano Amatitán	59
III.5.5. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tequila.....	63
III.6. Normas Oficiales Mexicanas.....	67
III.7. Cumplimiento de Leyes y Reglamentos de los tres niveles de gobierno.	73
III.7.1 Constitución Política de los Estados Unidos mexicanos.....	73
III.7.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	74

III.7.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (LGEEPA).....	77
III.7.4. Ley de los Órganos reguladores Coordinados en Materia Energética.....	79
III.7.5. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.	80
III.7.6. Ley de Hidrocarburos.....	81
III.7.7. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....	84
III.7.8. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).	84
III.7.9. Ley General de vida silvestre (LGVS).	85
III.7.10 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.....	85
III.7.11 Ley General de Bienes Nacionales	86
III.7.12 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal	86
III.7.13. Reglamento para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales y zonas aledañas.	87
III.7.14. Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.....	89
III.7.15. Reglamento del Servicio Ferroviario	89
III.7.16. Ley General de Protección Civil	90
III.7.17. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGEPEGIR).	90
III.7.18. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	94
III.8. Leyes Estatales.....	95
III.8.1. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Jalisco	95

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

El presente capítulo tiene por objeto indicar todos aquellos instrumentos de regulación que aplican en el área donde se pretende ubicar el proyecto, con la finalidad de establecer la congruencia de este con las pautas y estrategias que se establecen en los diferentes instrumentos de ordenamiento vigentes, lo que permitirá definir la viabilidad jurídica y normativa en materia de impacto ambiental. Para la elaboración de este capítulo se emplearon fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos normativos en los ámbitos, Federal, Estatal y Municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto.

El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución de este, así como asegurar que no exista interferencia con los criterios establecidos en los ordenamientos correspondientes. En este capítulo se describe además la relación y viabilidad jurídica de todas las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto con respecto a las diversas políticas nacionales contempladas en Planes, Programas, Leyes, Reglamentos y otros documentos de carácter normativo en los diferentes niveles de gobierno: Federal, Estatal y Municipal.

La presentación de la información se presenta en tres secciones; comenzando con la información sectorial, en segundo término se encuentran los instrumentos de planeación, en este apartado se llevará a cabo el análisis de la vinculación del proyecto con respecto a las políticas, objetivos y estrategias regionales de desarrollo social, económico y ambiental contempladas en los diferentes instrumentos de planeación incluyendo ordenamiento del territorio, y finalmente se abordaran los instrumentos normativos.

III.1. Planes y Programas Federales

III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.

El Plan Nacional de Desarrollo (*Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de Julio de 2019*) tiene sus principios básicos en el argumento del art. 26 A de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual describe que: “El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez,

dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.”, así como lo establecido en el art. 5° de la Ley de Planeación: “El Ejecutivo Federal elaborará el Plan Nacional de Desarrollo y lo remitirá a la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión para su aprobación, en los plazos previstos en esta Ley...”.

El PND plantea un objetivo para cada eje general y éste a su vez se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas.

Estos objetivos atienden a los principales problemas públicos identificados en cada eje general, que son descritos en el diagnóstico correspondiente. Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que se requieren para alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público y que son detalladas en el diagnóstico. De esta forma, las estrategias del PND son el instrumento que articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la APF en sus programas derivados.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) para el periodo de 2019 – 2024 expone, en un inicio, la problemática nacional que refleja los contrastes del país: por un lado, un México próspero, moderno, conectado con el avance económico y tecnológico mundial concentrado en pocas empresas y algunas regiones del país y, por otro, un México con una población en condiciones de pobreza y marginación, con incumplimiento de sus derechos y falta de oportunidades.

El PND es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

A continuación se muestra el esquema del objetivo general y los ejes del desarrollo de PND 2019-2024.



Figura III.1 Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Fuente: Esquema del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

VINCULACIÓN: El proyecto se vincula directamente con el eje general 3 denominado como “Desarrollo económico” ya que en él se establecen los objetivos, estrategias y líneas de acción para incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado, incluyente, sostenible y a lo largo del territorio.

III.1.2. Estrategia Nacional de Energía 2014 – 2028.

El país atraviesa una situación histórica en su potencial de oferta energética al haber sido aprobadas las modificaciones a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución.

Este hecho representa una profunda transformación del sector energético nacional que abre nuevas oportunidades para México y elimina fronteras artificiales que detenían el desarrollo de un sector fundamental como lo es el energético.

Sus repercusiones irán más allá de los 15 años que normalmente conforman el horizonte en los instrumentos de planeación de largo plazo del sector energético.

Esta nueva etapa evolutiva nos permitirá operar cotidianamente con los mismos estándares y progreso tecnológico que caracterizan a las mejores prácticas internacionales, al tiempo que reforzaremos la soberanía del país sobre nuestros recursos y los beneficios que de ellos obtenemos. Además, esta importante transformación del

sector energético nos brinda mayor flexibilidad para responder a los cambios y retos que se tienen hacia el futuro.

Por ello, la Reforma Constitucional en Materia Energética (Reforma) representa la consecución de un esfuerzo que, no sólo era necesario para el país, sino que era una aspiración que se había buscado desde hace tiempo y que había sido frenada por definiciones arraigadas en el pasado. Con su aprobación, se ha detonado la dinámica que permitirá a México contar con la variedad y cantidad de energéticos que el país vaya requiriendo para satisfacer sus necesidades, exportar lo excedente y competir en mercados internacionales. A través de la Estrategia Nacional de Energía (ENE), se brinda claridad sobre el funcionamiento y rumbo del modelo del sector resultante de la Reforma. La mayor virtud de la ENE es que representa la oportunidad de lograr los consensos necesarios entre los distintos sectores y actores –social, académico, industrial, de investigación y los tres niveles de gobierno-, para determinar cuáles son los objetivos que se tienen como país en materia energética y las políticas que será necesario llevar a cabo para alcanzarlos. Por ello, la ENE no representa una imposición, sino una evolución en cuanto al conocimiento de las necesidades reales. Demuestra la capacidad del Gobierno de ser más incluyente en materia de planeación y política energética. Abre espacios para identificar los requerimientos de los distintos sectores que integran la sociedad mexicana y actuar acorde a ellas.

La Reforma es el primer paso para contar con un sector energético acorde al siglo XXI, competitivo y eficiente, que acelere el desarrollo del país. Provee de mejores instrumentos al sector energético para que éste apoye el crecimiento y desarrollo económico y social del país, promoviendo la participación social de la población a los beneficios que derivan del crecimiento del sector, uso de la energía, la sustentabilidad a largo plazo y la mitigación de los impactos negativos que la producción y el consumo de energéticos puedan tener sobre la salud y el medio ambiente, incluyendo obligaciones para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la transición hacia energías renovables. Estos objetivos reflejan la esencia de la ENE presentada en 2013 por el Titular del Ejecutivo y ratificada por el H. Congreso de la Unión, para hacer del sector energético uno de los motores más poderosos de la economía nacional.

Los objetivos fundamentales de la Reforma que se relacionan con el proyecto son:

- Contar con un mayor abasto de energéticos a mejores precios.
- Fortalecer el ahorro de largo plazo a través de la creación del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo, en beneficio de las generaciones futuras.
- Atraer inversión al sector energético mexicano para impulsar el desarrollo del país.

Estos objetivos por sí mismos, permiten garantizar el flujo de recursos energéticos y económicos hacia todo el país, además de que impulsan el desarrollo de empresas nacionales. Sin embargo existe un mayor alcance como resultado de estas modificaciones y que es uno de los puntos más relevantes de la Reforma, el beneficio social que de ella se deriva.

El sector energético es uno de los vectores más relevantes que cruzan de forma transversal el desenvolvimiento y desempeño de la sociedad y la economía.

La abundancia de energía, accesible, competitiva, diversificada y de calidad repercuten en la generación de riqueza, en la inclusión social, y por lo tanto en el crecimiento económico armónico.

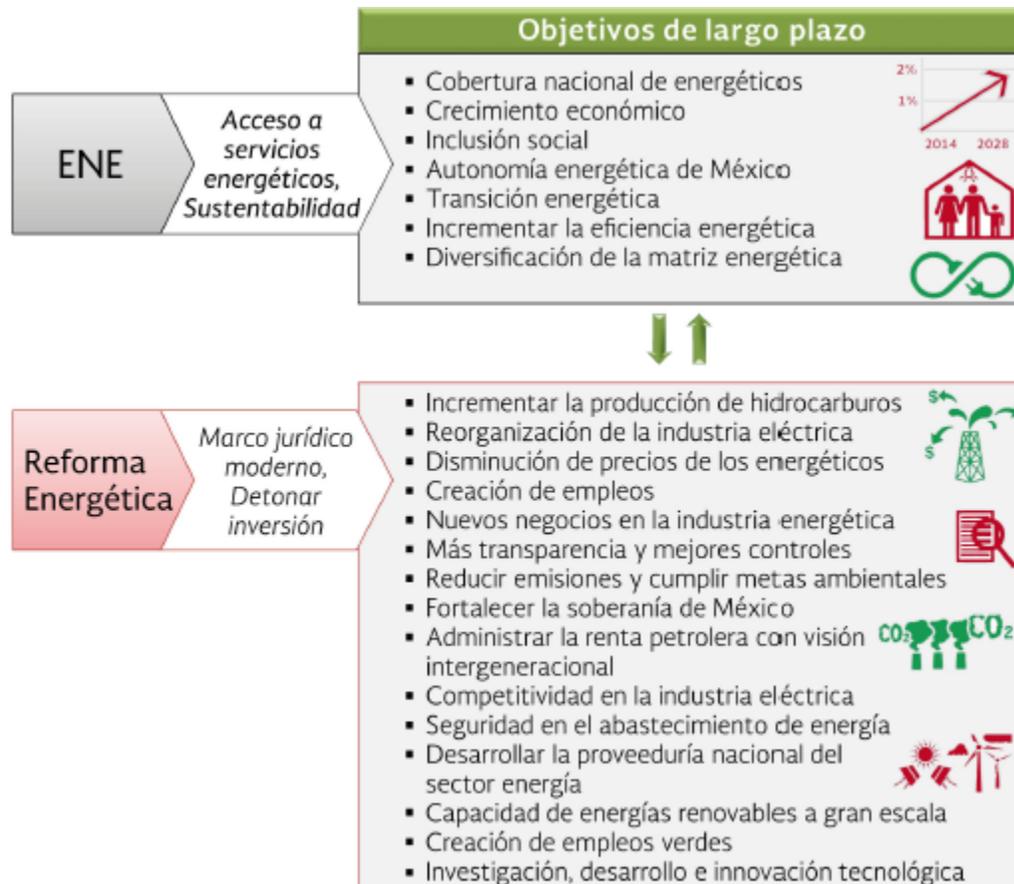


Figura III.2 Estrategia Nacional de Energía

Fuente Estrategia Nacional de Energía 2014 – 2028.

En los últimos años, la tendencia, tanto de producción como de consumo de energía, colocó a México en el camino a convertirse en un país estructuralmente deficitario en energía. muchos de los sistemas de transporte de energéticos presentan signos de obsolescencia, capacidad limitada, problemas de integridad física y rutas insuficientes de transporte por medio de ductos para expandirse hacia áreas del territorio nacional que hoy no se encuentran atendidas.

Con la Reforma será posible modificar estas tendencias, se espera que se establezcan las condiciones para que la producción de gas natural llegue a 8 mil millones de pies cúbicos diarios (mmmpcd) en 2018, así como a 10.4 mmmpcd en 2025.

En lo relativo a las actividades aguas abajo del sector de hidrocarburos, en cuanto a la refinación y procesamiento de gas, corresponderá a la SENER otorgar los permisos. Por su parte, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) otorgará los permisos para el transporte, almacenamiento y distribución por ductos de petróleo, gas natural, gas natural comercial, productos petrolíferos, etano, propano, butano y naftas.

La regulación de estas actividades incluirá el establecimiento de los principios para que se realicen las ventas de primera mano de los productos, y las reglas para asegurar el acceso abierto a los servicios.

VINCULACIÓN: Resultado del análisis de la Estrategia de Energía 2014 – 2028 se determinó que el territorio mexicano tiene la necesidad de desarrollar infraestructura deficitaria en un sector del país con altas expectativas de crecimiento en el sector energético.

Algunas de las estrategias que se relacionan directamente con el proyecto, se alinea la siguiente; Sistemas de transporte

Se permite la participación de particulares en el transporte, almacenamiento y distribución del petróleo, gas natural, petrolíferos y petroquímicos, a través del acceso abierto y en igualdad de circunstancias a la infraestructura de transporte (por ductos) y almacenamiento de hidrocarburos y de sus derivados.

III.2. Planes y Programas Estatales.

III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo, Jalisco 2013 - 2033.

El Plan Estatal de Desarrollo (PED), es un instrumento de largo plazo e intenta ser la piedra angular de la orientación del desarrollo de Jalisco, derivándose de éste, otros instrumentos para lograr ese desarrollo en plazos más breves.

El PED contempla los siguientes ejes de desarrollo de los cuales, se derivan diversas temáticas sectoriales, para lograr el desarrollo en el estado de Jalisco. El Plan Estatal de Desarrollo fue actualizado en el año 2016, buscando ser un instrumento estratégico que facilite la orientación de las acciones de sociedad y gobierno para lograr el desarrollo sostenible de Jalisco.

A continuación, se resumen las principales estrategias del PED 2013-2033.

En el Plan 2013 - 2033 se reestructuran y renombran las dimensiones del desarrollo en cinco grandes ejes o propósitos, a saber:

1. Territorio y medio ambiente sustentable
2. Economía próspera
3. Equidad de oportunidades
4. Educación de calidad
5. Estado de derecho

En la siguiente tabla, se observan los cambios más importantes al PED, indicándose la relación entre estos propósitos y las dimensiones de la primera edición.

Tabla III.1. Objetivos, Estrategias del Plan Estatal de Desarrollo

Dimensiones y temas de la primera edición	Eje/Propósito y temas de la actualización
Dimensión: Entorno y vida sustentable Temas: 1. Aprovechamiento y conservación de la biodiversidad. 2. Protección y gestión ambiental. 3. Cambio climático y energías renovables 4. Agua y reservas hidrológicas. 5. Planeación urbana y territorial. 6. Movilidad sostenible	Propósito 1: Territorio y medio ambiente sustentable. Temas: 1. Medio ambiente y acción climática. 2. Desarrollo regional y urbano. 3. Agua y reservas hidrológicas. 4. Movilidad urbana. 5. Protección civil
Dimensión: Economía próspera e incluyente 1. Empleo y capital humano 2. Financiamiento y emprendurismo. 3. Desarrollo rural. 4. Infraestructura e inversión pública. 5. Competitividad y crecimiento económico. 6. Desarrollo turístico 7. Innovación, ciencia y tecnología	Propósito 2: Economía próspera, 1. Empleo, 2. Industria, comercio y servicios, 3. Campo, 4. Turismo, 5. Infraestructura y logística,
Dimensión: Equidad de oportunidades 1. Salud y seguridad social	Propósito 3: Equidad de oportunidades 1. Pobreza y desigualdad

Dimensiones y temas de la primera edición	Eje/Propósito y temas de la actualización
2. Vivienda 3. Educación 4. Pobreza y cohesión social 5. Grupos prioritarios 6. Migración 7. Comunidad y calidad de vida 8. Deporte 9. Recreación y esparcimiento 10. Desarrollo cultural y recreativo 11. Hogar y cohesión comunitaria	2. Grupos prioritarios 3. Salud 4. Vivienda Propósito 4: Educación de calidad 1. Sistema educativo 2. Ciencia y tecnología 3. Cultura 4. Deporte y activación física
Dimensión: Garantía de derechos y libertad 1. Seguridad ciudadana 2. Justicia y Estado de 3. derecho 4. Derechos humanos 5. 4. Protección civil	Propósito 5. Estado de derecho 1. Seguridad ciudadana 2. Procuración e impartición de justicia 3. Derechos humanos 4. Gobernabilidad
Dimensión: Instituciones confiables y efectivas 1. Participación ciudadana 2. Gobierno abierto y rendición de cuentas 3. Gobernabilidad democrática 4. Administración pública 5. Hacienda pública 6. Vinculación y cooperación internacional	Tema transversal: 1. Gestión pública
Temas transversales: 2. Igualdad de género 3. Gobernanza ambienta	Temas transversales: 4. Igualdad de género5. Innovación
Apartado territorial 1. T1. Regiones 2. T2. Áreas metropolitanas	

De manera tal, que la actualización del Plan Estatal de Desarrollo 2013 -2033 se acota a cinco Propósitos de Desarrollo, además de 3 Temáticas Transversales, que son: gestión pública, igualdad de género e innovación, con los que se vinculara las características del proyecto y los objetivos que se plantean en el presente documento de desarrollo.

- Territorio y medio ambiente sustentable
- Economía próspera
- Equidad de oportunidades
- Educación de calidad
- Estado de derecho

Territorio y medio ambiente sustentable

Establece que el futuro del estado de Jalisco se encuentra en el manejo sustentable y sostenible de su territorio, por lo que se considera, entre otros, la implementación de las herramientas adecuadas para la protección a la población civil ante los cada vez más frecuentes riesgos naturales y antrópicos que trae el cambio climático.

El PDE establece que las problemáticas ligadas al calentamiento global y al cambio climático han dejado muy claro que no es posible alcanzar el progreso a expensas del deterioro del patrimonio natural. La calidad de vida se procura a partir del respeto al medio ambiente y de la convivencia armónica de las actividades productivas y sociales con el entorno natural.

Economía próspera: Industria, comercio y servicios

Industria

La actividad económica secundaria se conforma por cuatro sectores principales: industrias manufactureras; construcción; generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final y minería.

Durante 2014 el sector de la industria manufacturera destacó por generar la mayor proporción del valor del PIB con un total de 167, 550 millones de pesos a precios constantes de 2008.

En seguida, por orden de relevancia respecto al valor generado, se encuentra el sector de la Construcción con 72 845 millones, seguido por el sector de Generación, transmisión y

distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final que alcanzó los 16 706 millones. Por último, el sector de la Minería generó 3 248 millones de pesos, todos los valores a precios constantes de 2008.

VINCULACIÓN Una de las **actividades económicas** más importante en el estado de Jalisco es la industrial, en la cual se considera la distribución de gas por ducto, como se menciona en el análisis anterior. Se dará cumplimiento a los objetivos y estrategias establecidos en el PED en materia de desarrollo económico y desarrollo ambiental sustentable, el proyecto coadyuvará al desarrollo de las empresas aumentando la capacidad productiva de éstas, al atender a la creciente demanda de gas natural, en las zonas industriales y comerciales.

Además de que en tal documento no hay lineamientos que se contrapongan a la instalación de gasoductos, con las medidas establecidas para el desarrollo del proyecto, se evita realizar despalmes de vegetación y daños a la fauna así como a los componentes ambientales de la región. Contribuyendo al desarrollo económico de manera sustentable, considerando en su desarrollo a las localidades de la región de su área de influencia.

Cabe mencionar que en todas las etapas del proyecto se gestionarán los permisos y/o autorizaciones con las autoridades correspondientes a nivel Federal, Estatal o Municipal.

III.3. Planes y Programas Municipales.

III.3.1. Plan de Desarrollo Municipal de Zapopan 2018 – 2021.

El Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2018 - 2021 del Gobierno del Municipio de Zapopan es un instrumento de planeación donde se establece lo que el municipio requiere para su evolución en los próximos años, también se contempla una visión de desarrollo metropolitano, definiendo en este plan los caminos a seguir para hacer de Zapopan la ciudad próspera, equitativa, funcional, segura, sustentable e incluyente. Se propusieron cinco ejes de desarrollo necesarios para vivir en una ciudad segura, en paz, equitativa, transparente, próspera, eficiente en el manejo de sus recursos y capaz de generar las condiciones propicias para la activa participación ciudadana, respetando sus costumbres y su entorno natural:

A partir del análisis detallado de diferentes diagnósticos y centrando la atención en los desafíos que tiene el Municipio de Zapopan en los años venideros, con la participación de la sociedad, se establecieron 5 Ejes de Desarrollo:



Figura III.3. Esquema del Plan de Desarrollo del municipio de Zapopan 2018 - 2021.

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Zapopan 2018 – 2021.

La planeación del desarrollo para el Municipio de Zapopan tiene un papel preponderante, su objetivo principal es lograr una eficaz articulación entre los propósitos de la sociedad con los del gobierno municipal. En tal contexto, el Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza (PMDG) 2018 – 2021, como punto de partida, considera los avances logrados durante el ejercicio gubernamental 2015 – 2018 en materia de progreso social, participación ciudadana, estado de derecho e igualdad de género e inclusión, desarrollo territorial y urbano, desarrollo económico, seguridad y protección de las personas, competitividad de la ciudad e innovación pública y tecnológica aplicada a la gestión pública.

Los Ejes de Desarrollo atienden las necesidades actuales y futuras de todas y todos los que habitan, transitan o desempeñan alguna actividad económica en Zapopan y a su vez clarifican los retos que la administración pública municipal tiene que resolver, por ello, fueron definidos Objetivos y Estrategias Generales.

III.3.2. Plan de Desarrollo Municipal de El Arenal 2018 – 2021.

El presente Plan Municipal de Desarrollo será el instrumento rector en la planeación y acciones futuras de nuestra administración, para responder a una sociedad abierta y exigente que al lado del gobierno participa para lograr el bienestar de todos.

Al haber surgido de una sociedad proactiva, Nuestro Plan de Desarrollo será una herramienta dinámica que evolucione y se pueda adaptar a la movilidad social.

En síntesis nos proponemos ser un gobierno municipal que administre y coordine los esfuerzos de toda la sociedad de nuestro municipio a favor del desarrollo que anhelamos.

Para lograr las prioridades municipales nuestros Ejes Estratégicos serán:

- Desarrollo Agropecuario.
- Desarrollo de Infraestructura.
- Economía y Empleo.
- Turismo y Servicios.
- Educación, Ciencia y Tecnología.
- Salud y Deporte.
- Cultura.
- Pobreza y Marginación.
- Medio Ambiente.
- Procuración de Justicia.
- Seguridad Pública y Protección Civil.
- Fortalecimiento Institucional.
- Derechos Humanos.
- Democracia y Participación Ciudadana.
- Hacienda Municipal.

Para facilitar el desarrollo de estos Ejes Estratégicos, se plantea mencionan algunos de los Objetivos:

- Prever y promover los recursos necesarios para lograr el desarrollo económico y social del municipio. Promover el empleo.
- Administrar y movilizar todos los recursos económicos y materiales que se requieran para lograr el desarrollo de actividades para la producción.
- Promover la modernidad, administración dinámica y la simplificación de la tramitología municipal.
- Cuidar, preservar y mejorar el medio ambiente con una planeación sustentable

- Promover de manera armónica el desarrollo de todas las comunidades del Municipio.
- Apoyar y promover el desarrollo rural.
- Articular los programas y acciones de gobierno municipal con aquellos programas y acciones de índole federal, estatal y regional que faciliten nuestro desarrollo.
- Mantener una estrecha vinculación y colaboración con todos los niveles de gobierno y con los ciudadanos del municipio.
- Apoyar y fortalecer todas las acciones de gobierno que mejoren la seguridad pública.
- Evaluar los programas y acciones de gobierno de manera permanente.

III.3.3. Plan de Desarrollo Municipal de Tala 2018 – 2021.

Este plan abona a la construcción de un planteamiento inspirado en la gobernanza donde la ciudadanía participa de manera activa en la planeación de estrategias y los planteamientos que se habrán de tomar para alcanzar los objetivos. Nuestra propuesta cuenta con la participación activa del Consejo de Participación y Planeación para el Desarrollo Municipal (COPPLADEMUN) quien se encarga de vigilar, dar seguimiento y evaluar el plan; está integrado por personas que dirigen instituciones educativas, miembros del sector productivo en el campo y empresarial, organizaciones y colectivos, sociedad civil y servidores públicos.

El plan también se integra del resultado de la participación ciudadana, quien, a través de consultas, mesas de trabajo y foros, visibilizaron las problemáticas y sus posibles soluciones.

Los ejes estratégicos con los que buscamos alcanzar la reconstrucción de Tala son una propuesta que abona a los objetivos estatales y nacionales y que se manifiestan en este plan como: Seguridad (Tala Seguro), Educación y Cultura (Tala Gigante), Territorio, Sustentabilidad e Infraestructura (Tala Sustentable), Salud y Deportes (Tala Saludable), Desarrollo Económico y Turismo (Tala Próspero); y que mantienen como eje transversal a la participación ciudadana (Tala Gobierno Participativo) y a un Gobierno de Resultados.

.Es una propuesta para generar proyectos estratégicos que abonen a los objetivos municipales, de generar condiciones para exponer a nuestro territorio como un espacio

para la práctica del turismo rural y de aprendizaje, visto como una nueva vocación económica, que nos permita generar mejores condiciones de vida.

Tala Tierra de Gigantes es el concepto de comunicación del gobierno municipal que busca promover un discurso colectivo de identidad y apropiación de los activos sociales, culturales y naturales que son parte de nuestro municipio Tierra de Gigantes busca posicionar a nuestro municipio como un territorio estratégico para la inversión de empresas comprometidas con el entorno, para la innovación agrícola, para la producción cultural y para la preservación de nuestro territorio y sus recursos, además de abonar a los propósitos del PMDyG a partir de estrategias digitales y analógicas que permitan difundir y promover las obras y acciones que se encuentran en los ejes expresados en este plan.

Por ello, los ejes estratégicos se definen como:

- **Tala Seguro**
- **Tala gigante**
- **Tala sustentable:** Para garantizar el crecimiento en un desarrollo sostenible, es necesario tener un ordenamiento territorial adecuado. Este eje busca desarrollar la infraestructura integral, el acceso y cobertura de los servicios públicos de calidad, el equipamiento urbano accesible y la movilidad, como prioridad a las acciones en beneficio del medio ambiente que mejoren la calidad de vida de los Talenses.
- **Tala próspero;** El desarrollo económico planeado debe ir necesariamente a la par del desarrollo social. Las acciones previstas en este eje deben permitir a la población el acceso a los bienes y servicios, al trabajo digno y al ingreso justo. Se busca fortalecer el círculo virtuoso de la
- **Tala Saludable**

III.3.4. Plan de Desarrollo Municipal de Tequila 2018 – 2021.

El Plan Municipal de Desarrollo Tequila 2020 se elaboró siguiendo la metodología empleada para construir el Plan Estatal de Desarrollo 2030, con la intención de generar congruencia y esquemas equivalentes entre las proyecciones y estrategias planteadas por el municipio, la región y el Estado.

La metodología del plan está orientada a ofrecer procesos y políticas que generen resultados, de tal manera que sus contenidos tanto en el análisis y la propuesta de acción, están vinculados a la exigencia de generar realidades concretas que ofrezcan una mejor calidad de vida a los tequilenses.

El Plan Municipal de Desarrollo Tequila 2020, está dividido en cuatro grandes áreas, una parte introductoria, un diagnóstico, el establecimiento de programas municipales y finalmente un mecanismo de evaluación.

Ejes y propósitos generales

Propósito del Eje Económico

Pe. Lograr que el desarrollo económico municipal se vea reflejado en un mejoramiento de la calidad de vida de los tequilenses, mediante el fortalecimiento y diversificación de la economía municipal, la creación de empleos mejor pagados y la generación de oportunidades para que quien lo desee pueda emprender un negocio.

Propósito del Eje Social y Humano

Lograr que todos los tequilenses cuenten con las condiciones mínimas de servicios e infraestructura social en un entorno saludable, que les motive y les permita alcanzar su desarrollo integral y ser felices.

Propósito del Eje de Seguridad

Lograr un municipio seguro que garantice la protección de la vida y patrimonio de los tequilenses, y que ofrezca un entorno tranquilo para la convivencia y del desarrollo de sus familias.

Propósito del Eje de Buen Gobierno

Tener un gobierno humanista, eficiente y honesto, que genere los resultados que la sociedad exige.

VINCULACIÓN: *Una vez analizados los Planes de Desarrollo Municipales, de gobernanza para el periodo 2018 – 2021 de los municipios donde se desarrolla el trazo del Gasoducto; Zapopan, Tala, El Arenal, Amatitán y Tequila, en el estado de Jalisco.*

Las estrategias y objetivos de los programas de desarrollo municipales, se alinean con lo que establece el Plan Estatal de Desarrollo 2013 – 2033, con características similares ya que

coinciden en mejorar El Desarrollo Económico de la Región, al mismo tiempo que se generan empleos.

En el PDU del municipio del municipio de Tequila se menciona que La industria manufacturera de Tequila se pueda apreciar muy concentrada, ya que el 97% del valor de la producción lo generan unidades económicas productoras de Tequila, es decir, son las empresas tequileras las que concentran la mayor generación de riqueza del municipio

Con el objetivo de dar abasto de Gas Natural a la zona industrial en Tequila, estado de Jalisco. Cabe mencionar que el Proyecto que se pretende desarrollar Contribuye con el desarrollo económico de la región. Tendrá una longitud de 68.408 kilómetros que va a lo largo de la carretera Guadalajara-Tepic, sobre el margen del derecho de vía y cruzará por los municipios de Tequila, Amatitán, El Arenal, Tala y Zapopan, a su vez contará con ramales de distribución a empresas particulares que se ubican a lo largo de dicha carretera, las cuales se pueden visualizar en el capítulo II del presente estudio a más detalle.

III.4. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.4.1. Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio.

Publicado en el diario oficial de la federación el 7 de septiembre de 2012. Este programa es la base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo.

El Ordenamiento Ecológico es uno de los principales instrumentos de la política ambiental mexicana que propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional. El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tiene como objetivo que los sectores del Gobierno Federal incorporen acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales. Se determinaron 4 políticas ambientales, 10 lineamientos ecológicos, 44 estrategias, con sus respectivas acciones cada una de ellas.

El POEGT está integrado por una regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y por los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a la regionalización. En congruencia con lo establecido por el POEGT, el proyecto incluye medidas que fomentan la protección de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales; también promueve el beneficio

social y la activación económica en el área de influencia del proyecto, y considera la normatividad aplicable en la materia para coadyuvar al ordenamiento territorial, aspectos que lo vinculan con el POEGT.

El proyecto “Ducto Camino Real Tequila”, en el Estado de Jalisco, se encuentra establecido de acuerdo con la regionalización establecida en el POEGT y en la Unidad Ambiental Biofísica 50 y 53 “Sierras y piedemontes de Guadalajara y Depresión de Chapala, respectivamente. La zonificación del territorio del POEGT con referencia al Predio del Proyecto se puede observar gráficamente en el mapa III.1.

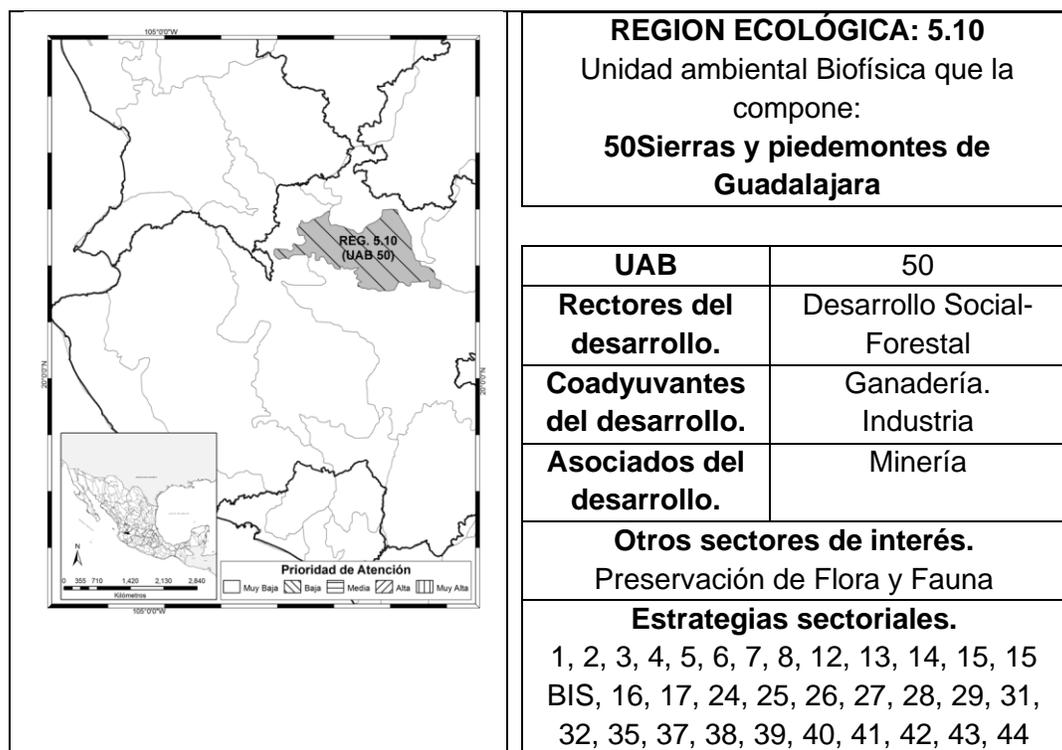


Figura III.4. Región Ambiental y UAB del POEGT en la que incide el polígono de emplazamiento del Proyecto

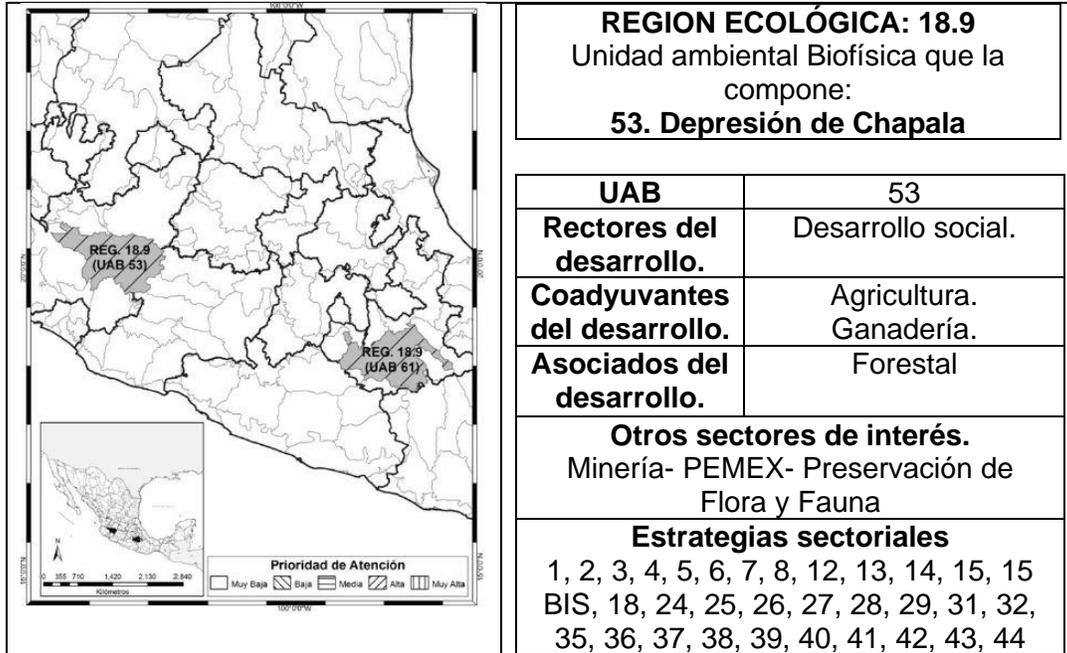
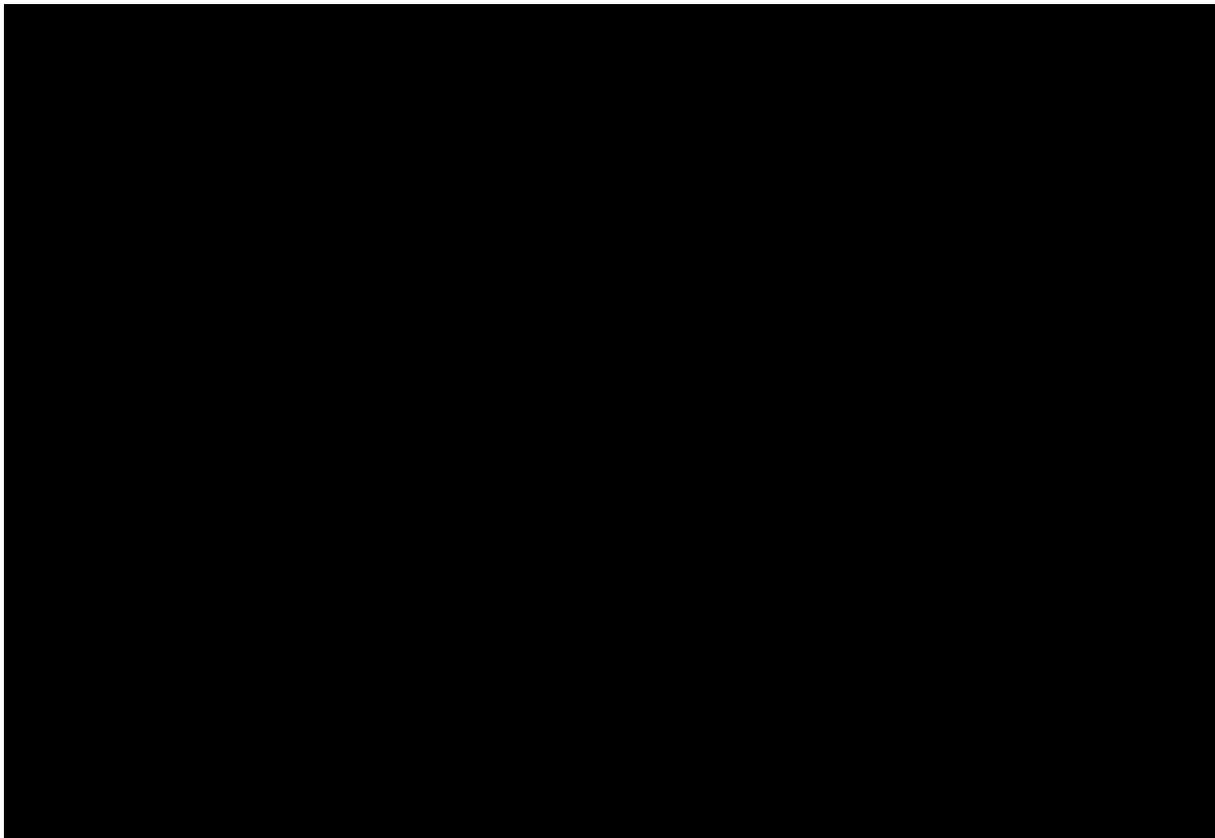


Figura III.5 Región Ambiental y UAB del POEGT en la que incide el polígono de emplazamiento del Proyecto

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Dentro de las estrategias de las Unidades Ambientales; “Depresión de Chapala y Sierras y piedemontes de Guadalajara, se divide en tres grupos:

- ❖ **Grupo I)** Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio;
- ❖ **Grupo II)** Dirigidas al mejoramiento del sistema social e Infraestructura urbana y
- ❖ **Grupo III)** Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional; considerando dichas estrategias se pueden vincular en algunas ocasiones con los objetivos y actividades del proyecto mostrando una lista de dichas estrategias en la siguiente tabla:

Tabla III.2. Estrategias que aplican para las UAB 50 y 53 del POEGT, Sierras y piedemontes de Guadalajara” y depresión de Chapala, respectivamente.

Estrategias. UAB`s 50 “Sierras y piedemontes de Guadalajara” y 53 “Depresión de Chapala”.	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.
	2. Recuperación de especies en riesgo.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Estrategias. UAB`s 50 “Sierras y piedemontes de Guadalajara” y 53 “Depresión de Chapala”.	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Estrategias. UAB`s 50 “Sierras y piedemontes de Guadalajara” y 53 “Depresión de Chapala”.	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Vinculación con el POEGT; Debido a la escala y alcance, el objetivo del POEGT no es el de autorizar o prohibir el uso de suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, sino que los diferentes sectores del gobierno federal, puedan orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región. Por lo tanto, dentro del presente instrumento de planeación no se encuentra ningún criterio restrictivo y/o prohibitivo.

Cabe mencionar que el trazo incide en un ordenamiento Regional y otra Local, el programa de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Jalisco y Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Zapopan. A nivel municipio, se analizaron los planes de desarrollo urbano del proyecto, los cuales fueron vinculados con el Proyecto.

III.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco.

La planeación del desarrollo requiere de un enfoque metodológico sistémico bajo una perspectiva integral, en la que el territorio sea analizado como un sistema complejo el cual está conformado por tres grandes sistemas: natural, social y productivo, y cuyas interacciones son el resultado de toda una dinámica interna particular, influenciada por agentes externos de carácter nacional e internacional.

Bajo este principio, se abordó el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (POETJ), (Oficial “El Estado de Jalisco” el 27 de Julio de 2006). A través del cual se busca armonizar el desarrollo social y económico con la integridad y estabilidad de los ecosistemas, bajo un plan socialmente concertado, donde se contemple un modelo de uso del suelo que regule y promueva las actividades productivas con un manejo racional de los recursos mediante un instrumento que permita tener una visión integral de las estructuras y procesos que definen la dinámica territorial, a fin de resolver, prevenir y minimizar conflictos ambientales.

Para cada uso de suelo propuesto como son Acuacultura (Ac), Agricultura (Ag), Área Natural (An), Asentamientos humanos (Ah), Flora y Fauna (Ff), Forestal (Fo), Industria (In), Infraestructura (If), Minería (Mi), Pecuario(P), Pesca (Pe) y Turismo (Tu), se describen los criterios de regulación ecológica, así como la políticas territoriales de Conservación, Protección, Aprovechamiento, Restauración, Promoción, Restricción y Regulación, para cada criterio.

La interpretación y aplicación de las nomenclaturas que establecen, los criterios ambientales para los usos de suelo de cada unidad de gestión ambiental (UGA)

contenidas en el presente ordenamiento, se realizará con apego a las definiciones y especificaciones de los criterios y políticas que las conforman de manera abreviada. En el caso de que, algunos usos de suelo y criterios no se encuentren incluidos en la descripción de las unidades de gestión ambiental expresamente prohibidos, permitidos o condicionados, se entenderá que los criterios ambientales y los usos de suelo aplicables para la realización de obras o acciones específicas, deben ser establecidas por la autoridad competente a través del instrumento de la política ambiental consistente en la evaluación de los estudios de impacto ambiental.

El trazo del proyecto incide en las siguientes Unidades de Gestión Ambiental; ver mapa III.2.

1. UGA Ag 3 109 A (De Uso de suelo Predominante Agrícola, con fragilidad ambiental media) con una política de Aprovechamiento y de uso condicionado: Pecuario, Forestal, Asentamientos Humanos, Turismo e Industria.

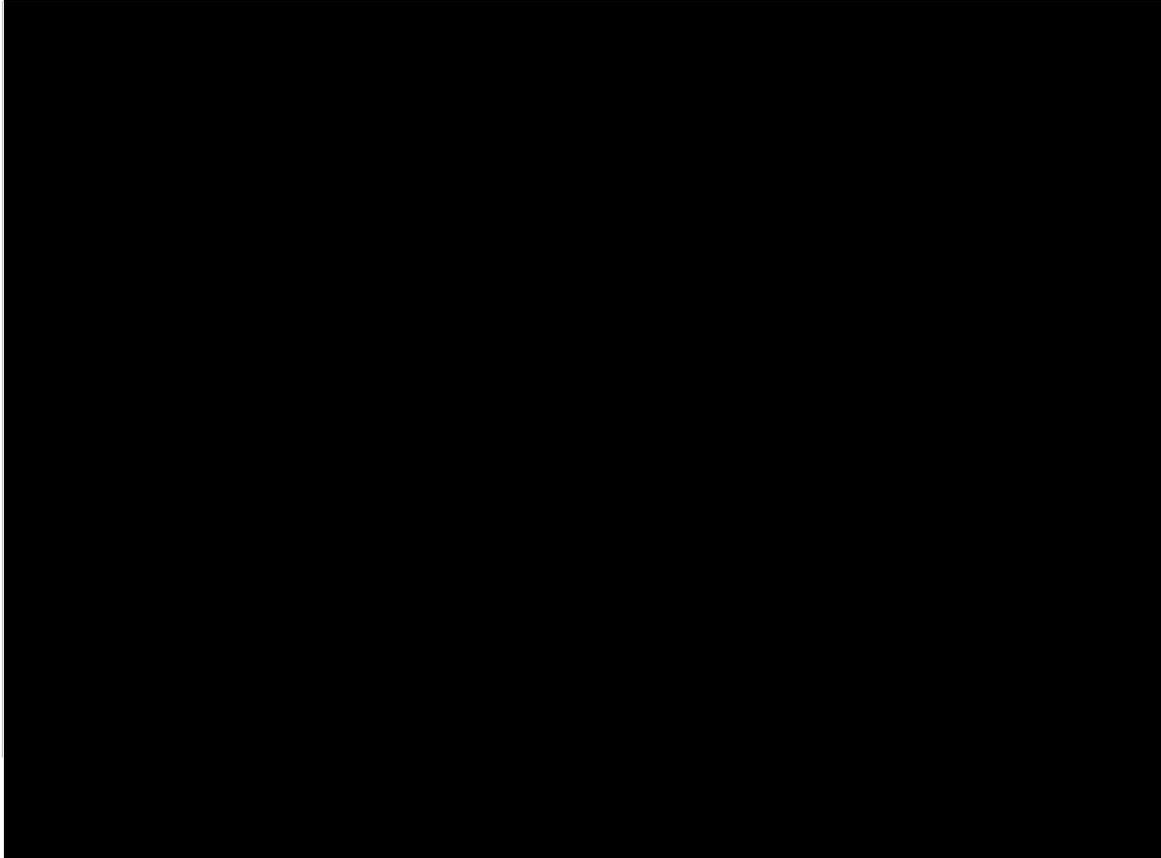
2. UGA Ag 3 120 R (De Uso de suelo Predominante Agrícola, con fragilidad ambiental media) con una política de Restauración y de uso condicionado: acuicultura, asentamientos, humanos, industrial.

3. UGA Ag 3 141 P (De Uso de suelo Predominante Agrícola, con fragilidad ambiental media) con una política de Protección y de uso condicionado: acuicultura, asentamientos humanos, industria, minería

3. UGA Ff 3 142 P (De Uso de suelo Predominante Agrícola, con fragilidad ambiental media) con una política de Protección y de uso condicionado: acuicultura, asentamientos humanos, industria, minería. Las Políticas Territoriales establecidas en este Ordenamiento Ecológico;

- Protección
- Aprovechamiento,
- Conservación,
- Restauración,
- Promoción, de Restricción
- Regulación

Contempladas en todas y cada una de las Unidades de Gestión Ambiental se refieren a los lineamientos ecológicos que deberán de tomarse en cuenta para desarrollar las diversas actividades productivas y de servicio. Las políticas Territoriales tienen como objetivo, inducir conductas de aprovechamiento sustentable sin impedir o disminuir los procesos de aprovechamiento y uso de los recursos, siempre y cuando no sean acciones prohibidas expresamente por el presente acuerdo.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I DE
LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN
I DE LA LFTAIP.

Tabla III.3. Características de las UGA´s del POETEJ con las que incide el proyecto

UGA	Clave de fragilidad	Fragilidad	Política	Uso de suelo predominante	Uso condicionado	Criterios de Regulación Ecológica
AG ₃ 109	3	Media	Aprovechamiento	Agrícola	PECUARIO FORESTAL ASENTAMIENTOS HUMANOS TURISMO INDUSTRIA	Ag 4, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25 P 1, 17 Fo 3, 15 Ah 7, 10, 13, 14, 16, 19, 20, 24, 27, 28, 30 Tu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 16 In 2, 3, 4, 5, 6, 7, 20 An 6, 18 Ff 1, 3, 4 If 4, 5, 18 Mi 1, 10, 11, 12, 13
AG ₃ 120	3	Media	Restauración	Agrícola	ACUICULTURA ASENTAMIENTOS HUMANOS INDUSTRIA	Ag 8, 9, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 22, 23, 25, 26 Ac 1 Ah 10, 11, 13, 14, 19, 20, 30 In 2, 3, 4, 5, 7, 10, 20 If 17, 18 P 15, 19 Tu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 14
AG ₃ 141	3	Media	Protección	Agrícola	ACUICULTURA ASENTAMIENTOS HUMANOS INDUSTRIA MINERÍA	Ag 1, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 28, 29 Ac 1, 2 Ah 10, 13, 14, 18, 19, 20, 24, 30 In 4, 7, 10 Mi 9 Ff 1, 3, 4 If 17 P 12, 13, 15, 19
Ff ₃ 142	3	Media	Protección	Flora y Fauna		Ff 8, 10, 12, 13, 23 An 3 If 17, 25 P 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 14, 18, 21, 22

Como se puede observar en la tabla anterior las Políticas de las UGA´s donde incide el proyecto son de Aprovechamiento, Restauración y Protección. Prevalciendo el uso de suelo actual como el Agrícola, en las cuales se considera como Uso Condicionado a la Industria.

Respecto al grupo de criterios de cada Unidad de Gestión Ambiental, a continuación se listan y vinculan las que competen a la ubicación del Proyecto:

Tabla III. 2. Cuadro de Análisis vinculación del proyecto con el POETEJ.

Criterio	Vinculación del Proyecto
Ag (Agricultura)	
1. En la promoción económica se considerará a las áreas agrícolas intensivas como espacios y recursos estratégicos que sean compatibles con los desarrollos urbanos y no sustituirlas por estos.	El área donde se pretende realizar el Proyecto se encuentra inmersa en zonas donde el uso de suelo predominante es de uso agrícola, sin embargo, el trazo del ducto evita las áreas de agricultura de subsistencia, por lo tanto el desarrollo del Proyecto no se contrapone con lo que se establece en este criterio. El trazo se desarrollara por el derecho de vía de las vialidades por las que se pretende establecer.
4. Promover y apoyar la siembra y producción de cultivos asociados en áreas de agricultura de subsistencia.	
8. Impulsar y favorecer el cultivo de maíz en aquellas áreas cuyas condiciones agroecológicas sean óptimas para esta especie.	El proyecto no se relaciona con el presente criterio ya que no promueve el cultivo de maíz. Ni otra que esté relacionada con plantaciones agrícolas de manera directa.
9. Promover el mejoramiento genético de las especies de mayor consumo.	
10. Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5%.	Se realizó un estudio topográfico en el cual se analizaron las curvas de nivel que fueran adecuadas para el desarrollo del trazo del ducto y las características de la topografía.
11. Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	Debido a que no se trata de una actividad relacionada al sector agrícola se descarta este criterio.

Criterio	Vinculación del Proyecto
<p>12. Incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo para evitar la Erosión.</p>	<p>Para dar cumplimiento al criterio el Promovente deberá realizar un estudio de impacto ambiental, en el cual dentro de su capítulo VI deberá contener las medidas correspondientes a realizar, con la finalidad de que el impacto en el recurso suelo por Erosión sea mitigado y se incorpore cobertura orgánica para tal fin.</p>
<p>13. Apoyar financieramente la renovación de aquella maquinaria agrícola con más de 10 años de uso.</p>	<p>El Proyecto no contempla el uso de maquinaria agrícola, por lo que no se contrapone a lo establecido por el criterio.</p>
<p>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-SEMARNAT/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.</p>	<p>En ninguna etapa del proyecto se considera el uso de fuego. Además de que en las medidas del capítulo VI se consideran pláticas a los trabajadores con el fin de evitar estos percances.</p>
<p>15. En las cuencas atmosféricas donde se establecen poblaciones con problemas de contaminación del aire evitar el uso del fuego en la preparación de áreas de cultivo.</p>	<p>El trazo del Proyecto no se ubica en una cuenca atmosférica donde se establezca poblaciones con problemas de contaminación del aire, además que las actividades de desarrollo del mismo no contemplan el uso del fuego para la preparación de áreas de cultivo, por lo que no se contrapone con lo establecido por el criterio.</p>

Criterio	Vinculación del Proyecto
17. Para la cosecha de la caña impulsar el uso de tecnologías que no requieran el uso del fuego.	El Proyecto que se pretende realizar no considera la cosecha por lo que el criterio no le aplica.
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.	El Proyecto no realizara ningún tipo de actividad que conlleve el uso de pesticidas, no contraponiéndose a lo indicado por el criterio.
19. Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	Por las características del Proyecto no se requiere el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades, lo que se recomienda es que el promovente en caso de realizar una plantación o reforestación, considere especies nativas de la región.
20. En aquellas áreas de alta y muy alta vulnerabilidad natural reglamentar la utilización de pesticidas.	El Proyecto no considera el uso de pesticidas, cumpliendo de esta manera con el criterio.
21. Llevar a cabo un estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas.	El desarrollo del Proyecto no contempla la aplicación de productos agroquímicos por lo que se cumple con lo que establece el criterio.
22. 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.	Por las características del Proyecto no se contemplan el aprovechamiento de los recursos hídricos, sin embargo, se recomienda al promovente realizar un estudio hidrológico con el que se corrobore que no se verán afectados los recursos hídricos por la realización del mismo y de esta forma dar

Criterio	Vinculación del Proyecto
	cumplimiento al criterio.
23. Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola serán sometidas previamente a tratamiento para evitar riesgo de salinización y contaminación.	El Proyecto no considera el uso de aguas residuales urbanas para riego agrícola, lo que da cumplimiento al criterio.
25. Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	El Proyecto no considera el uso de trabajadores agrícolas dentro de su desarrollo por lo que no se contrapone con lo establecido en el criterio.
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.	Debido a que no se trata de una actividad relacionada al sector agrícola se descarta este criterio.
28. Impulsar educación no formal sobre conservación y restauración de recursos naturales para productores.	El proyecto considera para sus diferentes etapas pláticas informativas con la finalidad de evitar el deterioro del ecosistema.
29. Las áreas de cultivo ubicadas en valles extensos y/o colindantes a las áreas urbanas contarán con una cerca perimetral de árboles y arbustos por parcela.	Debido a que no se trata de una actividad relacionada al sector agrícola se descarta este criterio.

Criterio	Vinculación del Proyecto
P (Pecuario)	
<p>1. Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio.</p>	<p>El Proyecto no considera el uso pecuario, sin embargo se recomienda al promovente que realice una caracterización biológica del área de desarrollo del Proyecto con la finalidad de corroborar que no se vean afectadas áreas de pastoreo, y dar cumplimiento así al criterio.</p>
<p>17. El uso del fuego realizarse solo en sitios donde no represente un riesgo para el ecosistema circundante.</p>	<p>Para dar cumplimiento al criterio el promovente deberá establecer en el estudio de impacto ambiental (Capítulo VI) la medida de mitigación respecto al uso del fuego durante las actividades de desarrollo del Proyecto.</p>
Ac (Acuacultura)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
<p>1. Desarrollar la acuacultura en sitios donde se cumpla con las especificaciones de las NOM-001-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL- 1996 sobre calidad del agua.</p>	<p>Debido a que no se trata de una actividad relacionada con actividades acuícolas se descartan estos criterios.</p>
<p>2. Se promoverá e impulsará la acuacultura extensiva de especies nativas dentro de la capacidad de carga del embalse.</p>	

Criterio	Vinculación del Proyecto
Fo (Forestal)	
3. Impulsar un manejo de cuencas considerando una cobertura forestal permanente en los parteaguas.	En caso de realizar una reforestación el promovente deberá considerar el uso de especies forestales nativas de la región prestando mayor atención en las áreas que son parteaguas para cuencas, cumpliendo de esta manera el criterio.
15. Organizar y poner en práctica las técnicas para evitar el desperdicio de madera en el monte y realizar la pica y acomodo de los residuos de los aprovechamientos (limpia de monte) con el fin de reducir el riesgo a incendios en los bosques.	A pesar de que el área en que se desarrollara el Proyecto no es forestal, para el cumplimiento del criterio, el promovente tendrá que establecer dentro de sus medidas de mitigación en el estudio de impacto ambiental correspondiente, un manejo adecuado de los residuos vegetales maderables durante la etapa de preparación del sitio, con el fin de evitar el riesgo de incendios.

Ah (Asentamientos Humanos)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
7. Promover e impulsar que las construcciones en zonas sísmicas cumplan con criterios de construcción antisísmicos establecidos en la normatividad.	El Proyecto no contempla la construcción de ningún asentamiento humano, por lo que cumple con lo que establece el criterio.
10. Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas.	El promovente deberá demostrar mediante el estudio correspondiente (Hidrología superficial y subterránea) que no se verán afectadas aguas freáticas por el desarrollo del Proyecto. También el promovente establecerá dentro del estudio de impacto ambiental las medidas de mitigación respecto al correcto manejo y adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos, evitando la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la
11. Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes	
13. Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen,	

Ah (Asentamientos Humanos)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
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.	salud, cumpliendo con lo dispuesto por el criterio.
14. Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o doméstico independientes.	El Proyecto no se relaciona con el presente criterio, ya que no se considera construcción de nuevos asentamientos humanos y/o turísticos.
16. Impulsar un sistema de ciudades para la articulación regional evitando la progresiva desarticulación y el despoblamiento de las áreas rurales interiores.	La realización del Proyecto busca impulsar el desarrollo de la ciudad, por lo que cumple con lo que dispone el criterio.
18. Establecer mecanismos legales y financieros para reorientar el consumo o mercado del suelo y de esta manera limitar el crecimiento urbano a fin de evitar daños irreversibles a la salud y los recursos naturales.	El proyecto no considera actividades relacionadas o impulsen el crecimiento urbano.
19. Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad	El Proyecto no se relaciona con el presente criterio, ya que no se considera construcción de nuevos asentamientos humanos.
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.	
24. Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.	Para cumplir con el criterio en caso de realizarse una reforestación, se tendrá que hacer con especies nativas de la región, deberá ser por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero. Este criterio deberá ser considerado al realizar el estudio de impacto ambiental
27. Promover e impulsar la diversificación y control de calidad de productos artesanales.	El Proyecto no se relaciona con el presente criterio, ya que no considera la fabricación de productos

Ah (Asentamientos Humanos)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
	artesanales.
28. Promover e impulsar la preservación, recuperación y aprovechamiento del patrimonio arquitectónico.	El área donde se pretende realizar el Proyecto no cuenta con vestigios arquitectónicos que deban preservarse, recuperarse o aprovecharse, por lo que se cumple con lo que dicta el criterio.
30. Elaborar ordenamiento urbano en poblaciones mayores de 2,500 hab.	El Proyecto no se relaciona con el presente criterio, ya que no considera el establecimiento de una población.

Tu (Turismo)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
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.	Debido a las características del Proyecto, los criterios no son aplicables al mismo.
2. Promover y estimular las fiestas tradicionales locales para capitalizar el interés turístico.	
3. Promover la participación comunitaria en el rescate de valores históricos y culturales.	
4. Promover la participación de las comunidades en la creación y mantenimiento de infraestructura turística.	
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.	
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.	

Tu (Turismo)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
7. A fin de impulsar el turismo rural se promoverán y apoyarán comedores de alimentos tradicionales con una cuidadosa regulación sanitaria.	
10. Con el fin de conocer la amplia diversidad de valores ambientales que posee Jalisco promover senderos de interpretación ambiental en autopistas.	
12. En cada región del estado contar con una oferta hotelera que responda a las demandas de la promoción turística y de organización de eventos.	
14. Monitorear la calidad de las aguas utilizadas recreativamente.	
16. Todo desarrollo turístico que implique la modificación de la cobertura natural del suelo, requerirán un estudio de impacto ambiental.	El Proyecto no es un desarrollo turístico, sin embargo, se recomienda al promovente que realice un estudio de impacto ambiental con el cual demuestre a la autoridad correspondiente que la ejecución de su proyecto no representa un impacto ambiental significativo.

In (Industria)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
2. Se realizarán auditorías ambientales y promoverá la autorregulación mediante la certificación de seguridad ambiental.	En el capítulo VI del presente estudio de impacto ambiental se consideran y describen las medidas de mitigación o compensatorias que corresponden para la correcta recolección y disposición de los residuos generados, con la finalidad de disminuir el impacto al ambiente durante las distintas etapas de desarrollo del mismo.
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.	

In (Industria)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
4. Establecer monitoreo ambiental en zonas industriales.	
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.	El Proyecto no se relaciona con el presente criterio, ya que no se considera la producción de alimentos, bebidas, conservas, calzado, hilos y telas, ropa, muebles de madera que permitan una internacionalización de los productos.
6. Inducir el cambio de base económica buscando la diversificación congruente entre potencial y posibilidades.	El Proyecto cumple con el criterio ya que busca el cambio en la base económica con la generación de un servicio.
7. Establecer plantas para el tratamiento de las agua de residuales de los giros industriales.	El Proyecto no se relaciona con el criterio, debido a que no tiene un giro industrial.
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 007 del Estado de Jalisco.	El proyecto considera en el presente capítulo aquellos instrumentos de planeación ambiental, como los programas de ordenamiento territorial y los programas de desarrollo urbano.
20. Promover e impulsar la innovación tecnológica para el mejoramiento ambiental.	El proyecto contempla la tecnología existente para el mejoramiento ambiental durante el desarrollo del Proyecto.

An (Área Natural)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
3. Promover e impulsar la preservación y aprovechamiento de la biodiversidad.	El proyecto no considera el aprovechamiento de la biodiversidad en ninguna de sus etapas.
6. Promover la participación de las comunidades locales en la planificación, protección y conservación de los recursos.	Se llevaran a cabo pláticas con el personal involucrado en el desarrollo del Proyecto sobre la importancia del ambiente y su cuidado durante las distintas etapas de su ejecución.
18. Articular los espacios con especial valoración ambiental que deben configurar, como decisión social, las piezas de una red o sistema de corredores de vida silvestre y el mantenimiento de los ecosistemas representativos de la región con previsión de cautela y limitaciones de uso y recursos actuales que impidan su transformación y pérdida.	El presente estudio cumple con lo que establece el presente criterio ya que en su capítulo IV se realiza una caracterización ambiental para conocer las especies de flora y fauna que pueden verse afectada por el desarrollo del mismo, dando de esta manera cumplimiento al criterio. Además del estudio de campo correspondiente.

Ff (Flora y Fauna)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
1. En los programas de educación básica dar a conocer la biota presente en las localidades como parte del patrimonio natural.	Se llevaran a cabo pláticas de educación ambiental a las localidades vecinas, a fin de dar cumplimiento al criterio.
3. Incorporar especies silvestres de alto valor ornamental y/o medicinal en los viveros comerciales.	Para dar cumplimiento al criterio se recomienda al promovente establecer dentro del estudio de impacto ambiental un programa de rescate y reubicación de especies de vida silvestre con alto valor ornamental y/o medicinal.
4. Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación, especies arbóreas y/o arbustivas nativas.	Este criterio no se relaciona con las características del presente proyecto ya que no se contempla la construcción de un vivero.
8. Promover la continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los	El trazo del proyecto no pasa por algún área natural protegida o representativa de los sistemas ecológicos.

Ff (Flora y Fauna)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
sistemas ecológicos a acciones de preservación e investigación.	
10. Impulsar un inventario y monitoreo de la flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial.	No se reportó alguna especie que se encuentre registrada en alguna categoría de protección.
12. Incorporar en los programas de manejo de flora y fauna el conocimiento tradicional y la participación de las comunidades.	De ser necesario y en caso de que así lo solicite la autoridad correspondiente se llevaran a cabo programas de manejo de flora y fauna.
13. En sitios que cumplan la función de ser corredores naturales se regularán las actividades productivas ya establecidas para evitar que estas se conviertan en amenazas a la vida silvestre.	El trazo del proyecto no incide por algún sitio considerado como corredor natural.
23. En los corredores naturales impulsar actividades de ecoturismo regulado.	

If (Infraestructura)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
4. El establecimiento de infraestructura considerará la generación de posibles riesgos.	El establecimiento del Proyecto deberá estar sustentado por los estudios correspondientes, mismos que darán a conocer los posibles riesgos que implica su desarrollo y las medidas de mitigación o compensatorias (MIA y ERA).
5. Promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar como fuente de energía.	El Proyecto no se relaciona con el presente criterio, ya que no se considera el aprovechamiento de la energía solar.
17. Realizar la limpia de vías de comunicación, utilizando métodos sin uso del fuego	Este proyecto se encuentra ampliamente relacionado con el proyecto ya que en la etapa de preparación del sitio se llevará a cabo una limpieza de los derechos de va por donde se desarrolla el recto, dicha

	actividad se describe en el capítulo II del presente documento.
18. Promover y apoyar la adquisición de sistemas de riego eficientes en la utilización del recurso agua.	El Proyecto no se relaciona con el presente criterio, ya que no se considera el uso de sistemas de riego.
23. En los corredores naturales impulsar actividades de ecoturismo regulado	El proyecto no se localiza en algún corredor natural.

Mi (Minería)	
Criterio	Cumplimiento del Proyecto
1. El aprovechamiento minero no metálico deberá de mantenerse en niveles donde se pueda lograr la rehabilitación de las tierras en la etapa de abandono.	El Proyecto no se relaciona con el presente criterio, ya que no considera el aprovechamiento minero.
9. El aprovechamiento de bancos de material deberá prevenir y controlar la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas.	Los materiales que se requieran para la construcción del proyecto serán proporcionados por una empresa que se encuentre regulado ante las instancias correspondientes. El Proyecto no contempla el aprovechamiento de materiales arena, grava, tepetate, arcilla, jal y rocas basálticas, sin embargo para el desarrollo del proyecto este se obtendrá de un banco de material certificado.
10. Para materiales como arena, grava, tepetate, arcilla, jal y rocas basálticas el aprovechamiento se realizará con excavaciones a cielo abierto.	
11. El aprovechamiento de materiales geológicos para la industria de la construcción se realizará en sitios en los que no se altere la hidrología superficial de manera que resulten afectadas otras actividades productivas o asentamientos humanos.	En el capítulo IV (caracterización ambiental) se describe el componente ambiental hidrológico superficial y subterráneo se observa que no se verán afectadas corrientes hidrológicas por el desarrollo del Proyecto y de esta manera cumplir con lo que establece el criterio.
12. El aprovechamiento de materiales geológicos se realizará en sitios donde no se presenten zonas de afallamiento que propicien inestabilidad al sistema.	El Proyecto no deberá aprovechar materiales geológicos, dando cumplimiento a lo que indica el criterio
13. El aprovechamiento de materiales geológicos se realizará en sitios donde no se presenten suelos con alta fertilidad y capacidad de producción de alimentos.	El proyecto no aprovechará materiales geológicos.

III.4.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Zapopan

El ordenamiento asigna los usos de suelo a partir de los diferentes criterios utilizados que revelan la capacidad que tiene el medio para recibir aquellas actividades que alteren lo menos posible los equilibrios ambientales y permitan la regeneración de los recursos naturales.

Para el ordenamiento ecológico Local del municipio de Zapopan, además de los elementos considerados en las fases de caracterización y diagnóstico, también se ha tomado en cuenta la estimación de los índices que muestran la dinámica demográfica y social, los de tendencia y los de carácter ambiental. El modelo de ordenamiento ecológico territorial del municipio de Zapopan propuesto asigna la política y los criterios de ordenación para las 96 unidades de paisaje o unidades de gestión ambiental identificadas a partir de sus condiciones específicas a través de los indicadores de desarrollo económico y social, de tendencia y ambiental.

A partir de ello se determinaron los criterios de ordenación, de **promoción** de uso y de actividades compatibles con el uso óptimo y la potencialidad de los recursos existentes, de **regulación** de usos vinculados a los existentes cuyo aporte a la diversidad contribuyen en la estabilización de las tendencias uniformizadoras que atentan a los equilibrios del ambiente y, el de **restricción** de usos incompatibles, es decir, aquellos que reducen la capacidad para aprovechar los recursos naturales, proteger la biodiversidad y asegurar la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras.

El resultado y la estrategia de ordenamiento están plasmados en el modelo de ordenamiento que presenta para cada UGA, el uso de suelo y su política, que se complementa con dos instrumentos, la matriz de compatibilidades y la matriz de acciones.

La matriz de compatibilidades contiene los usos de suelo que pueden concurrir en el territorio sin afectar los bienes y servicios ambientales. Que permiten mantener y proteger la biodiversidad. Los usos de suelo son agrupados en seis apartados: asentamientos humanos (habitacional, industrial, comercial, servicios y áreas verdes), agropecuario (agricultura de temporal, agricultura de riego, ganadería extensiva. Ganadería intensiva, huertos, agroindustria e infraestructura agropecuaria), forestal (maderable y no

maderable), actividades extractivas (canteras, ladrilleras, materiales para construcción) y, del medio natural (áreas naturales y ecoturismo).

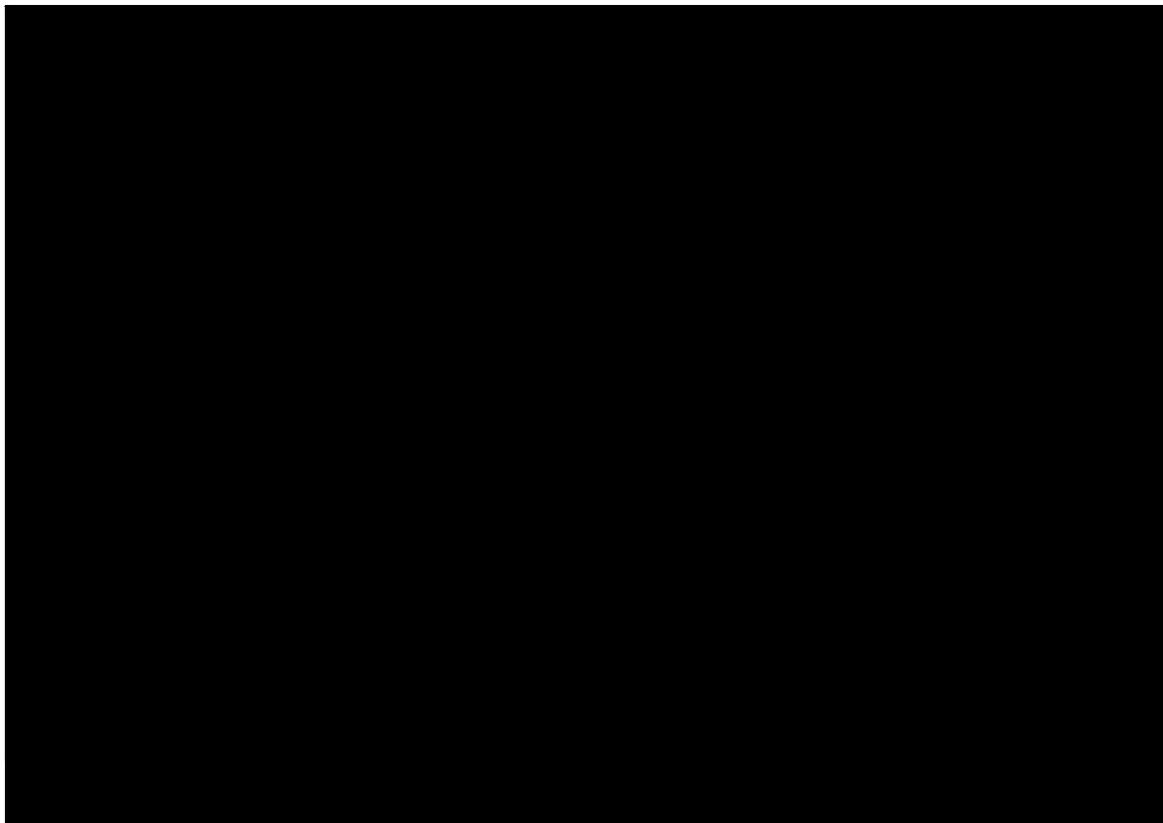
El trazo del gasoducto incide en tres UGA´s del POEL de Zapopan,

Bajío de la primavera: II-06-AH, II-04-AH

Santa Cruz del Astillero: IX-02-AG.

Cuya Política es de Aprovechamiento.

La matriz de acciones por su parte, describe las prácticas sugeridas para conservar el medio ambiente, proteger los recursos naturales vulnerables, restaurar el territorio y aquellas actividades alteradas por esos no adecuados encaminados para el aprovechamiento de los recursos de forma óptima y eficaz. En el siguiente mapa se muestra la incidencia del proyecto en el Programa de Ordenamiento Local del municipio de Zapopan, se encuentra en dos complejos y el cual en su mayoría incide sobre la UGA IX-02-AG, seguido de la UGA II-04-AH y II-06-AH.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

Tabla III.4. Criterios de compatibilidad de usos del suelo en UGA´s con política de aprovechamiento en los complejos Bajío de la primavera y Santa Cruz del Astillero.

Complejo	Unidad	Clave de UGA	Instrumentos de Política		
			Promoción	Regulación	Restricción
Bajío de la primavera	La primavera (Localidad)	II-04-AH-A	Áreas verdes. Huertos, ecoturismo	Habitacional, comercial, turismo rural	Agroindustria, infraestructura agropecuaria
	Venta de astillero	II-06-AH-A	Áreas verdes, huertos	Habitacional, comercial, industrial, servicios, turismo rural	Agroindustria, infraestructura agropecuaria
Santa Cruz del Astillero	Santa Cruz	IX-02-AG-A	Servicios urbanos, turismo rural, áreas naturales, ecoturismo	Agricultura de temporal y de riego, ganadera intensiva y extensiva, infraestructura, agropecuaria, foresta no maderable	Habitacional, industrial, comercial, acuacultura

Tabla III.5 Compatibilidad de usos de suelo para las UGA´s que inciden el trazo del ducto.

Uso de suelo	La primavera (II-04-AH-A)	Venta del Astillero II-06-AH-A	Santa Cruz IX-02—AG-A
Habitacional	C	C	C
Industrial	I	C	C
Comercial	C	C	C
Servicios	C	C	C
Áreas Verdes	C	C	C
Agricultura Temporal	I	I	C
Agricultura de riego	NA	NA	C
Ganadería extensiva	NA	NA	C
Ganadería intensiva	NA	NA	C
Huertos	C	C	C
Agroindustria	C	C	C

Uso de suelo	La primavera (II-04-AH-A)	Venta del Astillero II-06-AH-A	Santa Cruz IX-02—AG-A
Infraestructura agropecuaria	C	C	C
Turismo rural	C	C	C
Acuacultura	I	I	C
Maderable	NA	NA	I
No maderable	NA	NA	C
Canteras	NA	NA	I
Ladrilleras	NA	NA	I
Materiales de construcción	NA	NA	I
Áreas naturales	NA	NA	C
Ecoturismo	C	NA	C

III.5. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).

El Proyecto que se pretende desarrollar Contribuye con el desarrollo económico de la región. Tendrá una longitud de 68.408 kilómetros que va a lo largo de la carretera Guadalajara-Tepic, sobre el margen del derecho de vía y cruzará por los municipios de Tequila, Amatitán, El Arenal, Tala y Zapopan, a su vez contará con ramales de distribución a empresas particulares que se ubican a lo largo de dicha carretera.

Tabla III.6 Longitud del trazo del proyecto que incide sobre municipios del estado de Jalisco.

Municipio	Longitud del Ducto (km)
Zapopan	8.44
Tala	10.66
El Arenal	22.13
Amatitán	14.66
Tequila	12.49
Total	68.40

III.5.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zapopan

La interconexión del gasoducto del sistema con el gasoducto troncal que suministrará el gas natural al sistema se encuentra ubicada en la calle Ejido propiedad de Engie (Tractebel). En este punto la tubería de 8" de diámetro que alimenta el sistema de transporte de gas natural, se interconecta por un lado a la tubería troncal de 8" de diámetro que se encuentra afuera de la empresa Oleofinos.

Zapopan forma parte del Área Metropolitana de Guadalajara, cuenta con una superficie de 122,948.00 has. De esta superficie, el área urbanizada representa el 33.16% del total de la superficie municipal con 40,769.40 has.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Zapopan (PDUZ) es el documento rector que integra el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones, encaminadas a planear, ordenar y regular el territorio de cada municipio, mediante la determinación de los usos, destinos y reservas de áreas y predios, para la conservación, mejoramiento y crecimiento sustentable de los mismos.

- ✓ Como se puede observar en la tabla anterior el trazo incide en el municipio de Zapopan en 8.44 kilómetros.
- ✓ Como se observa en el mapa III.4, el trazo se desarrolla por la **Vialidad Regional** que establece el plano E-01 "Estructura Urbana" del Plan Estatal de Desarrollo Urbano.
- ✓ El proyecto se localiza de acuerdo al Plano E-02 Clasificación de Áreas, Mapa III.5, en **Áreas urbanizadas y Áreas de reserva urbana**.
- ✓ Con respecto al Plano E-03 de zonificación se localiza en una zona denominada como **XIII. Industria, clave I**; como se observa en el mapa III.6.

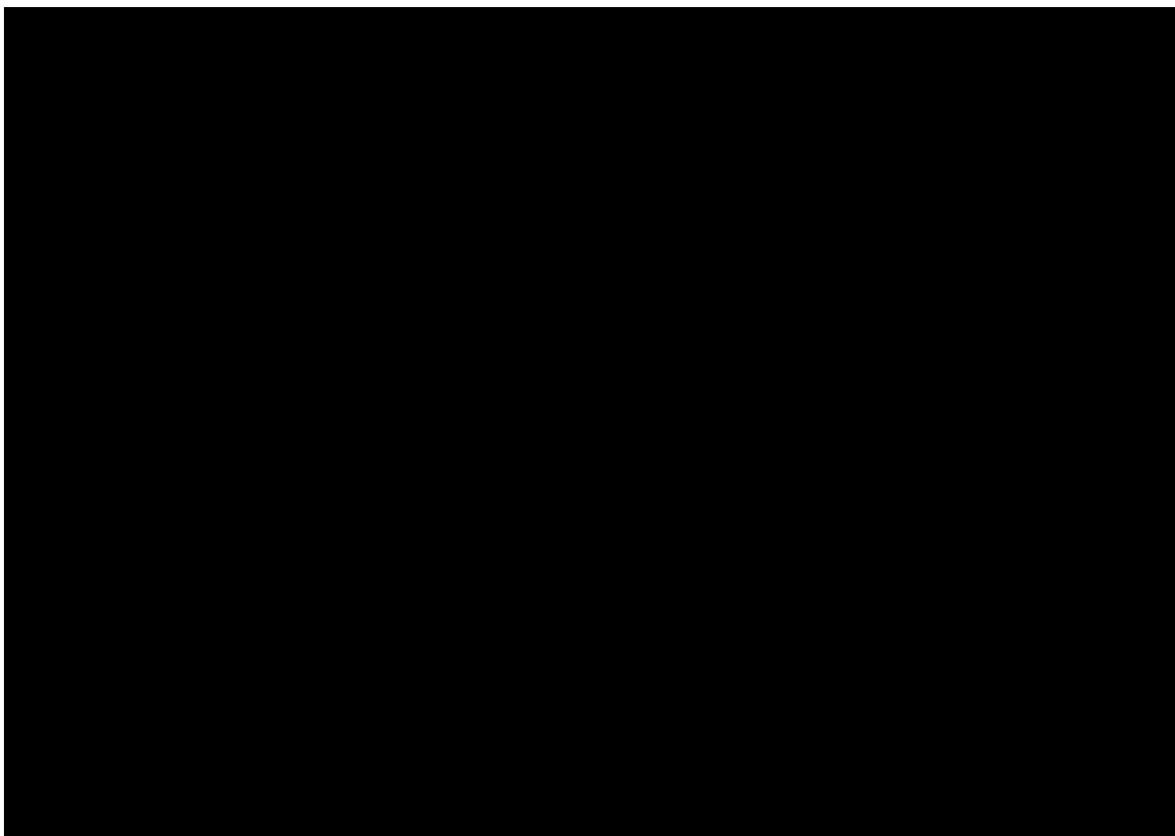
Estructura Urbana

De acuerdo con el Artículo 9 del Reglamento Estatal de Zonificación de Jalisco, para efecto de lograr un adecuado y equilibrado ordenamiento del espacio físico de los centros de población, se establece el siguiente sistema de estructura urbana:

Estructura territorial y núcleos de equipamiento urbano; Este elemento de la estrategia tiene por objeto ordenar el espacio urbano en los centros de población, a través de un conjunto de unidades jerarquizadas, con las cuales se pretende conservar el sentido de identidad y escala humana de los mismos.

El trazo del proyecto se desarrolla en una zona denominada como **Estructura vial**, de acuerdo al plano (E-1), mapa III.8.

La estructura vial pretende establecer la articulación del espacio al interior del territorio de cada distrito, así como su interconexión con el resto de la ciudad. Las acciones urbanísticas que pretendan realizarse en cada distrito deberán adecuar el trazo así como acondicionar las vialidades propuestas a fin de que se garantice la continuidad de la traza urbana en el área de aplicación y su articulación con las áreas vecinas a la misma.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

El proyecto se encuentra dentro de una Estructura vial denominada como; Vialidad Regional (VR) es aquella que sirve para desahogar fuertes movimientos de tráfico vehicular en la región en su paso o arribo a la ciudad.

Clasificación de áreas

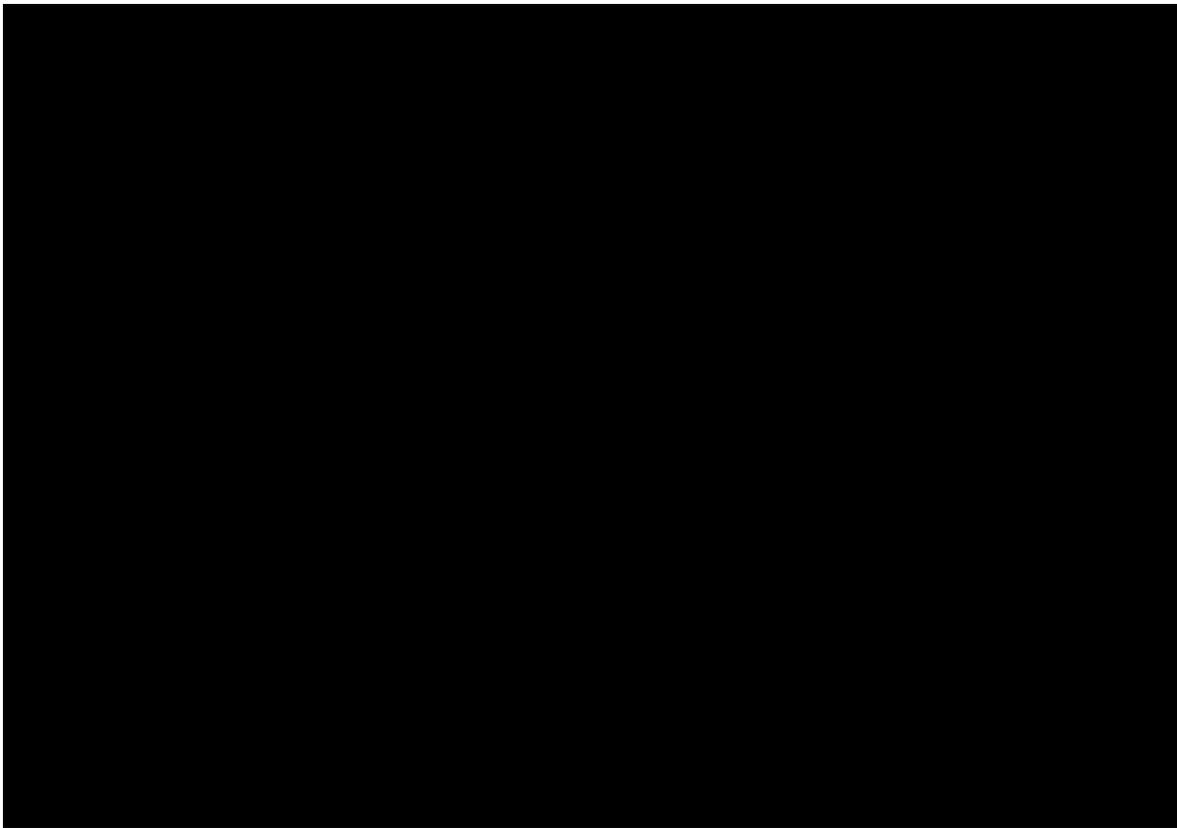
De acuerdo con el Artículo 16 del Reglamento Estatal de Zonificación de Jalisco, la clasificación de áreas y predios se establece en función de las condicionantes que resulten de sus características del medio físico natural y transformado, las que según su índole requieren de diverso grado de control o participación institucional, para obtener o conservar la adecuada relación ambiental, así como para normar la acción urbanística que en dichas áreas se pretenda realizar, en caso de ser factible. El trazo del proyecto pasa de manera paralela a las siguientes áreas:

II. Áreas urbanizadas: son las áreas ocupadas por las instalaciones necesarias para la vida normal del centro de población, que cuentan con su incorporación municipal o con la aceptación del ayuntamiento o que están en proceso de acordarla. Estas áreas podrán ser objeto de acciones de mejoramiento y de renovación urbana. Se identificarán con la clave (AU), el número que las especifica y con el nombre como se les conoce. Las áreas urbanizadas se subdividen en:

IV. Área de reserva urbana: las que corresponden a los terrenos donde se disponga el crecimiento del centro de población. En estas áreas corresponderá a las autoridades municipales promover el desarrollo de las obras de urbanización básica, sin las cuales no se autorizará modalidad alguna de acción urbanística. Se identificarán con la clave (RU) y el número que las especifica. Las áreas de reserva urbana se subdividen en: 16



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y
110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.

Zonificación primaria

De acuerdo al Artículo 23 del Reglamento Estatal de Zonificación de Jalisco, el Programa Municipal de Desarrollo Urbano determina la Zonificación Primaria, en la que se definen los aprovechamientos generales o utilización general del suelo, en las distintas zonas del área objeto de ordenamiento y regulación. Las zonas primarias y sus claves son: **XIII. Industria, clave I;** (Mapa III.6).

A continuación se mencionan las Normas que están relacionadas con el proyecto, recalcando que el presente proyecto contempla todas las autorizaciones a nivel Federal, Estatal y Municipal, en este caso la **autorización de la Dirección de Obras Públicas e Infraestructura.**

Normas Generales de Control Territorial.

Las normas generales de control territorial son de aplicación general, y se expiden con fundamento en los artículos 115, fracciones II y V de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 73, 77, 78, 79, 80, 85 de la Constitución Política del Estado de Jalisco, 120, 121 y 122 del Código Urbano para el Estado de Jalisco y el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco. Las normas generales de control territorial se determinan con base en las estrategias establecidas en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Zapopan, Jalisco.

Norma General 1. Usos del Suelo.

Los planes parciales de desarrollo urbano establecen la matriz de compatibilidad de usos del suelo para determinar los usos permitidos, prohibidos y los condicionados al cumplimiento de las normas generales de control territorial.

Los planes parciales de desarrollo urbano contienen una tabla con la zonificación de usos del suelo que identifica y determina los usos y destinos predominantes, compatibles y condicionados que se permiten en los distintos tipos de zonas, así como la tabla de giros compatibles que aplicará en el Municipio de Zapopan.

Para las Áreas (Polígonos o Perímetros) de Protección al Patrimonio Edificado, se establecerán normas de control de la edificación y tablas de compatibilidad de usos de suelo específicas.

Norma General 11. Vía Pública.

Con el objeto de normar las determinaciones en materia de vía pública, se establecen los siguientes lineamientos:

XII. Las instalaciones subterráneas para los servicios públicos,

(agua potable, alcantarillado, **gas**, telecomunicación, semaforización, video cámaras de seguridad, instalaciones especiales, etc.), deberán localizarse en el arroyo vehicular; las instalaciones eléctricas podrán colocarse bajo las aceras, todas previa **autorización de la Dirección de Obras Públicas e Infraestructura**, debiendo realizarse por el método de perforación direccional, y cumpliendo con lo señalado en el Reglamento de Construcción para el Municipio de Zapopan, Jalisco.

Norma General 12. Infraestructura y Servicios Urbanos.

Con el objeto de normar las determinaciones en materia de infraestructura y servicios urbanos, se establecen los siguientes lineamientos.

I. Para las **instalaciones subterráneas**, uso de la infraestructura de penetración, mantenimiento o retiro de ductos, y conducción de toda clase de fluidos en el territorio municipal, que se realicen con el fin de introducir servicios y cualesquiera otras, se requerirá, previo inicio de obra, **la autorización de la Dirección de Obras Públicas e Infraestructura**;

VINCULACIÓN. *Con respecto a la regulación del uso de suelo en el municipio de Zapopan se identificaron dos instrumentos; el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Zapopan y el Programa de Desarrollo Urbano, el cual en sus Normas de Uso de Suelo, establece los lineamientos en materia de vías públicas, por lo cual el presente proyecto deberá gestionar las autorizaciones, licencias, permisos y ante la Dirección de Obras Públicas e Infraestructura del estado, y ante todas la autoridades competentes en materia a nivel federal, estatal y municipal.*

III.5.2. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tala

El municipio de Tala está situado en la región Valles ubicada al Centro Oeste del Estado de Jalisco y respecto de la Zona Metropolitana de Guadalajara, tiene una superficie de 389.24 km², a una altura de 1,320 metros sobre el nivel del mar, limita al norte con los

municipios de Amatitán, y Arena, al este con los municipios de Zapopan y Tlajomulco de Zúñiga; al sur con los municipios de San Martín Hidalgo, Villa Corona y Acatlán de Juárez; y al oeste con el Municipio de Teuchitlán.

El Plan de Desarrollo Urbano de Tala tiene el objetivo de promover un ordenamiento integral del territorio del Municipio de Tala Jalisco, que garantice la preservación de las áreas no urbanizables por sus características físicas, hidrológicas, recursos naturales y productividad agrícola, en congruencia con las actividades en los asentamientos humanos, donde se determinen las áreas que por su valor ecológico y productivo, serán objeto de protección, respecto de las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento del centro de población.

- ✓ Como se puede observar en la tabla III.6, el trazo incide en el municipio de Tala en 10.66 kilómetros.

EL Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Tala Cabecera municipal del Municipio de Tala Jalisco, y su zonificación.

❖ CAPITULO I Disposiciones Generales.

Artículo 1. El Plan de Desarrollo Urbano de Tala, Municipio de Tala, Jalisco, establece:

- I. Las normas de control del aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan; y
- II. Las normas aplicables a la acción urbanística, a fin de regular y controlar las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento que se proyecten y realicen en el mismo.

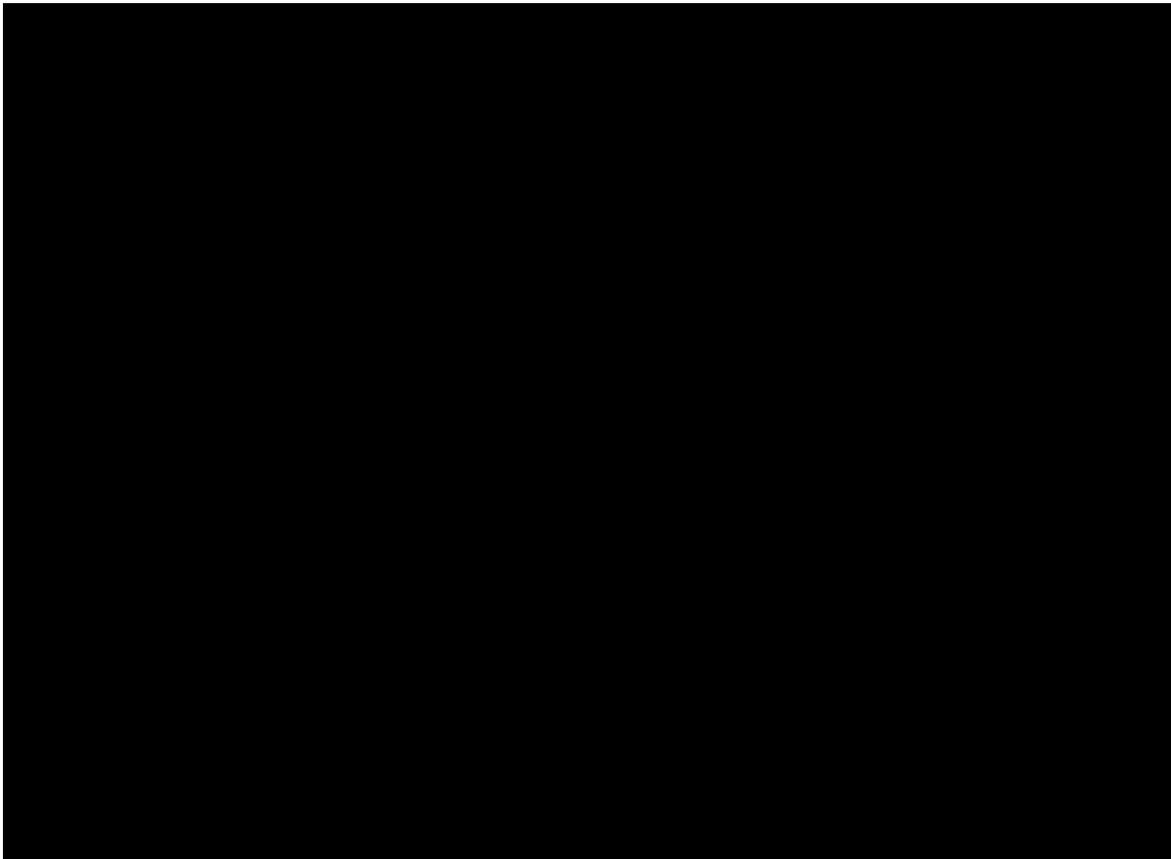
❖ CAPITULO III De la zonificación.

Artículo 11. Todas las obras y construcciones que se realicen en predios comprendidos en el área de aplicación del Plan, sean públicas o privadas, deberán sujetarse a las normas de zonificación, conforme lo establece el Título tercero “De la Zonificación de Centros de Población” de la Ley Estatal. Sin este requisito no se otorgará autorización o licencia para efectuarlas.

Artículo 13. Conforme lo dispuesto en los artículos 4, fracción IV, y 35 de la Ley General, las disposiciones aplicables de la Ley Estatal y el Reglamento, se aprueban como elementos de la zonificación urbana:

La clasificación de áreas contenida en el Plano E-1 y con respecto al trazo del proyecto. Paralelamente pasa por las áreas de reserva urbana directamente por la vialidad. Además de que no atraviesa algún •Área de Restricción a Infraestructuras o Instalaciones Especiales.

- **Áreas de Reserva Urbana;** las que corresponden a los terrenos donde se disponga el crecimiento del centro de población. En estas áreas corresponderá a las autoridades municipales promover el desarrollo de las obras de urbanización básica, sin las cuales no se autorizará modalidad alguna de acción urbanística.
- **Áreas de Restricción a Infraestructuras o Instalaciones Especiales (RI);** Son las áreas próximas o dentro del radio de influencia de instalaciones, que por razones de seguridad están sujetas a restricciones en su utilización y condicionadas por los aspectos normativos de las mismas así como las franjas que resulten afectadas por el paso de infraestructuras y es necesario controlar y conservar por razones de seguridad y el buen funcionamiento de las mismas. Se identifican con la clave RI y el número que las especifica.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I DE
LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

La determinación de **zonas y utilización general del suelo**, establecida en el Plano E-2, se define la zonificación primaria para la localidad de Tala, con base a lo señalado en el Capítulo III del Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.

La definición y usos permisibles en ellas se describen en los capítulos III y IV, y las normas de control aplicables en cada tipo de zona se indican en los capítulos V a XI de dicho reglamento.

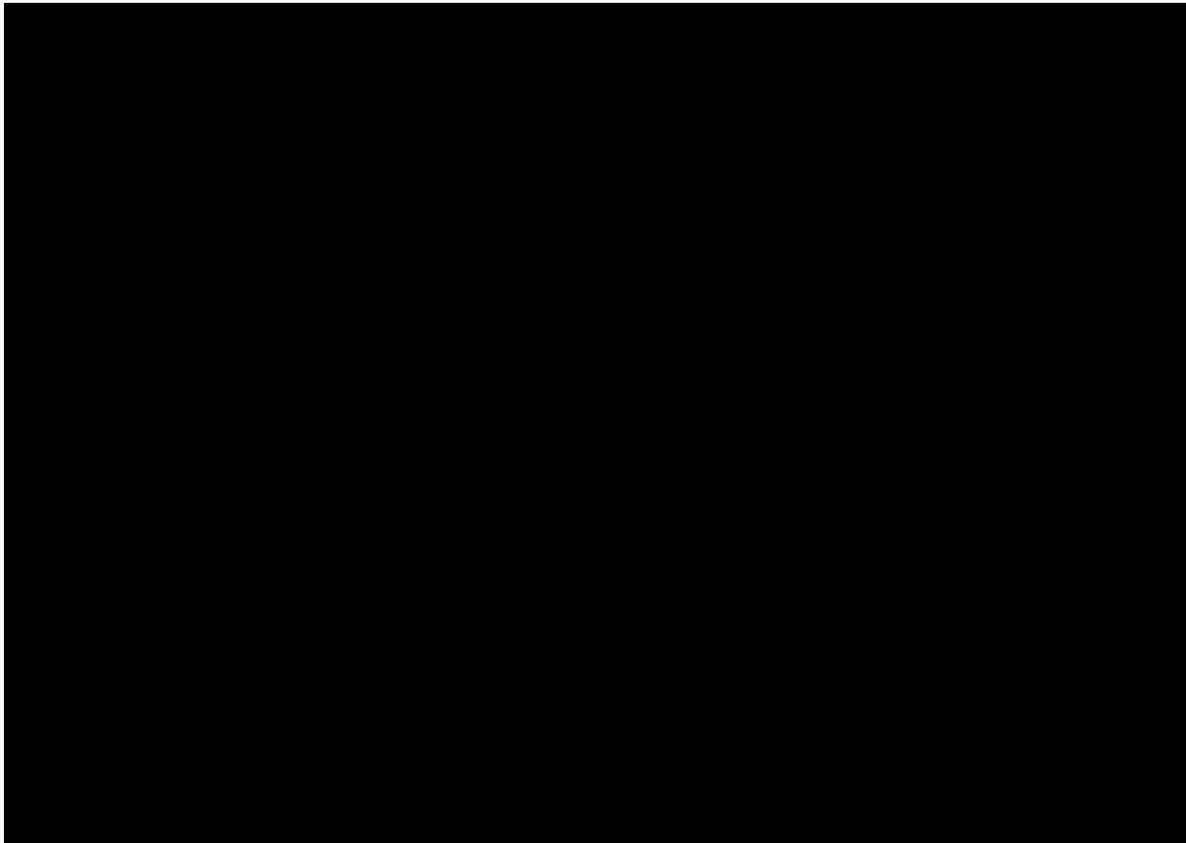
Artículo 18. La estructura urbana define la característica, modo de operar y adecuada jerarquía de los diferentes elementos que integran el sistema de estructura territorial y el sistema vial.

Los elementos que integran la estructura urbana existente y propuesta, para las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento, se describen y define en el Plano E-3, a efecto de regular su operación como también, respecto del carácter compatible o condicionado que implique su relación con los usos y destinos en los predios aledaños.

Estructura Urbana

Se conforma por el Sistema de Unidades Urbanas y tiene por objeto ordenar el espacio urbano en los Centros de Población, a través de un conjunto de unidades jerarquizadas, con las cuales se pretende conservar el sentido de identidad y escala humana de los mismos, a continuación se describen las categorías de las Unidades Urbanas con relación a sus niveles de servicio:

UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.



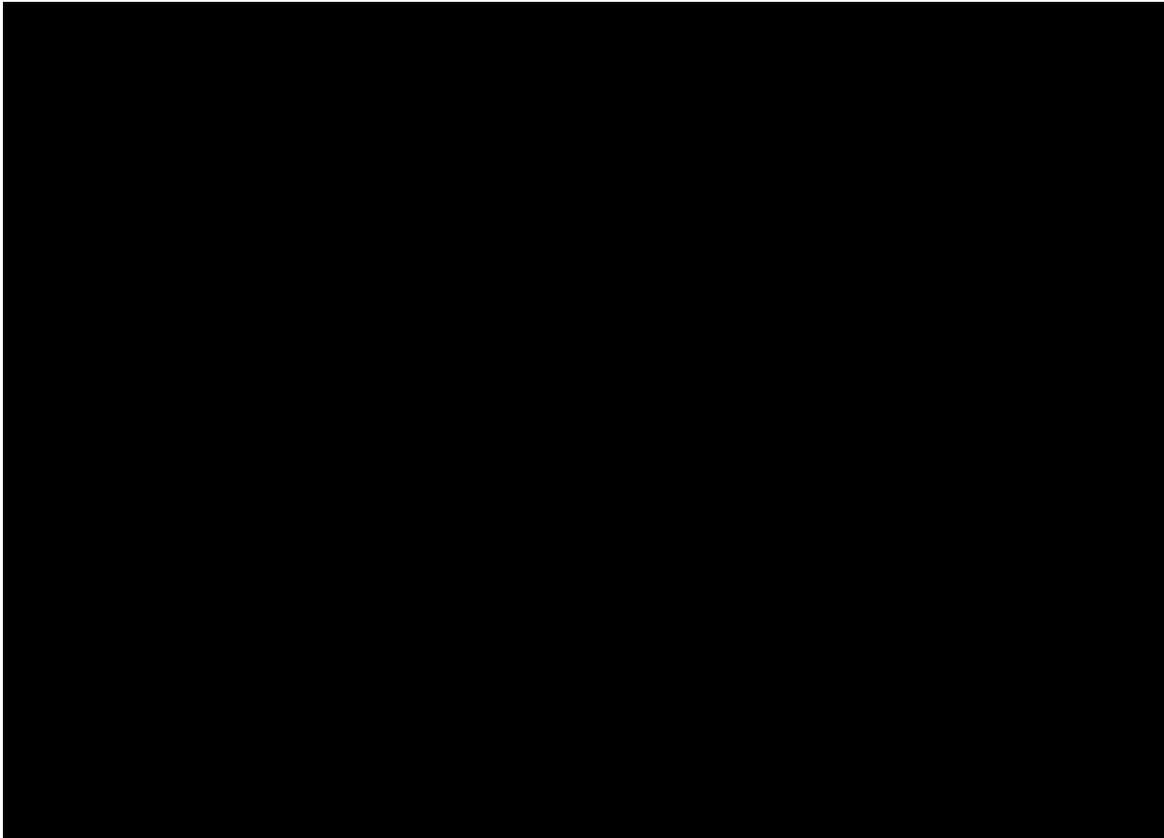
Como se observa en el mapa III.8 y el mapa III.9 la trayectoria del ducto se realiza directamente en un sistema de vialidad en ambos casos del PDU de la zona centro y norte.

Sistema de vialidad: El sistema de vialidad que integran la estructura territorial y urbana tiene por objeto jerarquizar el conjunto de vías que interconectan al centro de población, contenidos en el sistema de unidades territoriales, permitiendo la circulación de las personas y bienes, dentro del territorio del estado y cuya jerarquía, se establece de acuerdo al Título Quinto del Reglamento Estatal de Zonificación en:

Vialidad Regional.

Son las que comunican a dos o más centros de población, y que de acuerdo al nivel de gobierno que las administra se clasifican en:

- a) Caminos federales
- b) Caminos estatales
- c) Caminos rurales.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

III.5.3. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de El Arenal

El municipio de El Arenal, colinda al noroeste con los municipios de Amatitán y Zapopan; al este, con el municipio de Zapopan; al sur, con el municipio de Tala y al suroeste, con los municipios de Tala y Amatitán.

El Plan de Desarrollo Urbano de Tala tiene el objetivo de promover un ordenamiento integral del territorio del Municipio de Tala Jalisco, que garantice la preservación de las áreas no urbanizables por sus características físicas, hidrológicas, recursos naturales y productividad agrícola, en congruencia con las actividades en los asentamientos humanos, donde se determinen las áreas que por su valor ecológico y productivo, serán objeto de protección, respecto de las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento del centro de población.

- ✓ Como se puede observar en la tabla III.6, el trazo incide en el municipio de El Arenal en 22.13 kilómetros.

Estrategia de Desarrollo Urbano

Se fundamenta en la Imagen Objetivo de la Región, imagen que busca sumar esfuerzos, y vincular acciones entre los diferentes actores que intervienen en la Micro-Región Tequila y particularmente en el municipio de El Arenal; para aumentar paulatinamente el nivel de vida de sus habitantes a través de la promoción y consolidación de las actividades económicas rentables y sustentables, que permitan la conservación y el mejor aprovechamiento de los recursos dispuestos.

En la delineación de la estrategia de desarrollo urbano se ha considerado la ubicación del municipio dentro del polígono correspondiente al Plan Estratégico de Desarrollo de la Micro-región Tequila, respetándose las zonas agrícolas productoras de agave, que forman parte del Paisaje Cultural Agavero, Así mismo se han tomado en cuenta los lineamientos y estrategias contenidos en el Plan de Manejo del Paisaje Agavero y la Antiguas Instalaciones Industriales de Tequila:

Impulsar el desarrollo ordenado y sostenible de las actividades económicas que generan riqueza para los habitantes del municipio; ponderando la actividad agropecuaria, turística e industrial, como actividades motoras que permita el desarrollo de los sectores comercio y servicios, y de las actividades permisibles de aprovechamiento y transformación de recursos naturales;

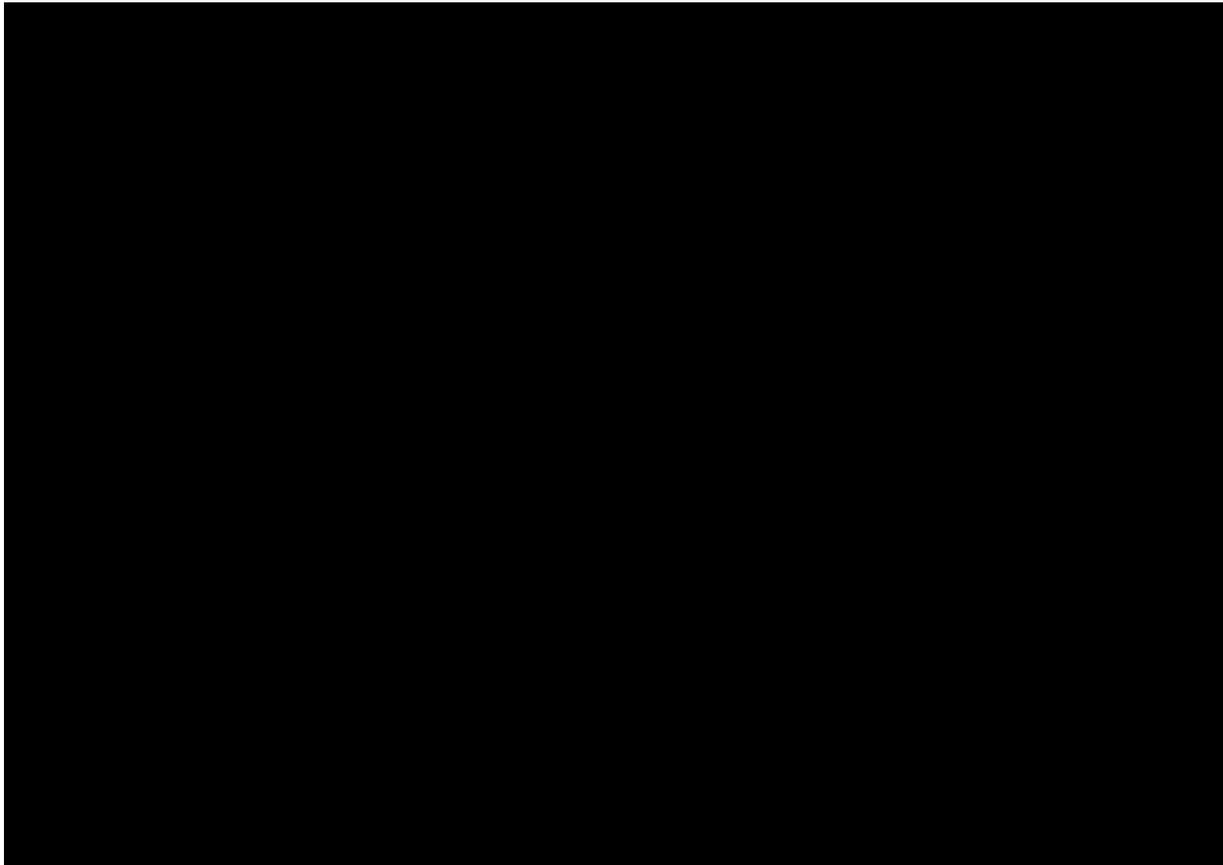
Con respecto al Modelo de Ordenamiento Territorial determina incide con dos UGA's ; predominante uso agrícola Ag 109 A y Ag 120 R, ambas presentan fragilidad ambiental 3 3 media, la primera cuenta con una política de aprovechamiento y la segunda de restauración.

Clasificación de Áreas (Plano E-01)

De conformidad con el Capítulo III del Reglamento Estatal de Zonificación, para el municipio de El Arenal

- ✓ Áreas urbanizadas (AU)
- ✓ Áreas de Protección Patrimonial (PP)
- ✓ Áreas de Protección al patrimonio cultural (PP-PC1)

- ✓ Áreas de protección a la fisonomía (PP-PF1)
- ✓ Áreas de Reserva Urbana (RU)
- ✓ Áreas de Restricción a Infraestructura e Instalaciones Especiales (RI)
- ✓ Áreas de Transición (AT)
- ✓ Áreas Rústicas (AR)
- ✓ Áreas Naturales Protegidas (AN)
- ✓ Áreas de Conservación Ecológica (AC)
- ✓ Áreas de Protección a Cauces y Cuerpos de Agua (CA)

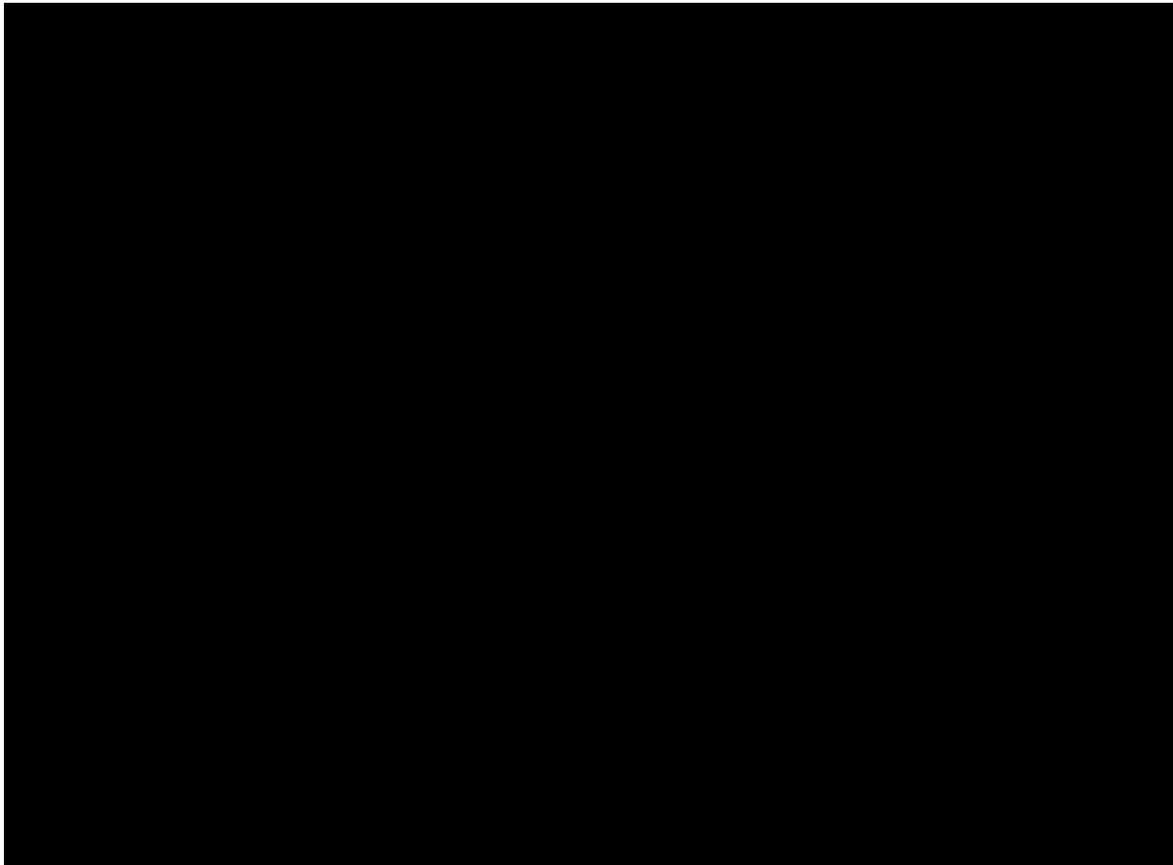


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Utilización General del Suelo – Zonificación Primaria (Plano E-02)

De acuerdo con lo señalado en el capítulo IV del Reglamento Estatal de Zonificación se establecen los siguientes tipos de zonas para los Distritos Urbanos ARL-1, ARL-2, ARL-3, ARL-4, ARL-5, ARL-6 y ARL-7 del municipio de El Arenal, las cuales se indican gráficamente en el plano E-2. Las actividades y usos permitidos en cada zona son los señalados en dicho reglamento.

- ✓ Zonas de Aprovechamiento de los Recursos Naturales
- ✓ Turístico Campestre
- ✓ Zonas Habitacionales
- ✓ Zonas Mixtas
- ✓ Zonas Comerciales
- ✓ Zonas de Servicios
- ✓ Zonas Industriales
- ✓ Zonas de Equipamiento Urbano
- ✓ Zonas de Espacios Verdes, Abiertos y Recreativos
- ✓ Zonas de Instalaciones Especiales e Infraestructura



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I DE
LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

Estructuración Territorial (Plano E-03)

Tiene como finalidad el ordenamiento del territorio del Área de Aplicación del Plan, considerando para tal efecto, la interacción de los aspectos físico, económico y social de los asentamientos humanos que lo conforman.

Este sistema ordena el espacio urbano en los centros de población, a través de un conjunto de unidades jerarquizadas, con los cuales se procura conservar el sentido de entidad y la escala humana de los mismos; al tiempo que define la localización y características de equipamiento urbano con los que deberán ser notados o consolidados, tanto para garantizar el acceso a servicios públicos básicos, como para facilitar el desarrollo de las actividades económicas del municipio.

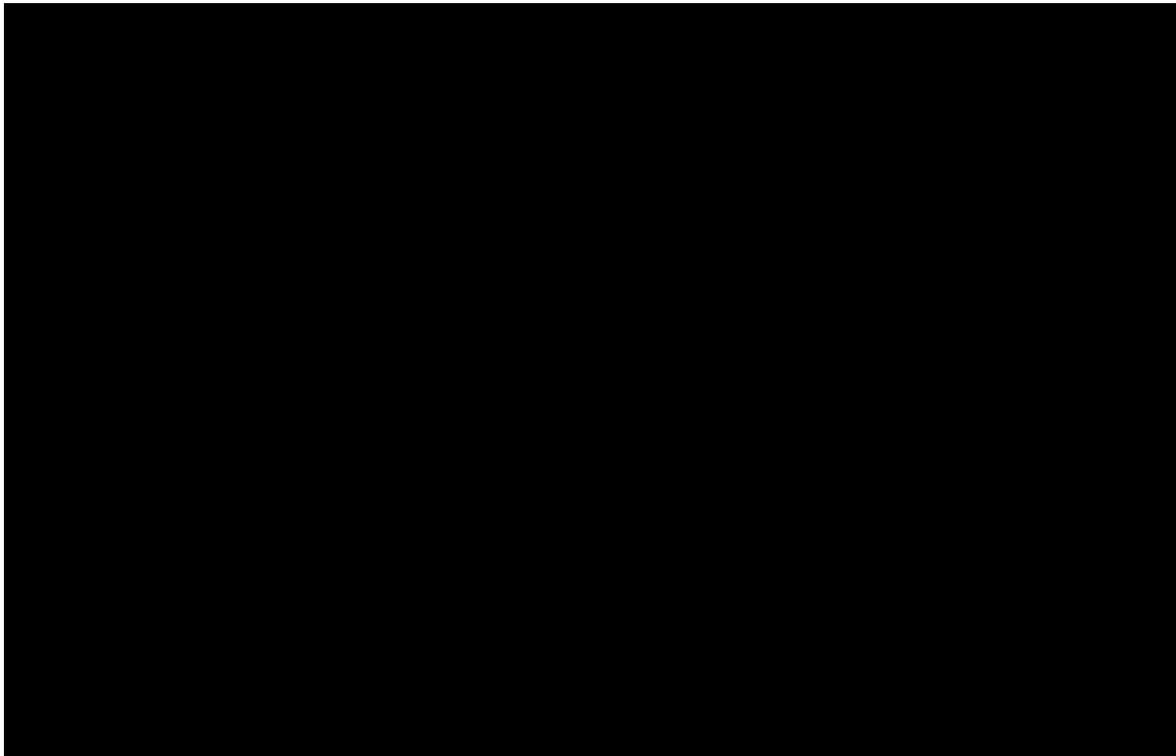
Estructura de Movilidad Regional.

Tiene por objeto jerarquizar el conjunto de vías que interconectan a los centros de población, contenidos en el sistema de Unidades Territoriales, permitiendo la circulación de las personas y bienes, dentro del territorio Municipal

Sistema vial primario

Se integra por las vialidades regionales y principales señaladas en el plano Estructura Territorial y Urbana (E-3) en el siguiente mapa se muestra la incidencia del ducto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Mapa III.12. Plano E-03 estructura urbana del municipio de El Arenal con respecto al el trazo del ducto.

III.5.4. Plan Municipal de Desarrollo Urbano Amatitán

El municipio de Amatitán está situado en la región central del estado, a una altura de 1,260 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los municipios de Tequila y Zapopan; al sur con los de Tala, El Arenal y Teuchitlán; al este con Zapopan y El Arenal y al oeste con Teuchitlán y Tequila

- ✓ Como se puede observar en la tabla III.6, el trazo incide en el municipio de Amatitán en 14.66 kilómetros.

Artículo 1. El Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población, Municipio de Amatitán, Jalisco, establece:

I. Las normas de control del aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan; y

II. Las normas aplicables a la acción urbanística, a fin de regular y controlar las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento que se proyecten y realicen en el mismo.

Artículo 2. Las normas de ordenamiento y regulación que se integran en el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de población, son de orden público e interés social. Artículo 13. Conforme lo dispuesto en los artículos 4o, fracción IV, y 35 de la Ley General, disposiciones aplicables la Ley Estatal y el Reglamento, se aprueban como elementos de la zonificación urbana:

I. La clasificación de áreas contenida en el Plano E-1.

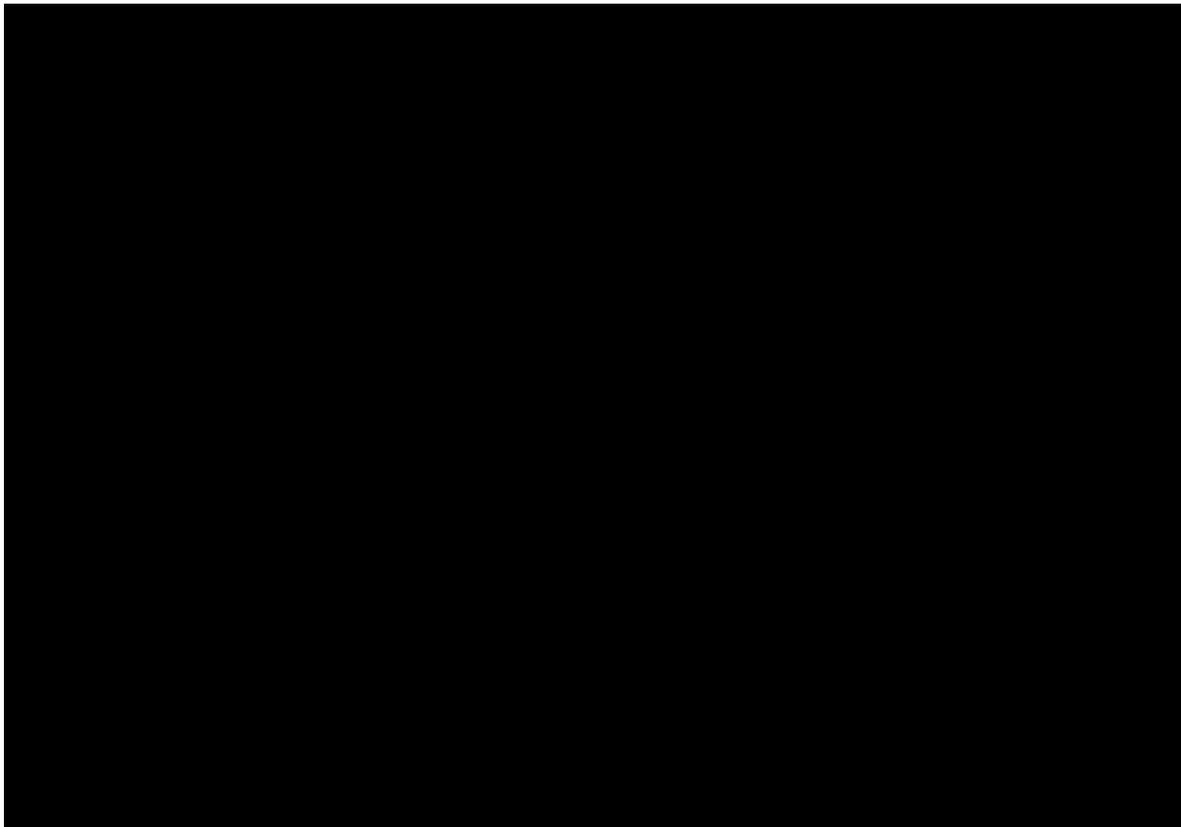
II. La determinación de zonas y utilización general del suelo, establecida en el Plano E-2.

III. La estructura urbana que se define en el Plano E-3.

Artículo 15. La clasificación de áreas se establece en función de las condicionantes que resultan de sus características del medio físico natural y transformado, las que según su índole requieren de diverso grado de control o participación institucional, para obtener o conservar la adecuada relación ambiental, así como para normar la acción urbanística que en dichas áreas se pretenda realizar, en caso de ser factible.

Las áreas que se establecen en el presente Plan, son las que se señalan gráficamente en el Plano E-1, identificadas con las claves y sub-claves indicadas en el artículo 9 del Reglamento, adecuando los símbolos gráficos que complementan esta identificación.

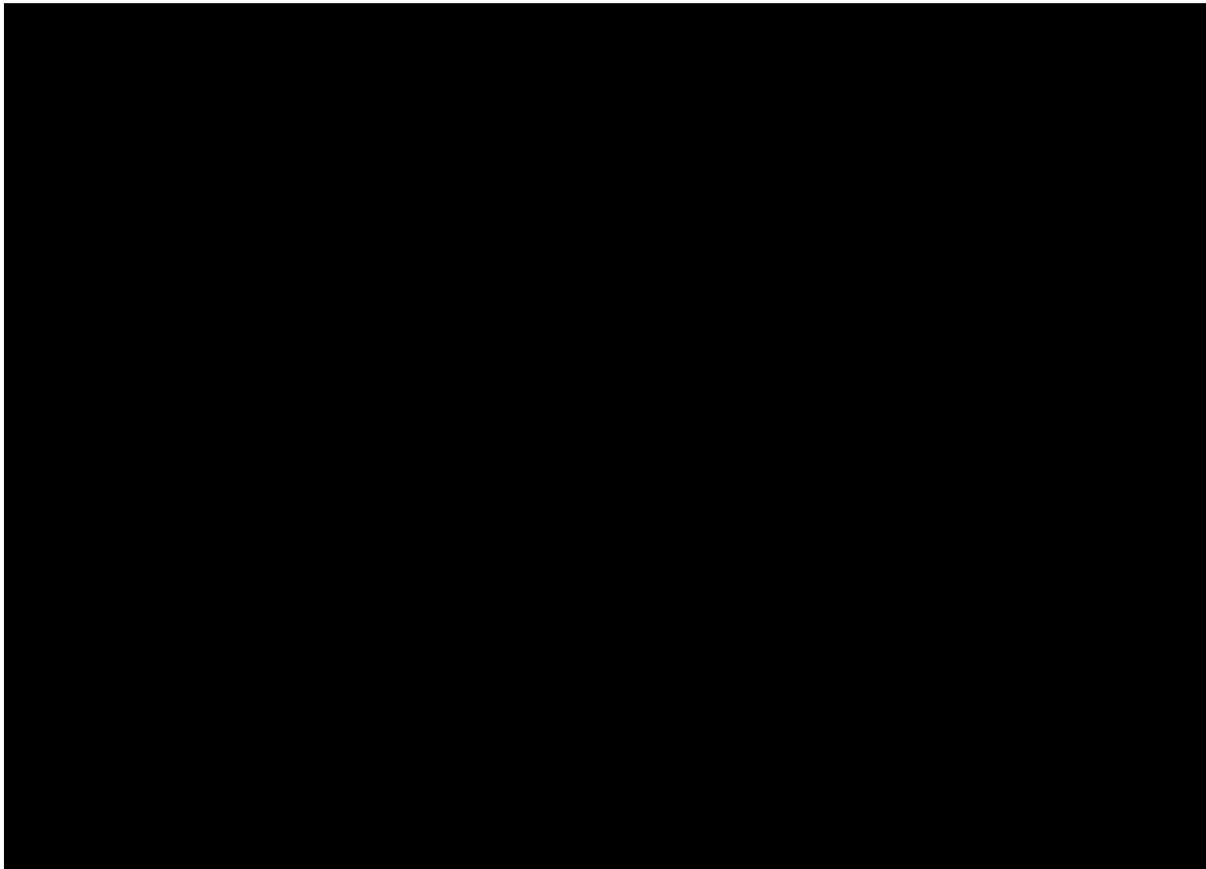
- Áreas urbanizadas
- Áreas rusticas
- Áreas de Protección histórico patrimonial
- Áreas de actividad extractiva
- Áreas de reserva urbana
- Áreas naturales protegidas
- Áreas de prevención ecológica
- Áreas de restricción de instalaciones especiales
- Áreas de protección a acuíferos
- Áreas de transición



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.

Artículo 16. La determinación de zonas y utilización general del suelo, establece y regula los usos y destinos de los predios y las edificaciones que en ellos se construyan, indicando su categoría como usos y destinos predominantes, según se especifican el Plano E-2.

- Zonas de actividades Extractivas (AE)
- Zona Agropecuaria (AG)
- Granjas y Huertos (GH)
- Turístico urbano (TU)
- Zonas Habitacionales
- Zonas de uso mixto
- Zonas comerciales y de servicios
- Zonas Comerciales y de Servicios Regionales (CR)
- Servicios a la industria y el comercio (IC)
- Zonas industriales (I)
- Zonas de equipamiento urbano
- Zonas de equipamiento regional (ER)
- Zonas de espacios verdes y abiertos (EV)
- Zonas de equipamiento especial EE)
- Zonas de equipamiento de Infraestructura



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

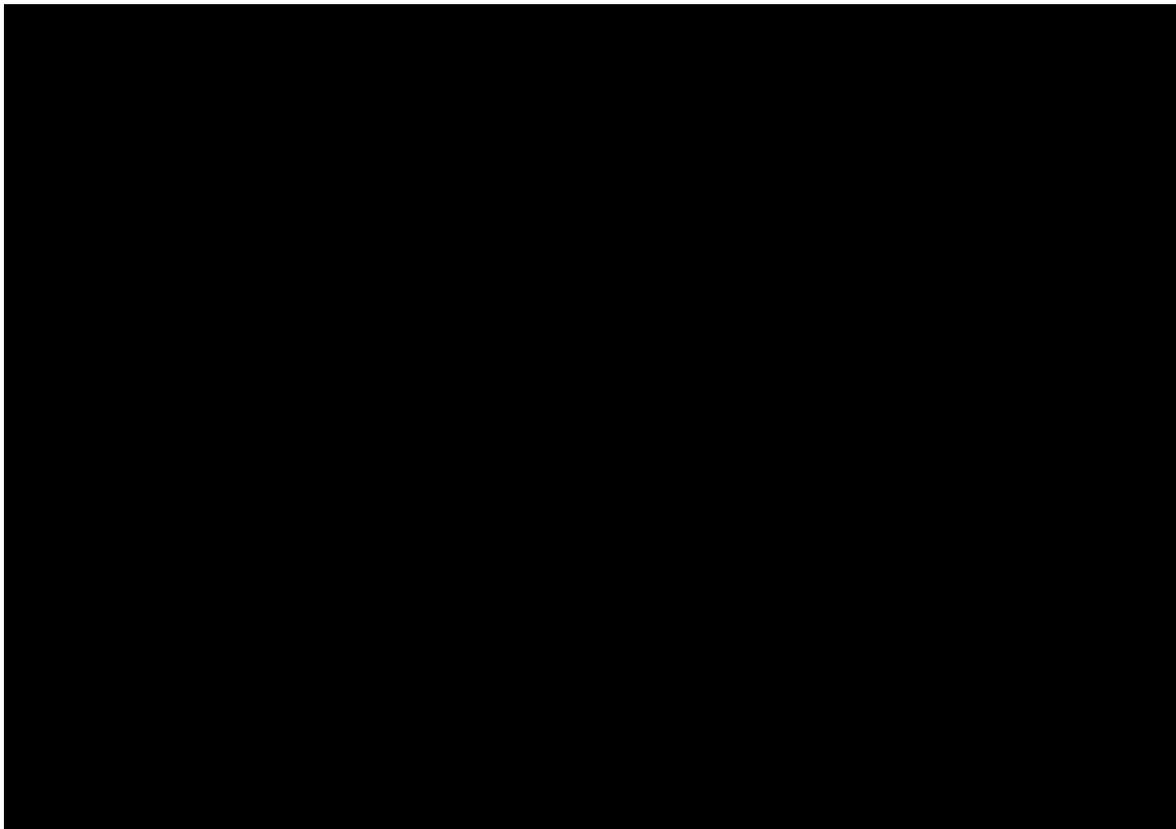
Artículo 18. La estructura urbana define la característica, modo de operar y adecuada jerarquía de los diferentes elementos que integran el sistema de estructura territorial y el sistema vial.

Los elementos que integran la estructura urbana existente y propuesta, para las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento, se describen y define en el Plano E-3, a efecto de regular su operación como también, respecto del carácter compatible o condicionado que implique su relación con los usos y destinos en los predios aledaños.

II. Estructura Vial

a) Vialidad Regional (VR)

VR1 La constituye la Carretera Internacional N° 15 (Guadalajara-Nogales) en una longitud aprox. en el área de estudio de 6.5 km. en línea quebrada del suroriente al norponiente, con una servidumbre de 20 metros a partir del eje. Es aquí donde incide el gasoducto con respecto al Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Amatitán, Jalisco.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

III.5.5. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tequila

El municipio de Tequila se localiza al margen del centro del estado de Jalisco ligeramente al poniente, en la región conocida como “Valles”. Desde el año 2003 recibió la categoría de “Pueblo Mágico” otorgada por la Secretaria de Turismo del Gobierno Federal. Su localización exacta es en las coordenadas 20° 25' 00" a 21° 12' 30" de latitud norte y los 103° 36' 00" a los 104° 03' 30" longitud oeste con alturas de entre los 700 a 2,900 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el estado de Zacatecas y San Martín de Bolaños, al sur con los municipios de Ahualulco de Mercado, Teuchitlán y Amatitán, al este con San Cristóbal de la Barranca, Zapopan y Amatitán, al oeste con el municipio de Hostotipaquillo, Magdalena y San Juanito de Escobedo. El municipio tiene una extensión territorial de 1,364.14 kilómetros cuadrados.

El Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población, de acuerdo a lo prescrito por los artículos del 114, al 119 del Código Urbano para el Estado de Jalisco (en adelante CUEJ), queda definido como “el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, normas y reglas técnicas y demás disposiciones tendientes a promover el desarrollo sustentable del territorio municipal comprendido en su límite de aplicación y que permite darle orientación a las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento previstas.

- ✓ Como se puede observar en la tabla III.6 el trazo incide en el municipio de Tequila en 12.49 kilómetros.

Estrategia General

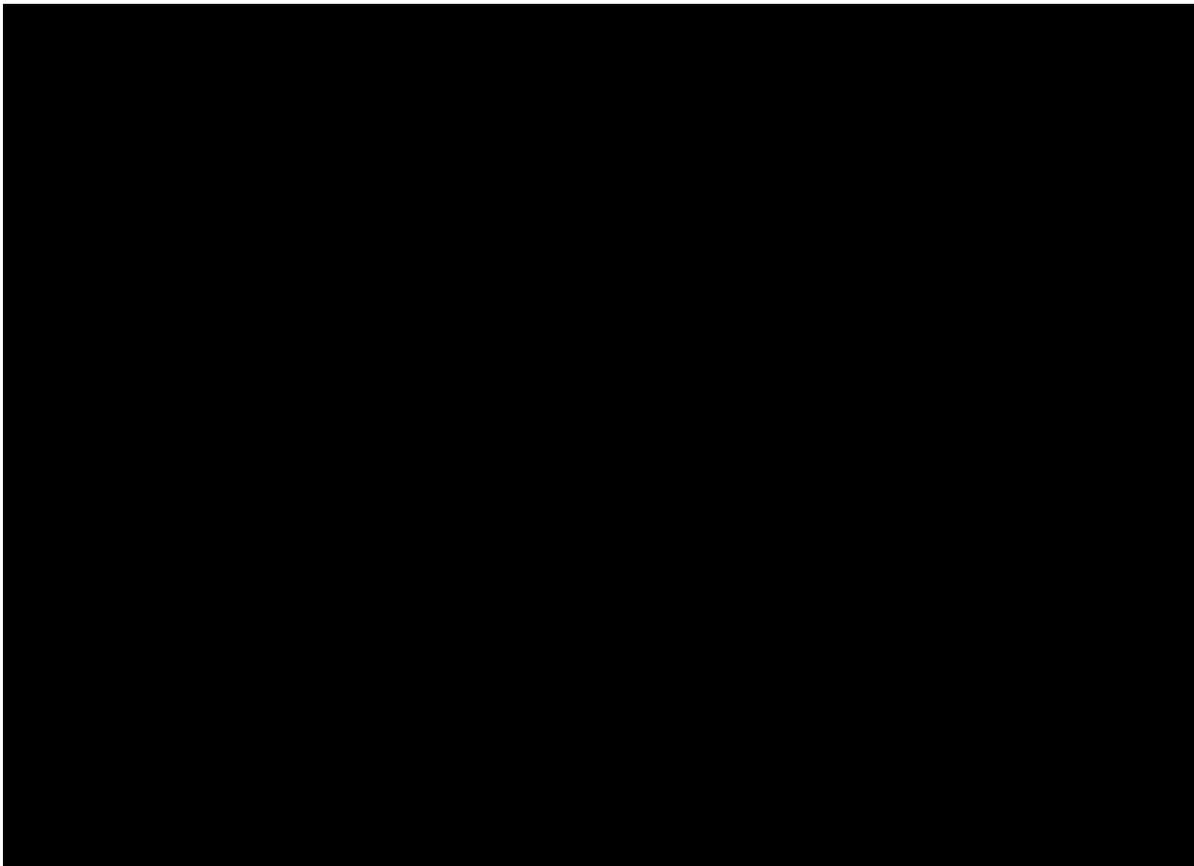
La estrategia a aplicar se centra en un conjunto de decisiones de Impulso, a partir de reconocer que el municipio de Tequila, Jalisco tiene condiciones únicas que combinan un conjunto de elementos de ubicación geográfica, clima, patrimonio cultural, patrimonial y paisajístico y un conjunto de actores públicos, privados y sociales que le permiten aprovechar sus fortalezas para aprovechar las oportunidades que se presentan en el entorno.

El objetivo del Ordenar el territorio contenido dentro del área de aplicación de acuerdo a una clasificación de áreas, el señalamiento de usos y destinos y las modalidades de utilización del suelo urbano.

Clasificación de Áreas (Plano E-1)

El territorio contenido dentro del área de aplicación del Plan de Desarrollo Urbano de Tequila, será ordenado de acuerdo a la siguiente clasificación de áreas:

- Áreas Urbanizadas (AU)
- Áreas de protección al patrimonio histórico (PH)
- Áreas de Reserva Urbana
- Áreas Rústicas Agropecuarias (AR-AGR)
- Áreas de Prevención Ecológica (AP)
- Áreas de protección a cauces y cuerpos de agua (CA)



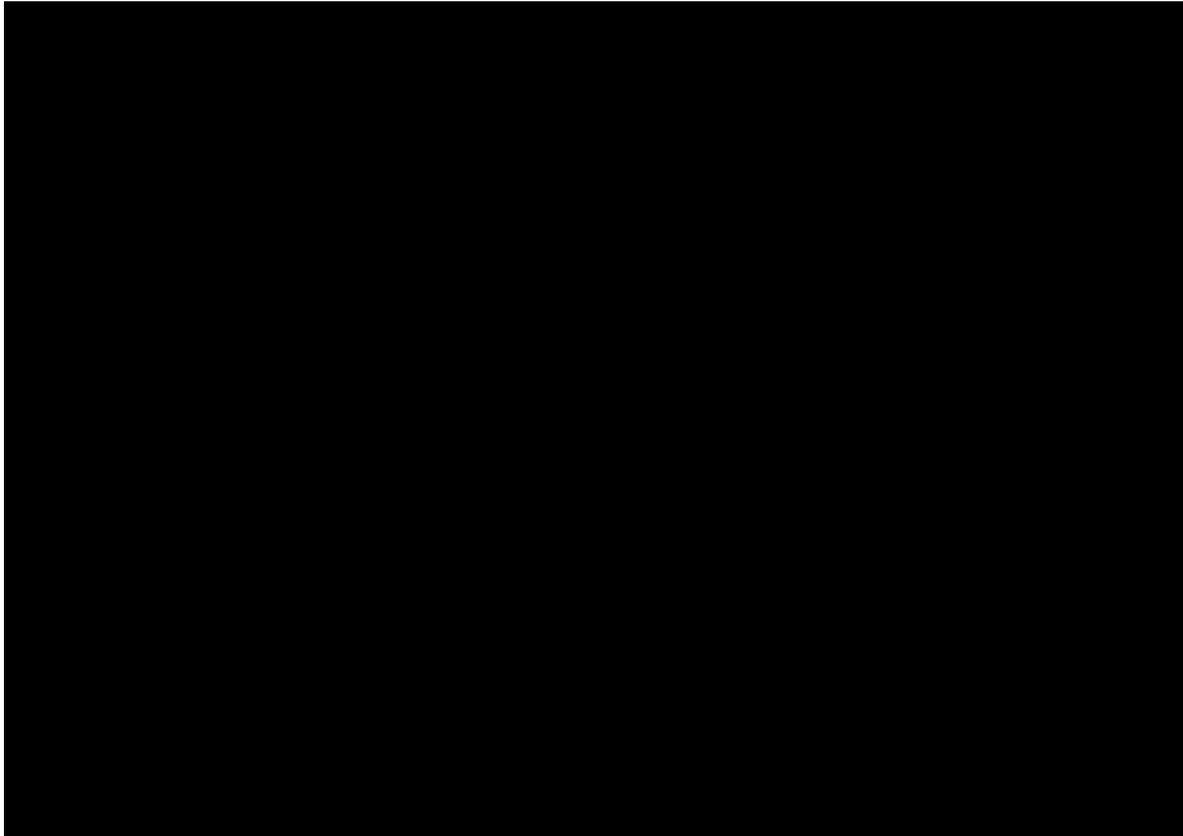
UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y
110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.

Zonificación (Plano E-2).

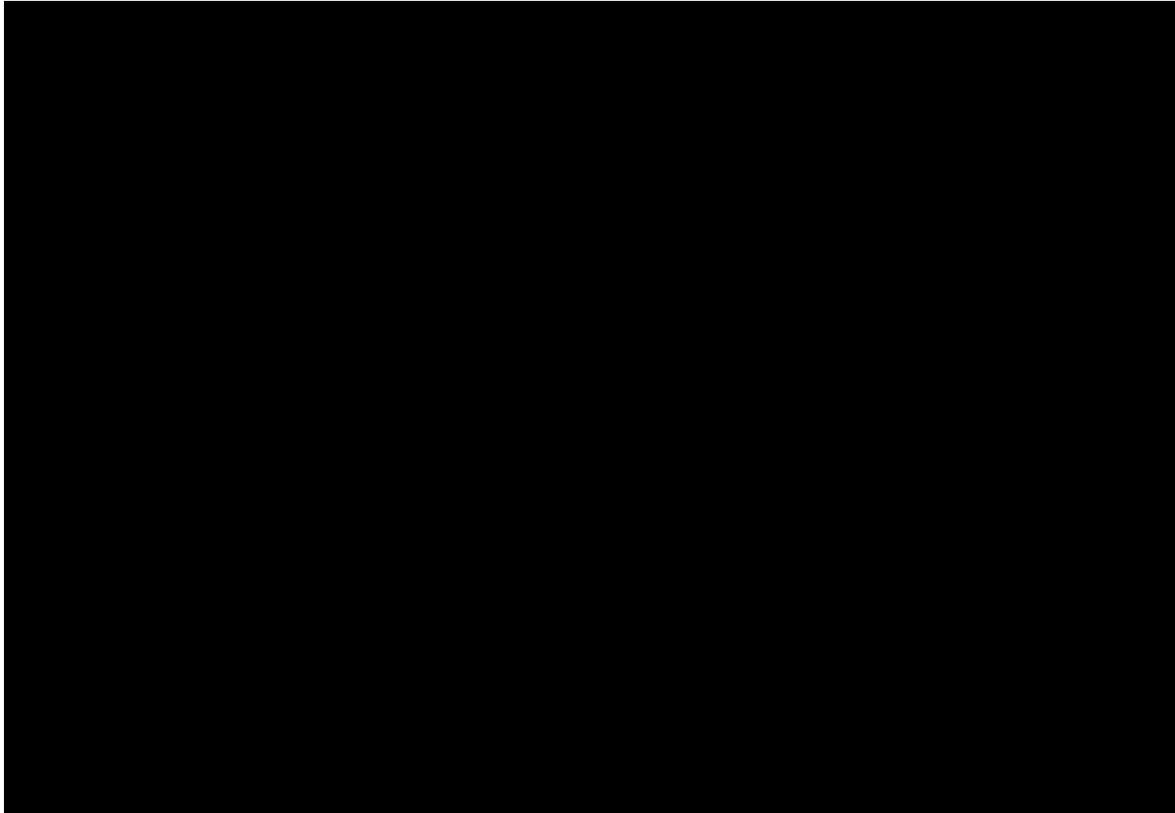
En base a lo señalado en el Capítulo III del Reglamento de Zonificación del Municipio de Tequila, Jalisco, se establecerán los tipos de zonas para el Centro de Población de Tequila, las cuales se indican gráficamente en el plano E2. La definición y usos

permisibles en ellas se describen en los capítulos III y IV de Reglamento de Zonificación, y las normas de control aplicables a cada tipo de zona se indican en los Capítulos V a XI de dicho Reglamento.

- Zonas de Aprovechamiento de Recursos Naturales
- Zonas Turístico Hoteleras
- Zonas Habitacionales
- Zonas de Equipamiento Institucional
- Zonas de Usos Mixtos
- Zonas de espacios verdes y abiertos
- Zonas Comerciales y de Servicios
- Zonas Industriales
- Zonas Industriales Tequileras Turísticas
- Zonas de instalaciones especiales ferroviarias
- Zonas de infraestructura urbana



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y
110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

Estructura Urbana Plano (E-3)

Estructura Territorial y Dosificación del Equipamiento Urbano Tequila se ubica dentro de la categoría de Centros de Población con servicios de nivel MEDIO con una población de 29,203 habitantes y servicios y equipamiento para atender las necesidades inmediatas del nivel micro-regional para la población rural. Tequila deberá contener por lo tanto equipamiento urbano y servicios, tanto para los habitantes de la región (municipio) como para los que ahí radiquen (cabecera).

Corredor urbano

Este corredor se clasifico así para su mejor Optimización de la utilización del suelo, asociando la infraestructura que es la carretera libre y jerarquía de una vialidad con la intensidad del uso del suelo a la cual se le dio un uso mixto distrital.

VINCULACIÓN CON LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.

El trazo del proyecto “Sistema de distribución de casa camino Real de Tequila”. Incide en cinco municipios, las longitudes son presentadas en la Tabla III.6 con una longitud total de 68.40 kilómetros.

Con respecto a los PDU municipales, se hizo la georreferencia del trazo del proyecto y la cartografía para los distintos instrumentos de carácter urbano, conforme lo dispuesto en el reglamento de zonificación del estado de Jalisco:

- I. La clasificación de áreas*
- II. La determinación de zonas y utilización general del suelo*
- III. La estructura urbana Los cinco municipios*

Una vez sobrepuesto el trazo del proyecto en la cartografía de los instrumentos urbanos de los municipios, se observan que tanto Zapopan, Tala, El Arenal, Amatitán y Tequila se ubica en VIALIDADES, ya que la mayor parte incide en la carretera federal Guadalajara – Tepic, así como tramos sobre el derecho de vía de las principales carreteras que comunican estos municipios, teniendo influencia directa sobre las localidades rurales y urbanas que están comunicadas por estas vías. Como se mencionó anteriormente, la red de distribución inicia en el municipio de Zapopan y termina en el municipio de Tequila, en el estado de Jalisco.

Para esto se gestionara ante las autoridades correspondientes a nivel federal, estatal y/o municipal todos los permisos necesarios, establecidos en la Ley General de Caminos y Puentes, el Reglamento del Sector Ferroviario y el Reglamento para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales y zonas aledañas. Entre otros permisos o autorizaciones necesarias.

III.6. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación. Para las obras y/o actividades que conlleva la realización del presente proyecto se muestran las siguientes normas, las cuales deberán observarse y/o aplicarse durante el desarrollo de los trabajos que se pretenden realizar:

Tabla III.13. Normas oficiales mexicanas que se vinculan con el proyecto.

Norma oficial mexicana.	Aplicación	Vinculación.
<p>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.</p>	<p>Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería.</p>	<p><i>La constructora deberá asegurarse que todos los vehículos y la maquinaria operen bajo condiciones óptimas y se sujetaran a un programa de mantenimiento preventivo y correctivo. Así mismo los vehículos que realicen actividades en cualquier etapa del proyecto deberán someterse a unidades de verificación acreditadas y aprobadas de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el programa de verificación. El programa de mantenimiento periódico permitirá mantener las emisiones bajo control y no excediendo de los límites permisibles que dicta la presente norma.</i></p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición</p>	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales, es de observancia</p>	<p><i>Durante de las actividades del proyecto se prevé la generación de residuos peligrosos en cantidades mínimas, para los cuales será necesario implementar un programa de manejo integral.</i></p>

Norma oficial mexicana.	Aplicación	Vinculación.
	obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.	<i>El uso de sustancias tales como: telas, estopa, esponjas, filtros, empaques y embalajes impregnados de aceite o grasa, o que hayan estado en contacto o conteniendo algún material considerado como peligroso.</i>
NOM-054-SEMARNAT-1993, establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	Campo de aplicación. Es de observancia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.	<i>El proyecto durante sus etapas de implementación y en las actividades en donde se generen residuos peligrosos, se cumplirá cabalmente la Norma Oficial Mexicana, al no mezclar los residuos generados de ningún tipo (peligrosos, de manejo especial o sólidos urbanos), se tendrán recipientes con etiquetas que permitan identificar los tipos de residuos de acuerdo a sus características corrosivas, reactivas, explosivas o tóxicas.</i>
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	Objetivo y campo de aplicación. Tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestre en riesgo en la República Mexicana, es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	<i>No se registró alguna especie de flora o fauna que se encuentre en alguna categoría del listado. Sin embargo se aplicaran las medidas de mitigación correspondientes, con la finalidad de proteger a la flora y fauna silvestre en las distintas etapas del proyecto</i>

Norma oficial mexicana.	Aplicación	Vinculación.
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>Campo de aplicación Aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p><i>En el proyecto se dará mantenimiento preventivo a los automóviles y camionetas para minimizar la emisión de ruido y garantizar los estándares ambientales. Se vigilará a los vehículos a los que se refiere esta NOM en cualquiera de sus etapas y asegurarse que cumplan con lo establecido para no rebasar los límites permisibles de ruido.</i></p>
<p>NOM- 081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Campo de aplicación. Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.</p>	<p><i>Por lo anterior, para todos los vehículos, maquinaria y equipo de obra y de acuerdo a la capacidad del equipo, se implementará dispositivos como los silenciadores, con el objeto de atenuar los ruidos, que serán temporales y prácticamente durante la etapa constructiva del Proyecto.</i></p>
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Campo de aplicación. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para: Los grandes generadores de Residuos de Manejo Especial. Los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores, comercializadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en Residuos de</p>	<p><i>Se identificarán los residuos de manejo especial considerados en la presente norma, para elaborar y presentar ante la autoridad correspondiente el respectivo Plan de Manejo de los residuos de manejo especial generados en el Proyecto para su aceptación, en correspondencia con esta Norma Oficial Mexicana. Cabe señalar que dichos residuos se entregarán a una empresa privada que les proporcionará el manejo, tratamiento y disposición final</i></p>

Norma oficial mexicana.	Aplicación	Vinculación.
	Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo	<p><i>correspondiente.</i></p> <p><i>Por otro lado, los residuos provenientes del despalme y excavaciones serán reutilizados en el propio terreno para relleno y conformación de taludes en caminos cuando sea necesario</i></p>
NOM-003-ASEA-2016.	Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.	
NOM-006-ASEA-2017	Especificaciones y criterios técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos y petróleo, excepto para gas licuado de petróleo.	<p><i>Estas Normas son consideradas por los ingenieros para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, del Sistema de para el distribución de Gas Natural y por Ducto.</i></p>
NOM-007-ASEA-2016	Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos.	
NOM-009 ASEA-2017	Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.	<p><i>Se deberá implementar un sistema de administración para determinar el correcto estado de los ductos durante la etapa de operación, en conformidad con los lineamientos establecidos en esta norma.</i></p>

Norma oficial mexicana.	Aplicación	Vinculación.
NOM-028-STPS-2012	Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.	<i>Se establecerán un sistema de administración para organizar la seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir accidentes mayores y proteger de daños a las personas, a los centros de trabajo y a su entorno, apegándose en las disposiciones establecidas en la norma.</i>
NOM-001-SECRE-2010, Especificaciones del gas natural	Esta Norma Oficial Mexicana (en lo sucesivo la Norma) tiene como finalidad establecer las especificaciones que debe cumplir el gas natural que se maneje en los sistemas de transporte, almacenamiento y distribución de gas natural, para preservar la seguridad de las personas, medio ambiente e instalaciones de los permisionarios y de los usuarios	<i>La estación de medición consta de dos trenes de medición en paralelo, con tubería, ambos, de 8" de diámetro. Cada tren cuenta con una capacidad para manejar el 100% del flujo máximo de operación transportado en el sistema. Cada tren tiene un filtro coalescedor para filtrar el gas natural, un medidor tipo Coriolis que mide el flujo del gas natural en condiciones estándar de acuerdo a la NOM-001-SECRE-2010, una válvula de venteo, y válvulas manuales de aislamiento.</i>
NOM-003-SECRE-2016	De distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.	<i>Las válvulas de seccionamiento de 8" de diámetro, tipo esfera de paso completo, que permite el paso de diablos a través de ellas, cada válvula seccionamiento, cuenta con un actuador neumático y una válvula de by pass y su función es cerrar el flujo de gas natural en el caso de que exista un problema en</i>
NOM-007-SECRE-2010.	De Transporte de gas natural.	

Norma oficial mexicana.	Aplicación	Vinculación.
		<p><i>el que se libere gas natural a la atmósfera (fuga de gas en el sistema) o que el ducto requiera de algún arreglo entre dos válvulas, sea posible segmentarlo, y así evitar que mayor cantidad de gas natural liberado a la atmósfera</i></p> <p><i>Cada una de las válvulas de seccionamiento se localiza a lo largo del sistema de acuerdo con lo indicado en la norma.</i></p> <p><i>La profundidad de la zanja será de 1.00 m para colocar el ducto a 0.80m al lomo del ducto. Lo anterior, cumpliendo con el apartado 8.2</i></p>

III.7. Cumplimiento de Leyes y Reglamentos de los tres niveles de gobierno.

III.7.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política es la Ley fundamental, la cual crea, el sistema Jurídico de un Estado, delimitando los derechos y obligaciones del poder público y de los gobernados. Esta Ley además de establecer que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, determina que los fines del proyecto nacional están contenidos en esta Constitución y determinaran los objetivos de la Planeación la cual será democrática; mediante la participación de los diversos sectores sociales se recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al Plan y los Programas de Desarrollo.

ARTÍCULO 25, último párrafo.

“... La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá 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 que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución...”

VINCULACIÓN. *El presente proyecto pretende impulsar el desarrollo económico del estado de Jalisco, ya que suministrará de manera eficiente y continúa un energético más amigable con el ambiente y más barato en relación con otros combustibles, lo cual beneficiará directamente al sector industrial de la zona.*

III.7.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo concerniente 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, se pueden observar los artículos aplicables al Proyecto.

ARTÍCULO 5. Son facultades de la generación: Fracción X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el Artículo 28 de la Ley.

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

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

ARTÍCULO 15. Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.

VINCULACIÓN. *En congruencia con este principio de política ambiental, el Proyecto (incluyendo las Instalaciones Temporales) contemplan la implementación de medidas de control, prevención, reducción, mitigación y compensación con el objeto de revertir y atenuar los impactos ambientales adversos que esta pueda provocar, para prevenir, minimizar o reparar los daños se consideran entre otras, las siguientes medidas:*

- *Programas y acciones resumidas para la protección y conservación del ambiente (se detallan en el Capítulo VI de este documento).
Se propone realizar;*
- *Programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat.*
- *Programa de rescate de fauna.*
- *Delimitación de superficies.*
- *Cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas en materia de descarga de agua.*
- *Capacitación y/o concientización ambiental del personal de obra.*
- *Acciones para el manejo integral de los residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos), desde la fuente de origen, almacenamiento temporal, reutilización y reciclaje y disposición final y/o tratamiento.*

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:

I.-Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.

VINCULACIÓN. Se presentara la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA.R) ante la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA) para su evaluación y en su caso para obtener la autorización correspondiente.

ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una **manifestación de impacto ambiental**, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo (ERA) correspondiente

VINCULACIÓN. La MIA-R que será presentada ante la autoridad ambiental contiene en sus Capítulos V y VI la descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por el proyecto; tales impactos fueron identificados a través de métodos especializados, definiéndose para todos las acciones, medidas específicas de prevención y de mitigación, a fin de evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

De conformidad con los cambios a la legislación derivados de la Reforma Energética, tanto la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), como el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) correspondiente, serán presentados ante la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, encargado de regular y supervisar la seguridad industrial, la seguridad operativa y la protección del medio ambiente en las actividades del sector hidrocarburos.

ARTÍCULO 33. Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.

VINCULACIÓN. Una vez presentados ante la SEMARNAT, la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo Ambiental, la ASEA notificará al Gobierno del Estado, que ha recibido la MIA y el ERA para que manifiesten lo que a su derecho convenga.

III.7.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (LGEEPA).

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental tiene por objeto reglamentar la Ley en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. En la siguiente tabla se describe la vinculación del proyecto con este Reglamento.

ARTÍCULO 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

C) Construcción de oleoductos, gasoductos, carbo ductos o poliductos para la conducción, distribución o transporte por ductos de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales.

D) Actividades del sector hidrocarburos

IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas;

X. Construcción y operación de instalaciones para el transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo.

VINCULACIÓN. La LGEEPA tiene aplicación directa con el proyecto, puesto que es el instrumento normativo que regula las obras o actividades que deben someterse al proceso de Evaluación del Impacto Ambiental (mismas que se enuncian en 13 fracciones) y que sin embargo remite al Reglamento en la materia para identificar las obras o actividades que deben someterse al proceso de impacto ambiental.

ARTÍCULO 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización,

la información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

VINCULACIÓN. Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, misma que incluye la información ambiental relevante relacionada con el proyecto, para exponer los factores ambientales susceptibles de ser afectados y las respectivas medidas de mitigación que deberán ejecutarse a fin de minimizar de la mejor forma los efectos adversos atribuibles al proyecto.

ARTÍCULO 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

VINCULACIÓN. Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, se realizaran diferentes obras para el adecuado funcionamiento del proyecto, en caso de ser necesario. Se prevén impactos acumulativos, mencionados en el capítulo V.

Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional, debido al supuesto que a la letra cita:

I. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Se prevén dentro del proyecto impactos acumulativos debido a que la zona donde se encuentra, es una zona urbana en constante crecimiento tanto de vivienda como de servicios, por lo que se prevé la generación de impactos acumulativos a esta zona.

ARTÍCULO 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes

en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

VINCULACIÓN. *El proyecto, al ser sometido al procedimiento de evaluación del impacto ambiental por parte de las autoridades federales, se sujetará a todas las disposiciones aplicables tanto en la LGEEPA como en sus reglamentos y demás disposiciones que de ellos deriven.*

III.7.4. Ley de los Órganos reguladores Coordinados en Materia Energética.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.

ARTÍCULO 1. - La presente Ley es reglamentaria del párrafo octavo del artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular la organización y funcionamiento de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética y establecer sus competencias.

ARTÍCULO 2. Los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética serán las siguientes dependencias del Poder Ejecutivo Federal:

I. La Comisión Nacional de Hidrocarburos, y

II. La Comisión Reguladora de Energía

ARTÍCULO 3. Los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética tendrán autonomía técnica, operativa y de gestión. Contarán con personalidad jurídica y podrán disponer de los ingresos derivados de los derechos y los aprovechamientos que se establezcan por los servicios que prestan conforme a sus atribuciones y facultades.

ARTÍCULO 41. Además de las atribuciones establecidas en la Ley de Hidrocarburos, la Ley de la Industria Eléctrica y las demás leyes aplicables, la Comisión Reguladora de Energía deberá regular y promover el desarrollo eficiente de las siguientes actividades:

I. Las de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción y regasificación, así como el expendio al público de petróleo, gas natural, gas licuado de petróleo, petrolíferos y petroquímicos

III.7.5. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de Agosto del 2014. La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

- I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y
- III. El control integral

ARTÍCULO 3. Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural.
- f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;

ARTÍCULO 5. La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

X. Instaurar, tramitar y resolver, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, los procedimientos administrativos, que correspondan con motivo de sus atribuciones;

ARTÍCULO 4. En lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán de manera supletoria las disposiciones contenidas en la Ley de Hidrocarburos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

VINCULACIÓN. *Dado que la actividad principal del presente proyecto es el transporte de gas natural por ductos, se considera que es del Sector Hidrocarburos, por lo que la Promovente se ajustará y cumplirá con las disposiciones que establezca la Agencia de Seguridad, Energía y ambiente (ASEA) para la autorización de Impacto y Riesgo Ambiental.*

III.7.6. Ley de Hidrocarburos

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de octubre de 2014 y es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. Corresponde a la Nación la propiedad directa, inalienable e imprescriptible de todos los Hidrocarburos que se encuentren en el subsuelo del territorio nacional, incluyendo la plataforma continental y la zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, en mantos o yacimientos, cualquiera que sea su estado físico.

ARTÍCULO 48. La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente:

II. Para el transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y expendio al público de hidrocarburos, petrolíferos o petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.

ARTÍCULO 49. Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones:

I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisarios;

II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía.

III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y; Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.

ARTÍCULO 52. En la evaluación y, en su caso, otorgamiento de un permiso de Transporte por ductos o de Almacenamiento de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, la Comisión Reguladora de Energía podrá analizar su impacto sobre el desarrollo eficiente de dichas actividades y las necesidades de infraestructura común en la región que corresponda, pudiendo requerir que se modifique la naturaleza y el alcance de las instalaciones, a través de condiciones tales como el acceso abierto, la interconexión con otros sistemas permisionados y la regulación tarifaria.

VINCULACIÓN. *Se realiza la gestión ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y obtendrá el permiso para el transporte de Gas y cumplirá con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía.*

ARTÍCULO 95. La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.

Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre.

VINCULACIÓN. *Dado que la actividad principal del presente proyecto es el transporte de gas natural por ductos, se considera que es del Sector Hidrocarburos, por lo que la Promovente se ajustará y cumplirá con las disposiciones que establezca la Agencia de Seguridad, Energía y ambiente (ASEA) para la autorización de Impacto y Riesgo Ambiental*

ARTÍCULO 118. Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.

ARTÍCULO 121. Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan, en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisionarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.

VINCULACIÓN. *Se elaborará y someterá a evaluación de la Secretaría de Energía el Estudio de Impacto Social (EIS) que establece el presente artículo; una vez obtenida la resolución positiva del EIS se presentará a la ASEA para los efectos que de ésta emanen*

III.7.7. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Esta ley tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y sus recursos. Entre sus objetivos se busca el desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales.

ARTÍCULO 7.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

V. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

ARTÍCULO 117.- La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

III.7.8. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

ARTÍCULO 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá... Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que

corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.

VINCULACIÓN. *En función de lo anterior y al realizar el análisis de concordancia del proyecto con lo estipulado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, podemos concluir que no se requerirá de la elaboración de un ETJ para el cambio de uso de suelo.*

III.7.9. Ley General de vida silvestre (LGVS).

Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

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

VINCULACIÓN. *Como ya se ha mencionado el proyecto se realizará con pleno respeto al entorno ecológico, tomándose las medidas preventivas y de mitigación, las cuales minimicen los impactos ambientales, así mismo apegándose a la normatividad ambiental vigente.*

III.7.10 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

ARTÍCULO 45. Los planes y programas de Desarrollo Urbano deberán considerar los ordenamientos ecológicos y los criterios generales de regulación ecológica de los Asentamientos Humanos establecidos en el artículo 23 de la Ley General del Equilibrio

Ecológico y la Protección al Ambiente y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica.

Las autorizaciones de manifestación de impacto ambiental que otorgue la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o las entidades federativas y los municipios conforme a las disposiciones jurídicas ambientales, deberán considerar la observancia de la legislación y los planes o programas en materia de Desarrollo Urbano.

VINCULACIÓN. *Con respecto a esta ley se hace una vinculación con los programas de desarrollo urbano de los cinco municipios en los que incide el proyecto. El proyecto contempla la gestión de todas las autorizaciones necesarias antes las autoridades federales, estatales y municipales.*

III.7.11 Ley General de Bienes Nacionales

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 20 de mayo de 2004 y reformada por última ocasión el 19 de enero de 2018

ARTÍCULO 7. Son bienes de uso común;

XI. Los caminos, **carreteras**, puentes y **vías férreas** que constituyen vías generales de comunicación, con sus servicios auxiliares y demás partes integrantes establecidas en la ley federal de la materia;

ARTÍCULO 16. Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.

III.7.12 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

ARTÍCULO 8. Se requiere permiso otorgado por la Secretaría para:

VI. La construcción de accesos, cruzamientos e instalaciones marginales, en el derecho de vía de las carreteras federales;

ARTÍCULO 28. Se requiere permiso previo de la Secretaría para la instalación de líneas de transmisión eléctrica, postes, cercas, ductos de transmisión de productos derivados del petróleo o cualquiera otra obra subterránea, superficial o aérea, en las vías generales de comunicación que pudieran entorpecer el buen funcionamiento de los caminos federales. La Secretaría evaluará, previo dictamen técnico, la procedencia de dichos permisos.

El que sin permiso, con cualquier obra o trabajo invada las vías de comunicación a que se refiere esta Ley, estará obligado a demoler la obra ejecutada en la parte de la vía invadida y del derecho de vía delimitado y a realizar las reparaciones que la misma requiera.

III.7.13. Reglamento para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales y zonas aledañas.

ARTÍCULO 1. El presente Reglamento tiene por objeto regular el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales y zonas aledañas.

ARTÍCULO 2. Para los efectos de este Reglamento, se entenderá por:

V. Instalación Marginal: obra para la instalación o tendido de ductos, cableados y similares que se construyen a 2.5 metros. Dentro del límite del derecho de vía de una carretera, que podrá removerse por la Secretaría cuando las necesidades del servicio lo requieran;

ARTÍCULO 5. Se requiere permiso previo otorgado por la Secretaría para:

I.- La construcción de accesos, cruzamientos, e instalaciones marginales, en el derecho de vía de las carreteras federales;

ARTÍCULO 6- Los interesados en obtener un permiso para aprovechar el derecho de vía de las carreteras federales libres de peaje o zonas aledañas deberán:

- I.- Presentar solicitud por escrito;
- II.- Cuando se trate de personas morales, acompañar copia de la escritura constitutiva;
- III.- Señalar la carretera, tramo y kilómetro en donde se llevará a cabo la obra o instalación;

- IV.- En caso de zonas aledañas al derecho de vía, presentar el documento que acredite la propiedad o posesión de la superficie o autorización para su aprovechamiento;
- V.- Presentar plano con medidas y colindancias en el que se delimite la ubicación del predio, tratándose del aprovechamiento de zonas aledañas al derecho de vía;
- VI.- Acreditar el pago de derechos; y
- VII.- Proporcionar aquellos datos específicos que marque este Reglamento.

En caso de que falte algún requisito, la Secretaría lo comunicará por escrito al interesado en un plazo de 10 días hábiles. El interesado dispondrá de un plazo de 10 días hábiles para subsanar los requisitos faltantes, transcurrido el cual, sin que se dé cumplimiento, se tendrá por abandonada la solicitud.

ARTÍCULO 9. Los interesados en construir un acceso, cruzamiento o instalación marginal deberán presentar:

I. Tratándose de obras en carreteras federales libres de peaje o zonas aledañas, además de lo establecido en el artículo 6. de este Reglamento:

- a) Información del uso que se dará al predio objeto del acceso;
- b) Descripción de las instalaciones, calendarizando las diferentes etapas de ejecución, y
- c) El plano del proyecto con las características que señale la Secretaría.

II. En caso de obras en el derecho de vía de carreteras federales de cuota o zonas aledañas, lo establecido en el artículo 6-A de este Reglamento. El proyecto ejecutivo deberá contener, además, el proyecto de las instalaciones marginales o cruce, que incluye los planos de la instalación en planta, cortes transversales, cortes longitudinales, estructural y especificaciones.

ARTÍCULO 10. Para los accesos, cruzamientos e instalaciones marginales, previo a la obtención del permiso, el interesado deberá cubrir por concepto de revisión de planos y supervisión de la obra lo establecido para tal efecto en la Ley Federal de Derechos.

III.7.14. Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario

ARTÍCULO 34. Se requiere autorización de la Secretaría para la instalación de líneas de transmisión eléctrica, fibra óptica, postes, cercas, ductos de petróleo o sus derivados, o cualquiera otra obra subterránea, superficial o aérea, en las vías generales de comunicación ferroviaria, sin perjuicio de lo establecido en otras disposiciones aplicables.

En estos casos, el Estado podrá obtener una contraprestación por el aprovechamiento de la vía general de comunicación, sin perjuicio de la contraprestación que pudiere corresponder al concesionario de la vía férrea.

Las dependencias del Gobierno Federal, en coordinación con la Secretaría, podrán realizar cuales quiera de las obras señaladas en el primer párrafo de este artículo, dentro del derecho de vía de las vías férreas, sin pagar contraprestación alguna.

Las obras o instalaciones a que se refiere este artículo no deberán perjudicar la prestación del servicio público de transporte ferroviario o las instalaciones de las vías férreas.

III.7.15. Reglamento del Servicio Ferroviario

ARTÍCULO 25. Los permisionarios y autorizados deberán convenir con los concesionarios, autorizados o permisionarios respectivos, los términos y condiciones conforme a los cuales se realizarán las instalaciones u obras a que se refieren los artículos 15 y 34 de la Ley, a fin de que en ningún momento se afecte la vía general de comunicación ferroviaria o se ponga en riesgo la seguridad en la prestación del servicio ferroviario o de otras instalaciones u obras.

VINCULACIÓN. *El trazo del gasoducto incide sobre elementos, vías férreas, caminos, carreteras, entre otros, por lo que requieren realizar la tramitología y gestión necesarias para obtener las concesiones, permisos u autorizaciones necesarias para el proyecto, a nivel Federal, Estatal o Municipal y a de acuerdo a las atribuciones de las respectivas dependencias.*

III.7.16. Ley General de Protección Civil

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de Junio del 2014. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil. Los sectores privado y social participarán en la consecución de los objetivos de esta Ley, en los términos y condiciones que la misma establece.

ARTÍCULO 2. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XLI. Programa Interno de Protección Civil: Es un instrumento de planeación y operación, circunscrito al ámbito de una dependencia, entidad, institución u organismo del sector público, privado o social; que se compone por el plan operativo para la Unidad Interna de Protección Civil, el plan para la continuidad de operaciones y el plan de contingencias, y tiene como propósito mitigar los riesgos previamente identificados y definir acciones preventivas y de respuesta para estar en condiciones de atender la eventualidad de alguna emergencia o desastre; Fracción recorrida DOF 03-06-2014

ARTÍCULO 79. Las personas físicas o morales del sector privado cuya actividad sea el manejo, almacenamiento, distribución, transporte y utilización de materiales peligrosos, hidrocarburos y explosivos presentarán ante la autoridad correspondiente los programas internos de protección civil a que se refiere la fracción XLI del artículo 2 de la presente Ley.

III.7.17. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGEPEGIR).

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003 y su última reforma fue publicada en el DOF el 22 de mayo de 2015. Esta ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

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

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños”

VINCULACIÓN. *El promovente será responsable por el manejo adecuado y oportuno de los residuos que se generen durante la construcción y operación de este proyecto. No obstante, se seguirán procedimientos para el manejo adecuado desde la fuente de generación de los residuos en congruencia con lo establecido en este precepto, lo que se describe de manera más amplia en el capítulo VI de la presente MIA-R.*

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

VINCULACIÓN. *Se llevará un plan integral para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos. Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción tendrán que ser separados en orgánicos, inorgánicos y de manejo especial, realizando la disposición final con empresas que estén certificadas ante las autoridades correspondientes.*

ARTÍCULO 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

VINCULACIÓN. *Se implementará un Plan Integral para el manejo y disposición adecuada de los Residuos Peligrosos. Dentro del proyecto se considera la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de los vehículos automotores, así como restos del proceso de pavimentación, el manejo de estos se hará de acuerdo con lo establecido, en esta Ley y en las NOM's aplicables.*

ARTÍCULO 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

VINCULACIÓN. *El proyecto generará en cantidades reducidas de residuos peligrosos durante su etapa de construcción, tales como: (telas, estopa, esponjas, madera, plásticos, contenedores metálicos y de plástico, cartón, filtros empaques y embalajes, impregnados de aceite o grasa, o que hayan estado en contacto con algún material considerado como peligroso) derivados principalmente de mantenimiento ligero de maquinaria y equipo, mismos que se colocarán en contenedores rotulados, se almacenarán de manera temporal en un área destinada para ello por un periodo no mayor a seis meses en el para posteriormente ser entregados a una empresa autorizada por la Secretaría para su manejo adecuado.*

ARTÍCULO 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

VINCULACIÓN. *Los residuos peligrosos que sean generados durante la etapa de construcción serán manejados de manera segura y ambientalmente adecuada en los términos de la LGPGIR y su Reglamento.*

ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la

responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

VINCULACIÓN. *El proyecto es congruente con este artículo en virtud de que se almacenarán los residuos peligrosos de forma temporal en contenedores seguros y ambientalmente adecuados. Su transporte y disposición final será con empresas autorizadas para esta actividad.*

ARTÍCULO 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

VINCULACIÓN. *Los residuos peligrosos generados durante la etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto serán manejados a través de empresas debidamente autorizadas por la Secretaría.*

ARTÍCULO 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

VINCULACIÓN. *Los residuos de este tipo que se generen durante la construcción y operación del Proyecto se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a lo establecido en la legislación y en las normas oficiales mexicanas vigentes. La superficie del Proyecto y de sus Instalaciones Temporales se dejará libre de cualquier residuo peligroso que pudiera representar un riesgo a la salud o al ambiente*

El manejo de los residuos peligrosos se hará en apego a lo dispuesto por la LGPGIR y demás disposiciones aplicables, cumpliendo con lo establecido en los artículos 40, 41 y 45.

III.7.18. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 y su última reforma el 31 de octubre de 2014. Esta tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal.

Tiene como objeto reglamentar la LGPGIR, rigiendo en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT.

ARTÍCULO 40. La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

VINCULACIÓN. *Este proyecto contempla la implementación de acciones tendientes a evitar derrames de residuos peligrosos. Sin embargo, para el caso de que por accidente se mezclará con el suelo, se manejará como se establece en este y otros preceptos normativos*

ARTÍCULO 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí.

VINCULACIÓN. *Este proyecto contempla la implementación de acciones tendientes a evitar derrames de residuos peligrosos. Se identificarán y clasificarán los residuos peligrosos que se generen y serán etiquetados en recipientes diferentes dentro de un almacén temporal para ser puestos a disposición de las autoridades correspondientes.*

ARTÍCULO 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

VINCULACIÓN. *El sitio de almacenamiento de residuos peligrosos dentro de las superficies del Proyecto en la etapa de Construcción, contará con las especificaciones de ubicación, señalización, instalaciones, contenedores, materiales y demás características que establezcan las normas y legislación aplicable, siendo congruente con este precepto.*

III.8. Leyes Estatales

III.8.1. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Jalisco

ARTÍCULO 1. La presente ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el estado de Jalisco, en el ámbito de competencia de los gobiernos estatal y municipales, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

ARTÍCULO 71. Para la protección de la atmósfera, se considerarán los siguientes criterios:

- I. La calidad del aire deberá ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y regiones del estado; y
- II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, en la entidad, sean de fuentes fijas o móviles, deberán de ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Artículo 75. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera se observarán las prevenciones de esta Ley y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen; así como las normas oficiales expedidas por el ejecutivo federal y la normatividad reglamentaria que al efecto se (sic) expida el Gobierno del Estado.

VINCULACIÓN. Para este caso, el promovente hará uso de maquinaria que son catalogadas como fuentes móviles de contaminantes (camionetas, maquinaria pesada, camiones de volteo, por lo anterior se respetaran los límites máximos permisibles establecidos en las NOM's. Asimismo, se implementaran medidas de prevención y mitigación en las etapas del proyecto, con el objeto de minimizar el daño en la calidad del aire, buscando el beneficio de la población y del ambiente.

Artículo 78. Para la prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos, se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua son fundamentales, para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del estado; II. Corresponde a la Secretaría, los gobiernos municipales, y a la sociedad, prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades, y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV. Las aguas residuales de origen urbano, industrial, agropecuario, acuícola o pesquero, deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, embalses, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad son condiciones indispensables para evitar la contaminación del agua.

VINCULACIÓN. El uso del agua para este proyecto, está enfocado para el riego de las zonas donde se instalará el proyecto, con el objetivo de minimizar las emisiones de partículas sólidas, derivado del tránsito vehicular, se hará uso de pipas que usaran agua tratada, evitando el uso de agua potable. En tanto a las descargas de agua residual, se instalaran letrinas para el uso de los trabajadores que sean contratados para la obra civil, lo anterior evitará generar aguas residuales, ya que las letrinas o baños móviles estarán a cargo del proveedor del servicio.

Artículo 92. Toda descarga, depósito o infiltraciones de sustancias o materiales contaminantes en los suelos del estado, se sujetará a lo que disponga esta ley, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas aplicables.

Artículo 93. Los procesos industriales que generen residuos de lenta degradación, para los cuales no existan alternativas, se llevarán a cabo con arreglo a lo que dispongan las leyes y reglamentos correspondientes.

VINCULACIÓN. Con el propósito de dar cumplimiento a la LEEPA, el promovente ha elaborado y puesto a disposición de evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental, atendiendo los lineamientos de la Autoridad informando sobre las obras que pudieran generar impactos negativos al ambiente, grado de afectación y medidas de prevención y mitigación que se requieran para la restauración del ámbito natural donde se instalará el proyecto, lo anterior tal y como indica el artículo 39 de la presente Ley.

Artículo 102. Quedan prohibidas las emisiones de ruidos, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de olores, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en las normas oficiales mexicanas, o en su caso, la normatividad reglamentaria que para ese efecto expida el Titular del Ejecutivo del Estado. Los gobiernos municipales, mediante las acciones de inspección y vigilancia correspondientes, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

VINCULACIÓN. Las actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción, requerirán el uso de maquinaria pesada y equipos estacionarios generadores de ruido, debido a lo anterior, el promovente se apegará a lo establecido en las NOM's, relacionadas a los límites máximos permisibles para las emisiones de ruido, energía térmica y lumínica.

ÍNDICE

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.	1
IV.1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.	2
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).	8
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.	8
IV.2.1.1. Medio abiótico.	12
Clima y fenómenos meteorológicos.	12
Geomorfología.	18
Suelo.	24
Hidrología.	26
IV.2.1.2. Medio biótico.	37
Índices de diversidad.	37
Vegetación.	40
Fauna.	55
IV.2.1.3. Medio socioeconómico.	78
Demografía.	78
Factores socio culturales.	91
IV.2.1.4. Paisaje.	109
IV.3 Diagnóstico ambiental.	112

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

El sistema ambiental es un espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas de que forman parte, utilizando para ello componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora fauna, población, infraestructura, paisaje) y sus factores (calidad, cantidad, extensión, entre otros) donde interactúa el proyecto en espacio y tiempo.

La importancia del sistema ambiental radica en que es el elemento más relevante en el desarrollo de la evaluación de un proyecto, en lo referente a la parte ambiental, es decir, define las reglas de decisión sobre el funcionamiento base de un ecosistema, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión del ecosistema dentro del sistema ambiental; en alcance a una percepción en materia de calidad ambiental.

Inventario Ambiental.

La definición de la situación del entorno es importante dentro de los Manifiestos de Impacto Ambiental debido fundamentalmente a dos causas:

1. Es imprescindible para poder prever las alteraciones que se pueden producir en el medio físico, natural y social.
2. Es una fuente de datos que permite evaluar, una vez realizada la obra. La magnitud de aquellas alteraciones que son difíciles de cuantificar, pudiéndose aplicar medidas correctoras a posteriori, según los resultados que se vayan obteniendo en el programa de seguimiento y control.

Por tanto, en el presente capítulo se describen la totalidad de los elementos del entorno, tanto físicos y naturales como humanos.

En primer lugar, es de especial importancia definir la situación exacta y los límites de la zona de estudio, para posteriormente pasar a inventariar cada uno de los elementos básicos.

El inventario ambiental y la descripción de las interacciones ecológicas principales se divide en cuatro sub-apartados: medio abiótico, medio biótico, medio socioeconómico y paisaje.

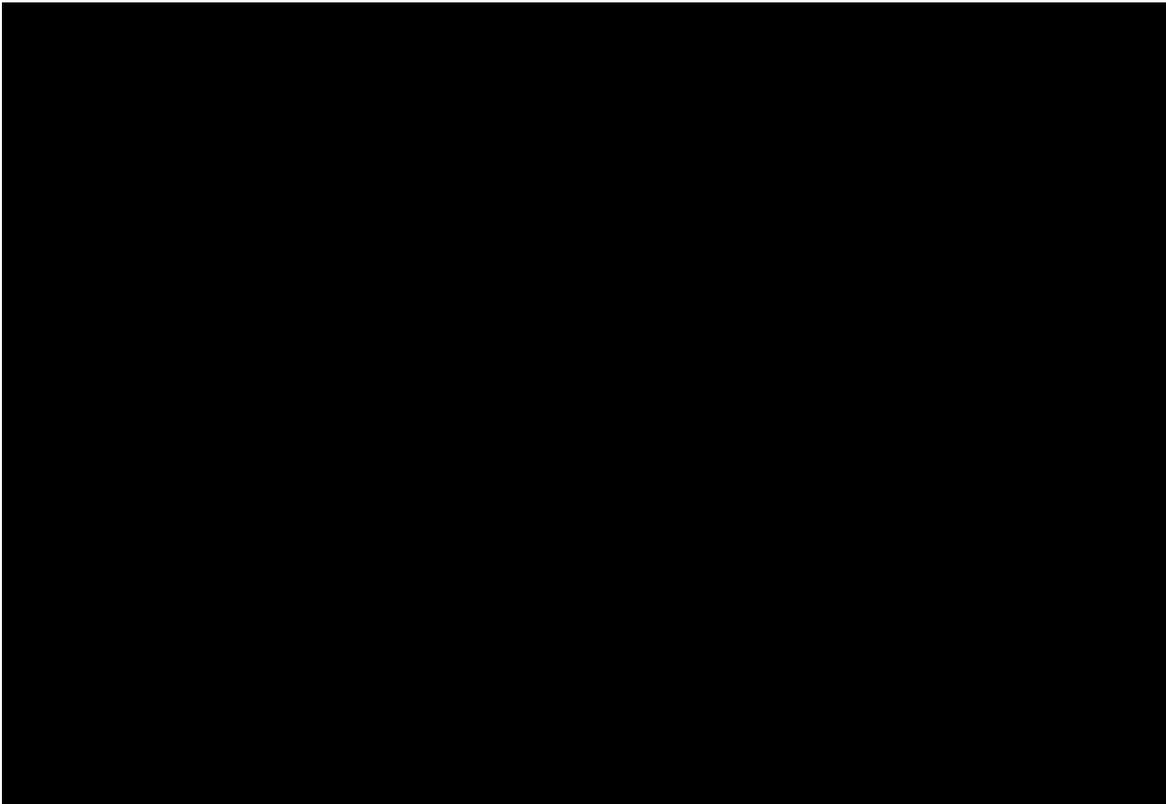
IV.1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.

En este capítulo se delimita y describe el Sistema Ambiental Regional (SAR), que comprende el polígono del proyecto donde se pretenden realizar las obras descritas en el Capítulo II de esta MIA Regional.

Para delimitar el área de estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el proyecto “Ducto a Tequila, Jalisco” se analizaron de forma integral los diferentes elementos bióticos y abióticos del sitio donde se establece.

Una de ellas fue la microcuenca, la cual, se define como un área geográfica constituida por un fondo de valle y toda una extensión de paisaje en su entorno. Se delimita por los parteaguas que son zonas de mayor elevación, y donde todas las aguas de lluvia convergen hacia una única salida. En una microcuenca la fisiografía y el drenaje son factores que influyen en la heterogeneidad del terreno y diversidad de paisajes (Pineda y Hernández, 2000). En la naturaleza los organismos viven en hábitats que son altamente heterogéneos en el espacio y el tiempo. Esta heterogeneidad promueve que rara vez se distribuyan de manera aleatoria o regular, siendo frecuente encontrar disposiciones agregadas o en forma de gradientes, ya sean lineales o no (Maestre, 2002).

Con base en lo anterior, el Sistema Ambiental Regional se delimito realizando un traslape de 11 microcuencas en las que se encuentra inmerso el proyecto, esto debido a la longitud del mismo, dichas microcuencas son: El Medineño, Amatitán, Huitzilapa, Tequila, El Arenal, Santa Cruz Del Astillero, El Refugio, La Venta Del Astillero, Las Tortugas, Alfredo V Bonfil y Tala.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.

Considerando que el trazo inicia en el Municipio de Zapopan y cuenta con una desviación hacia la cabecera municipal de Tala y hacia Tequila, en su trayecto se presentan condiciones ecológicas naturales e inducidas por actividades antrópicas diversas. Si bien el gasoducto se ha proyectado construirlo en derecho de vía ya existente en carretera, cabe señalar que algunas de sus secciones se ubican en zonas urbanizadas.

Es importante mencionar que dentro de la superficie del SAR, se delimitaron las zonas que pueden presentar algún tipo de riesgo, derivado de las actividades de construcción y operación del presente proyecto, para ello se tomaron en cuenta tres conceptos:

1. **Área del Proyecto:** Se estableció considerando el ancho de la trinchera (0.6 m) donde quedará alojado el gasoducto, más el ancho de la superficie considerada para la realización de la obra civil del proyecto (movimiento de maquinaria y equipo de trabajo), de 5 m; ambos datos multiplicados por la longitud total del sistema, dan como resultado el área total del proyecto.

2. **Área de Riesgo:** Es la superficie que puede verse afectada fuera de los límites de la obra civil, tomando en cuenta la etapa de operación del proyecto y los radios máximos de afectación para la Zona de Alto Riesgo (ZAR) obtenidos del Estudio de Riesgo Ambiental (Mapa 2).
3. **Área de Amortiguamiento e Influencia del Proyecto:** Es la interacción con el ambiente circundante (componentes abióticos, bióticos y sociales), y se estableció de acuerdo a los resultados obtenidos en el Estudio de Riesgo Ambiental para la Zona de Amortiguamiento (ZA) (Mapa 3).

Área del proyecto.

El área del proyecto es la superficie donde quedará alojado el sistema de distribución de gas natural, misma que estará conformada por 68.4 km considerados desde la salida de la City Gate hasta los puntos de entrega, y tomando en consideración una distancia de 0,6 m que conformará el ancho de la trinchera donde quedarán alojados los gasoductos de los diferentes diámetros (2", 3", 4", 8"), resulta como superficie total de 41,040 m², misma que es considerada para determinar el área total de impactos permanentes. Adicionalmente, se considera un ancho de 5 m a lo largo del tendido del gasoducto para la realización de maniobras de maquinaria pesada (apertura de la zanja) durante la obra civil del proyecto, dando como resultado una superficie total de 342 000 m², como área superficial donde se generarán los impactos temporales, debido a que dicha área solo será impactada en el tiempo que dure la etapa de construcción del proyecto.

Tabla IV.1. Área total a impactar por la construcción y operación del sistema de distribución.

Superficie a considerar para:	Distancias (m)		Área (m ²)
	Longitud	Ancho	
Apertura de la zanja	68,400	0.6	41,040
Movimiento de maquinaria	47 650	5	342,000
*Área Total del Proyecto:			342,000

Para determinar la superficie total del área del proyecto, se tomó en cuenta solo el área a impactar por el movimiento de maquinaria, ya que dentro de ésta última se tiene considerado el área a impactar por la apertura de la zanja.

Área de riesgo.

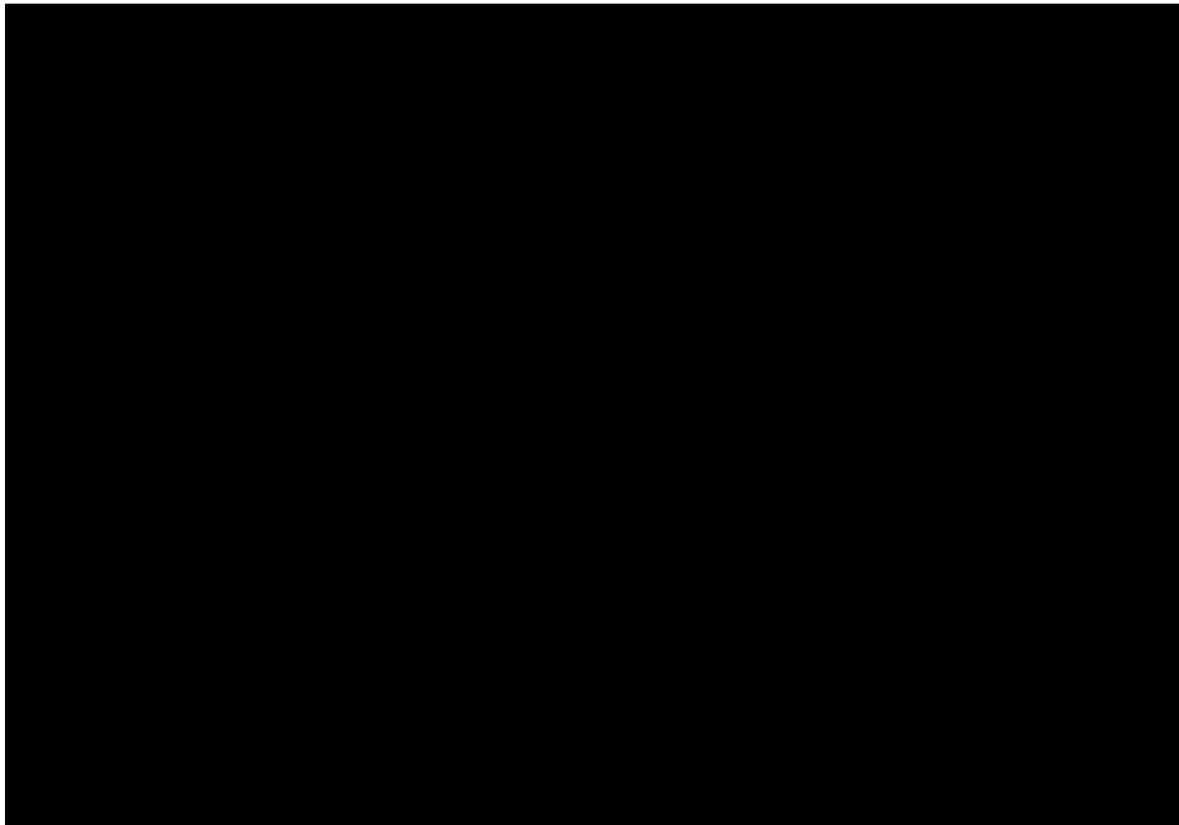
Se considera a la franja de afectación perpendicular a la línea principal del sistema de distribución del energético, desde la salida hasta los puntos de entrega, donde los impactos a generar estarán determinados por los valores obtenidos en el Estudio de Riesgo Ambiental para la Zona de Alto Riesgo y estarán enfocados principalmente en los asentamientos humanos existentes en los costados del derecho de vía de las vialidades por donde se alojará el sistema, para lo cual y de acuerdo al diseño ejecutivo del proyecto se cuenta con medidas de seguridad y procedimientos de construcción para la mitigación de impactos a ocasionar por la instalación del sistema de distribución y para la atención de fugas que se ocasionen en la etapa de operación debido a factores principales como daños por terceros.

El área de riesgo estará determinada por valores máximos obtenidos en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), para la Zona de Alto Riesgo (ZAR), mismos que se muestran a continuación.

Tabla IV.2 Área de Riesgo Ambiental.

Material	Longitud (m)	Valor resultante del ERA (m)*	Área de Riesgo (m ²)
Acero al Carbono	68,400	270	18,468,000
Total:			18,468,000

*Diámetro obtenido en las simulaciones del Estudio de Riesgo Ambiental.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

El valor total del área de riesgo del proyecto es de 18,468,000 m² (1,846.80 has.).

Área de Amortiguamiento y de Influencia del Proyecto.

El área de amortiguamiento y de influencia del proyecto está determinada por la franja de afectación perpendicular al gasoducto de distribución de gas natural, misma que comprende una distancia mayor a la zona de riesgo, debido a que dicha área de amortiguamiento estará delimitada por los valores obtenidos en el Estudio de Riesgo (ERA), para la zona de amortiguamiento en los escenarios planteados a lo largo del tendido del gasoducto.

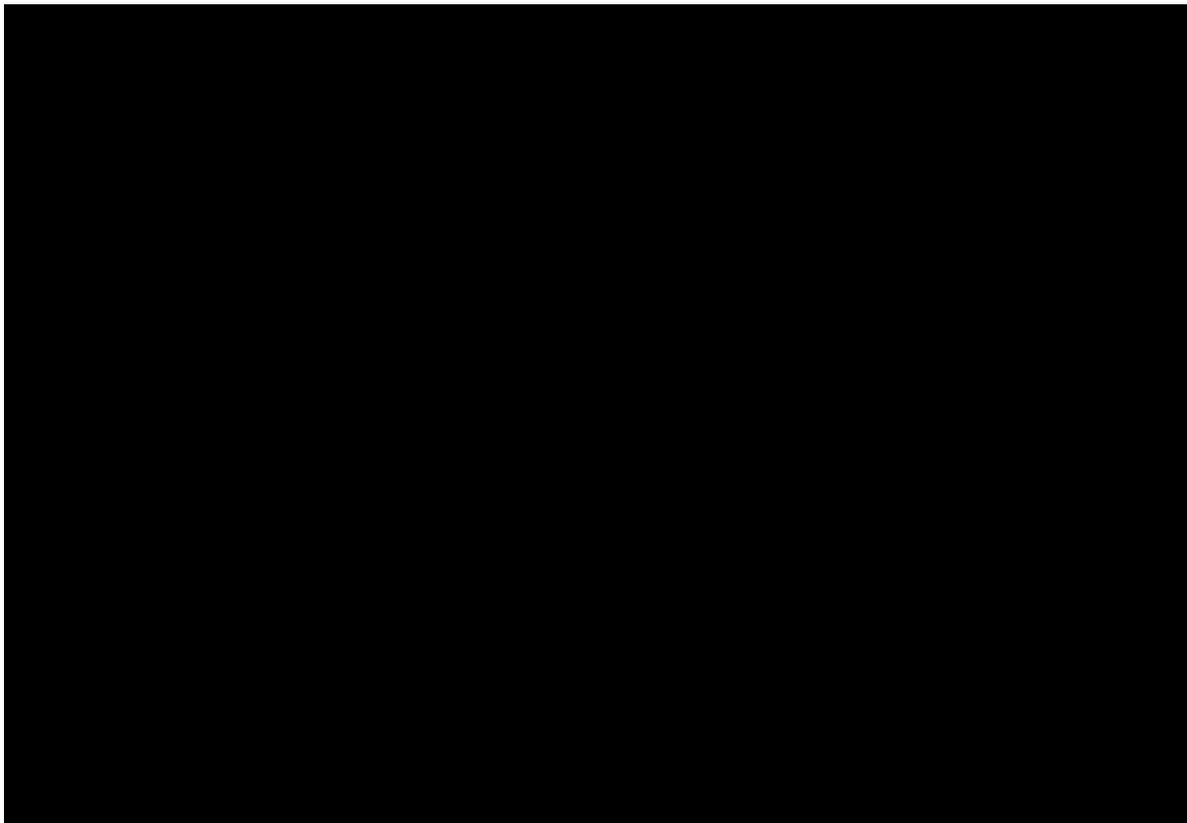
Los principales impactos a considerar dentro de la zona de influencia del proyecto, estarán relacionados principalmente en la operación del sistema para la distribución de gas, ya que en caso de presentarse una situación de emergencia (fuga de gas), causaría impactos directamente a las empresas del sector industrial y asentamientos humanos localizados en los alrededores de la trayectoria, por lo que el promovente cuenta con las medidas preventivas para la minimización de impactos, así como con procedimientos de

construcción para la mitigación de impactos a generar en la instalación del sistema para distribución del gas.

Al igual que la zona de riesgo, el área de amortiguamiento y de influencia del proyecto se determinó con los valores obtenidos en las simulaciones hechas en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), para la zona de Amortiguamiento (ZA), mismos que se indican a continuación:

Tabla IV.3. Área de amortiguamiento e influencia del proyecto.

Material	Longitud (m)	Valor resultante del ERA (m)*	Área de Influencia (m ²)
Acero al Carbono	68,400	704	48,153,600
Total:			48,153,600



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El valor total del área de amortiguamiento e influencia del proyecto es de 48,153,600 m² (4815.36 has).

Cabe mencionar que el área de amortiguamiento y de influencia del proyecto, es la zona que comprende la extensión mayor en comparación con el área del proyecto y el área de

riesgo, en la cual existe la posibilidad de que los impactos se generen en forma indirecta, produciéndose afectación de manera temporal sobre los diferentes componentes físicos, bióticos, abióticos y sociales principalmente, durante la preparación del sitio y construcción, así como permanentes durante la operación del sistema de distribución de gas.

Considerando todo lo anterior, queda definido el SAR contemplando que los procesos presentes en las microcuencas han marcado las condiciones ambientales actuales en la superficie donde se establecerá el proyecto. El SAR queda entonces delimitado, con una superficie de **29158.123081 ha**, y es sobre dicha superficie que se realiza la caracterización, en párrafos siguientes.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

El trazo del proyecto abarca cinco municipios del estado de Jalisco cuyas características son las siguientes:

El municipio de Amatitán está situado en la región central del estado, en las coordenadas 20°42'30" a 20°55'15" latitud norte y 103°37'40" a 103°49'30" longitud oeste, a una altura de 1,260 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con los municipios de Tequila y Zapopan; al sur con los de Tala, El Arenal y Teuchitlán; al este con Zapopan y El Arenal y al oeste con Teuchitlán y Tequila

El municipio de Amatitán tiene una extensión territorial de 207.44 km².

La mayor parte del suelo tiene un uso agrícola (8,223 hectáreas), le siguen en orden de importancia: la actividad pecuaria con 7,021 hectáreas y 2,000 de uso forestal.

La tenencia de la tierra en su mayoría corresponde a la propiedad privada (con 12,936 hectáreas), en las que 7,808 son ejidales. No existe propiedad comunal.

El municipio está comunicado por la carretera internacional que lo cruza en sentido de este a oeste; cuenta además con caminos empedrados, de terracería y de brecha que comunican a las localidades con la cabecera municipal, cuenta con 28.1 kms de caminos y terracerías, de estos 3.2 kms., son de carreteras, 17.3 de terracerías y 7.80 de brechas y caminos vecinales.

El municipio de Arenal se encuentra en el noroeste del estado, en las coordenadas 20°42'44" a 20°52'15" de latitud norte y de los 103°37'04" a los 103°42'45" de longitud oeste, a una altura de 1,450 metros sobre el nivel del mar.

Limita con los municipios de Amatitán al norte y al oeste, al sur con Tala y al este linda con Zapopan.

La extensión del municipio El Arenal es de 181.81 km².

La mayor parte del suelo tiene un uso pecuario. Existe en pequeña proporción la propiedad ejidal, predominando la propiedad privada.

La transportación terrestre puede efectuarse a través de la carretera México-Guadalajara-Nogales. Cuenta con una red de caminos rurales y de terracería en las localidades. El municipio se encuentra integrado a la red ferroviaria estatal, mediante la línea Guadalajara-Nogales-Mexicali del Sistema Ferrocarril del Pacífico (empresa recientemente privatizada).

El municipio de Tala se localiza al centro poniente del estado de Jalisco, en las coordenadas 20° 29' 00" de latitud norte y 103° 29' 30" de longitud oeste, a una altura de 1,320 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con Zapopan, Amatitán y El Arenal, al sur con Acatlán de Juárez, Villa Corona y San Martín Hidalgo, al oriente con Zapopan y Tlajomulco de Zúñiga y al poniente con Teuchitlán.

Su extensión territorial es de 389.24 km².

La mayor parte del suelo tiene un uso agrícola. La tenencia de la tierra es proporcional entre la propiedad ejidal y la pequeña propiedad.

Respecto a medios de comunicación, el municipio cuenta con correo, telégrafo, teléfono, fax, señal de radio y televisión y radiotelefonía.

La transportación terrestre se realiza mediante la carretera Guadalajara-Ameca, Tala-Santa Cruz de las Flores y Guadalajara-Etztatlán.

Cuenta con una red de caminos revestidos, de terrecería y rurales que intercomunican las localidades.

El municipio de Tequila se localiza casi al centro del estado ligeramente al poniente, en las coordenadas 20° 25' 00" a 21° 12' 30" de latitud norte y los 103° 36' 00" a los 104° 03' 30" longitud oeste con alturas de entre los 700 a 2,900 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con el estado de Zacatecas y con el municipio de San Martín de Bolaños; al sur con los municipios de Ahualulco de Mercado, Teuchitlán y Amatitán; al este con San Cristóbal de la Barranca, Zapopan y Amatitán; al oeste con el municipio de Hostotipaquillo, Magdalena y San Juanito de Escobedo.

El municipio tiene con una extensión territorial de 1,364.14 kilómetros cuadrados.

La mayor parte del suelo tiene un uso agrícola y pecuario. La tenencia de la tierra en su mayoría corresponde a la propiedad privada.

La transportación terrestre se realiza a través de la autopista Guadalajara- Nogales. Cuenta con una red de caminos revestidos, de terracería y rurales que comunican las localidades.

La transportación ferroviaria se efectúa mediante las líneas Guadalajara- Nogales, México- Guadalajara y Guadalajara- Manzanillo del Sistema Ferrocarril del Pacífico, manteniendo así comunicación con el centro del estado, el norte del país e indirectamente o por conexión con el centro del país y el litoral del Pacífico.

La transportación aérea se lleva a cabo mediante las pistas de aterrizaje Jalpilla, El Tuitan, San Pedro Analco, Tapezco y El Cobano que se encuentran en el municipio y tienen capacidad para recibir aeronaves pequeñas. La transportación terrestre foránea se realiza en autobuses directos y de paso. La transportación urbana y rural se lleva a cabo en vehículos de alquiler y particulares.

El municipio de Zapopan se localiza en la región centro del estado de Jalisco, en las coordenadas extremas de 20°25'30" a 20°57'00" de latitud norte y 103°19'30" a 103°39'20" de longitud oeste, a una altura de 1,548 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con los municipios de Tequila y San Cristóbal de la Barranca; al sur con los de Tlajomulco de Zúñiga y Tlaquepaque; al oriente con los de Guadalajara e Ixtlahuacán del Río y al poniente con Tala, El Arenal, Amatitán y Tequila.

La extensión territorial es de 893.15 kilómetros cuadrados.

La mayor parte del suelo tiene un uso agrícola, siguiendo en orden de importancia: el pecuario y forestal. La tenencia de la tierra en su mayoría corresponde a la pequeña propiedad, siguiendo la ejidal y la comunal.

La transportación terrestre se realiza a través de las carreteras México- Nogales; Guadalajara- Saltillo y Guadalajara- Barra de Navidad. Cuenta con una red de caminos revestidos, de terracería y pavimentados que comunican a las localidades. Por su importancia destaca la carretera que comunica con el norte del Estado de Jalisco con el Estado de Zacatecas.

La transportación ferroviaria se efectúa mediante la línea Guadalajara- Nogales del sistema Ferrocarril del Pacífico, únicamente para movimiento de carga. Por el municipio pasa el tren llamado "Tequila Turístico" que va de Guadalajara a la población de Tequila.

El municipio cuenta, para la transportación aérea, con base militar que recibe aviones DC-9 y el aeropuerto La Cebadilla, propiedad particular capaz de recibir avionetas. Además, para el servicio público aéreo se cuenta con el Aeropuerto Internacional Miguel Hidalgo y Costilla, que se encuentra a 50 minutos de la cabecera municipal.

La transportación foránea terrestre se realiza en autobuses directos y de paso concentrados en la Central Camionera ubicada en Tonalá. La transportación urbana y rural se hace en vehículos de alquiler, particulares y autobuses. Cuenta además con una terminal de autobuses de primera y segunda clases con destino a diferentes partes de la república, cuya terminal se encuentra junto a la glorieta Emiliano Zapata, por la carretera a Tesistán.

IV.2.1.1. Medio abiótico.

El área del SAR pertenece a los Municipios de Zapopan, Tala, Amatitán, El Arenal y Tequila, por lo que en apartados siguientes se hará una descripción con base en este entendido.

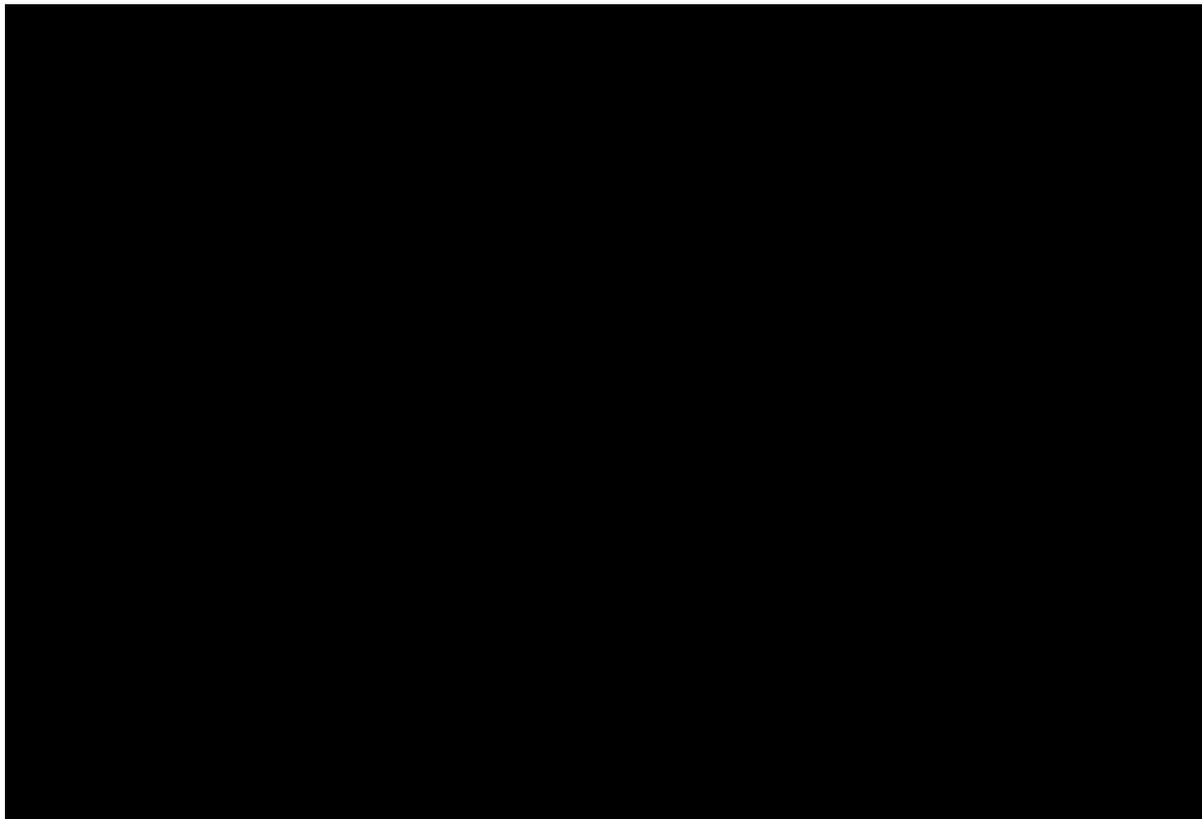
Clima y fenómenos meteorológicos.

El clima como parte estructural y funcional de los ecosistemas y agrosistemas, define los tipos de vegetación y fauna que puede prosperar, gracias a procesos de adaptación a las condiciones de temperatura y disponibilidad de agua; así como los fenómenos meteorológicos que presentan regularidad, los tipos de climas según Köppen que condicionan el desarrollo de las actividades productivas que se practican y /o pueden practicarse en el espacio territorial.

Según los datos de INEGI, siguiendo el tipo de clasificación de Köppen, 1948 modificado por E. García, los tipos de climas están determinados por la interacción de factores como: latitud, altitud, distribución de tierras, cuerpos de agua, y relieve.

México cuenta con una gran diversidad de climas, los cuales de manera muy general se clasifican, en cuatro grupos según su temperatura, en Grupo A (Clima cálido), Grupo B (Clima seco), Grupo C (Clima templado) y Grupo E (Clima Frío).

En el sistema ambiental regional se presentan dos tipos de clima bien definidos, cálido subhúmedo Aw0, y semicálido subhúmedo (A)C(w1), de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1988).



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.

Climas tropicales.

Los climas tropicales se extienden de norte a sur a partir del Trópico de Cáncer, a lo largo de las llanuras costeras del Golfo de México y del océano Pacífico, así como en el istmo

de Tehuantepec y en gran parte de la península de Yucatán. Estos climas se caracterizan porque su temperatura media anual es mayor a 18°C y llueve de 800 a 4 000 mm al año. Dependiendo de sus precipitaciones, existen tres tipos de climas tropicales: Af, tropical con lluvias todo el año; Aw, tropical con lluvias en verano y Am, tropical con lluvias monzónicas.

El clima del SAR es cálido subhúmedo Aw0, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual; y semicálido subhúmedo (A)C(w1) 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 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

Precipitación y Temperatura.

La caracterización de la temperatura y precipitación en el SAR se realiza a partir de estaciones climatológicas seleccionadas que se encuentran operando que, en su conjunto, brindan un panorama del comportamiento de estas y están ubicadas dentro del sistema ambiental regional del proyecto.

Con base en sus registros se presenta la información relativa a la marcha anual de precipitación y temperatura.

Tabla IV.4. Estaciones climatológicas consideradas en la caracterización de la precipitación y temperatura del SAR para el proyecto.

Estación	Latitud Norte	Longitud Oeste	Altitud (msnm)
Tala, Jalisco	20° 38'	103° 42'	1330
Tequila, Jalisco	20° 52'	103° 52'	1180

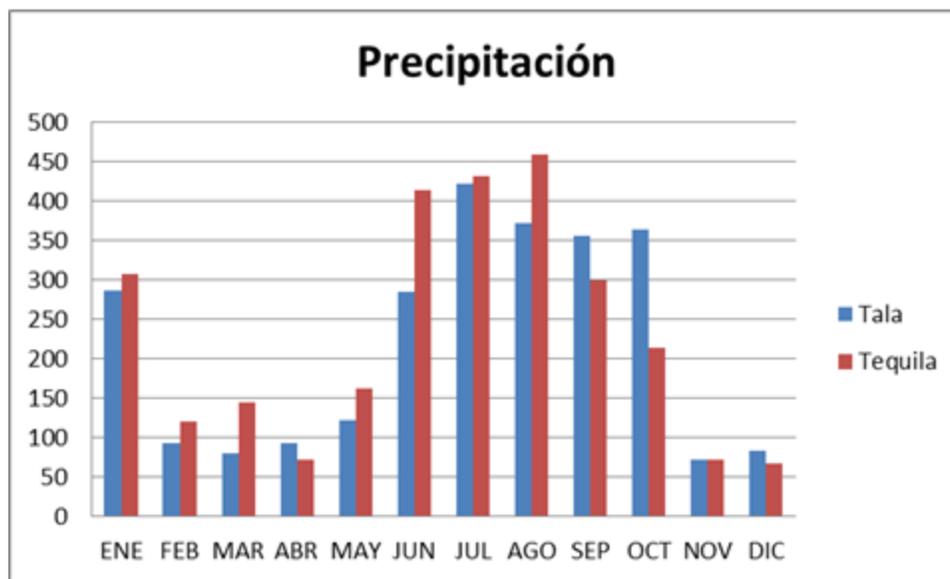
De acuerdo a las Estaciones 14351 (Tala) y 14187 (Tequila), la precipitación media anual es de 160.2 y 170.2 mm respectivamente. Con periodo de lluvias de junio a octubre para

el caso de Tala y de junio a septiembre para Tequila. Para la estación Tala el mes más lluvioso mantiene una precipitación normal mensual de 422 mm, mientras que para la estación Tequila es de 459 mm.

Tabla IV.5. Datos de precipitación considerados para el SAR y área del proyecto.

Estación climatológica	MES												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
Tala	286.6	94	80	93.9	122	284.8	422	372.5	356.5	363.5	72.2	83.5	160.2
Tequila	307	121	145	73	163	414	431	459	300	214	73	67	170.2

En la siguiente gráfica se puede observar que para ambas estaciones, la mayor cantidad de precipitación se presenta entre los meses de junio y octubre, es de recalcar que ambas cuentan con registros de fuertes precipitaciones en el mes de Enero.



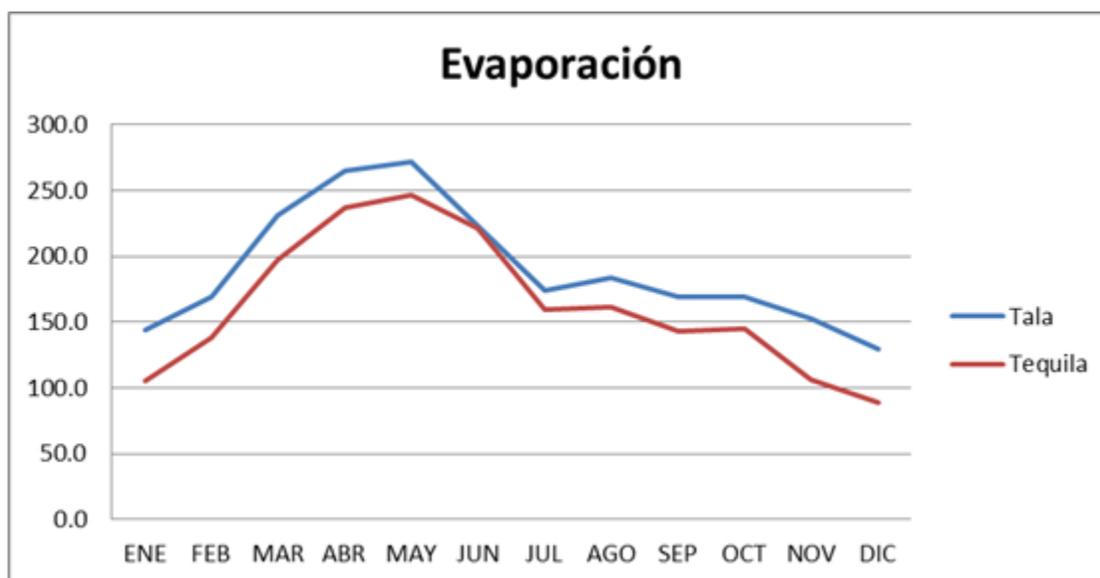
Gráfica IV.1. Variaciones de las precipitaciones a lo largo del año.

A decir de la evaporación, en la siguiente gráfica se distingue para ambas estaciones un aumento de este fenómeno en los meses de febrero, marzo, abril y mayo, mientras que hay un descenso que se mantiene de junio a diciembre.

Tabla IV.6. Datos de evaporación considerados para el SAR y área del proyecto.

Estación	MES
----------	-----

climatológica	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
Tala	144.4	168.9	231.2	264.6	272.0	223.0	173.5	183.3	169.5	168.9	153.0	129.2	178.7
Tequila	105.2	138.5	197.1	237.0	246.9	221.0	159.7	161.8	142.7	144.9	106.4	89.1	147.9



Gráfica IV.2. Variaciones de la evaporación a lo largo del año.

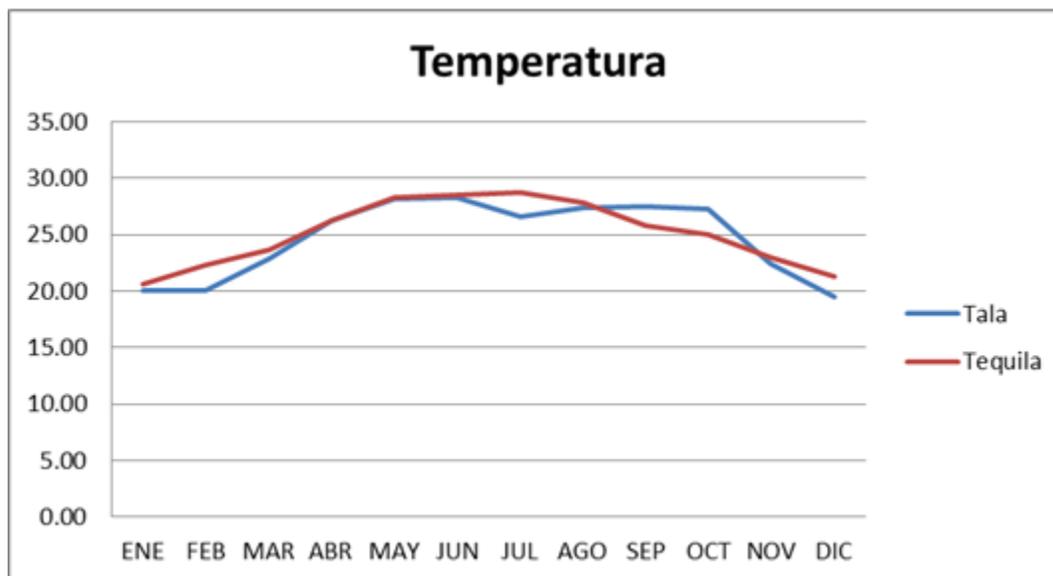
Temperatura.

La temperatura del SAR presenta muy pocas variaciones ya que se puede observar el mismo patrón dentro de los rangos de temperaturas medias anuales, presentando un crecimiento paulatino de las temperaturas más bajas a finales de año hasta alcanzar su máximo en el segundo trimestre (generalmente en el mes de junio) para entonces comenzar a descender. Este patrón se relaciona con el asolamiento del hemisferio norte, ya que el máximo de temperatura promedio mensual observado en junio se debe a que este mes se presenta el solsticio de verano que es cuando se registra la mayor duración del día.

Tabla IV.7. Datos de temperatura considerados para el SAR y área del proyecto.

Estación climatológica	MES												MEDIA
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Tala	20.12	20.02	22.94	26.28	28.19	28.28	26.65	27.44	27.46	27.31	22.42	19.52	25.40

Tequila	20.58	22.37	23.68	26.31	28.26	28.49	28.80	27.82	25.83	25.00	23.02	21.30	24.50
----------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



Gráfica IV.3. Variación de las temperaturas registradas anualmente.

Vientos.

El desigual calentamiento de la superficie terrestre y las diferencias de presión que se originan dan lugar a una serie de movimientos compensatorios que se conoce como viento. Se puede definir, por tanto, como el desplazamiento horizontal del aire. En efecto, la componente vertical es sólo importante en tormentas, tornados y en remolinos muy pequeños, denominados turbulencias. En las corrientes a gran escala el movimiento es predominantemente horizontal con componentes verticales del orden de 10 cm/seg. El análisis del viento como variable climática comprende una serie de aspectos entre los que se puede destacar la frecuencia y dirección de los principales flujos que afectan a una zona, y la velocidad y estructura vertical de la masa de aire.

La información más útil sobre el viento se puede obtener de las estaciones meteorológicas y de los observatorios del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y de los Aeropuertos, principalmente.

Dado que México se encuentra, climatológicamente en una situación *sugeneris* dentro de las zonas tropicales y subtropical del hemisferio norte, donde el territorio en su parte sur

está dentro de la zona de los vientos alisios y su parte norte se localiza dentro de la faja subtropical de alta presión a lo largo de la cual se encuentran los anticiclones de las regiones oceánicas del Atlántico norte y del Pacífico norte.

De acuerdo a los datos meteorológicos de la Zona Metropolitana de Guadalajara, el viento dominante proviene del oeste con el 15.5% de la frecuencia total, siguiéndole los vientos del este con el 7.5%. En ambos casos, sus velocidades son de entre 5 a 20 km/h y en forma temporal presentan velocidades de 21 a 35 km/h.

El viento manifiesta dos patrones principales de circulación; el primer patrón con 33% de la frecuencia total, indica un flujo de vientos occidentales, incluyendo las direcciones suroeste, oeste-suroeste, oeste, oeste-noroeste y este-noreste, para las épocas de invierno-primavera; el segundo patrón en importancia, con el 18% de incidencia, son los vientos orientales que incluye a las direcciones noreste, este-noreste, este, este-sureste y sureste para las épocas de verano-otoño. Con relación a los vientos provenientes del norte no se tiene frecuencia y vientos provenientes del sur, ambos comparten sólo el 8% de la frecuencia total, representando una incidencia poco importante.

Geomorfología.

Los rasgos morfológicos principales son las montañas de bloque localizadas al norte y noroeste del valle de Tesistán (basaltos, riolitas, brechas volcánicas y vidrios volcánicos), así como las planicies que constituye el propio valle (aluvión y tobas pumíticas). Los volcanes son conos de reducida altura, como el domo de La Primavera, localizados al noroeste del acuífero y alcanzando una elevación de 2000 msnm. Los conos cineríticos (cerros redondeados escarpados de basaltos y andesitas) son volcanes apagados, de los cuáles quedan únicamente los cuellos de chimeneas volcánicas con alturas de unos cuantos metros hasta cientos de metros, como es el caso de los cerros El Cuatro, El Colli, El Tesoro y El Tapatío.

Las planicies y los valles son geoformas que representan las zonas donde se ha recibido gran parte del material erosionado de las partes altas (aparatos volcánicos) y, que han

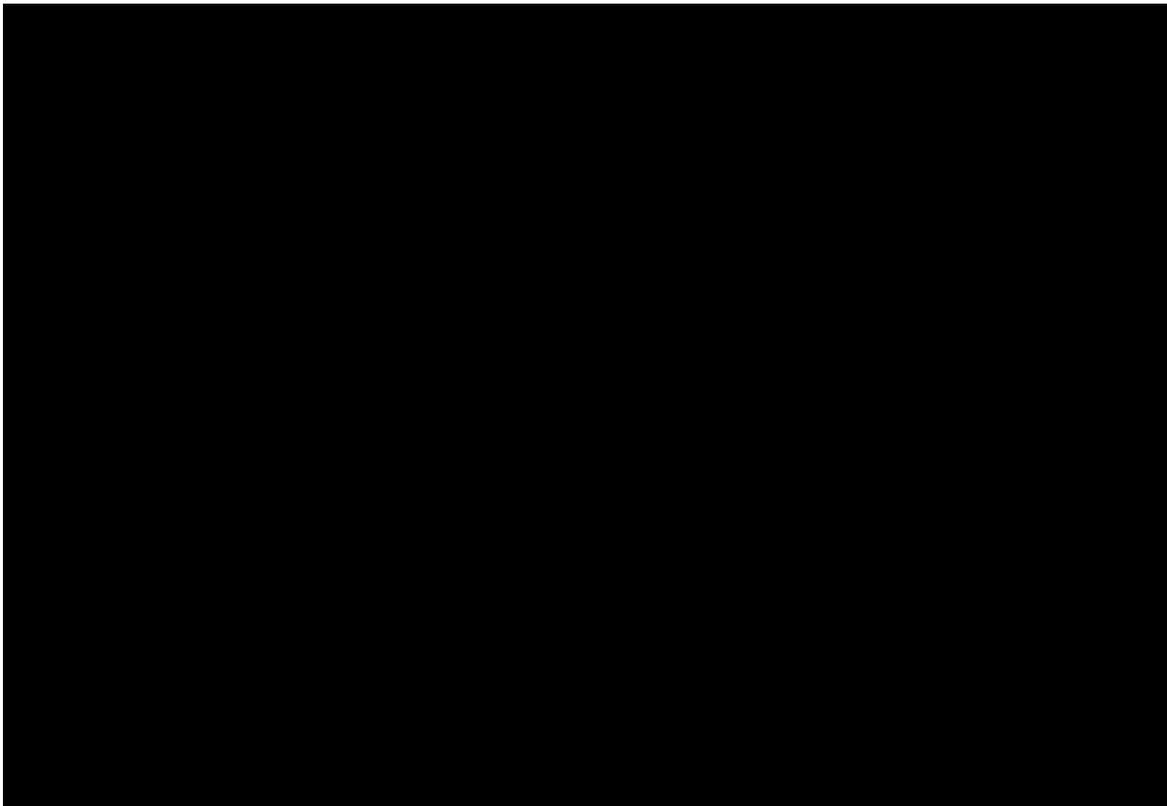
dejado un potencial amplio principalmente en el valle de Tesistán-Atemajac, en donde se encuentran potentes horizontes de toba pumítica y material piroclásticos.

El tipo de drenaje que sobresale en la sierra de La Primavera es semiparalelo y dentrítico; el correspondiente a los conos cineríticos es poco importante y del tipo radial. En ambos casos, los escurrimientos que se generan se pierden en la planicie de los valles debido a la alta permeabilidad del terreno.

Geología.

El SAR, presenta diferentes topofomas, en la zona norte se presentan lomeríos, en el sur llanuras. En cuanto a la geología las rocas sedimentarias de origen marino y las rocas ígneas extrusivas ácidas del cretácico, que afloran en esta provincia, fueron cubiertas por derrames volcánicos y productos piroplásticos del terciario. Están compuestos por roca caliza, rocas ígneas extrusivas, riolita, andesita, basalto, toba y brecha volcánica.

El marco geológico corresponde a un ambiente volcánico del terciario al reciente con prominencias topográficas semi-alargadas con elevaciones de 2,200 msnm; La Sierra El Madroño compuesta por andesitas terciarias, edificios cónicos volcánicos, cuaternario de composición basáltica; y un centro volcánico ácido conocido como la Primavera, con un aporte muy importante de riolitas, tobas, arenas pumicíticas de origen riolítico.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y
110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.

Fisiografía.

El SAR, se localiza en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, únicamente pequeñas porciones de la parte norte de Zapopan, pertenece a la Sierra Madre Occidental.

Esta provincia se localiza en la parte central del estado y limita al norte con la Sierra Madre Occidental, al noreste con la Mesa del Centro y al oeste y sur con la Sierra Madre del Sur, está constituida en su mayoría por entidades de origen volcánico.

En cuanto a las subprovincias fisiográficas dentro del Sistema Ambiental Regional, se presenta la subprovincia de Guadalajara en la mayoría de la superficie del sistema y en una menor proporción en la parte sur del Sistema se observa la subprovincia de Chapala.

La subprovincia de Guadalajara, ocupa el 3.73% de la superficie del estado. Cubre totalmente los municipios de Antonio Escobedo, El Arenal, Guadalajara y Zapopan,

Ahualuco de Mercados, Amatitán, Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Marcos, Tala, Tequila, Teuchitlán, Tlaquepaque y Tonalá.

La subprovincia se caracteriza por las notables manifestaciones de vulcanismo explosivo, que data de tiempos relativamente recientes y cuyas huellas se observan en la ciudad de Guadalajara y en la sierra de la Primavera.

La subprovincia de Chapala a pesar de ser una subprovincia pequeña es la menos uniforme, teniendo una gran complejidad en su panorama fisiográfico, en el que se encuentran sistemas tan distintos como sierras, mesetas, lomeríos y llanos; sin embargo, en general su litología está constituida por rocas ígneas extrusivas ácidas, vidrios volcánicos (obsidiana) basaltos y nubes ardientes.

Ígneas extrusivas: Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego pyro, fuego, y klastos, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

Obsidiana: Más que un mineral, la obsidiana es un vidrio natural. Suele ser negra, en ocasiones con motas blancas o irisaciones. Muchas culturas la han utilizado como elemento de joyería o decoración, aunque su filo considerable se ha aprovechado para fabricar cuchillos y puntas de flecha.

Nubes ardientes (flujos piroclásticos): Nube incandescente de gas y cenizas volcánicas violentamente expulsada durante la erupción de ciertos tipos de volcanes. Los depósitos formados por nubes son tobas consolidadas (ignimbritas).

La topografía de la subprovincia, los tipos de clima y la vegetación que en ella se encuentran determinan la presencia de ocho tipos de suelo, Feozem háplico, Feozem

lúvico, Regosol eutríco, Cambisol eutríco, Luvisol crómico, Luvisol vértico, Vertisol pélico y Litosol; todos de origen residual y descansando sobre rocas ígneas.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.

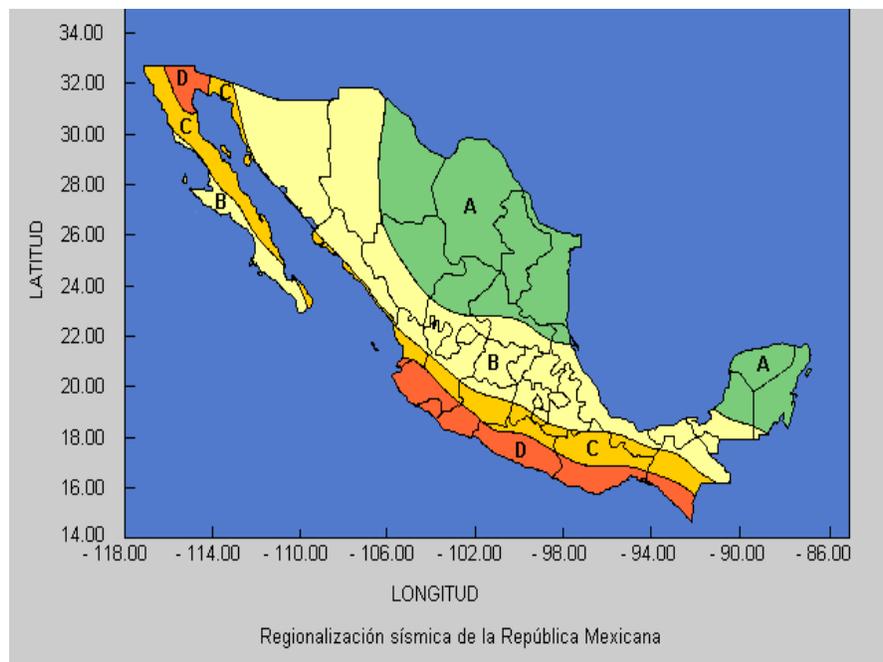
Sismicidad.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, de acuerdo a los objetivos de contar con una zonificación para considerar el diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de la frecuencia son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. A continuación se describen cada una de las Zonas:

La zona A-B no presenta registros históricos de sismos, ni se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la

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

Las zonas B y C, se definen como Intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo, así como la continua presencia de focos sísmicos en áreas perfectamente definidas del país. Es en ésta última zona, en donde se localiza el área del proyecto.



Mapa IV.7. Zonificación Sísmica de la República Mexicana.

Fuente: Regionalización sísmica de la República Mexicana de la CFE (1993).

Esta zona sísmica tiene una probabilidad de ocurrencia de un sismo, por lo menos una vez en veinte años y con unas consecuencias potenciales estimadas de nivel catastrófico. Del análisis de los sismos ocurridos en Jalisco y la Zona Metropolitana de Guadalajara durante el período 1900 a 1992, se reportan 21 eventos sísmicos. En cuanto a los deslizamientos se reporta que la parte sur de Zapopan, presenta una superficie de 2.64 km², donde pueden presentarse deslizamientos.

Suelo.

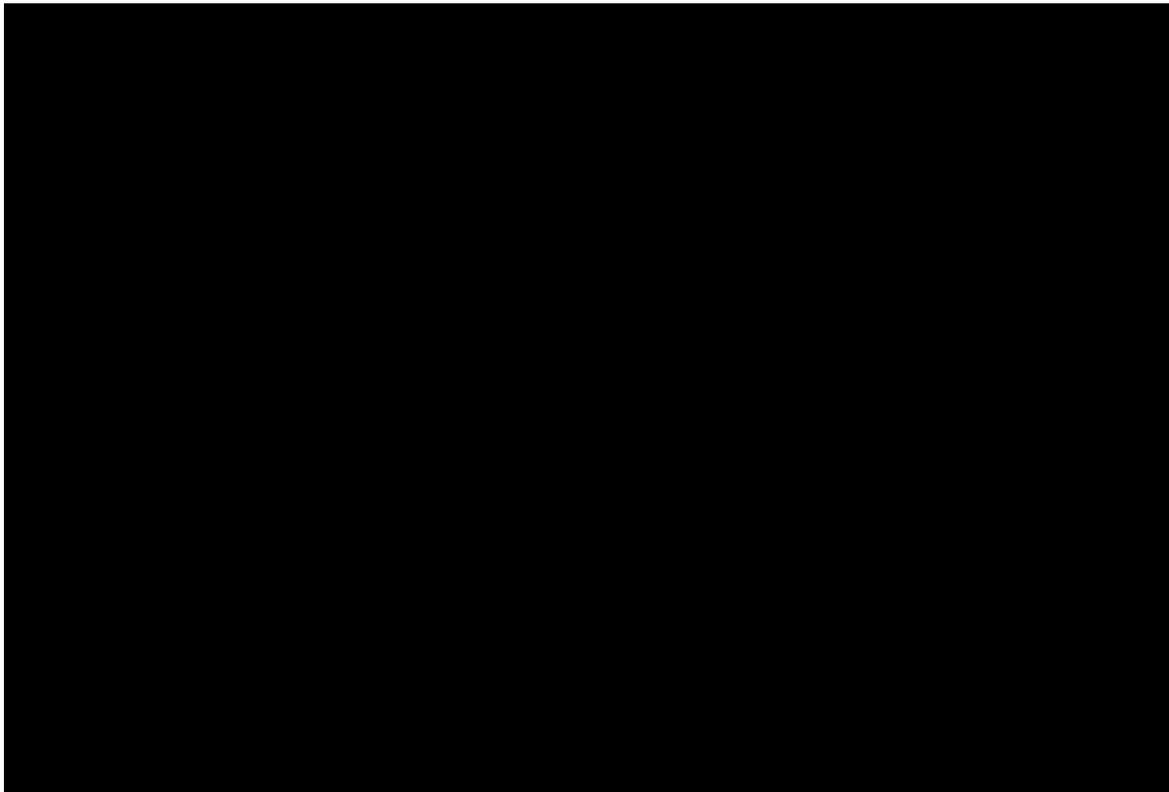
El suelo, como recurso natural, es de gran importancia por su relación con el uso agrícola, pecuario y forestal de las tierras; es el resultado de la interacción de factores formadores del suelo como: material parental, clima, organismos, relieve y tiempo.

Las propiedades de los diferentes tipos de suelo que se encuentran están en estrecha relación con las de los materiales parentales de los cuales han evolucionado, tanto de materiales residuales de rocas expuestas a la intemperie un tiempo suficiente para permitir el desarrollo del suelo, de manera fundamental en las partes altas de las sierras y lomeríos, como también de materiales minerales o fragmentos de rocas que han sido removidos de las partes altas y transportados a las partes bajas por acción del agua en las zonas con más precipitación, o del viento y por gravedad en las zonas áridas y semiáridas. En general, los suelos agrícolas han sido transportados de las áreas con pendiente más pronunciada.

El clima es el principal factor que ha determinado la formación de los suelos, en gran medida por sus características de precipitación y temperatura, que junto con los demás factores formadores han tenido efectos directos.

En el estado de Jalisco, predominan los suelos del tipo Litosol en las vertientes de la montaña, en cambio los Regosoles se distribuyen sobre las planicies de piedemonte, principalmente de las montañas graníticas del oeste de la entidad. En los llanos y valles del centro del Estado se desarrollan los Andosoles y Fluvisoles. En el Este sobre los llanos de la fosa de Chapala predominan los Gleysoles y los suelos hidromorfos. Los suelos limo-arcillosos ácidos se distribuyen en la cuenca del río Verde, al Noreste del Estado. En algunas zonas deprimidas como en los lagos de Sayula, San Marcos, Zacoalco y Atotonilco aparecen suelos salinos. En las altiplanicies, mesetas, y sobre algunos niveles pedemontanos y terrazas fluviales aparecen relictos de suelos ferruginosos, tales como los suelos rojos de Arandas.

En el SAR y área del trazo del ducto del proyecto, se encuentran 5 tipos de suelo (Feozem Haplico, Feozem Luvico, Litosol, Luvisol Vertico y Regosol Eutrico).



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

Las características de los principales suelos se mencionan a continuación:

Foezem Háptico.

Con frecuencia son suelos profundos y ricos en materia orgánica. Se desarrollan sobre todo en climas templados y húmedos, por lo que se encuentran recubriendo el Eje Neovolcánico Transversal y porciones de la Sierra Madre Occidental.

Foezem Luvico.

El suelo presenta un horizonte árgico en, cuya totalidad, la CIC es como mínimo de 24 cmol(c)/kg de arcilla y su saturación en bases del 50 % o superior hasta una profundidad de 100 cm.

Litosol.

Son suelos muy pedregosos de elevada susceptibilidad a la erosión y no es raro que cuenten con una capa superficial menor de 10 cm de espesor que es muy rica en materia orgánica. Son comunes en las zonas próximas a los volcanes y zonas de origen ígneo y con presencia de rocas sedimentarias aflorantes.

Luvisol Vertico.

Son luvisoles con ciertas propiedades vérticas, pero no totales. Están ampliamente distribuidos por el centro y occidente peninsular, sobre materiales de textura fina derivados fundamentalmente de arcosas, en zonas de topografía llana o moderadas pendientes y bajo un pedoclima térmico y xérico.

Regosol Eútrico.

Se desarrollan sobre materiales no consolidados y son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. Su uso y manejo varían muy ampliamente, pero en zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque. Se caracterizan por estar cubiertos por una capa conocida como “ócrica” que, al ser retirada, la vegetación se vuelve dura y costrosa impidiendo la filtración de agua hacia el subsuelo, lo que se vuelve un factor adverso para el establecimiento de las plantas. Esta combinación (poca cubierta vegetal y dificultad de filtración del agua al suelo) favorece la escorrentía superficial y con ello la erosión.

Hidrología.

En el estado de Jalisco abundan los recursos hídricos a tal grado que representan el 15% de las aguas continentales disponibles en México en ríos, presas y lagos.

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 región hidrológica RH12 “Lerma-Santiago” a la cual pertenece la mayor parte del SAR y área del proyecto. Cubre el 50.89% de la superficie del estado, abarcando el norte y parte del centro de la entidad. Las corrientes vierten sus aguas al Océano Pacífico a través del Río Grande de Santiago. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Verde Grande (14.91%), Río Santiago-Guadalajara (12.44%), Río Bolaños (6.63%), Lago de Chapala (6.51%), Río Huaynamota (4.58%), Río Santiago-Aguamilpa (1.10%) y Río Juchipila (0.57%).

El río Lerma nace en la laguna de Almoloya del Río, en el Estado de México, donde inicia su recorrido hasta llegar al lago de Chapala. Es el más largo de los ríos interiores con un recorrido de 708 km.

El lago de Chapala, es el vaso natural más importante del país y hace las veces de regulador del sistema Lerma-Santiago.

El río Grande de Santiago, se origina en el Lago Chapala, atraviesa toda la parte central de Jalisco, entra a Nayarit y desemboca en el Océano Pacífico. Recibe las aguas de los ríos Zula, Verde, Juchipila y Bolaños. Cubre la mitad del Estado donde casi las tres cuartas partes de la población habitan y en donde se concentra la industria.

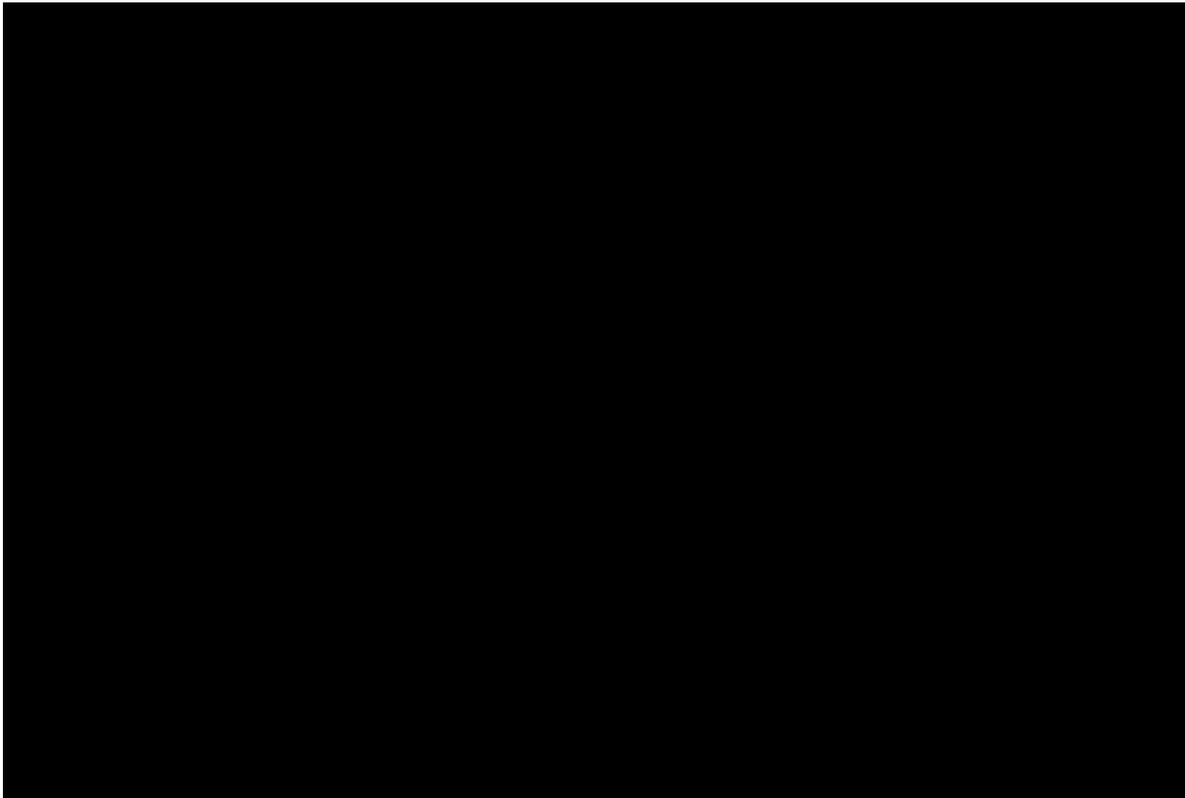
Una parte del SAR y área de estudio se encuentra en la región hidrológica RH14 “Ameca”, la cual cubre el 11.69% de la superficie estatal, abarcando el centro oeste de la entidad. Las corrientes vierten sus aguas al Océano Pacífico a través del río Ameca. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Presa La Vega-Cocula (2.80%), Río Ameca-Atenguillo (4.71%) y Río Ameca-Ixtapa (4.18%).

El Río Ameca, nace en el cerro del Colli y fertiliza los valles de Tala, Ahualulco y Ameca y su afluente principal es el río Mascota. Forma el límite con el estado de Nayarit y desemboca en la Bahía de Ipalá.

Hidrología superficial.

La zona en que se pretende desarrollar el proyecto, cuenta con diversos cuerpos de agua intermitentes, solo el Río El Salado y el A. Zarco son corrientes de agua perennes (Mapa IV.9).

Cabe resaltar que el proyecto no afectará ningún cuerpo de agua ni permanente, ni intermitente.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.

Hidrología subterránea.

El País se encuentra dividido en 11 provincias hidrogeológicas que identifican regionalmente a ciertas áreas que se caracterizan por su fisiografía y homogeneidad geológico-estructural, así como por ciertas condiciones hidráulicas como la porosidad, permeabilidad y transmisividad de las rocas.

El SAR pertenece a la Provincia “Faja Volcánica Transmexicana” y a continuación se presentan sus principales condiciones.

Coincide aproximadamente con la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico; se localiza en el centro del país, cubre un área de casi 130,000 km² y se extiende parcial o totalmente sobre algunos estados de la república mexicana, incluido el Estado de Jalisco. Esta región es alargada y de forma irregular, con una longitud de 950 km Este-Oeste y una anchura promedio de 110 kilómetros.

Los derrames basálticos y la mayoría de rocas que se extienden en toda la faja volcánica transmexicana se caracterizan por una alta permeabilidad que varía en un amplio rango, controlado principalmente por su grado de fracturamiento, la presencia de tubificaciones en los derrames y la intercalación de material escoriaceo.

En el subsuelo de los valles, las rocas consolidadas y no fracturadas abajo del nivel regional de saturación forman barreras para el flujo de agua subterránea, como los derrames andesíticos que funcionan como basamento geohidrológico; en el caso de los valles tectónicos, este basamento se puede encontrar en cientos de metros de profundidad. Los derrames de rocas no fracturadas intercaladas con relleno aluvial en diferentes profundidades forman acuíferos locales independientes en rocas adyacentes. En contraste, la mayoría de las rocas de composición riolítica, presente en la parte norte de esta región y que se extiende dentro de las cuencas aluviales en el sur, forman acuíferos de gran densidad y de permeabilidad moderada debido a su fracturamiento.

En las partes más bajas de las cuencas, los acuíferos en derrames volcánicos fracturados están cubiertos por depósitos lacustres y aluviales de menor permeabilidad, por lo que son acuíferos confinados o semiconfinados y se caracterizan por un coeficiente de almacenamiento bajo, debido a su virtual incompresibilidad.

Los piroclastos tienen una alta porosidad, aunque su permeabilidad sea baja; en la zona de saturación funcionan como acuitardos, los cuales en escala regional pueden producir o transmitir grandes cantidades de agua a los acuíferos adyacentes. Estos materiales abundan en la base de los volcanes aunque con un espesor menor, son menos porosos y más permeables que los de arriba.

Ampliamente distribuidos en la superficie se encuentran los depósitos lacustres muy porosos y de poca permeabilidad del Plioceno tardío, que forman acuitardos de algunos metros de espesor y de grandes volúmenes de agua. En un nivel regional, estos depósitos contribuyen al gran volumen de agua de los acuíferos adyacentes, ya sea natural o de bombeo.

Los materiales aluviales no consolidados, gravas, arenas y sedimentos finos, están ampliamente expuestos en los valles y forman acuíferos someros. Su permeabilidad y transmisividad varía de acuerdo con el tamaño de grano y el espesor. El coeficiente de transmisividad de los acuíferos aluviales oscila entre 5×10^{-4} y 5×10^{-2} m²/s. El espesor y la alta permeabilidad de los clásticos son comunes en los arroyos, también forman canales activos y viejos que funcionan como acuíferos semiconfinados. Sobre las extensas llanuras inundadas son más abundantes los clásticos de granos medios a finos y permeabilidad moderada a baja.

El agua circula preferencialmente a través de los estratos más permeables, los cuales presentan menos resistencia al flujo del agua subterránea y tienden a cruzar los estratos menos permeables por la ruta más corta. Cuando estos estratos se encuentran en la parte superior de la secuencia estratigráfica, la mayoría de las aguas infiltradas se incorpora al sistema local, caso muy frecuente en la faja volcánica transmexicana. Los flujos de lava basáltica y los gruesos paquetes de piroclásticos que forman el mayor volumen de las rocas volcánicas jóvenes, producen excelentes áreas de recarga y rápidamente transmiten el agua a profundidad, alimentando al acuífero profundo, debajo de los valles adyacentes.

En el subsuelo de los valles y planicies lacustres el agua se desplaza hacia las áreas de descarga. De acuerdo con las observaciones realizadas y con planteamientos teóricos parece que hay una continuidad hidráulica de la zona saturada, que consiste en el relleno, el cual constituye un solo sistema de flujo, además de que todos los estratos están hidráulicamente interconectados. No obstante, debido a la heterogeneidad y anisotropía del relleno, hay diferencias significantes en la carga hidráulica, temperatura y calidad del agua en sentido vertical.

La República Mexicana, por parte de la Comisión Nacional del Agua, se ha dividido en Unidades Hidrogeológicas (Acuíferos), obedeciendo al comportamiento del agua subterránea y en ese sentido, el SAR y área del proyecto, quedan dentro de los límites de los acuíferos; Amatitán, Ameca, Atemajac, Arenal y Tequila.

Acuífero Amatitán.

El acuífero Amatitán se localiza en la porción norte del estado de Jalisco, y abarca un área de 245.9 km².

En la región, el clima es principalmente cálido subhúmedo por su área de influencia y en menor grado es templado sub húmedo con una precipitación media anual de 889 mm.

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el REPDA de la Subdirección General de Administración del Agua, con fecha de corte al 31 de marzo de 2011, es de 5.593370 hm³ /año.

Acuífero Ameca.

En la porción media del estado de Jalisco, en la parte más alta de la cuenca del río Ameca, se presenta una serie de planicies rodeadas de grandes cuerpos volcánicos, como el volcán de Tequila al norte, la sierra La Primavera al oriente, la sierra de Quila al sur y el cerro Grande de Ameca en el centro y poniente.

Existen varias poblaciones de tamaño intermedio que concentran la mayor parte de la población, por ejemplo las ciudades de Tala, Ahualulco, Ameca, Magdalena, Etzatlán, San Martín de Hidalgo y Cocula son las poblaciones con mayor número de habitantes, pero cada una no excede los 70,000 habitantes.

Originalmente se ha identificado una extensa zona geohidrológica que comprende estas poblaciones, desde los orígenes del río Ameca hasta los límites con el estado de Nayarit, aguas debajo de Ameca. Esta zona geohidrológica incluye los municipios de Ahualulco,

Ameca, Cocula, Etzatlán, Magdalena, San Marcos, San Martín Hidalgo, Tala y Teuchitlán; y una parte pequeña del de Villa Corona.

La zona geohidrológica de Ameca se localiza al poniente de Guadalajara, Jalisco y cubre un área aproximada de 3020 km²; cubre totalmente los municipios mencionados en Generalidades dentro del Estado de Jalisco. Forma parte de la región hidrológica de Ameca y de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico.

En el acuífero Ameca el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de 96,980,688 m³/año.

Existe volumen disponible de 159, 435, 312 m³ anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Ameca, en el Estado de Jalisco.

Acuífero Atemajac.

Geográficamente se localiza en la porción central del estado de Jalisco entre los paralelos 20°35' y 20°56' y los meridianos 103°10' y 103°35'. Limita al norte con el acuífero de Arenal y caqui, al oriente con Altos de Jalisco, al sur con Ameca y Toluquilla.

El acuífero tiene una extensión superficial aproximada de 736.45 km².

Incluye totalmente el municipio de Guadalajara y de manera parcial los municipios colindantes de Tonalá, Tlaquepaque y Zapopan.

A grandes rasgos sus límites son: Al norte- Río Santiago, Al sur- Cerros San Martín, El Cuatro, El Tesoro, El Gachupín y El Tajo, Al este- Tonalá y Barranca de Oblatos y Al oeste- Sierra de la Primavera.

Algunas de las poblaciones más importantes son las cabeceras municipales mencionadas anteriormente, así como las de Tesistán, La Venta del Astillero, Huentitán y San Gaspar.

Existen dos decretos de veda, el primero publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de febrero de 1951 para los valles de Tesistán, Atemajac y Toluquilla, el segundo, publicado el 7 de abril de 1976 y como ampliación hacia las zonas circunvecinas a los mismos valles.

No existe disponibilidad de aguas subterráneas. Por lo tanto, no podrán otorgarse nuevas concesiones o asignaciones para extraer volúmenes adicionales, a fin de lograr la estabilización del acuífero mediante el manejo racional del recurso.

Acuífero Arenal.

El acuífero Arenal, definido con la clave 1436 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza al noroeste del estado de Jalisco, entre los paralelos 20° 41' y 21° 04' de latitud norte y los meridianos 103° 22' y 103° 51' de longitud oeste. Colinda al norte con el acuífero San Martín de Bolaños, al oriente con Cuquío y Atemajac, al sur con Toluquilla y Ameca y al poniente con el acuífero Amatitlán, todos ellos pertenecientes al estado de Jalisco. Cubre una superficie aproximada de 848 km² conforme a la poligonal que lo delimita.

El área del acuífero comprende en su totalidad el municipio El Arenal, una porción inferior de los municipios San Cristóbal de la Barranca, Zapopan y Amatitán y en menor proporción parte de los municipios Teuchitlán, Ahualulco de Mercado, Tala y Tequila

De acuerdo a la Ley Federal de Derechos vigente para el 2009, los principales municipios como Zapopan se ubica en zona de disponibilidad 2, El Arenal, Ahualulco de Mercado y Tala en zona 7.

El uso principal del agua es el agrícola. En el acuífero no se localiza Distrito de Riego alguno, ni tampoco se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS). El acuífero forma parte del Consejo de Cuenca (16) Río Santiago, instalado el 14 de julio de 1999. En una pequeña porción al sureste del acuífero se localiza La zona de protección forestal y refugio de la fauna silvestre "La Primavera", creada el 6 de marzo de 1980.

En el acuífero Arenal, Jalisco, el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPD), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 31 de marzo de 2009 es de 19'782,246 metros cúbicos por año (m³ /año).

Existe un volumen disponible de 817,754 m³ por año para otorgar nuevas concesiones en el acuífero denominado Arenal, en el estado de Jalisco.

Acuífero Tequila.

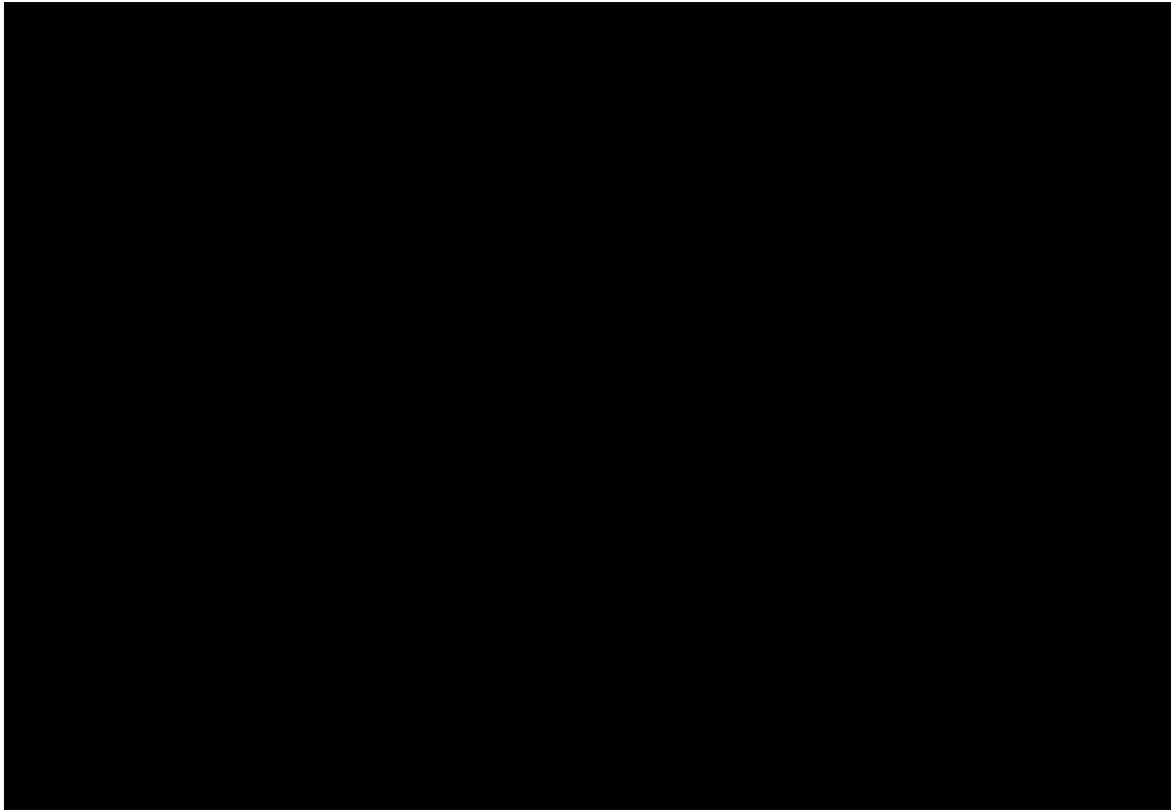
El acuífero Tequila, definido con la clave 1437 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción centro-este del estado de Jalisco, entre los paralelos 20° 50' y 21° 13' de latitud norte y los meridianos 103° 47' y 104° 14' de longitud oeste; abarca una superficie aproximada de 961 km² (Mapa IV.10). Limita al noreste con el acuífero San Martín de Bolaños; al sureste con Amatitán; al sur con Ameca, pertenecientes al estado de Jalisco; al noroeste con el acuífero Valle Santiago-San Blas y al oeste con Valle de Ixtlán-Ahuacatlán, pertenecientes al estado de Nayarit.

Geopolíticamente se encuentra ubicado en la mayor parte del municipio Hostotipaquillo, algunas porciones del municipio Tequila y pequeñas porciones del municipio Magdalena.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua de 2011, los municipios Hostotipaquillo, Tequila y Magdalena se clasifican como zona de disponibilidad 8. El uso principal del agua subterránea es el público-urbano. En el acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

De acuerdo con la información existente en el Registro Público de Derechos de Agua (REPD), el volumen concesionado de aguas subterráneas para este acuífero, a la fecha de corte de 31 de marzo de 2011 es de 9'829,908 m³ anuales.

Existe actualmente un volumen de 9'470,092 m³ anuales para otorgar nuevas concesiones.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

Calidad de Aire.

El problema de los contaminantes atmosféricos emitidos a la atmósfera del Área Urbana del trazo, como en la mayor parte de las grandes ciudades del país, se encuentra estrechamente relacionado a su esquema de desarrollo urbano, tecnológico e industrial.

Se considera que las principales fuentes de contaminación atmosférica son el transporte, el suelo y la industria. En una investigación realizada en 1996 se documentó que el sector transporte generó aproximadamente el 74 % del total de las emisiones, lo cual indica que los vehículos automotores son la principal fuente, en segundo lugar se tiene a los suelos con un 21 % y un tercero a la industria, y a los servicios con un 5%.

Al igual que en la Zona Metropolitana del Valle de México, el contaminante que con mayor frecuencia rebasa la norma de calidad del aire es el ozono. El área del proyecto, se

encuentra sobre carreteras federales libres de circulación de vehículos particulares de pasaje y carga, debido a lo cual se generan gases de combustión. Aunado a lo anterior, se localizan áreas industriales en donde se generan contaminantes como gases de combustión, partículas y compuestos orgánicos volátiles.

En el área de proyecto y SAR, existen partículas y gases de combustión, principalmente por la presencia de fuentes móviles (vehículos particulares, camiones de pasajeros y carga) y fuentes fijas (industrial).

Las emisiones a la atmósfera generadas por el proyecto durante la etapa de construcción, serán puntuales y temporales, caracterizadas por gases de combustión provenientes de la maquinaria pesada y camiones, y por partículas debido al movimiento de materiales. Las actividades que generan las emisiones son: trazo y apertura de la zanja, excavación, acarreo, tendido de la tubería, compactación y relleno, transporte de materiales y transporte de material. Es importante mencionar que la maquinaria que se utilizará, es reducida en número y no se encontrará en funcionamiento toda la jornada de trabajo.

Las emisiones generadas no serán significativas, ni generarán un efecto acumulativo en la calidad del aire presente, ya que solamente se presentarán en el sitio en donde se lleva a cabo el proyecto, durante la etapa de construcción y serán controladas a través de la aplicación de medidas de mitigación, como el mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria; enlonado de camiones para evitar dispersión de polvos, riego en los frentes de trabajo, así enlonado de material excedente de la excavación (en caso de que se requiera que permanezca en la zona de la obra).

En la etapa de operación, este proyecto sustituirá el uso de diesel y combustóleo en instalaciones industriales por el del gas natural, por lo que coadyuvará a la mejora de la calidad del aire de la zona, ya que el gas natural es el combustible fósil más limpio, y su uso conlleva importantes ventajas ambientales, como disminución del consumo energético; reducción de las emisiones contaminantes a la atmósfera, que pueden superar el 50% en algunos procesos; eliminación de las partículas en suspensión en los gases de combustión.

En cuanto al ruido, tampoco se espera que exista un incremento significativo, ya que las obras de construcción se realizarán sobre las calles, avenidas y carreteras, generándose un ruido de fondo por el tránsito de los vehículos; aunado a esto, se prevé que las actividades se realicen en horarios diurnos, para evitar incrementar el ruido por las noches. Asimismo, se establecerán medidas de mitigación como el mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos.

IV.2.1.2. Medio biótico.

El SAR y las áreas donde pretende establecerse el proyecto, se localizan en los municipios de Amatitán, Tala, El Arenal, Zapopan y Tequila, colindando entre sí. Los municipios se localizan en la provincia de la Faja Volcánica Transmexicana. La complejidad topográfica y geomorfológica de la zona da lugar a una condición climática variada y una vasta variedad de suelos, que a su vez, proveen una variada vegetación.

La vegetación original ha sido objeto de cambios desde épocas prehispánicas y más recientemente por cambios de uso de suelo (comercial, industrial, agrícola, pecuaria y de transporte). Esto ha propiciado la presencia de diversas comunidades vegetales proveniente de bosques encino-pino hasta bosques de tipo tropical donde antes se desarrolló la selva mediana y baja (Miranda y Hernández, 1963).

En el inicio del trazo se presenta un uso de suelo de asentamientos humanos; conforme se incrementa la altura sobre el nivel del mar durante el recorrido del trazo se observa vegetación de tipo templada. Asimismo, dentro de este cambio de gradiente de altura se observan diversas áreas agropecuarias, donde se desarrollan cultivos y realizan actividades ganaderas, que han reemplazado a la vegetación original.

Índices de diversidad.

La diversidad de especies se puede definir como el número de especies en una unidad de área, tiene dos componentes principales la riqueza (número de especies) y la equidad (número de individuos de una sola especie). Generalmente en las evaluaciones biológicas

se usan índices de diversidad que responden a la riqueza de especies y a la distribución de los individuos entre las especies, la estimación se realiza a través de diferentes índices, los más usados son el de Shannon, Pielou y el de Simpson (Mostacedo & Fredericksen, 2001; Smith & Smith, 2001).

Para estos dos componentes bióticos (flora y fauna) se obtuvieron diferentes índices de biodiversidad para conocer la composición y el estado que guardan las poblaciones de la zona. Para ello se utilizaron los diferentes indicadores de diversidad que a continuación se describen:

Índice de Shannon.

El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. En un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar, provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies "S". También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de "S" especies y "N" individuos. Tanto un mayor número de especies como una distribución más uniforme o equitativa de los individuos en las especies harán que aumente la diversidad, con lo cual también aumentará la incertidumbre (Krebs, 1985; Moreno, 2001; Valverde, 2005; López-Mejía *et al.*, 2017).

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor diversidad del ecosistema, por lo tanto, valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos". El rango de valores es de: 1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989).

Formula del índice de Shannon:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

- S = Número de especies (riqueza de especies).
P_i = proporción de individuos de la especie “i” respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie “i”): n_i/N.
n_i = Número de individuos de la especie “i”.
N = Número de todos los individuos de todas las especies.

Índice de Simpson.

Se deriva de la teoría de probabilidades y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos “extracciones” sucesivas al azar sin “reposición”, basándose en la abundancia y no en la riqueza de especies. También se emplea como un índice de dominancia a su marcada dependencia de las especies más abundantes. El rango de valores es de: 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989).

Formula del índice de Simpson:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Dónde:

- S = Número de especies.
N = Total de organismos presentes (o unidades cuadradas)
N_i = Número de individuos de la especie “i”.

Índice de Equidad.

Asociado al índice de Shannon suele calcularse la equidad (J'). Pielou (1975), estima el valor de equidad (J') para cada hábitat con el fin de analizar la forma en que está representada la diversidad en términos de las abundancias y dominancia de cada especie (Pineda y Moreno, 2015; Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia el índice usado para medir la equidad debería ser igual a uno. Por el contrario, el valor de equidad tiende hacia cero cuando una especie domina fuertemente a la población (Magurran, 1989; Mostaceo y Fredericksen, 2000).

Formula del índice de Equidad:

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Dónde:

H' = Índice de Shannon-Wiener.

$\log_2 S$ = Diversidad máxima (H' max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas

Vegetación.

De acuerdo al análisis sobre los tipos de vegetación realizada en este estudio, con apoyo de la capa de uso del suelo y vegetación serie IV, escala 1:50 000 del Conjunto de datos vectoriales INEGI (2017), señalan que en el SAR y el trazo del proyecto, se distribuyen los siguientes tipos de uso de suelo y vegetación (Mapa IV.11):

Bosque de Encino (BQ).

Los bosques de Quercus o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. No se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas, pues también penetran regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aún existen en las semiáridas, pero en estas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales (Rzedowski, 1981).

Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales y los bosques mixtos de Quercus y Pinus son muy frecuentes en el país. También se relacionan los bosques de Quercus con los Abies y con el Bosque Mesófilo de Montaña, así como con diversos tipos de bosques tropicales y aún con las sabanas y otros pastizales, lo cual es explicable en función de su extensa amplitud ecológica. Se conocen encinares en todos los estados y territorios de la República, excepción hecha de Yucatán y Quintana Roo. Con respecto a su aprovechamiento cabe observar que los encinares mexicanos son en general bastante explotados a escala local, pero muy poco a nivel industrial (Rzedowski, 1981).

Bosque de Encino-Pino (BQP).

Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, concentrándose la mayor parte en: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y en menor proporción Sierra Madre Oriental, Cordillera Centroamericana, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro y Península de Baja California. Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28° C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2 500 mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2 800 m. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. El sustrato donde se desarrolla esta comunidad es de origen ígneo como tobas y riolitas y sedimentarias como las calizas principalmente, se establecen en suelos como leptosoles, luvisoles, regosoles, phaeozem y en menor proporción los durisoles y umbrisoles.

Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus* spp.), y en proporción algo menor de pinos (*Pinus* spp.). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los Bosques de Encino-Pino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino con una altura de 8 a 35 m. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año.

Bosque de Pino-Encino (BPQ).

Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Se establecen en sustrato ígneo y menor proporción sedimentaria y metamórfica, sobre suelos someros, profundos y rocosos como cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución.

Vegetación Secundaria.

Cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea. Estas especies forman fases

sucesionales conocidas como “Vegetación Secundaria” que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y determinación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes.

Vegetación Secundaria Arbustiva.

Vegetación arbustiva que se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general, estas comunidades están formadas por muchas especies, aunque en ciertas regiones pueden estar formadas por una sola especie.

Agricultura de Temporal (AT).

Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Agricultura de Riego (AR).

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada, por bombeo desde la fuente de suministro o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Agricultura de Humedad.

La agricultura de humedad residual consiste en la utilización de los suelos potencialmente agrícolas de los embalses, ríos y lagos que han sido cubiertos por el agua durante la época lluviosa (Duque, 1973). O sea, después que el período de lluvias ha terminado, los niveles de agua en los embalses, ríos y lagos empiezan a descender, descubriendo suelos mojados con excelente potencial productivo, en los cuales, los agricultores siembran cultivos anuales como el camote (*Ipomoea batata*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y/o maíz (*Zea mays L.*).

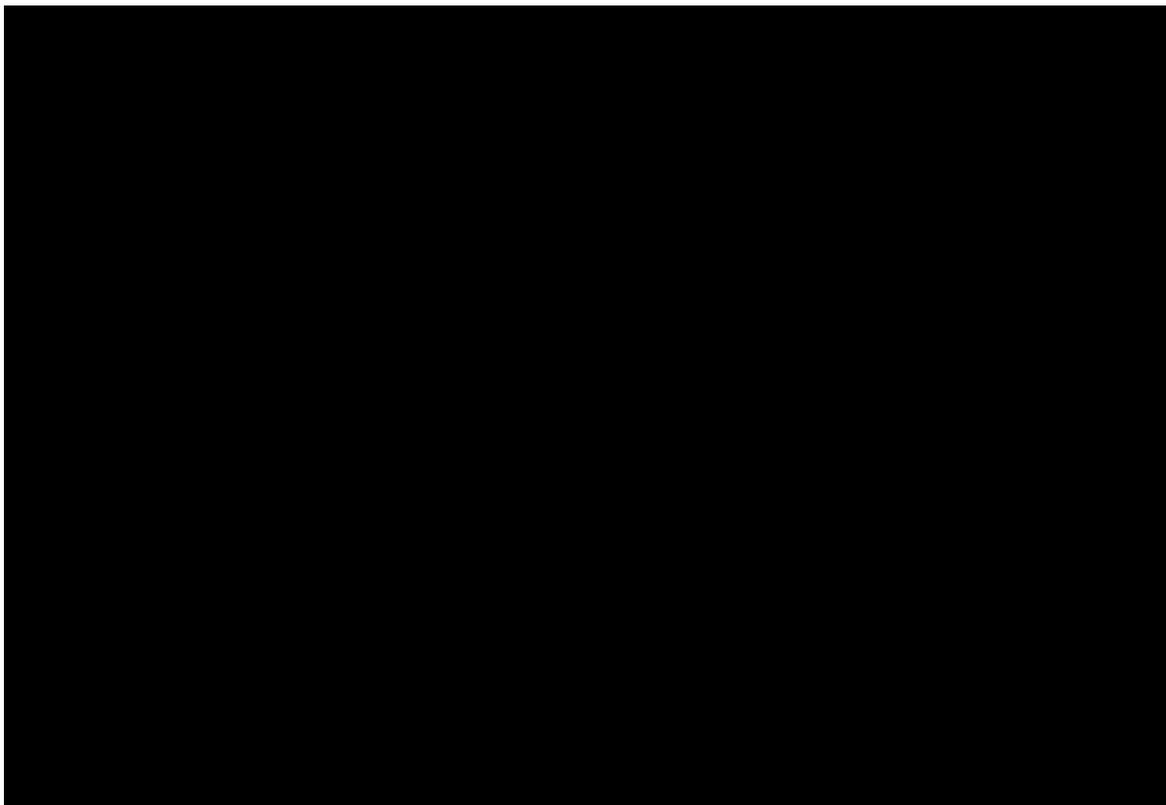
Pastizal Inducido (PI).

Esta comunidad dominada por gramíneas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado

disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

El trazo de la línea de distribución de gas se encuentra inmerso en derecho de vía, por lo que no se considera el paso por áreas naturales protegidas, ni por áreas en donde actualmente se desarrollen actividades forestales, agrícolas y/o pecuarias, ya que en las zonas en donde la carta de uso de suelo, determina zonas agrícolas o de vegetación forestal, actualmente son zonas que ya cuentan con una afectación antropogénica por la realización de vías de comunicación vehicular.

El tipo de vegetación presente en las zonas donde se llevará a cabo el proyecto, es principalmente ornamental o herbáceas, propias de zonas urbanas y de derechos de vía en carreteras, con especies como truenos, eucaliptos, bugambilias, jacarandas, ciprés, guamúchil, pastos y herbáceas, no encontrando especies de importancia ni económica ni ambiental, tal como se puede apreciar en el anexo fotográfico que se presenta como parte

de este reporte. Es importante mencionar que en ninguno de los sitios, se aprecian cactáceas, como parte de las especies ornamentales.

Para el caso de las zonas urbanas en las que se ubicará el trazo, la línea se realizará sobre las calles y no sobre las banquetas en donde se presenta arbolado y para las zonas que son en carretera federal, se hará en área desprovista de vegetación arbórea, por lo que el proyecto no contempla la afectación de árboles o arbustos (en caso de que alguna de éstas se atraviese por la línea, la línea será modificada para evitar el individuo de porte arbóreo), ni áreas con jardines, no encontrando especies de importancia económica o ambiental, ni incluidas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Metodología para el registro de la vegetación en campo.

Se realizaron muestreos dentro del SAR y las áreas de la línea de trazo del proyecto, de tal manera que se abarcaran todos los tipos de vegetación presentes. Para el presente estudio, se levantaron sitios de muestreo circulares de 500 m², con un radio de 12.63 m, donde se contabilizaron los individuos arbóreos y la abundancia de arbustos, mientras que para la evaluación de las especies herbáceas se realizó un submuestreo de 1 m² (McRoberts, Tomppo, & Czaplowski, 1992; Mostacedo & Fredericksen, 2000). Cada sitio fue georreferenciado mediante el uso del GPS Garmin eTrex 20 tomando una coordenada central de cada punto de muestreo.

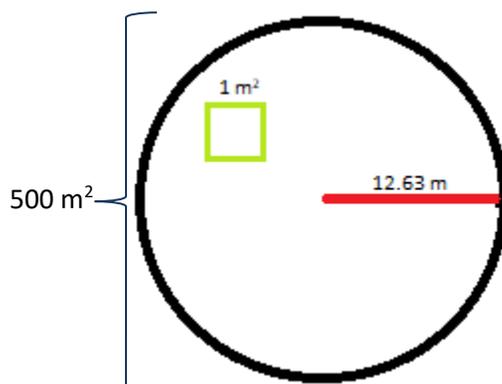


Figura IV.1. Diseño de los sitios de muestreo para vegetación en el SAR.

Cabe mencionar que en la visita echa en campo se observó la presencia de plantaciones de agave tequilero en derecho de vía en carreteras federales, esto debido a que los

pobladores de los municipios cercanos a las áreas en que se encuentran dichas plantaciones, hacen uso de los espacios generados por el derecho de vía.

Diversidad florística en el SAR.

La diversidad de especies es una característica de las comunidades que engloba tanto la riqueza de especies como su abundancia relativa o equidad y puede ser medida mediante el uso de varios índices de diversidad (Krebs, 1985; Moreno, 2001; López-Mejía *et al.*, 2017). De acuerdo con Moreno (2001), para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat, lo más conveniente es presentar valores tanto de la riqueza como de algún índice de la estructura de la comunidad, de tal forma que ambos parámetros sean complementarios en la descripción de la diversidad (Magurran, 1989; Valverde, 2005).

Se evaluó si se obtuvo la mayoría de las especies de los grupos objeto de estudio, la forma más eficiente para determinar esto es por medio de las curvas de acumulación de especies, para lo cual se utilizó el programa *EstimateS Win 9.1*. La curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Es por esto que una gráfica de curvas de acumulación de especies, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y en el X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies. Sin embargo, muchas veces se requiere aplicar modelos de acumulación que permitan evaluar qué tan completo ha sido el muestreo realizado y estimar el número de especies potenciales con el método aplicado.

Se utilizó el programa *EstimateS Win910*, el cual es una herramienta útil para la realización de las curvas y las estimaciones de la riqueza esperada de acuerdo con modelos. Este software toma los datos provenientes de un sistema de muestreo estandarizado, aleatoriza toda la información y realiza cálculos del número de especies observado y esperado, utilizando estimadores y considerando las desviaciones estándar

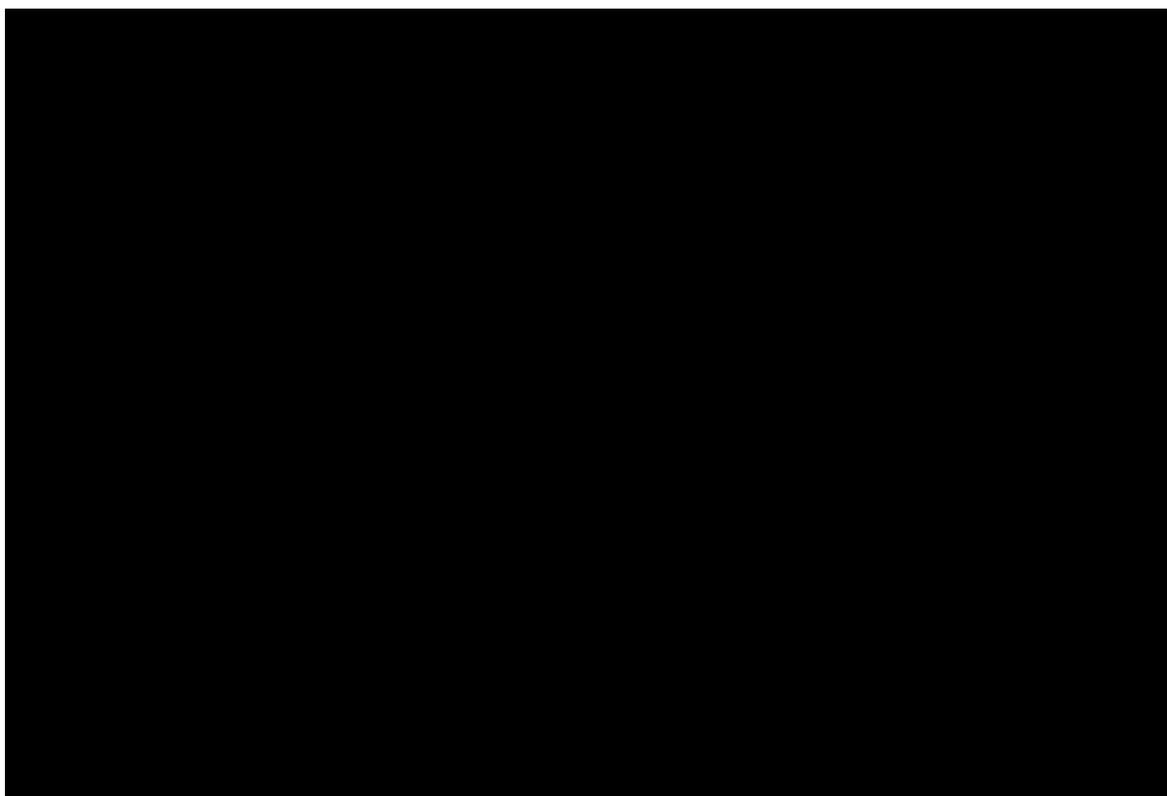
provenientes del proceso de aleatorización. Este análisis nos permite comprobar si la riqueza específica registrada en los muestreos es estadísticamente representativa de la riqueza que puede existir en dicha superficie para el tipo de vegetación analizado. De acuerdo a la literatura, para encontrar diferencias estadísticas en el número de especies entre comunidades se puede hacer una evaluación graficando los intervalos de confianza al 95% de los cálculos alrededor de las curvas (Pineda y Moreno, 20015) Para ello, se compararon los resultados obtenidos en los muestreos con los resultantes del estimador Chao1, incluyendo los intervalos de confianza para cada curva.

En el área del SAR se realizaron 7 sitios de muestreo, dando un total de 3,500 m² muestreados dentro de la superficie que comprende el SAR, cabe señalar que se realizó el numero indicado de muestreos ya que la mayor parte de las áreas que comprenden el SAR, es propiedad privada y sus dueños no permitieron el acceso para realizar los muestreos.

Tabla IV.8. Sitios de muestreo de la vegetación presente en el SAR.



COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Resultados de vegetación dentro del SAR.

Dentro del SAR se encontraron 22 especies de plantas en los diferentes estratos (árboles, arbustos y herbáceas). Los indicadores de diversidad dentro del SAR muestran una mediana diversidad de acuerdo al índice de Shannon ($H=2.53$) y una equidad similar entre los individuos $J= 0.82$. Ninguna de las especies registradas se encuentra bajo ninguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010. De las gráficas de curvas de acumulación, se puede decir que se tiene representada la riqueza de especies del lugar con los muestreos realizados.

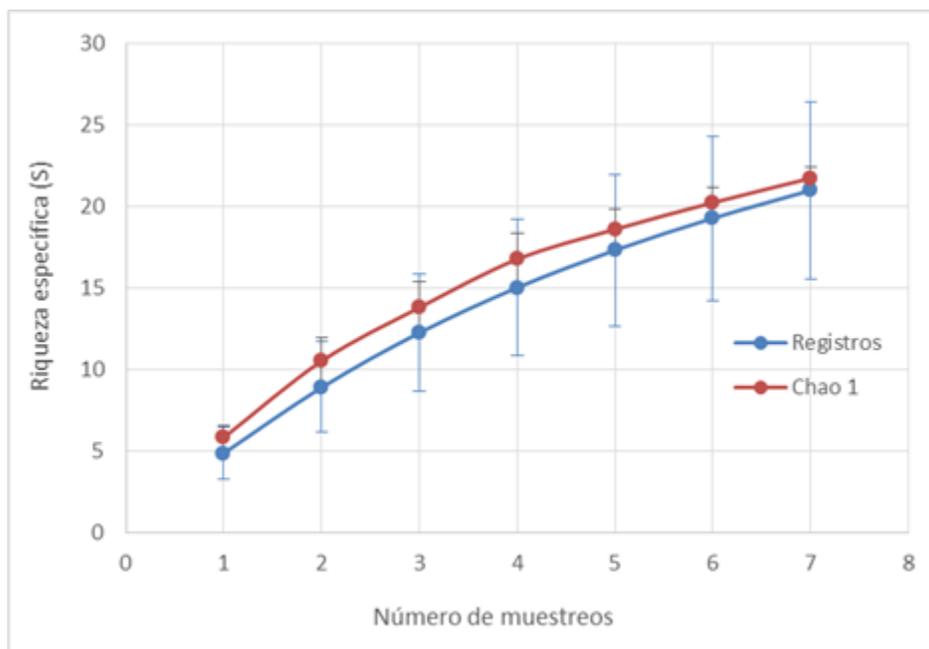
Tabla IV.9. Listado de especies de flora de los diferentes estratos en el SAR.

Nombre científico	Nombre Común	Abundancia
<i>Agave tequilana</i>	Agave azul	9
<i>Ageratina malacolepis</i>		1
<i>Bursera fagaroides</i>	Copal	3
<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Canelilla	23

Nombre científico	Nombre Común	Abundancia
<i>Diospyros sp.</i>		9
<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero chino	5
<i>Juniperus sp</i>		1
<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	5
<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	22
<i>Muhlenbergia robusta</i>	Zacate escobilla	14
<i>Pennisetum purpureum</i>	Pasto taiwan	1
<i>Pinus oocarpa</i>	Pino ocote	22
<i>Prosopis Laevigata</i>	Mezquite	10
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	3
<i>Quercus resinosa</i>	Roble	4
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	2
<i>Sorghum halepense</i>	Alpiste africano	2
<i>Tithonia diversifolia</i>	Achual	2
<i>Tridax procumbens</i>	Hierba del toro	9
<i>Vachellia pennatula</i>	Algarrobo	45
<i>Verbesina fastigiata</i>	Árnica de la costa	36

Tabla IV.10. Índices de diversidad para la vegetación del SAR.

Indicadores	
Riqueza específica (S)	22
Índice de Shannon (H)	2.53
Índice de Pielou (J)	0.82
Índice de Simpson (D)	0.10



Gráfica IV.4. Curva de acumulación de especies de flora en el SAR del proyecto, se muestran los registros obtenidos (azul) y los datos calculados por el estimador Chao 1 (rojo).

Diversidad florística en el polígono del proyecto.

El proyecto se desarrollará sobre el derecho de vía de la carretera federal No. 15 y la carretera federal No. 70, además de algunas calles de la zona urbana de los municipios del Tala, Zapopan, Amatitán, Arenal y Tequila, del estado de Jalisco. En las zonas bajas del trazo del proyecto son en su mayoría áreas agrícolas de temporal o de riego.

Para el presente estudio, se realizaron 43 sitios de muestreos a lo largo de todo el trazo del proyecto, por lo tanto el tamaño de muestra levantada corresponde a 21 500 m².

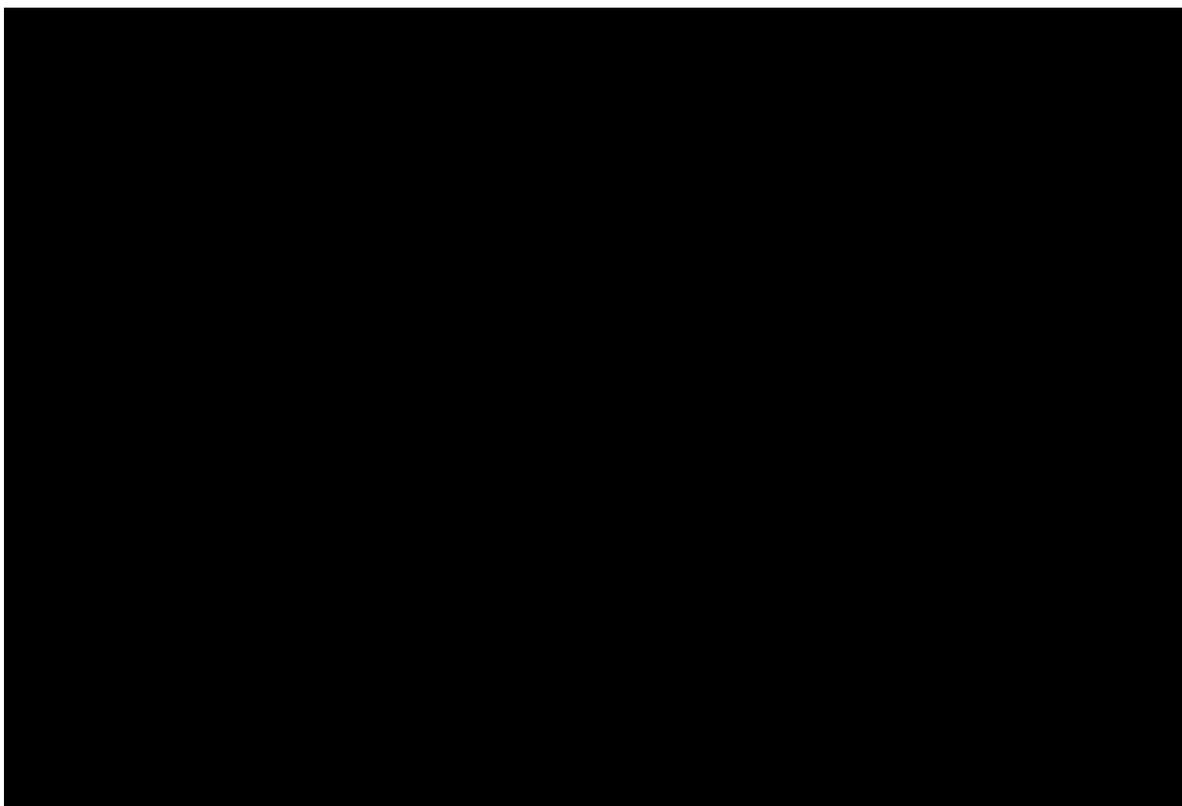
Tabla IV.11. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el trazo del proyecto.

Sitio	Coordenadas UTM		Sitio	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	[REDACTED]		22	[REDACTED]	
2	[REDACTED]		23	[REDACTED]	
3	[REDACTED]		24	[REDACTED]	
4	[REDACTED]		25	[REDACTED]	

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Sitio	Coordenadas UTM		Sitio	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
5			26		
6			27		
7			28		
8			29		
9			30		
10			31		
11			32		
12			33		
13			34		
14			35		
15			36		
16			38		
17			39		
18			40		
19			41		
20			42		
21			43		

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y
110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.

Resultados de la vegetación dentro del polígono del proyecto.

La vegetación dentro del polígono del proyecto está representada por 23 especies. La diversidad en esta zona está considerada baja y los individuos entre sus poblaciones están medianamente distribuidos, aunque en términos generales se refleja la dominancia de la especie *Agave azul (Agave tequilana)* sobre otras, ya que sus abundancias son muy altas debido a la importancia que tiene dentro de la región. Es importante mencionar que esta especie es la que se verá más afectada por el desarrollo de las obras, puntualmente en los municipios de Amatitán, El Arenal y Tequila.

Las obras contempladas en el Capítulo II estarán distribuidas a lo largo de todo el trazo, donde la mayoría son las zonas identificadas como áreas agrícolas, donde la presencia de árboles es muy baja.

Tabla IV.12. Listado de especies identificadas en el área del proyecto.

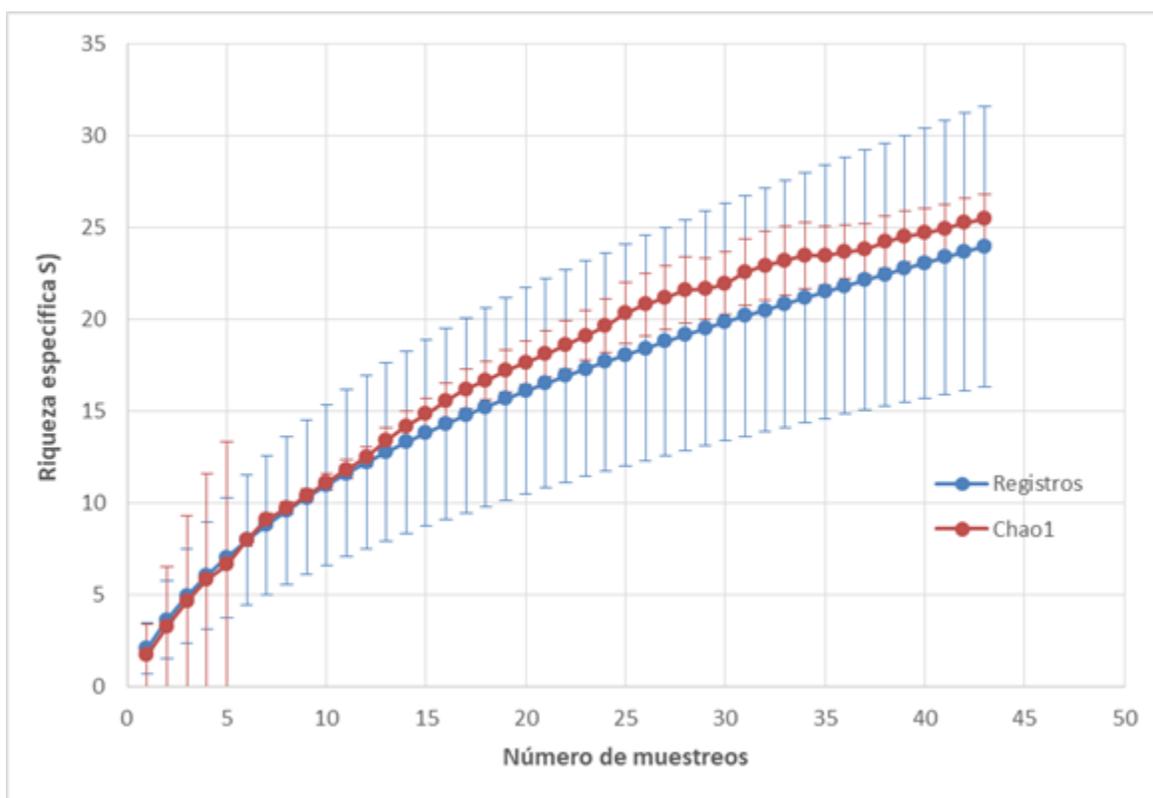
Nombre científico	Nombre Común	Abundancia
-------------------	--------------	------------

Nombre científico	Nombre Común	Abundancia
<i>Agave tequilana</i>	Agave azul	1417
<i>Argemone ochroleuca</i>	Cardo Santo	2
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	7
<i>Cynodon dactylon</i>	Gallitos	72
<i>Digitaria ciliaris</i>	Pasto Pangola	82
<i>Ebenopsis ebano</i>	Ebano	2
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	3
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	10
<i>Juglans nigra</i>	Nogal	3
<i>Ligustrum japonicum</i>	Trueno	4
<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	55
<i>Muhlenbergia robusta</i>	Zacate de Escobillas	35
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Hierba del golpe	1
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	22
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	1
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	28
<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azucar	27
<i>Schinus molle</i>	Pirul	2
<i>Tithonia tubiformis</i>	Gigantón	3
<i>Tridax procumbens</i>	Hierba del Toro	9
<i>Vachellia pennatula</i>	Algarrobo	1
<i>Verbesina fastigiata</i>	Árnica de la Costa	4

Es de resaltar que ninguna de las especies registradas, tanto en el SAR como en el trazo del proyecto, se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, lo anterior se considera como reflejo en el grado de perturbación de origen antrópico que presenta la zona. La curva de acumulación de especies indica que la muestra obtenida es representativa de la riqueza de especies vegetales esperada, debido a las áreas y condiciones en las cuales se desarrolla.

Tabla IV.13. Índices de diversidad de la vegetación reportada dentro del trazo del proyecto.

Indicadores	
Riqueza específica (S)	23
Índice de Shannon(H)	1
Índice de Pielou (J)	0.32
Índice de Simpson (D)	0.63



Gráfica IV.5. Curva de acumulación de especies de flora en el trazo del proyecto, se muestran los registros obtenidos (azul) y los datos calculados por el estimador Chao 1 (rojo).

Fauna.

La fauna está constituida por el conjunto de las especies animales que pueblan naturalmente cada lugar de la Tierra. Las especies que forman la fauna están íntima y múltiplemente relacionadas entre sí y con el resto de las partes vivas (vegetación,

microorganismos, entre otros.), y no vivas (suelo, climas, agua, etc.), que componen a los ecosistemas.

En el territorio nacional no solo tenemos el contacto, tanto en el pasado geológico como ahora, de dos grandes conjuntos bióticos muy distintos en su historia evolutiva, sino también condiciones orográficas y climáticas que, en lugar de limitar la distribución de cada uno de estos conjuntos, facilitaron la expansión de los elementos septentrionales hacia el sur y de los sudamericanos hacia el norte.

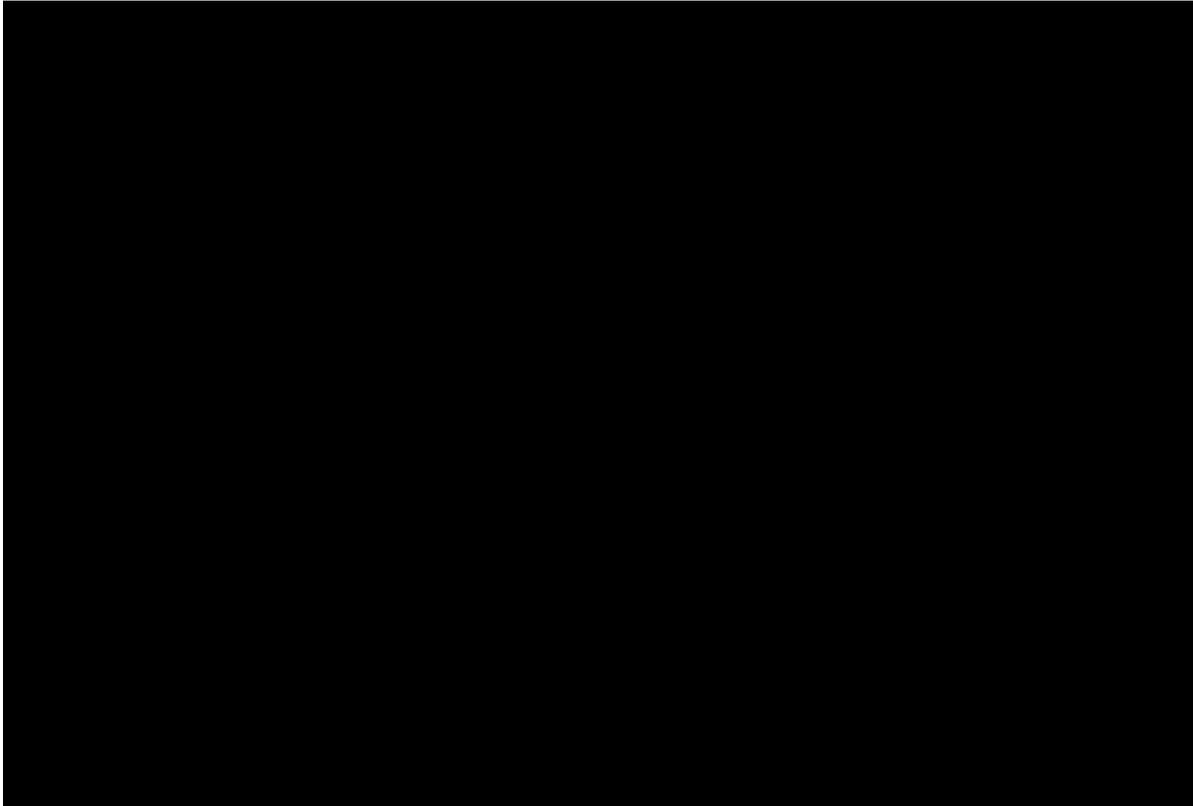
La denominada zona de Transición Mexicana comprende la imbricada área de solapamiento entre las faunas neártica y neotropical, que se extiende desde el sur y suroeste de Estados Unidos, México y gran parte de América Central hasta las tierras bajas del sur de Nicaragua.

El origen biótico mixto de los escenarios macrogeográficos de dicha zona de transición tiene su equivalente al que se expresa altitudinalmente en las montañas de la misma zona. Las partes altas están ocupadas por linajes de afinidades septentrionales, las partes bajas por linajes de afinidad neotropical, y en la zona intermedia existen biotas mixtas y una fuerte especiación in situ. Además la zona no solo está influida por las condiciones orográficas y climáticas actuales, sino que refleja una historia tectónica y biótica muy antigua.

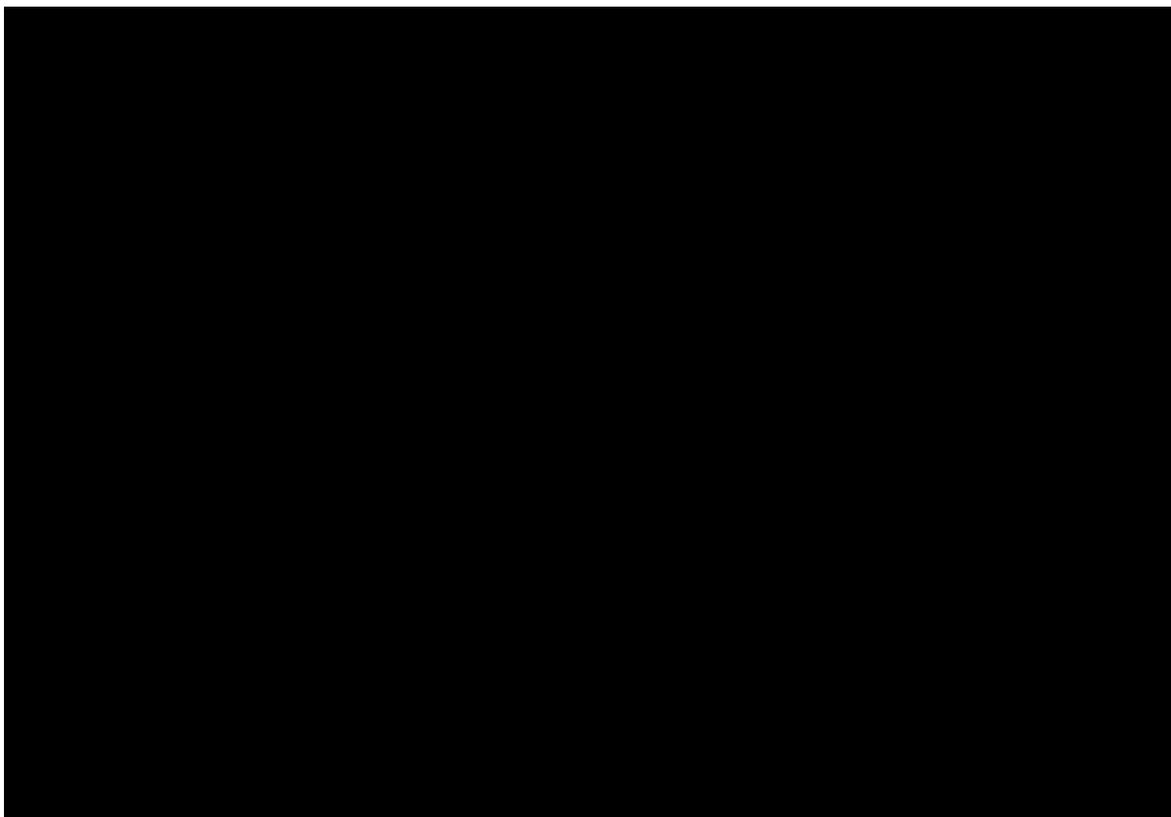
Metodología de registro de campo.

Con la finalidad de realizar la caracterización de la fauna presente dentro del SAR y en el área del proyecto, se aplicaron técnicas adecuadas para cada grupo taxonómico de acuerdo a sus hábitos y movilidad. Se distribuyeron 20 puntos de observación para aves y 20 transectos de 20 m de largo por 10 de ancho para el caso de mamíferos y reptiles, mismos que fueron ubicados cerca de los puntos de observación para optimizar el trabajo de campo, su ubicación se hizo de manera sistemática con el fin de cubrir toda la superficie objetivo y obtener así la representatividad requerida, tal como se puede observar en el Mapa 14 (SAR) y Mapa 15 (proyecto). Es importante mencionar que para el caso del área del proyecto, los puntos de observación y los transectos se ubicaron a lo

largo del trazo del ducto, que es el área que será afectada por la construcción del proyecto, además de que todos los puntos y vértices de los transectos fueron ubicados y verificados en campo con la ayuda de un GPS Garmin eTrex 20.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.



Reptiles y anfibios

Como se mencionó anteriormente para este grupo se utilizó el método de muestreo por transectos con dimensiones de 200 m de largo y 10 m de ancho, donde se revisaron minuciosamente todos los microhábitats disponibles (sobre y bajo de rocas, debajo de troncos, entre cortezas, debajo de hojarasca, en árboles, dentro de cuerpos de agua, entre grietas de rocas, etc.), esto con el apoyo de un gancho herpetológico. Una vez que fueron ubicados los individuos durante los recorridos realizados se procedió a fotografiarlos y realizar su georreferenciación y con la finalidad de determinar su taxonomía, se utilizó el documento de Rorabaugh (2008), y la base de datos de Global Biodiversity Information Facility (2020). Por otro lado, especies del género *Aspidoscelis* y otras que llegan a ser muy evasivas y rápidas para acercarse demasiado a ellas, se empleó la técnica de las ligas gruesas, lanzándolas al estirarlas con un dedo, orientándola hacia el individuo de manera que al golpearlo produjera una inmovilización temporal para capturarlo (Gallina & López-González, 2011). En el caso de los ofidios, ya fueran venenosos o no, se manipularon con mucho cuidado, tanto por la seguridad del animal,

primero se requería inmovilizar la cabeza, sujetándola con el gancho herpetológico contra el suelo, luego se tomaba de la parte posterior de la misma con los dedos pulgar y medio, al mismo tiempo colocando el dedo índice en la parte superior, y con la otra mano se sujetaba el cuerpo (Casas-Andreu *et al.*,1991).

En el caso de los anfibios se consideró el uso de guantes de látex para su manipulación ya que estos son muy susceptibles al contacto con sustancias como repelentes, solventes o insecticidas (Netting, 2000; Lips *et al.*, 2001), sin embargo, no se encontraron especies de este grupo durante los muestreos en el SAR ni en el área del proyecto.



Figura IV.2. Técnicas de captura de reptiles mediante la técnica de ligas gruesas (izquierda) y manipulación de organismos (derecha).

Mamíferos

Para los registros de este grupo se utilizaron los mismos transectos que para reptiles, debido a sus hábitos y movilidad se emplearon técnicas directas e indirectas estándares. La aplicación de los métodos directos consistió en colocar 10 trampas de tipo Sherman espaciadas cada 20 m a lo largo del transecto definido. Las trampas se colocaron en aquellos lugares donde se consideró con mayor probabilidad de paso de roedores (p. e. bajo arbustos o cerca de posibles madrigueras), se abrieron a partir de las 17:00 horas y se mantuvieron activas toda la noche hasta su revisión a las 7:00 h del día siguiente. El cebo utilizado fue avena con esencia de vainilla. Los métodos indirectos se basan

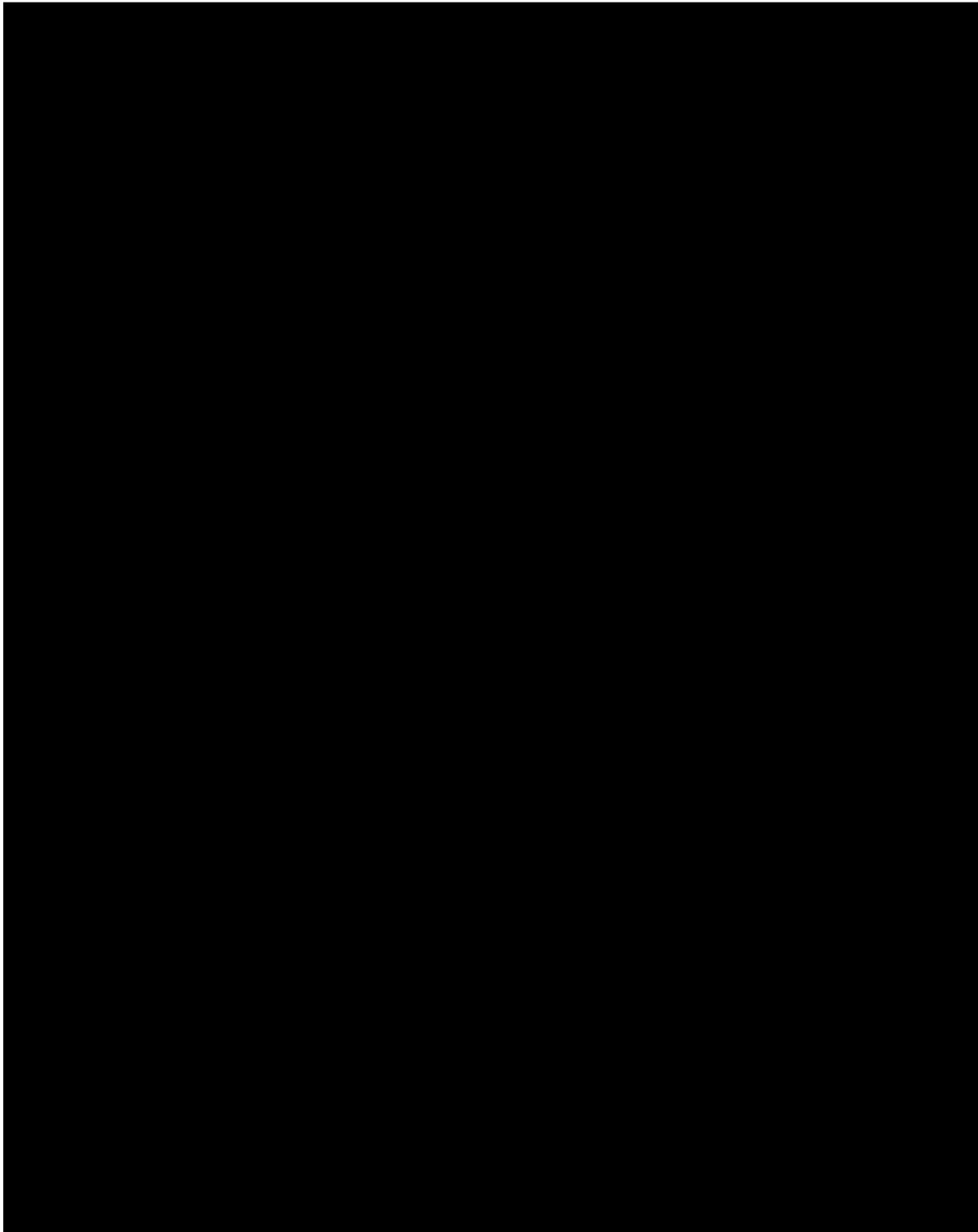
fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio, los más comunes que se pueden encontrar son huellas, excrementos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador), entre otros. La determinación de las especies y sus rastros se realizó con apoyo de guías de campo especializadas (Ceballos y Oliva, 2005 y Aranda-Sánchez, 2012). La determinación taxonómica de las especies registradas se basó en Ramírez-Pulido, *et al.* (2014).



Figura IV.3. Evidencia de captura de mamíferos pequeños con trampas Sherman (izquierda) y registros indirectos mediante huellas (derecha).



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.



UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I
DE LA
LFTAIP.

Aves

Para la detección de las aves se procedió a implementar la técnica de conteo por puntos de observación, se distribuyeron 20 puntos dentro del SA delimitado para el proyecto y se ubicaron cerca de los transectos realizados para los registros de mamíferos y reptiles. La técnica consistió en hacer observaciones durante 30 minutos con el apoyo de Binoculares de 10 x 42 marca Eagle optics, a fin de ubicar al mayor número de individuos posible. Se consideró una distancia de 25 metros de radio. La identificación taxonómica de las especies de aves registradas se realizó con el apoyo de las guías de campo de Howell y Webb (2012), y Sibley (2014), y para la determinación taxonómica de las aves se siguió a Birds of North and Middle America Checklist.

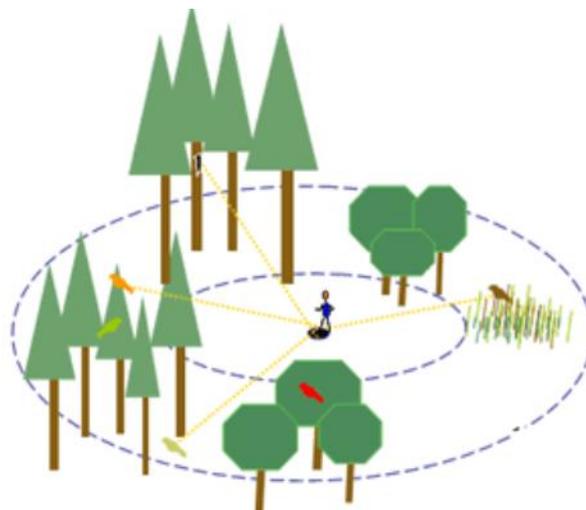
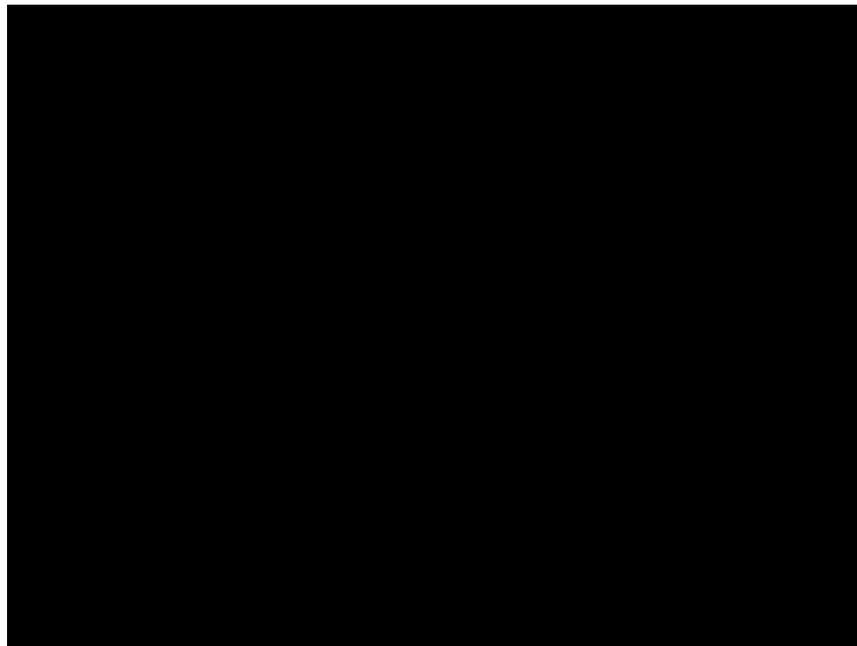


Figura IV.4. Ejemplo del muestreo por puntos de observación para aves con un radio de 25 m.

UBICACIÓN DEL
PROYECTO, ART 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP
Y 110 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Análisis de datos

Para realizar los análisis de diversidad se elaboraron las bases de datos registrados en campo por especie indicando nombre común, abundancia por sitio de muestreo y categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de las bases de datos de The IUCN Red List of Threatened Species Versión 2019-3. Una vez elaborada la matriz de datos se procedió a calcular la abundancia por especie, frecuencia e índice de diversidad de Shannon-Wiener el cual asume que la muestra es aleatoria y tomada de una población indefinidamente grande. Este índice se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i (\ln p_i)$$

Dónde:

H' = Índice de diversidad de especies

S = Número de especies

p_i = Proporción total de la muestra que corresponde a la especie i (abundancia relativa)

$\ln p_i$ = Logaritmo natural de p_i

Para conocer cómo se encuentra repartida la diversidad faunística se obtuvo el índice de equidad; para ello se empleó el Índice de Pielou, el cual mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, en donde 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son dominantes o tienen una abundancia semejante.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Dónde:

$$H'_{max} = \ln(S).$$

Posteriormente se evaluó si se obtuvo la mayoría de las especies de los grupos objeto de estudio, la forma más eficiente para determinar esto es por medio de las curvas de acumulación de especies, para lo cual se utilizó el programa *EstimateS Win 9.1*. La curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Es por esto que una gráfica de curvas de acumulación de especies, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y en el X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies. Sin embargo, muchas veces se requiere aplicar modelos de acumulación que permitan evaluar qué tan completo ha sido el muestreo realizado y estimar el número de especies potenciales con el método aplicado.

Se utilizó el programa *EstimateS Win910*, el cual es una herramienta útil para la realización de las curvas y las estimaciones de la riqueza esperada de acuerdo con modelos. Este software toma los datos provenientes de un sistema de muestreo estandarizado, aleatoriza toda la información y realiza cálculos del número de especies observado y esperado utilizando estimadores y considerando las desviaciones estándar provenientes del proceso de aleatorización. Este análisis permite comprobar si la riqueza específica registrada en los muestreos es estadísticamente representativa de la riqueza que puede existir en dicha superficie para el tipo de vegetación analizado. De acuerdo a la

literatura, para encontrar diferencias estadísticas en el número de especies entre comunidades se puede hacer una evaluación graficando los intervalos de confianza al 95% de los cálculos alrededor de las curvas (Pineda y Moreno, 20015) Para ello, se compararon los resultados obtenidos en los muestreos con los resultantes del estimador Chao1, incluyendo los intervalos de confianza para cada curva.

Diversidad de fauna en el SAR

Avifauna

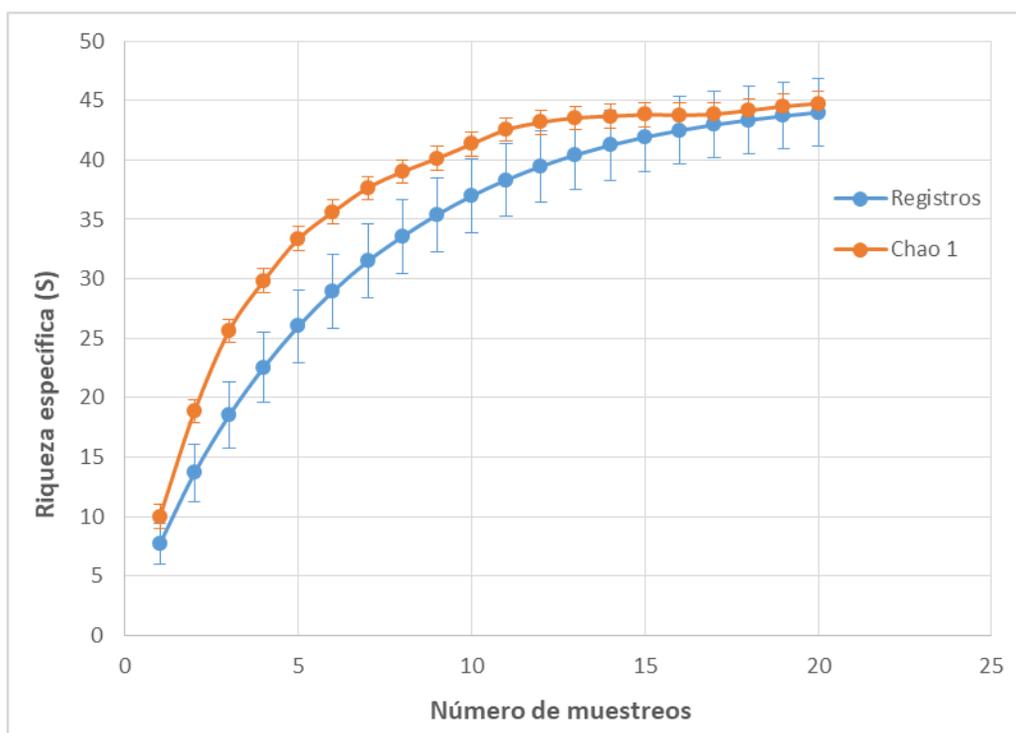
Para el caso de aves se obtuvo una riqueza específica de 43 especies con una abundancia total de 296 individuos, un índice de diversidad que se considera como alto $H' = 3.27$, con una diversidad máxima calculada de $H'_{max} = 3.7$ y una equidad de $J = 0.87$ indicando una distribución casi homogénea de las especies registradas. En tanto que la curva de acumulación de especies indica que la muestra obtenida es representativa de la riqueza de aves esperada.

Tabla IV.16. Diversidad de aves en el SAR delimitado para el proyecto.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Otra categoría de riesgo	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener
1	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	-	LC	3	0.047
2	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-	LC	6	0.079
3	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	-	LC	1	0.019
4	<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos	-	LC	2	0.034
5	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	-	LC	3	0.047
6	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-	LC	8	0.098
7	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	-	LC	3	0.047
8	<i>Columba livia</i>	Paloma asiática	-	LC	6	0.079

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Otra categoría de riesgo	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener
		bravía				
9	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	-	LC	24	0.204
10	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	-	LC	6	0.079
11	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	LC	23	0.199
12	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	-	LC	3	0.047
13	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	-	LC	34	0.249
14	<i>Icteria virens</i>	Chipe grande	-	LC	2	0.034
15	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	-	LC	3	0.047
16	<i>Icterus spurius</i>	Calandria castaña	-	LC	12	0.130
17	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler	-	LC	4	0.058
18	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	-	LC	3	0.047
19	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	-	LC	6	0.079
20	<i>Melospiza georgiana</i>	Gorrión pantanero	-	LC	4	0.058
20	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	-	LC	5	0.069
21	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	-	LC	6	0.079
22	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	-	LC	4	0.058
23	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión europeo	-	LC	42	0.277
24	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	-	LC	4	0.058
25	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado	-	LC	3	0.047
26	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	-	LC	5	0.069
27	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-	LC	7	0.089
28	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo	-	LC	4	0.058

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Otra categoría de riesgo	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener
		matraquita				
29	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	-	LC	4	0.058
30	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	-	LC	3	0.047
31	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	-	LC	2	0.034
32	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	-	LC	9	0.106
33	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	-	LC	3	0.047
34	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto europeo	-	LC	6	0.079
35	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	-	LC	4	0.058
36	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor	-	LC	1	0.019
37	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	-	LC	4	0.058
38	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo garganta blanca	-	LC	3	0.047
39	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	-	LC	3	0.047
40	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso canela	-	LC	3	0.047
41	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo plumizo	-	LC	1	0.019
42	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	-	LC	7	0.089
43	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	-	LC	16	0.158
					296	3.266



Gráfica IV.6. Curva de acumulación de especies de aves para el SAR delimitado, se muestran los registros obtenidos (azul) y el estimado de acuerdo a Chao 1 (naranja).

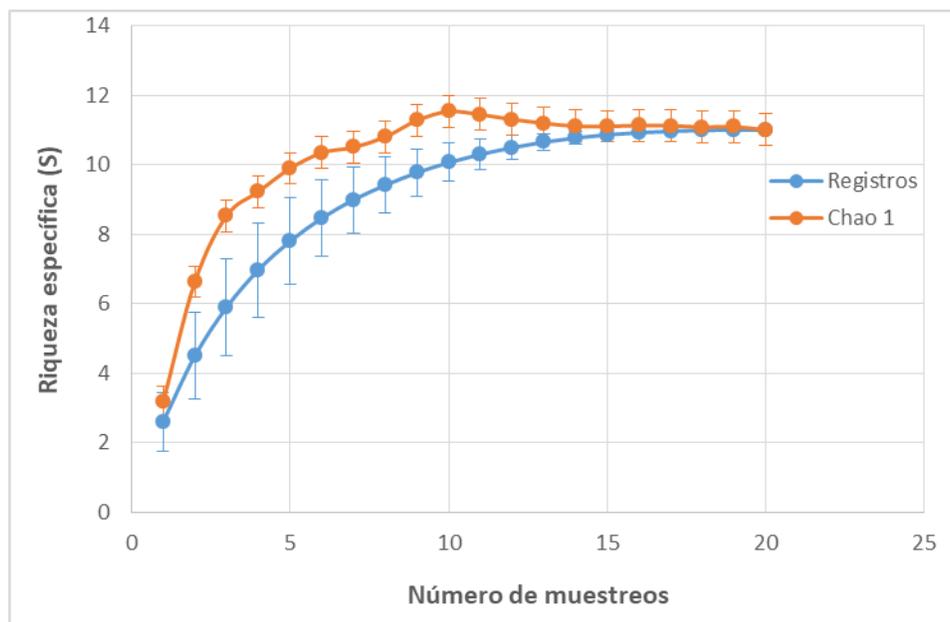
Mamíferos

Para este grupo se obtuvo una riqueza de 11 especies con abundancia de 60 organismos, un índice de diversidad medio a bajo de $H' = 1.92$, para una diversidad máxima calculada de $H'_{max} = 2.3$ y una equidad de $J = 0.8$ indicando una distribución equitativa de las especies, finalmente la curva de acumulación de los registros se traslapa con la calculada por el estimador Chao1 sugiriendo que existe una buena representatividad de los mamíferos en el SAR del proyecto.

Tabla IV.17. Indicadores de diversidad de mamíferos en el SAR delimitado para el proyecto.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Otra categoría de riesgo	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener
1	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo norteño	-	LC	15	0.347

2	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	-	LC	3	0.150
3	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	LC	3	0.150
4	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	-	LC	2	0.113
5	<i>Heteromys irroatus</i>	Ratón espinoso mexicano	-	LC	2	0.113
6	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero eurasiático	-	LC	14	0.340
7	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	-	LC	11	0.311
8	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	-	LC	3	0.150
9	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodonera crespa	-	LC	7	0.251
10	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	-	LC	4	0.181
11	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	-	LC	5	0.207
					60	1.924



Gráfica IV.7. Curva de acumulación de especies de mamíferos en el SAR delimitado, se muestran los registros obtenidos (azul) y los datos calculados por el estimador Chao 1 (naranja).

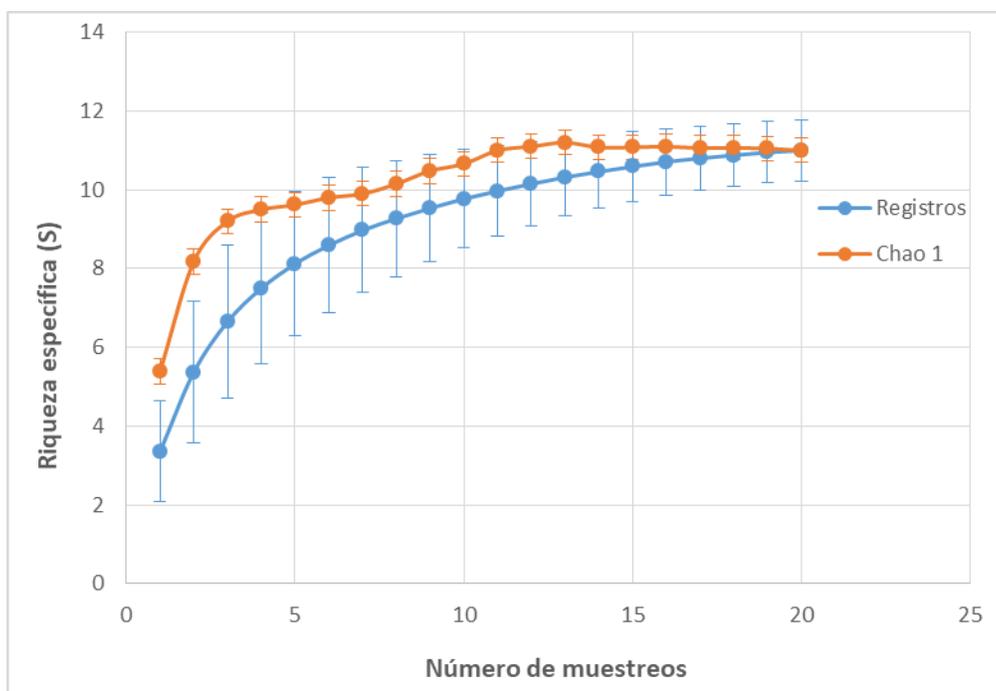
Reptiles

En este grupo se encontraron 11 especies de las cuales una, *Ctenosaura pectinata* se encuentra catalogada como Amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así mismo se obtuvo una diversidad máxima calculada de $H'_{max} = 2.39$ y una equidad de $J = 0.7$. En tanto que al comparar las curvas de acumulación de especies no se observan diferencias significativas.

Tabla IV.18. Registros obtenidos de reptiles en el SAR delimitado para el proyecto.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Otra categoría de riesgo	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener
1	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del pacífico	-	LC	17	0.362
2	<i>Aspidocelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	-	LC	15	0.353
3	<i>Aspidocelis scalaris</i>	Huico manchado de la altiplanicie	-	LC	12	0.330

4	Ctenosaura pectinata	Garrobo	A	LC	2	0.119
5	Drymarchon melanurus	Culebra arroyera	-	LC	1	0.072
6	Leptodeira septentrionalis	Escombrera manchada	-	LC	2	0.119
7	Masticophis mentovarius	Culebra chirriadora	-	LC	2	0.119
8	Sceloporus horridus	Lagartija espinosa del pacífico	-	LC	5	0.216
9	Sceloporus scalaris	Lagartija espinosa de pastizal	-	LC	17	0.362
10	Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar	-	LC	9	0.294
11	Urosaurus bicarinatus	Lagartija de árbol del Pacífico	-	LC	7	0.260
					56	1.69



Gráfica IV.8. Curva de acumulación de especies de reptiles en el SAR del proyecto, se muestran los registros obtenidos (azul) y los datos calculados por el estimador Chao 1 (naranja).

Diversidad de fauna en el área del proyecto

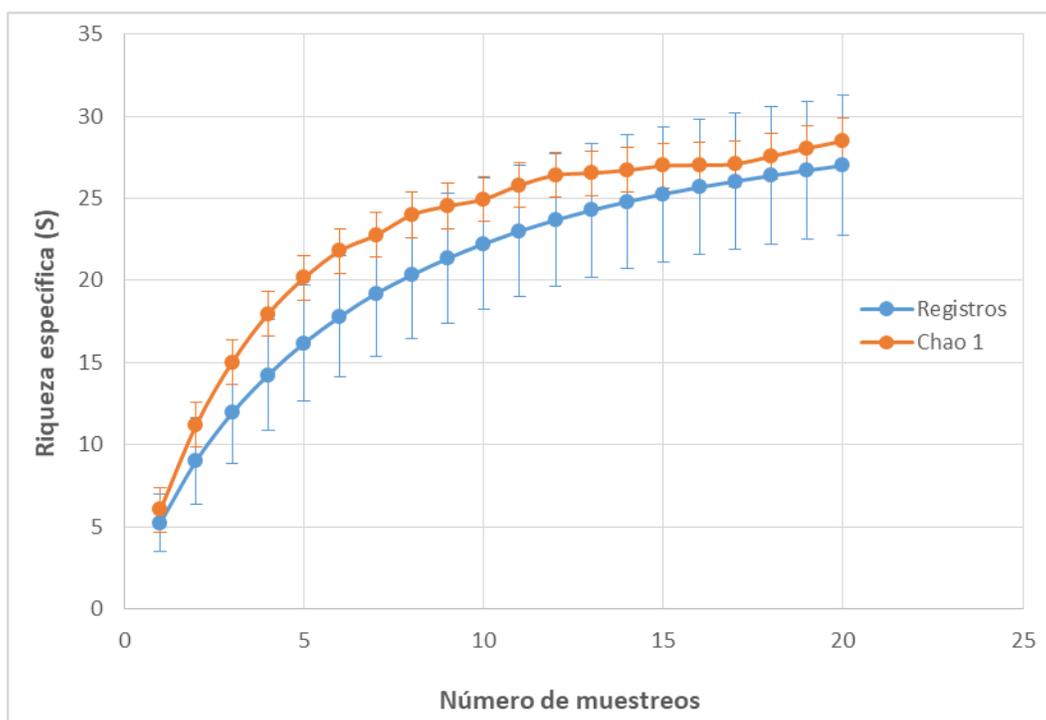
Aves

Para este grupo se registró una riqueza de 29 especies con una abundancia de 231 individuos principalmente de la especie *Passer domesticus* con 42 registros, una diversidad media a baja de $H' = 2.7$ para una diversidad máxima calculada de $H'_{max} = 3.36$ y equidad $J = 0.82$ por lo que las especies se distribuyen de manera equitativa. No se encontraron diferencias entre la curva de los registros con la calculada por el estimador Chao 1, por lo que, con los muestreos realizados se obtuvo una buena representatividad de las especies de aves en el área del proyecto.

Tabla IV.19. Registros obtenidos de aves en el área del proyecto.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM- 059	Otra categoría de riesgo	Abundancia	Índice de Shannon- Wiener
1	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	-	LC	1	0.024
2	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	-	LC	3	0.056
3	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	-	LC	3	0.056
4	<i>Columba livia</i>	Paloma asiática bravía	-	LC	6	0.095
5	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	-	LC	24	0.235
6	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	LC	23	0.230
7	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	-	LC	3	0.056
8	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	-	LC	34	0.282
9	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	-	LC	3	0.056
10	<i>Icterus spurius</i>	Calandria castaña	-	LC	12	0.154
11	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler	-	LC	4	0.070

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM- 059	Otra categoría de riesgo	Abundancia	Índice de Shannon- Wiener
12	<i>Melospiza georgiana</i>	Gorrión pantanero	-	LC	4	0.070
13	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	-	LC	6	0.095
14	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión europeo	-	LC	42	0.310
15	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	-	LC	4	0.070
16	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común	-	LC	5	0.083
18	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-	LC	7	0.106
19	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	-	LC	3	0.056
20	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	-	LC	2	0.041
22	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	-	-	9	0.126
23	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar	-	LC	3	0.056
24	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto europeo	-	LC	6	0.095
25	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor	-	LC	1	0.024
26	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo garganta blanca	-	LC	3	0.056
27	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	-	LC	3	0.056
28	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo plumizo	-	LC	1	0.024
29	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	-	LC	16	0.185
					231	2.769



Gráfica IV.9. Curva de acumulación de especies de aves en el área del proyecto, se muestran los registros obtenidos (azul) y los datos calculados por el estimador Chao 1 (naranja).

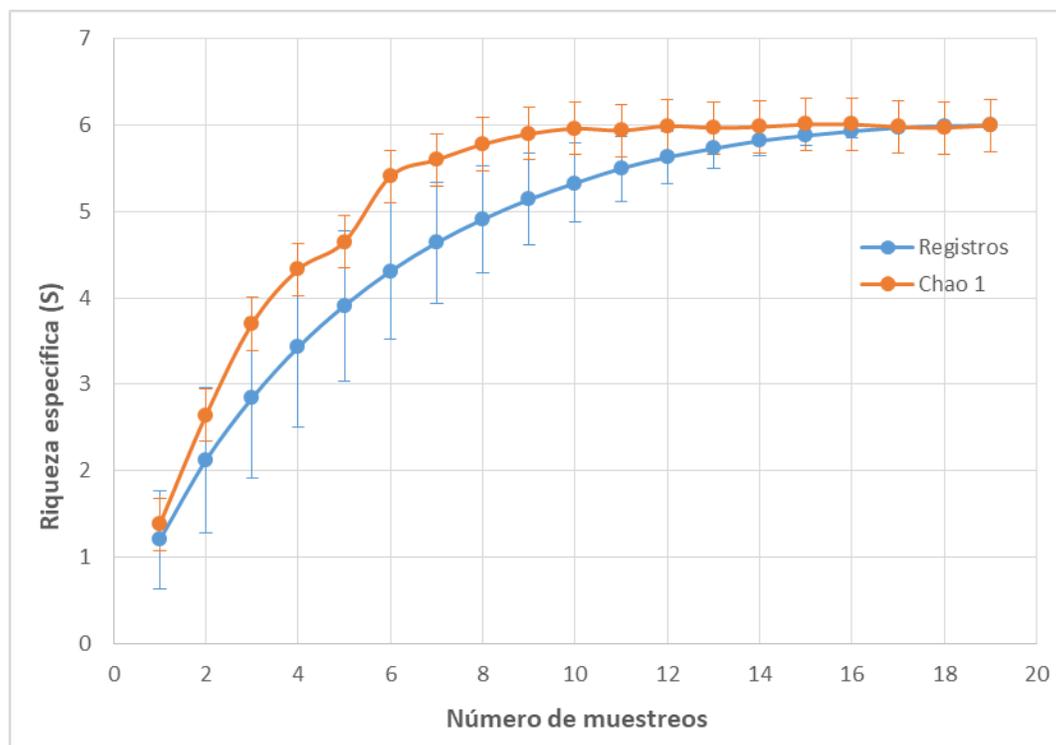
Mamíferos

Para este grupo se obtuvo una riqueza de 6 especies con abundancia de 31 organismos, un índice de diversidad bajo de $H' = 1.5$, para una diversidad máxima calculada de $H'_{max} = 1.7$ y una equidad de $J = 0.8$ indicando una distribución equitativa de las especies, finalmente la curva de acumulación de los registros se traslapa con la calculada por el estimador Chao1 sugiriendo que existe una buena representatividad de los mamíferos en el SAR del proyecto.

Tabla IV.20. Registros de mamíferos en el área del proyecto.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Otra categoría de riesgo	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener
1	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	-	LC	3	0.226

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Otra categoría de riesgo	Abundancia	Índice de Shannon-Wiener
2	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	-	LC	3	0.226
3	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero eurasiático	-	LC	14	0.359
4	<i>Heteromys irroatus</i>	Ratón espinoso mexicano	-	LC	2	0.177
5	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera crespá	-	LC	4	0.264
6	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo norteño	-	LC	5	0.294
					31	1.546



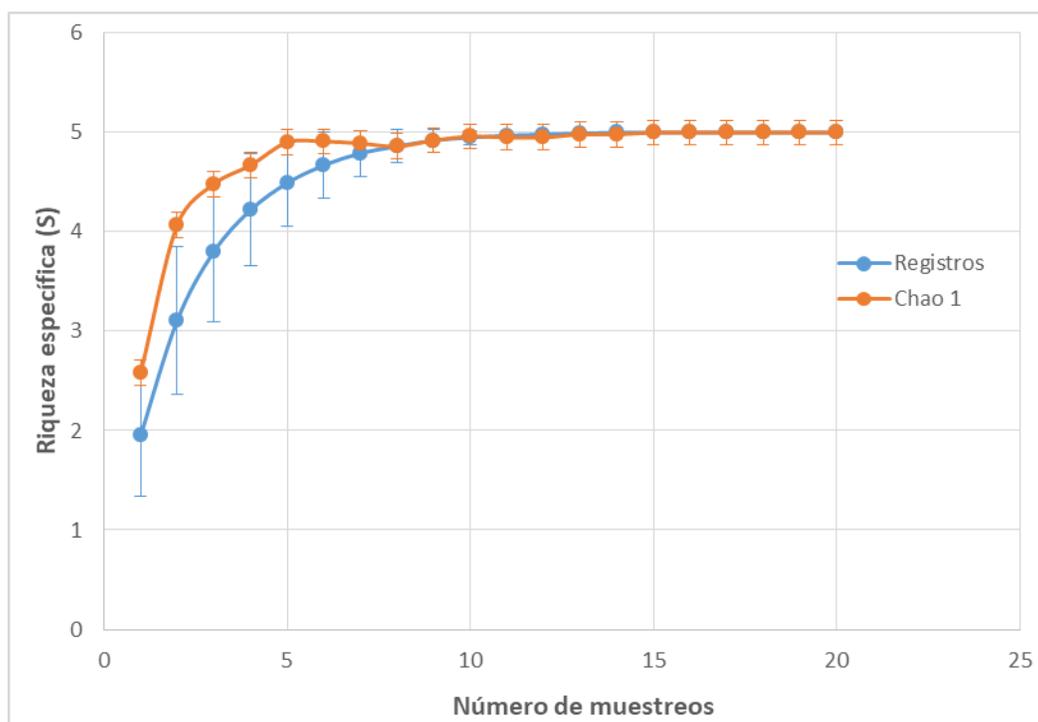
Gráfica IV.10. Curva de acumulación de especies de mamíferos en el área del proyecto, se muestran los registros obtenidos (azul) y los datos calculados por el estimador Chao 1 (naranja).

Reptiles

En este grupo se encontraron 5 especies con abundancia total de 51 individuos, se calculó una diversidad baja de $H' = 1.4$ para una diversidad máxima calculada de $H'_{max} = 1.6$ y una equidad de $J = 0.92$. En tanto que al comparar las curvas de acumulación de especies no se observan diferencias significativas.

Tabla IV.21. Registros obtenidos de repites en el área del proyecto.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM- 059	Otra categoría de riesgo	Abundancia	Índice de Shannon- Wiener
1	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija espinosa del pacífico	-	LC	3	0.226
2	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del pacífico	-	LC	3	0.226
3	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	-	LC	14	0.359
4	<i>Aspidocelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	-	LC	2	0.177
5	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa de pastizal	-	LC	4	0.264
					31	1.546



Gráfica IV.11. Curva de acumulación de especies de reptiles en el área del proyecto, se muestran los registros obtenidos (azul) y los datos calculados por el estimador Chao 1 (naranja).

Ecosistema.

Un ecosistema es la unidad básica funcional que engloba las interacciones bióticas y abióticas (biotopo y biocenosis). Es un sistema complejo en el que hay interacciones de los seres vivos entre sí y con el conjunto de factores no vivos que forman el ambiente: temperatura, sustancias químicas presentes, clima, características geológicas, etc (Echarri, 2007).

En México existe mucha información sobre la composición florística de los ecosistemas, pero hay pocos estudios sobre su estructura y funcionamiento, que permitan entre otras cosas evaluar su productividad y su capacidad de recuperación ante diferentes tipos y grados de perturbación (Maass y Martínez-Yrizar, 1990). A pesar de que la clasificación de la diversidad de ecosistemas que existen en nuestro país, se ha abordado desde distintos criterios, coinciden en usar como principal criterio de clasificación los tipos de vegetación, basados en la clasificación de Rzedowski, 1981 con Información del INEGI.

De conformidad con lo anterior, y derivado del análisis de la ubicación georeferenciada del trazo del área de estudio con la Clasificación de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI y de los recorridos en campo, podemos señalar que el ecosistema presente en el trazo del proyecto corresponde a agricultura de temporal y asentamientos humanos, cabe señalar que las zonas señaladas con vegetación del tipo forestal ya no cuentan con este tipo de vegetación, ya que el desarrollo del proyecto se llevara a cabo en derecho de vía para el caso de las carreteras federales, en áreas de jurisdicción municipal y en propiedades privadas, por lo que se trabajara en áreas que presentan solo vegetación herbácea (maleza).

Ecosistemas ambientalmente sensibles.

Los ecosistemas sensibles en el SAR, son los Bosques de Pino-Encino y Encino-Pino, debido a que son ecosistemas sensibles al fuego y a las actividades antropogenicas.

Como ya se ha mencionado, se hará el desplante de las obras en el derecho de vía de carreteras federales, propiedad privada y en áreas de jurisdicción municipal, teniendo como principal medida el evitar afectar a cualquier tipo de arbolado, contribuyendo de esta forma a la preservación de estos ecosistemas que han sido fuertemente afectados en tiempos pasados.

IV.2.1.3. Medio socioeconómico.

El proyecto “Sistema de distribución de gas camino real a Tequila”, tendrá incidencia en los municipios de Amatitán, El Arenal, Tala, Tequila y Zapopan, en el estado de Jalisco, mismos que presentan particularidades en su medio socioeconómico, las cuales se describen a continuación:

Demografía.

El estado de Jalisco, según los datos reportados por el INEGI 2010, cuenta con una población de 7 350 682 habitantes, de los cuales 3 600 641 son hombres (48.98% de la población total) y 3 750 041 mujeres (51.02%). Así mismo los municipios de Amatitán, El Arenal, Tala, Tequila y Zapopan, cuentan con la siguiente población:

Tabla IV.22. Número de habitantes por municipio y divididos por sexo.

Municipio	Población (Habitantes)	Géneros
Amatitán	14,648	Hombres 7,273
		Mujeres 7,375
El Arenal	17,545	Hombres 8,631
		Mujeres 8,914
Tala	69,031	Hombres 34,313
		Mujeres 34,718
Tequila	40,697	Hombres 20,148
		Mujeres 20,549
Zapopan	1,243,756	Hombres 607,907
		Mujeres 635,849

Población indígena.*Municipio de Amatitán*

Sus primeros pobladores eran indígenas nahuatlacas, que se establecieron en el cerro del Chiquihuitillo y se disputaban sus dominios con otros grupos indígenas. La población indígena de 1995-2010 hablaban Zapoteco y Náhuatl, pero solo una pequeña porción de la población (0.28% de la población del municipio) habla algún tipo de lengua.

Municipio de El Arenal

La población indígena de 2005-2010 fue de 3.33% de la población total del municipio.

Municipio de Tala

El porcentaje de población indígena con respecto a la población total en municipio, de acuerdo a los datos oficiales del año 2010 es de 0.20%.

Municipio de Tequila

Los franciscanos encabezados por Fray Juan Calero, poblaron el sitio actual de Tequila, con grupos indígenas traídos del cerro del Chiquihuitillo, fundando la población de Santiago de Tequila el 15 de abril de 1530; la cual se dio en encomienda a Juan de Escárkena. La población indígena de 1995-2010 hablaban Huichol, Chinanteco y Cora, pero solo una pequeña porción de la población (0.46% de la población del municipio) habla algún tipo de lengua, según datos oficiales del año 2010.

Municipio de Zapopan

La población indígena de 1995-2010 hablaban Náhuatl, pero solo una pequeña parte de la población (1.78% de la población del municipio) habla la lengua, según datos oficiales del año 2010.

Educación.

Municipio de Amatitán

El 94.02% de la población de 15 años y más, es alfabeta, de los cuales el 20.24% ha terminado la educación primaria. El municipio cuenta con: **Preescolar**; 15 Escuelas, 620 Alumnos (89.86% de cobertura), 29 Docentes, **Primaria**; 13 Escuelas con 1,962 Alumnos (57.36%) 77 Docentes, **Secundarias**; 6 Escuelas con 875 Alumnos (91.14%), 48 Docentes, **Educación Media Superior**; 1 Escuela, 530 Alumnos y 27 Docentes, **Educación especial (USAER)**; 1 Escuela con 91 Alumnos, 7 Docentes.

Municipio de El Arenal

El 94% de la población de 15 años y más, es alfabeta, de los cuales el 19.20% ha terminado la educación primaria. El municipio cuenta con: **Educación Inicial**; 1 Escuela, 13 Alumnos, 2 Docentes, **Preescolar**; 13 Escuelas, 820 Alumnos, 37 Docentes, **Primaria**; 12 Escuelas con 2,361 Alumnos, 87 Docentes, **Secundarias**; 4 Escuelas con 981 Alumnos, 51 Docentes, **Educación Media Superior**; 5 Escuelas, 841 Alumnos y 51 Docentes, **Educación especial**; 1 Escuela con 271 Alumnos y 6 Docentes.

Municipio de Tala

El 93.97% de la población de 15 años y más, es alfabeta, de los cuales el 21.82% ha terminado la educación primaria. El municipio cuenta con: **Educación Inicial**; 1 Escuela, 33 Alumnos, 6 Docentes, **Preescolar**; 33 Escuelas, 2,886 Alumnos, 119 Docentes, **Primaria**; 41 Escuelas con 9,556 Alumnos, 318 Docentes, **Secundarias**; 15 Escuelas con 3,594 Alumnos, 214 Docentes, **Educación Media Superior**; 8 Escuelas, 1,594 Alumnos y 126 Docentes, **Educación especial**; 3 Escuela con 349 Alumnos y 16 Docentes.

Municipio de Tequila

El 94.49% de la población de 15 años y más, es alfabeta, de los cuales el 19.25% ha terminado la educación primaria. El municipio cuenta con: **Preescolar**; 67 Escuelas, 2,054 Alumnos, 113 Docentes, **Primaria**; 71 Escuelas con 6,272 Alumnos, 239 Docentes, **Secundarias**; 32 Escuelas con 2,441 Alumnos, 121 Docentes, **Educación Media Superior**; 8 Escuela, 1,651 Alumnos y 109 Docentes, **Educación especial**; 2 Escuelas con 391 Alumnos y 10 Docentes.

Municipio de Zapopan

Zapopan alberga una buena infraestructura educativa, dispone de diversos planteles, tanto para el sector público como del privado, desde los niveles primarios hasta los de posgrado o especializaciones técnicas.

El 97.12% de la población de 15 años y más, es alfabeta, de los cuales el 13.39% ha terminado la educación primaria. El municipio cuenta con: **Educación Inicial**; 58 Escuelas, 2,940 Alumnos, 460 Docentes, **Preescolar**; 623 Escuelas, 52,687 Alumnos, 2,378 Docentes, **Primaria**; 518 Escuelas con 150,598 Alumnos, 4,500 Docentes, **Secundarias**; 189 Escuelas con 61,988 Alumnos, 4,104 Docentes, **Educación Media Superior**; 96 Escuelas, 36,168 Alumnos y 2,915 Docentes.

Salud.

Municipio de Amatitán

Del total de habitantes, sólo el 39.74% tiene derecho a servicio de salud en alguna institución, 37.12% afiliados al IMSS y 2.62% al ISSSTE. El resto de la población es atendida por consultorios particulares, de acuerdo a datos estadísticos de la Secretaría de Salud, Jalisco, en el año 2001 se alcanzó una cobertura del 100% en la prestación de los servicios básicos de salud, la infraestructura municipal salud se compone de; 1 centro básico de salud y 3 casas de salud, el personal se integra por 7 enfermeras y 8 médicos, el privado se dispone de 9 consultorios particulares, 8 de ellos Medicina General y 2 Pediatras.

Municipio de El Arenal

La atención a la salud es prestada por la Secretaría de Salud Jalisco y por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

El área de bienestar social es cubierta por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) a través del Comité Municipal en apoyo a sus diferentes programas.

Del total de habitantes, el 67.16% tiene derecho a servicio de salud en alguna institución, según datos del INEGI 2010.

Municipio de Tala

La atención a la salud es prestada en el municipio por la Secretaría de Salud Jalisco y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

El renglón de bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) a través del comité municipal.

Del total de habitantes, el 72.98% tiene derecho a servicio de salud en alguna institución, según datos del INEGI 2010.

Municipio de Tequila

La atención a la salud es prestada en el municipio por la Secretaría de Salud Jalisco, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y algunos médicos particulares.

El renglón del bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del Comité Municipal y médico municipal.

Del total de habitantes, el 67.97% tiene derecho a servicio de salud en alguna institución, según datos del INEGI 2010.

Municipio de Zapopan

La atención a la salud es prestada en el municipio por la Secretaría de Salud Jalisco, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores (ISSSTE) y clínicas y hospitales particulares.

Del total de habitantes, el 65.57% tiene derecho a servicio de salud en alguna institución, según datos del INEGI 2010.

Servicios Públicos.

Municipio de Amatitán

En lo que concierne a servicios básicos el 97.3% de los habitantes disponen de agua potable, el 86.4% con alcantarillado y el 94.3% con servicio de energía eléctrica.

El municipio cuenta con los servicios de agua potable y alcantarillado, energía eléctrica, parques y jardines, alumbrado público, mercados, rastro, panteón, centros recreativos y deportivos, concentrándose la mayoría de los mismos en la cabecera municipal.

Municipio de El Arena

En lo que concierne a servicios básicos el 94.2% de los habitantes disponen de agua potable; en alcantarillado la cobertura es del 95.9% y en el servicio de energía eléctrica el 97.4%.

Municipio de Tala

El municipio ofrece a sus habitantes los servicios de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastros, cementerios, vialidad, aseo público, seguridad pública, parques, jardines y centros deportivos.

En lo que concierne a servicios básicos el 96.4% de los habitantes disponen de agua potable; en alcantarillado la cobertura es del 96% y en el servicio de energía eléctrica el 98.5%.

Municipio de Tequila

El municipio ofrece a sus habitantes los servicios de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastros, estacionamientos, cementerios, vialidad, aseo público, seguridad pública, tránsito, parques, jardines y centros deportivos.

En lo que concierne a servicios básicos el 92% de los habitantes disponen de agua potable; en alcantarillado la cobertura es del 86.3% y en el servicio de energía eléctrica el 93.5%.

Municipio de Zapopan

El municipio ofrece a sus habitantes los servicios de alumbrado público, mercados, rastros, estacionamientos, cementerios, vialidad, aseo público, seguridad pública, tránsito, parques, jardines y centros deportivos.

En lo que concierne a servicios básicos el 94.8% de la infraestructura instalada dispone de agua potable, el 96.9% de alcantarillado y el 98.9% de energía eléctrica.

Vivienda.

Municipio de Amatitán

Un total de 23,084 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 4.4 ocupantes por vivienda y cuenta con los servicios elementales de agua potable, drenaje y energía eléctrica. En cuanto a su construcción, las viviendas están hechas en un 11% de adobe en los muros y el resto están hechas de ladrillo o block y en los techos de teja o bóveda.

Municipio de El Arenal

Contando gran parte de las mismas con los servicios de agua potable, energía eléctrica y drenaje.

Los materiales predominantes en la construcción de las viviendas son en su mayoría de adobe y en menor proporción de ladrillo, con techos de teja y de bóveda de ladrillo.

Municipio de Tala

Se cuentan un total de 13, 671 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 4.11 ocupantes por vivienda. Cuenta la mayoría de las mismas con los servicios de energía eléctrica y agua entubada y en menor proporción con drenaje. El tipo de construcción es de losa de concreto, bóveda de ladrillo o teja en los techos y tabique, bloc o adobe en los muros.

Municipio de Tequila

Cuenta una gran parte de ellas con los servicios de agua entubada y energía eléctrica, y en menor proporción con drenaje. El tipo de construcción es de teja, losa de concreto o bóveda de ladrillo en los techos, y adobe, tabique o bloc en los muros.

Municipio de Zapopan

La mayoría cuenta con energía eléctrica y en un porcentaje menor, con agua entubada y drenaje.

El tipo de construcción es de losa de concreto y bóveda de ladrillo en los techos y tabique, bloc y adobe en los muros.

Asistencia social.

Los servicios de asistencia social en el Estado, abarcando cada uno de los municipios en los que tiene incidencia el proyecto, son atendidos a través del Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF municipal).

La educación, la vivienda y la seguridad social son un factor importante para determinar el nivel de bienestar, marginación y rezago social de la población. El grado de marginación es bajo para los municipios de Amatitán, Tala y Tequila, para el caso de El Arenal y Zapopan el grado es muy bajo.

Principales Sectores, Productos y Servicios.

Municipio de Amatitán

- Agricultura: De los cultivos destacan, principalmente, maíz, sorgo en grano, caña de azúcar, avena, garbanzo y agave azul el cual es la materia prima para producir el mejor tequila.
- Ganadería: Se cría ganado bovino de leche y carne, porcino, caprino, equino y aves de carne y huevo.
- Industria: Cuenta con una fábrica de vino, mezcal y tequila que ocupa un número considerable de trabajadores.

- Comercio: Existen algunos comercios donde se encuentran artículos de primera y segunda necesidad, como son: alimentos, calzado, vestido y muebles para el hogar.
- Servicios: Se tienen los servicios más comunes como son: hospedaje, reparación de vehículos, aparatos eléctricos, oficinas bancarias y gasolinera.

Municipio de El Arenal

- 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.

Municipio de Tala

- Agricultura: De los cultivos locales destaca: la caña de azúcar, maíz, garbanzo, sorgo, camote, agave y cacahuete.
- Ganadería: Se cría ganado bovino de carne y leche, porcino, ovino, y colmenas.
- Industria: El municipio cuenta con un considerable desarrollo industrial causado básicamente por la existencia del ingenio azucarero de Tala, que es el segundo en importancia en el Estado.
- Explotación Forestal: Se explotan principalmente las especies de pino y roble y en menor proporción el encino.
- Comercio: Predominan los giros dedicados a la venta de productos de primera necesidad y los comercios mixtos que venden en pequeña escala artículos diversos.
- Servicios: Se prestan servicios financieros, profesionales, técnicos, comunales, sociales, turísticos, personales y de mantenimiento.
- Minería: Los recursos mineros están representados por minerales no metálicos, disponiendo de pequeños yacimientos de ópalo, cuarzo y balastre.
- Pesca: En la Presa de la Vega se capturan especies como carpa, mojarra y lobina.

Municipio de Tequila

- Agricultura: De los cultivos locales destacan los de maíz, maguey, mezcal, sorgo, frijol, mango, naranja, aguacate y calabacita.
- Ganadería: Se cría ganado bovino de carne y leche, porcino, caprino, equino, aves de carne y postura, y colmenas.

- Industrial: La principal actividad es la fabricación del tequila; así como la elaboración de toneles, barrilitos y ánforas hechas con madera de roble y piel de cerdo.
- Explotación Forestal: Se explotan principalmente el pino y el encino.
- Comercio: Predominan los giros dedicados a la venta de productos de primera necesidad y los comercios mixtos que venden artículos diversos.
- Servicios: Se prestan servicios financieros, profesionales, técnicos, comunales, sociales, personales, turísticos y de mantenimiento.

La industria tequilera es la principal fuente económica en el municipio, se inicia en el año de 1600. Según datos históricos, el agave ya era explotado por los indígenas que lo representaban con la diosa del mezcal, llamada Mayahuel. A la llegada de los españoles, encontraron tierras plantadas con este cultivo, por lo cual se supone que lo llevaron a España y al ver que era de su agrado, decidieron establecer tabernas en esta región.

Ante la demanda que ha tenido este producto en el ámbito nacional e internacional, las tabernas fueron creciendo y aumentando. Aún existen fábricas muy antiguas como "La Riojeña", fundada en 1795; "El Tigre" (hoy La Constancia) fundada en 1823; Destiladora de Occidente (hoy "Tequila D'Reyes") fundada en 1840; La Perseverancia (hoy Tequila Sauza) fundada en 1873; El Llano (hoy Tequila Azteca) fundada en 1876; La Mexicana (hoy Tequila Orendain) fundada en 1879.

Esta es la industria que le ha dado renombre mundial al tequila. El proceso de elaboración del tequila es el siguiente:

El tequila se extrae del agave mediante un proceso de industrialización, ya que el agave en su medio natural es una planta azul-verdosa, para su cosecha se dejan pasar de 8 a 12 años, tiempo que de acuerdo al terreno y cuidados es de consideración, ya que de cada año se le cortan los "hijos" que dan origen a nuevas plantas, al madurarse implica

otro trabajo que es la "jima" que consiste en quitar las pencas. Se saca la bola que es la forma que tiene la planta y se lleva a la fábrica para el proceso de industrialización que como primer paso entra a un horno durante 12 horas de cocción, enseguida pasa al molino para separar el líquido quedando el bagazo llamado "marrana", dándole utilidad en la fábrica de colchones y otros productos.

Este jugo pasa por tubería especial a las tinas de fermentación, pasando enseguida a los alambiques para trasladarse a las embotelladoras.

Un tequila de calidad se sale un poco de este proceso, ya que no contiene productos químicos en su fermentación y elaboración. El tequila añejo se produce en barricas de madera pura durante 8 meses y hasta 12 o 20 años para llegar a obtener el sabor y color que lo identifica como tequila especial.

Municipio de Zapopan

- Agricultura: De los cultivos locales destacan: maíz, sorgo, calabacita, jitomate, garbanzo, aguacate, mango y ciruela.
- Ganadería: Se cría bovino de carne y leche, porcino, ovino, caprino, aves de carne y postura y colmenas.
- Industria: Se desarrolla una gran actividad industrial, encontrándose en el municipio empresas como: Kodak, Motorola y Coca- Cola, entre otras.
- Comercio: El municipio cuenta con importantes centros comerciales, a saber: Plaza Patria, Plaza del Sol, Plaza Bonita, Plaza Universidad, Plaza México (una parte), La Gran Plaza, SAM'S, Price Club, Wall- Mart, Plaza San Isidro.
- Servicios: Se prestan los financieros, profesionales, técnicos, administrativos, comunales, sociales, personales, turísticos y de mantenimiento.

Factores socio-culturales.

Municipio de Tequila

Cultura

En la antigüedad, sus principales pobladores fueron chichimecas, otomíes, toltecas y nahuatlacas. El poblado estuvo en un principio asentado en un lugar que se llamó Teochichán o Techinchán: Lugar del dios todopoderoso o donde abundan los lazos y trampas.

Tradiciones y Costumbres

En el municipio de Tequila las principales tradiciones y fiestas importantes son las siguientes:

- “Bendición a las nueve de la noche”: Todos los días sale el cura del templo y ofrece una bendición sonando tres campanadas, en ese momento todas las personas se ponen de pie, volteando al templo.
- Antes de que empiecen las lluvias se acostumbra sacar por las orillas de la población al “Señor de los Rayos” en hombros y forman una peregrinación, pidiendo que llueva sin tempestades para que sus cosechas sean abundantes y provechosas.
- El día de “San Juan y San Pedro” los días 24 y 29 de junio le llaman el día de “los cantaritos” ya que acostumbran salir al campo en ambiente familiar. Los lugares preferidos para este paseo son la Loma de la Virgen, la Loma de la Santa Cruz de la Villa, el Arroyo de Los Jarritos, el Cerro de Tequila y las orillas de la carretera internacional.
- La Feria Nacional del Tequila se celebra del 29 de noviembre al 13 de diciembre, con los siguientes eventos: coronación de la reina; exposición de los principales fabricantes de tequila, charreadas, etc.

Religión

Entre la población de 5 años y más de edad de este municipio predomina la religión católica la cual es profesada por la mayoría de la población (94.48%), en menor proporción se encuentran Testigos de Jehová, creyentes de doctrinas evangélicas y protestantes (3.61%). Asimismo, el 1.24% de los habitantes manifestaron no practicar religión alguna (INEGI, 2010).

Gobernanza del municipio

El municipio de Tequila cuenta con 207 localidades, siendo las más importantes: Tequila (cabecera municipal), El Salvador, San Martín de las Cañas, Santa Teresa y Potrero de los Rivera.

Transparencia

Por otra parte, en 2011 con una calificación de 16.79% en materia de cumplimiento en las obligaciones de transparencia, el municipio se colocó en el lugar 39. Lo que muestra el bajo grado de compromiso de una administración en publicar y mantener actualizada la información, en particular, la correspondiente a los rubros financieros y regulatorios; así como la mejora en su accesibilidad y un adecuado manejo y protección de la información confidencial. Esto en el marco del cumplimiento del derecho de acceso a la información pública. (IIEG Jalisco 2018).

Cohesión social

El pueblo mágico de Tequila constituye un ejemplo de colaboración público-privada que ha logrado el crecimiento económico sostenible y sustentable con la preservación medioambiental y turística, también el municipio ha contado con estrategias para luchar contra la pobreza.

Seguridad ciudadana

En la cuestión de seguridad, en 2011 el municipio registró una tasa de 11.2 delitos por cada mil habitantes, que se traduce en el lugar 112 en el contexto estatal, siendo el lugar uno, el municipio más seguro en función de la tasa anteriormente mencionada. (IIEG Jalisco, 2018) Lo cual nos señala que no se encuentra en un contexto alto de inseguridad a comparación de otros municipios.

Formas de participación social y políticas

Participación electoral

En 2009 registró una participación electoral del 59.28%, que lo coloca en el lugar 56 de los 125 municipios. Lo que significa que tiene una mediana participación electoral en comparación con otras municipalidades del estado. (IIEG, Jalisco 2018).

Centros recreativos

El municipio cuenta con centros deportivos que tienen en su conjunto instalaciones adecuadas para la práctica de diversos deportes: fútbol, voleibol, basquetbol, atletismo y juegos infantiles. Respecto a cultura y recreación, cuenta con una infraestructura dotada de plaza cívica, parques, jardines, cine, teatro, biblioteca, centro cultural, centro social y recreativo.

Medios de comunicación

Respecto a los medios de comunicación el municipio cuenta con correo, telégrafo, teléfono, fax, señal de radio y televisión y radiotelefonía. (INEGI, 2010).

Vías de comunicación

La transportación terrestre se realiza a través de la autopista Guadalajara- Nogales. Cuenta con una red de caminos revestidos, de terracería y rurales que comunican las localidades.

La transportación ferroviaria se efectúa mediante las líneas Guadalajara- Nogales, México- Guadalajara y Guadalajara- Manzanillo del Sistema Ferrocarril del Pacífico, manteniendo así comunicación con el centro del estado, el norte del país e indirectamente o por conexión con el centro del país y el litoral del Pacífico.

La transportación aérea se lleva a cabo mediante las pistas de aterrizaje Jalpilla, El Tuitan, San Pedro Analco, Tapezco y El Cobano que se encuentran en el municipio y tienen capacidad para recibir aeronaves pequeñas. La transportación terrestre foránea se realiza en autobuses directos y de paso (INEGI, 2010).

Municipio de Amatitán

Cultura

En la antigüedad, el territorio que hoy comprende el municipio, los primeros pobladores eran indígenas nahuatlacas, que se establecieron en el cerro del Chiquihuitillo y se disputaban sus dominios con otros grupos indígenas.

Tradiciones y cultura

Como toda población del estado de Jalisco, en el municipio de Amatitán se tienen diversas fiestas populares.

- Carnaval, fecha móvil entre 20 y 25 de febrero, durante el carnaval una costumbre ancestral es el toque de la chirimía por la madrugada recorriendo las calles de la población.
- El Señor de la Ascensión entre el 5 y 11 de abril, fecha móvil, un sin número de pobladores se visten con máscaras y trajes fabricados con tiras de tela a los que se les denomina “tangaistes”, quienes van bailando durante la peregrinación hacia la iglesia.

Religión

Entre la población de 5 años y más de edad de este municipio predomina la religión católica la cual es profesada por la mayoría de la población (96.22%); en menor proporción se encuentran Testigos de Jehová y Adventistas del Séptimo Día, creyentes de doctrinas evangélicas y protestantes (2.43%). Asimismo, el 0.87% de los habitantes manifestaron no practicar religión alguna (INEGI, 2010).

Gobernanza del municipio

El municipio está integrado por 32 localidades habitadas, siendo las más importantes: Amatitán (cabecera municipal), Santiaguito, Tepetates, Villa de Cuerámbaro y Agua Fría. La manera de organización y la integración del Ayuntamiento son las mismas en todo el estado de Jalisco, se consideran las unidades administrativas y de gobierno que señala la Ley Orgánica Municipal del Estado de Jalisco.

Transparencia municipal

Por otra parte, en 2011 con una calificación de 11.36% en materia de cumplimiento en las obligaciones de transparencia, el municipio se colocó en el lugar 74. Lo que muestra el bajo grado de compromiso de una administración en publicar y mantener actualizada la información, en particular, la correspondiente a los rubros financieros y regulatorios; así como la mejora en su accesibilidad y un adecuado manejo y protección de la información confidencial. Esto en el marco del cumplimiento del derecho de acceso a la información pública. (IIEG 2017).

Cohesión local

En el reporte del plan de administración del ayuntamiento de dicho municipio menciona que se cuenta con una sociedad civil poco participativa, menciona que existe falta de transparencia en las asociaciones civiles lo cual ocasiona que incremente la desconfianza de la población.

Seguridad ciudadana

En el reporte del plan de la administración del ayuntamiento 2010-2012 indican que el índice delictivo de robos se ha reducido, sin embargo, un problema creciente es la extorsión telefónica, así como la inseguridad pública, mencionan que los servicios de seguridad son tardados debido que no hay casetas en las localidades.

Participación electoral

En el caso de Amatitán, en 2009 registró una participación electoral del 68.53%, que lo coloca en el lugar 10 de los 125 municipios. Lo que significa que tiene una alta participación electoral en comparación con otras municipalidades del estado. (IIEG, Jalisco 2018).

Centros recreativos

El municipio cuenta con centros deportivos con instalaciones adecuadas para la práctica de diversos deportes. Respecto a cultura y recreación cuenta con plaza cívica, centros recreativos, cine y casa de la cultura.

Existen espacios naturales con gran atractivo como los bosques localizados en los Cerros de Amatitán y el Tomacillo, las Barrancas del Río Santiago, Tecuano y Achio, y la presa de Santa Rosa.

Medios de comunicación

En cuanto a los medios de comunicación se tiene correo, teléfono, radiotelefonía y señal de radio y televisión. Existen dos periódicos locales El Amatitense y el Valle de Amatitán y 3 regionales y circulan algunos diarios estatales y nacionales. (INEGI, 2010).

Vías de comunicación

El municipio está comunicado por la carretera internacional que lo cruza en sentido de este a oeste; cuenta además con caminos empedrados, de terracería y de brecha que comunican a las localidades con la cabecera municipal, cuenta con 28.1 km de caminos

y terracerías, de estos 3.2 km., son de carreteras, 17.3 de terracerías y 7.80 de brechas y caminos vecinales. En cuanto a telecomunicaciones, cuenta con infraestructura telefónica el 60% de la población; este servicio beneficia a las comunidades de Santiaguito, La Villa de Cuerámbaro y Chome; en cuanto al Internet se dispone solamente en la cabecera municipal.

La transportación urbana y rural se lleva a cabo en vehículos de alquiler y particulares. La transportación ferroviaria se realiza en el ferrocarril del Pacífico que cruza el municipio de este a oeste. (INEGI ,2010).

Municipio El Arenal

Cultura

Sus primitivos pobladores fueron nahoa. Poco antes de la llegada de los conquistadores, los purépechas hallaron la región en su fallido intento de apoderarse de las salinas en las playas de Zacoalco. La población de El Arenal resultó de la unión de los potreros El Greñero y El Moreño.

Tradiciones y Costumbres

- Las fiestas patronales se realizan del 31 de enero al 5 de febrero, hay peregrinaciones, música, danzas, serenatas, quema de castillos y cohetes.
- El 7 de octubre es la festividad de la Virgen del Rosario, la imagen se saca en procesión por las calles, haciendo el recorrido acompañada con música, repique de campanas y cohetes

Religión

Entre la población de 5 años y más de edad de este municipio predomina la religión católica la cual es profesada por la mayoría de la población (95.83%); en menor proporción se encuentran Testigos de Jehová, creyentes de doctrinas evangélicas y

protestantes (1.64%). Asimismo, el 1.37% de los habitantes manifestaron no practicar religión alguna (INEGI, 2010).

Gobernanza del municipio

El municipio se divide en 26 localidades habitadas, siendo las más importantes: El Arenal (cabecera municipal), Santa Cruz del Astillero, Huaxtla, Huaxtla de Orendain y El Panchote.

La manera de organización y la integración del Ayuntamiento son las mismas en todo el estado de Jalisco, se consideran las unidades administrativas y de gobierno que señala la Ley Orgánica Municipal del Estado de Jalisco.

Transparencia

En 2011 con una calificación de 12.12% en materia de cumplimiento en las obligaciones de transparencia, el municipio se colocó en el lugar 48. Lo que muestra el bajo grado de compromiso de una administración en publicar y mantener actualizada la información, en particular, la correspondiente a los rubros financieros y regulatorios; así como la mejora en su accesibilidad y un adecuado manejo y protección de la información confidencial. Esto en el marco del cumplimiento del derecho de acceso a la información pública. (IIEG Jalisco, 2017).

Seguridad ciudadana

Mientras que, en la cuestión de seguridad, en 2011 el municipio registró una tasa de 5.4 delitos por cada mil habitantes, que se traduce en el lugar 38 en el contexto estatal, siendo el lugar uno, el municipio más seguro en función de esta tasa. Lo cual nos indica que hay un grado de inseguridad considerable (IIEG Jalisco 2017).

En el plan municipal de desarrollo de El Arenal 2012- 2015 reporta que uno de los problemas más grandes en cuestión de seguridad es el robo a casa habitación posterior a esto la segunda problemática más importante que señala dicho documento es que no existen programas ni estrategias para prevenir delitos y readaptara los delincuentes.

También menciona que algunas de las alternativas para reducir el presente problema de inseguridad serían las siguientes: Mejorar el alumbrado público e incrementar la vigilancia policiaca.

Participación electoral

En el municipio del Arenal, en 2009 se registró una participación electoral del 66.33%, que lo coloca en el lugar 17 de los 125 municipios. Lo que significa que tiene una alta participación electoral en comparación con otras municipalidades del estado. (IIEG Jalisco, 2018).

Centros recreativos

En cuanto a este rubro el municipio cuenta para su práctica, con instalaciones adecuadas como son plaza cívica, centros deportivos y centros recreativos.

Existen también sitios con atractivos naturales como son el balneario temporero Las Tinajas y la presa de Las Tortugas.

Medios de comunicación

En lo referente a medios de comunicación, se cuenta con correo, telégrafo, teléfono, radiotelefonía y señal de radio y televisión. (INEGI, 2010).

Vías de comunicación

La transportación terrestre puede efectuarse a través de la carretera México-Guadalajara-Nogales. Cuenta con una red de caminos rurales y de terracería en las localidades. El municipio se encuentra integrado a la red ferroviaria estatal, mediante la línea Guadalajara-Nogales-Mexicali del Sistema Ferrocarril del Pacífico (empresa recientemente privatizada).

Para la transportación foránea cuenta con el servicio de línea directa de camiones, así como con autobuses de paso. La transportación urbana y rural se efectúa en vehículos de alquiler y particulares (INEGI, 2010).

Municipio Tala

Cultura

Tala, fue un pequeño reino que recibía tributos de Ahuiscolco, Ocotán, Jocotán y Nextipac y a su vez estaba subordinado al reino de Tonalá. El origen de Tala se pierde en el remoto pasado, ya que sus pobladores originales fueron desplazados por invasiones de tribus más poderosas y a la llegada de los españoles.

Tradiciones y Costumbres

- Las Fiestas de San Francisco de Asís, se celebran del 26 de septiembre al cuatro de octubre; con desfiles, danzas autóctonas, carros alegóricos y juegos pirotécnicos.
- La Feria de la Caña, se efectúa en fecha móvil, los últimos días de abril y los primeros de mayo, durante una semana. Se elige la Reina de la Caña y del Ejido; hay peleas de gallos, carreras de caballos, concursos de baile, etc.

Religión

Entre la población de 5 años y más de edad de este municipio predomina la religión católica la cual es profesada por la mayoría de la población (95.65%); en menor proporción se encuentran Testigos de Jehová, creyentes de doctrinas evangélicas y protestantes (3.09%). Asimismo, el 0.88% de los habitantes manifestaron no practicar religión alguna.

Gobernanza del municipio

El municipio está integrado por 90 localidades habitadas, siendo las más importantes: Tala (cabecera municipal), El Refugio, San Isidro Mazatepec, Cuisillos y Ahuisculco.

La manera de organización y la integración del Ayuntamiento son las mismas en todo el estado de Jalisco, se consideran las unidades administrativas y de gobierno que señala la Ley Orgánica Municipal del Estado de Jalisco.

Transparencia municipal

En 2011 con una calificación de 11.36% en materia de cumplimiento en las obligaciones de transparencia, el municipio se colocó en el lugar 88. Lo que muestra el bajo grado de compromiso de una administración en publicar y mantener actualizada la información, en particular, la correspondiente a los rubros financieros y regulatorios; así como la mejora en su accesibilidad y un adecuado manejo y protección de la información confidencial. (IIEG Jalisco, 2018).

Seguridad ciudadana

En la cuestión de seguridad, en 2011 el municipio registró una tasa de 7.8 delitos por cada mil habitantes, que se traduce en el lugar 80 en el contexto estatal, siendo el lugar uno, el municipio más seguro en función de esta tasa, lo cual los indica que el grado de inseguridad en dicha localidad es alta. (IIEG, Jalisco 2018).

De acuerdo con las evaluaciones que se hicieron en el plan del desarrollo municipal de Tala, la población calificó a la seguridad como regular en un 52.7 por ciento, deficiente en un 45.4 por ciento y buena en un 33.3 por ciento. En dicho documento el 75 por ciento de la población externó que los policías del municipio estaban mal capacitados.

Cabe resaltar que en dichas evaluaciones el 75.6 % de la población externó que considera buena la cercanía del municipio con el pueblo.

Dentro del municipio se han registrado un total de 2 593 delitos desde enero del 2013 hasta enero del 2019 teniendo como mayor incidencia el robo a casa habitación con 592 registros.

Formas de participación social

De las personas consultadas en el análisis para la elaboración de las estrategias para el desarrollo del municipio 2018- 2021 el 65% mencionó que participan activamente en las dinámicas sociales del municipio, de ellas, el 44% lo hace desde la parte comunitaria y las demás en colaboración con el gobierno, a su vez, el 61% mencionó conocer al representante de su colonia. De manera que la mayor parte de la población está dentro de la toma de decisiones del municipio.

Un dato importante es que las personas que participan en la comunidad lo hacen en actividades de mejora, como limpias, podas y convivencia, así como en acciones de mejora en espacios públicos.

Participación electoral

El municipio de Tala en 2009 registró una participación electoral del 56.57%, que lo coloca en el lugar 80 de los 125 municipios. Lo que significa que tiene una baja participación electoral en comparación con otras municipalidades del estado. (IIEG Jalisco, 2018).

Centros recreativos

En base a los datos recaudados para la elaboración de las estrategias para el desarrollo del municipio de Tala 2018- 2021 en cuanto a la asistencia a eventos culturales la mayoría de la población suele ir con mayor frecuencia al cine y a disfrutar los eventos públicos municipales como la Feria de Tala.

La mayoría de la población de Tala se activa físicamente caminando o corriendo y lo practican en los espacios públicos, en la plaza o en la calle. También hay una preferencia por deportes en equipo como el fútbol o asistir a clases de zumba en el gimnasio. Sin embargo, es importante destacar que un porcentaje significativo de la población menciona que no realiza actividades físicas.

La mayoría de la población considera que los balnearios son la actividad turística y recreativa que más les gusta realizar y consideran que se deberían mejorar las instalaciones y los costos de acceso. En un segundo lugar de preferencia está el ciclismo en el bosque y la propuesta de mejora es adecuar las vías de acceso, seguido de la difusión de la actividad.

Para práctica de deportes cuentan con centros deportivos que en su conjunto tienen canchas de fútbol, basquetbol, voleibol, lienzo charro y juegos infantiles.

En lo que respecta a cultura y recreación, el municipio cuenta con una plaza cívica, parques, jardines, casa de la cultura, biblioteca, cine, centro social y recreativo. También, cuenta con atractivos naturales como los Balnearios de San Isidro Mazatepec: San Antonio y Río Escondido que son de agua termal y el Balneario Chorros de Tala que cuenta con una cascada de aproximadamente 10 metros de altura formada por las aguas termales del Río Salado. (INEGI, 2010).

Medios de comunicación

Respecto a medios de comunicación, el municipio cuenta con correo, telégrafo, teléfono, fax, señal de radio y televisión y radiotelefonía. (INEGI, 2010).

Vías de comunicación

La transportación terrestre se realiza mediante la carretera Guadalajara-Ameca, Tala-Santa Cruz de las Flores y Guadalajara-Etztatlán. Cuenta con una red de caminos revestidos, de terrecería y rurales que intercomunican las localidades. La transportación ferroviaria se lleva a cabo a través de la línea Guadalajara-Nogales y sus respectivos ramales. La transportación terrestre foránea se efectúa en autobuses directos y de paso. La transportación urbana y rural se hace en vehículo de alquiler y particulares, así como servicios de autobuses suburbanos. (INEGI, 2010).

Municipio Zapopan

Cultura

Los primeros pobladores de este municipio fueron familias zapotecas, náhuas y mayas, irrumpieron por estas tierras, procedentes del sur, buscando albergue para asentarse, lo cual hicieron a un lado del arroyo, ahora llamado “Profundo”. Los primeros pobladores, con el tiempo, se mezclaron con otras tribus, entre ellas los aztecas, para finalmente predominar los tecos.

Tradiciones y Costumbres

Las principales tradiciones y fiestas importantes son las siguientes:

- **Romería de la Virgen de Zapopan:** Se efectúa el día 12 de octubre, la imagen es llevada de la Catedral de Guadalajara a la Basílica de Zapopan. Durante el recorrido de las 6:00 a las 11:00 de la mañana, se efectúan danzas tradicionales de la región y del estado
- **Fiesta al Santo Santiago:** Los días 25, 26 y 27 de julio, en las poblaciones de Nextipac, San Juan de Ocotán y Huaxtla, se lleva a cabo la fiesta en honor de este santo.
- **Fiesta de San Isidro Labrador:** Se celebra el 15 de mayo en la localidad de Santa Ana Tepetitlán. También se festeja en el templo de la Colonia Ejidal, cercano a la cabecera municipal.
- **Santa Ana:** Durante el mes de julio se realiza un novenario en su memoria, en la localidad de Santa Ana Tepetitlán.
- **Danza de los Tastoanes:** Durante tres días, a partir del 8 de septiembre, se realiza esta festividad con el propósito de recordar la Natividad de la Señora de Loreto.
- **Fiesta de la Señora del Rosario:** Se lleva a cabo del 1 al 15 de agosto en Atejamac del Valle y es un festejo religioso.
- **Novenario en honor del Santo Patrono San Francisco:** Se realiza el tercer domingo de octubre en el poblado de Tesistán. Los principales atractivos de estos festejos son los grupos de danzantes, la quema de “castillos” y baile popular.
- **Fiesta de Santa Cecilia:** Se verifica el 22 de noviembre en la basílica. festejos con grupos de mariachis y conjuntos musicales, hay un recorrido por la cabecera municipal que se inicia en un lugar de reunión donde velan los mariachis y se termina en la Basílica.

- Fiestas Patrias: Se celebran en el mes de septiembre, durante ellas se elige a la Reina de las Fiestas Patrias. Además, se desarrolla un programa de actividades cívicas, culturales y deportivas.
- Fiesta de Santa Lucía: Esta tiene lugar en el poblado que lleva su nombre a un lado de la Hacienda de Santa Lucía, el día 13 de diciembre.
- Semana Santa: Durante esta semana, es recordada la Pasión de Cristo con la escenificación del Vía Crucis en diversas localidades.
- Santo Santiago: En la localidad de Nextipac, los días 25, 26 y 27 de julio, se ejecuta la danza de los Tastoanes, se celebra el 24 de junio, en la localidad de San Juan de Ocotán.

Religión

Entre la población de 5 años y más de edad de este municipio predomina la religión católica la cual es profesada por la mayoría de la población (90.39%); en menor proporción se encuentran Testigos de Jehová, creyentes de doctrinas evangélicas y protestantes (4.72%). Asimismo, el 2.31% de los habitantes manifestaron no practicar religión alguna.

Gobernanza del municipio

El municipio está integrado por 194 localidades habitadas, siendo las más importantes: Zapopan (cabecera municipal), Tesistán, Nuevo México, La Venta del Astillero y Valle Real.

La manera de organización y la integración del Ayuntamiento son las mismas en todo el estado de Jalisco, se consideran las unidades administrativas y de gobierno que señala la Ley Orgánica Municipal del Estado de Jalisco.

Transparencia municipal

En 2011 con una calificación de 97.92% en materia de cumplimiento en las obligaciones de transparencia, el municipio se colocó en el lugar 1, lo que muestra el alto grado de

compromiso de una administración en publicar y mantener actualizada la información, en particular, la correspondiente a los rubros financieros y regulatorios; así como la mejora en su accesibilidad y un adecuado manejo y protección de la información confidencial. Esto en el marco del cumplimiento del derecho de acceso a la información pública. (IIEG Jalisco, 2018).

Cohesión social

En cuanto a innovación y creatividad el plan de desarrollo municipal 2015-2018, menciona que los jóvenes manifiestan que en el Municipio de Zapopan existe una carencia de apoyos que incentiven la innovación y creatividad, así como que la sociedad en su conjunto se muestra desinteresada en relación con emprender o formar parte de proyectos. Concluyen que no hay una garantía que respalde la autoría legal, y que es muy poca la información que circula al respecto.

Seguridad ciudadana

Basándonos en el estudio ENESU del INEGI 2019, En el municipio de Zapopan el 47 por ciento de la población de 18 años y más presenció o escuchó sobre vandalismo en los alrededores de su vivienda, el 57.7 presenció o escuchó sobre robos o asaltos, el 42.2 por ciento ha identificado disparos fuertes con armas, el 53.5 por ciento de la población cambió su hábito de llevar objetos de valor por temor a ser víctima de delincuencia y el 45.4 por ciento cambio su hábito de caminar de noche en al rededores de su vivienda por temor a ser víctima de delincuencia.

El 76.9 por ciento de la población de Zapopan y en el rango de edad de 18 a 29 años de edad se enteró sobre la situación de seguridad pública por medio de redes sociales.

Hablando de las autoridades locales el 53 por ciento de la población de 18 años y más consideró efectivo el desempeño de la Policía Estatal, el 41 por ciento consideró efectivo el desempeño de la Policía Preventiva Municipal. Cabe resaltar que el municipio en este estudio externó un nivel de confianza más alto para la Marina, el Ejército y la Guardia Nacional que para las autoridades locales.

El 35.1 por ciento de la población de Zapopan tuvo al menos un conflicto o enfrentamiento en su vida cotidiana durante el primer trimestre del 2019, el 71.1 por ciento experimento al menos un conflicto o enfrentamiento directo con vecinos derivado de problemas de convivencia.

El 65.6 por ciento de la población identificó a la delincuencia (robos, extorsiones, fraudes, etc) como una problemática en su ciudad. El 24.1 por ciento de la población de Zapopan consideró al gobierno de su ciudad como efectivo para resolver los problemas que enfrenta su núcleo urbano.

La inseguridad y las condiciones económicas son los problemas que los zapopanos perciben como más graves en su ciudad.

Formas de participación social

En base al plan de desarrollo del municipio de Zapopan 2015- 2018 acerca de la seguridad y la corrupción, los jóvenes detectan una falta de ética por parte de las autoridades gubernamentales y de la sociedad en general, un desvío de recursos económicos, que deberían utilizarse en beneficio de la ciudadanía, y una carencia de información, lo cual provoca un escaso interés por parte de la sociedad, y por ende, una baja participación de la misma en estos asuntos.

Participación electoral

Zapopan en 2009 registró una participación electoral del 47.43 por ciento, que lo coloca en el lugar 122 de los 125 municipios. Lo que significa que tiene muy baja participación electoral en comparación con otras municipalidades del estado. (IIEG, Jalisco 2018).

Centros recreativos

Acerca del deporte y recreación, los jóvenes identifican una ausencia de cultura deportiva, carencia de instalaciones deportivas y una escasa difusión de actividades recreativas.

Aunque el municipio cuenta con centros deportivos que tienen en conjunto instalaciones adecuadas para la práctica de diversos deportes: fútbol, basquetbol, voleibol, golf, natación, béisbol, atletismo, equitación, tenis y juegos infantiles.

En materia cultural y recreativa cuenta con plaza cívica, parques, jardines, multicinemas, centros culturales, bibliotecas, teatros, museos, clubes nocturnos, discotecas, zoológico, lienzo charro, clubes campestres, sociales y recreativos.

Medios de comunicación

A este respecto se cuenta con correo, telégrafo, teléfono, fax, señal de radio y televisión, antena parabólica y radiotelefonía. (INEGI, 2010).

Vías de comunicación

La transportación terrestre se realiza a través de las carreteras México- Nogales; Guadalajara- Saltillo y Guadalajara- Barra de Navidad. Cuenta con una red de caminos revestidos, de terracería y pavimentados que comunican a las localidades. Por su importancia destaca la carretera que comunica con el norte del Estado de Jalisco con el Estado de Zacatecas.

La transportación ferroviaria se efectúa mediante la línea Guadalajara- Nogales del sistema Ferrocarril del Pacífico, únicamente para movimiento de carga. Por el municipio pasa el tren llamado "Tequila Turístico" que va de Guadalajara a la población de Tequila.

El municipio cuenta, para la transportación aérea, con base militar que recibe aviones DC-9 y el aeropuerto La Cebadilla, propiedad particular capaz de recibir avionetas. Además, para el servicio público aéreo se cuenta con el Aeropuerto Internacional Miguel Hidalgo y Costilla, que se encuentra a 50 minutos de la cabecera municipal.

La transportación foránea terrestre se realiza en autobuses directos y de paso concentrados en la Central Camionera ubicada en Tonalá. La transportación urbana y

rural se hace en vehículos de alquiler, particulares y autobuses. Cuenta además con una terminal de autobuses de primera y segunda clases con destino a diferentes partes de la república, cuya terminal se encuentra junto a la glorieta Emiliano Zapata, por la carretera a Tesistán. (INEGI, 2010).

IV.2.1.4. Paisaje.

Hay dos aspectos en el estudio del paisaje: el denominado paisaje total, que lo identifica con los factores ambientales que ejercen su influencia en el medio y el paisaje visual, cuya consideración corresponde más al enfoque estético o perceptual, el enlace entre ambos es evidente: el paisaje surge como manifestación externa del territorio pero es interpretada de forma diferente. En el primero, el interés es la importancia del paisaje como fuente de información sintética de la evolución ecológica del territorio, en el segundo se concreta lo que el observador es capaz de percibir del sitio.

Se puede definir al paisaje como el resultado de la combinación espacial y temporal de la geomorfología, clima, vegetación, fauna, hidrología, eventos asociados al vulcanismo o tectonismo, y de la incidencia de las alteraciones o procesos de tipo natural y las modificaciones antrópicas a través del uso del suelo, donde se incluyen todo el conjunto de actividades productivas, extractivas y de servicios.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía, hay en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- **La visibilidad** se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

• **La calidad paisajística** incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad, y geomorfológicos.

• **La fragilidad del paisaje** es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

El paisaje de la zona del proyecto se encuentra inmerso en mayor proporción en áreas que presentan vegetación del tipo pastizal y terrenos dedicados a actividades de agricultura 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 tanto en la zona del proyecto como en el SAR, lo anterior, se hace evidente ya que durante la realización de las actividades de construcción, el suelo que sea extraído por las acciones de excavación de las zanjas se utilizará para su relleno y compactación, aunado a que el proyecto consiste en la instalación de un gasoducto subterráneo, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de infraestructura para la conducción del gas.

Visibilidad

El área del proyecto donde se pretende instalar el sistema de distribución, exhibe alturas sobre el nivel del mar de 1630 metros, por lo que la visibilidad en el paisaje no se ve interrumpida por la existencia de elevaciones de terreno ni cambios bruscos en la topografía del mismo. En cuanto al establecimiento del proyecto, es importante indicar que debido a que este quedará de manera subterránea no se causarán alteraciones en la visibilidad del paisaje.

Calidad paisajista

En el área seleccionada para la instalación del proyecto se presentan elevaciones de terreno tales como cerros y sierras, sin embargo, como el proyecto quedará instalado por el derecho de vía de carreteras, el terreno es homogéneo en su totalidad, lo cual propicia que durante la etapa de construcción, se empleen los procedimientos normales con que cuenta el promovente y no se requiera de algún método especial de construcción.

De acuerdo a los datos recabados en fuentes de información tales como, como es el Mapa digital de México V6.0 y el Servicio Geológico Mexicano (SGM), se constató que en el área donde se ubicará el proyecto, no se localizan fallas geológicas; además, no se han registrado sismos en la zona donde se ubicará el gasoducto que hayan causado afectaciones severas a la infraestructura de la zona urbana, esto de acuerdo a los datos históricos del Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la UNAM.

Así mismo, un factor importante para determinar la calidad paisajista del proyecto es el tipo de clima, el cual en la totalidad del derecho de vía del sistema de distribución es Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor y media humedad.

Fragilidad

El suelo presente en el área de influencia del proyecto, debido a su composición física de rocas ígneas extrusivas, intrusivas y sedimentarias, así como al tipo de 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, el promovente propone actividades de remediación y mitigación de los impactos negativos que puedan ser ocasionados por la instalación del sistema de distribución de gas, mismos que puedan llegar a modificar el paisaje natural de la zona.

El SAR esta visualmente determinado por Valles, Montañas y Lomeríos. El área en estudio se localiza en la provincia del Eje Neovolcánico Transversal, donde el paisaje está dominado por sus sistemas de topoformas de altitudes muy bajas, en segundo término como elemento biótico se tiene a la vegetación inducida tanto de especies arbóreas, como de los ciclos anuales de siembra que cubren extensas zonas del sistema ambiental regional en los alrededores de la zona del proyecto.

Los aspectos del paisaje contienen elementos de los cuales el que tiene mayor relevancia es el de los terrenos agrícolas, ya que en la zona de 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, predominando la primera en las áreas rurales de la zona de estudio, debido a las condiciones climatológicas que permiten tales actividades.

La fragilidad del SAR 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 en predios definidos, por otro lado, el escenario contiene elementos antrópicos como son carreteras, líneas eléctricas, vías de tren 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, por tratarse de un proyecto lineal y que quedará instalado subterráneamente.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

Partiendo del análisis de la información técnica, bibliográfica, documental, fotográfica y cartográfica, así como basándose en las observaciones resultantes de la visita técnica de campo, se conformó la caracterización ambiental presentada en los incisos anteriores de

aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos relacionados con el polígono del proyecto que aborda la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Integración e interpretación del inventario ambiental.

La finalidad del diagnóstico ambiental es analizar y evaluar el grado de conservación presente en el área de estudio, así como sus procesos de deterioro. En este apartado se consideró determinar la calidad de los factores ambientales y sociales mediante un sistema de evaluación en el cual se describe brevemente la condición en función de su estado.

Tabla IV.23. Niveles de calidad ambiental.

Niveles de calidad ambiental
Original
Escasamente modificado
Moderadamente modificado
Totalmente modificado

El diagnóstico ambiental se presenta en forma de cuadro, donde se le asigna un valor cualitativo.

Tabla IV.24. Valoración y descripción del escenario ambiental.

Elemento	Condición	Descripción
Agua	Original	El SAR cuenta con cuerpos de agua naturales, predominando los arroyos secos para la conducción de agua pluvial, principalmente, sin embargo éstos no serán impactados durante las actividades de construcción del proyecto, ya que para la instalación de los gasoductos en dichos puntos, se empleará la técnica de perforación direccional para no causar afectación a la fisiografía que se presenta en los cauces.

		La hidrología subterránea del área donde se ubicará el proyecto, no se verá afectada por las actividades de excavación para la instalación del gasoducto, ya que éste se ubicará a una profundidad máxima de 1,5 m bajo la superficie de la tierra.
Suelo	Original	La composición del suelo existente en el área del proyecto es principalmente de rocas ígneas extrusivas, intrusivas y sedimentarias.
Atmósfera	Original	Es prácticamente nula de contaminación atmosférica, ya que este tipo de proyectos no producen alteraciones en los microclimas, como es el caso de proyectos donde se deforesta la zona donde se instalará el proyecto por el contrario, se insertará en una zona actualmente urbanizada, adoptándose a las condiciones actuales del sitio.
Flora	Escasamente modificada	El trazo de la línea de distribución, no considera el paso por áreas naturales, pastizales o zonas agrícolas, restringiendo el paso exclusivamente por zonas urbanas, en donde se utilizará el derecho de vía de carreteras, caminos y calles. El trazo de la línea se realizará sobre las calles y no sobre las banquetas, por lo que no existirá ninguna afectación a la vegetación urbana presente a lo largo del proyecto, de forma particular los individuos con porte arbóreo.
Fauna	Original	La presencia de especies de fauna silvestre en el polígono de estudio prácticamente nula debido a que el proyecto se desarrollara en áreas urbanizadas y de derecho de vía con presencia de actividades antrópicas, como es el uso del terreno para actividades agropecuarias, lo que claramente a producido el desplazamiento de la fauna.

Paisaje	Escasamente modificado	Las modificaciones que presenta el paisaje es por cambio de uso de suelo, se presentan algunas parcelas de cultivos en la parte NE del sistema ambiental.
Social	Moderadamente Modificado	Dentro del SAR existe una gran cantidad de población, el desarrollo del proyecto representa una fuente de empleo y por tal un crecimiento económico de la región.
Económico	Moderadamente Modificado	Referente a la parte económica, el proyecto pretende impulsar la economía de la zona, ya que se pretende contratar gente del municipio para la fase de construcción, así como la adquisición de materiales y servicios.

Una vez analizado lo anterior, se concluye que el estado que guarda el inventario ambiental puede englobarse en una condición de **escasamente modificado** por la acción del hombre. El proyecto se desarrollará sobre un ambiente que ya se encuentra impactado por actividades antropogénicas y además, dentro de áreas urbanizadas que cuentan con un gran deterioro en su calidad ambiental.

Cabe mencionar que prácticamente toda el área de desarrollo del proyecto presenta vegetación secundaria propia de derecho de vía en carreteras federales, sin embargo, 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 agrícolas de la región, 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 en la instalación del sistema de distribución de gas.

Este tipo de proyectos no generan impactos acumulativos al no crear necesidades secundarias al proyecto.

El riesgo potencial, en lo que accidentes se refiere en obras de conducción de gas, procede fundamentalmente de la posibilidad, extremadamente remota, de fugas o roturas en la conducción, hecho que la experiencia tanto a nivel internacional como nacional demuestra estadísticamente que tiene lugar muy excepcionalmente, siendo la causa más frecuente de las incidencias ocurridas la motivada por agentes externos, tales como los que pueden ser ocasionados por la intervención de maquinaria durante la ejecución de obras en las inmediaciones de la ubicación de la canalización de gas existente.

En este sentido, una de las medidas preventivas esenciales, para evitar este tipo de incidentes, consiste en la correcta señalización del trazado de la conducción, para que sean visibles de forma clara y perceptible. Por otra parte, y durante el proceso de construcción, se realizan una serie de controles y ensayos previos a la puesta en servicio de la instalación, que van encaminados igualmente a garantizar la calidad y el correcto comportamiento y estabilidad de la conducción, tal es el caso de la aplicación de pruebas de hermeticidad neumáticas a cada tramo de tubería instalada, para garantizar que la línea no presentará fugas, así como para respaldar el dictamen técnico emitido por una unidad de verificación, requisito obligatorio ante la Comisión Reguladora de Energía.

La generación de empleos no será muy significativa, ya que se trata de empleos temporales para la operación de este proyecto, sin embargo, se ha tomado en cuenta a la población de los municipios que abarcan el trazo para la ocupación de estos empleos.

ÍNDICE

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	1
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	1
V.1.1. Identificación de impactos.	1
V.1.2. Indicadores de impactos.	2
V.1.3. Caracterización de los impactos.	4
V.2. Criterios y metodologías de evaluación.	12
V.2.1. Criterios y metodologías de evaluación.	13
V.6. Conclusiones.	28

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

El presente apartado se elabora tomando en cuenta las características del proyecto (información indicada en el capítulo II), lo identificado en los instrumentos de vinculación aplicables al proyecto y la descripción de la caracterización del Sistema Ambiental Regional (SAR). Una vez obtenida esta información se aplicó una metodología de evaluación de los posibles impactos ambientales que el proyecto podría generar desde la perspectiva de la calidad ambiental del SAR. Se identificaron las actividades del proyecto susceptibles de producir impactos durante la construcción y ocupación del conjunto campestre unifamiliar. Estas acciones y sus efectos quedaron analizados en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en el que intervienen en el proceso. Existen diversos medios para identificar estas acciones, en este caso particular se empleó un listado de acciones susceptibles de producir impactos.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

V.1.1. Identificación de impactos.

Respecto a la identificación de impactos se describieron y evaluaron, tanto positivos como negativos, las acciones que pudieran ocasionar una afectación el sistema ambiental regional. La evaluación de los impactos depende de la adecuada identificación de los cambios potenciales al entorno. Temáticamente, el entorno, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas y medios:

Tabla. V.1. Subsistemas y Medios

SUBSISTEMAS	MEDIOS
1. Subsistema físico-natural	1.1 Abiótico 1.2 Biótico 1.3 Perceptual
2. Subsistema socioeconómico	2.1 Población 2.2 Economía 2.3 Infraestructura y servicios 2.3 Estructura sub-urbana

A cada una de estos medios pertenecen una serie de factores y subfactores susceptibles de recibir impactos, definidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. Un ejemplo de la estructura anterior es el siguiente:

- Primer nivel: Subsistema.
- Segundo nivel: Medio.
- Tercer nivel: Factor.
- Cuarto nivel: Subfactor.

En esta parte se llevó a cabo la identificación de factores ambientales con la finalidad de detectar los aspectos del medio ambiente cuyos cambios, motivados por las distintas acciones del proyecto en fases sucesivas, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

En la identificación de los factores ambientales se utilizaron los mismos instrumentos que fueron citados para detectar las acciones del proyecto que causan impacto.

V.1.2. Indicadores de impactos.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

Los factores ambientales susceptibles a ser modificados durante la ejecución de las actividades que comprenden el proyecto fueron identificados. En la tabla V.2, se muestran los componentes ambientales que pudieran ser modificados de acuerdo a la experiencia del equipo de trabajo con algunas de las acciones a realizar en la ejecución de la obra.

Tabla V.2. Factores e indicadores ambientales identificados.

SUBSIS-TEMA	MEDIOS	FACTOR	SUBFACTOR	IMPACTO	
				SI	NO
SUBSISTEMA NATURAL	ABIÓTICO	AIRE	Olores.		X
			Polvos.	X	
			CO, NOX, HC, Humos (GEI).	X	
			Ruido.	X	
		SUELO	Contaminación del suelo.	X	
			Generación de residuos.	X	
			Susceptibilidad de erosión.	X	
			Permeabilidad.	X	
		HIDROLOGÍA	Calidad del agua.	X	
			Contaminación	X	
			Generación aguas residuales		X
			Flujo e Infiltración	X	
	BIÓTICO	VEGETACIÓN	Especies en general	X	
			Desmonte de vegetación	X	
		FAUNA	Especies en General	X	
Alteración del hábitat de fauna			X		
PERCEPTUAL	PAISAJE	Modificación del paisaje	X		
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	POBLACIÓN	POBLACIÓN Y VIVIENDA	Riesgo	X	
			Aceptación del proyecto	X	
			Salud y seguridad	X	
	ECONOMÍA	ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONÓMICAS	Empleo	X	
			Actividades económicas afectadas o inducidas.	X	
	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	SERVICIOS	Afectación de la red vial (trafico).	X	
			Capacidad para manejo de residuos.		X
		EQUIPAMIENTO	Distribución de Gas Natural a socios comerciales.	X	

V.1.3. Caracterización de los impactos.

A continuación, en la tabla V.3, se describirán las acciones del proyecto que podrían impactar los diversos subfactores ambientales.

Tabla V.3. Identificación y descripción de acciones y sus posibles impactos.

MEDIO / FACTOR	ETAPA	SUBFACTOR	DESCRIPCION DE LA ACCION
MEDIO ABIOTICO FACTOR AIRE.	Preparación del Sitio y Construcción	Polvos, partículas en el aire	Se espera la generación de partículas suspendidas (polvos) durante el transporte de tierras o materiales de construcción. Otra actividad que pudiera provocar la emisión de partículas en el aire son las actividades de despalme, excavaciones, nivelaciones y relleno.
		Nivel de CO ₂ , NOx y SOx.	Se espera la emisión de gases de combustión provenientes de la operación de equipos móviles, camiones, retroexcavadoras, grúas o maquinaria que será utilizada durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Los vehículos utilizados para el transporte de insumos de construcción, materiales, tierra, personal y residuos es otra fuente de generación de gases.
		Olores.	No se espera la generación significativa de olores en estas etapas de ejecución del proyecto. Es posible que se generen olores por el uso de pinturas o solventes durante la etapa de construcción, sin embargo se considera que sus efectos serán temporales y fugaces.
		Ruido	Se alcanzarán niveles de ruido superiores a los ya existentes en área, derivado del uso de los vehículos, equipo y maquinaria utilizada especialmente durante las actividades de desmonte, despalme y excavaciones. Se prevé un aumento en los niveles de ruido por el tránsito de vehículos de transporte de material, personal, insumos de construcción, recolección de residuos, etc.

MEDIO / FACTOR	ETAPA	SUBFACTOR	DESCRIPCION DE LA ACCION
MEDIO ABIOTICO FACTOR: SUELO.	Preparación del sitio y construcción.	Contaminación del suelo y subsuelo.	<p>Las posibles fuentes de contaminación de suelo y subsuelo son variadas, la mayoría están relacionadas con la posibilidad de fugas o derrames de materiales combustibles o residuos.</p> <p>Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se utilizará maquinaria y equipo, los cuales utilizan aceites, lubricantes y combustibles. Un derrame de estas sustancias o una fuga puede provocar contaminación del suelo.</p> <p>También se espera la generación de residuos peligrosos como sólidos contaminados con lubricantes, que al no tener las precauciones necesarias podrían contaminar el suelo.</p> <p>La generación de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial debido a la presencia de trabajadores en el área, residuos de la construcción se considera de un menor riesgo a contaminar el suelo aunque podría resultar en una mayor extensión de suelo.</p> <p>En cuanto a los residuos provenientes de la excavación, desmonte y despalme se aprovechará para la realización de actividades de rellenos durante la construcción.</p>
	Preparación del sitio y construcción y mantenimiento.	Generación de Residuos	<p>Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento se utilizará maquinaria y equipo los cuales utilizan aceites y lubricantes. Aunque el mantenimiento de estos equipos no está permitido en el área, es posible que se realicen mantenimientos urgentes los cuales pueden generar residuos peligrosos como aceites usados, estopas contaminadas y recipientes vacíos que contuvieron estos materiales, de no tener el manejo adecuado se podrían contaminar el suelo.</p> <p>Se generaran residuos sólidos en las diversas obras y actividades del proyecto, la presencia de trabajadores generaran residuos tales como residuos de comida, envolturas de alimentos, envases de bebidas, etc,</p> <p>En cuanto a residuos de construcción pueden generarse remanentes de asfalto, botes de pintura, o restos de estos materiales, estopas, bolsas, cartón, etc.</p>

MEDIO / FACTOR	ETAPA	SUBFACTOR	DESCRIPCION DE LA ACCION
			<p>Los residuos de las actividades de desmonte y despalme generaran residuos vegetales, residuos de suelos mezclados con vegetación, o residuos de rocas de las actividades de excavación.</p> <p>Para la construcción de los diferentes componentes del proyecto se realizarán excavaciones, nivelaciones y compactaciones del terreno que generan residuos de suelos. Estos serán utilizados para realizar los rellenos necesarios durante el desarrollo del proyecto.</p>
	Preparación del sitio y construcción.	Susceptibilidad de erosión del suelo	<p>Se producirá un efecto de erosión del suelo en las áreas donde se realizará el desmonte, despalme, excavaciones, compactaciones y nivelaciones (en los sitios donde se desarrollaran las obras permanentes).</p> <p>La pérdida de vegetación es una de las principales causas que influyen en la erosión hídrica y eólica del suelo.</p> <p>Durante la etapa de desmonte y despalme se prevé la mayor afectación, la capa superficial del suelo tendrá que ser removida, por lo tanto debido al movimiento de tierras derivado de las excavaciones, se alterará la estructura del suelo, sin embargo se considera que la afectación será leve..</p>
	Preparación del sitio y construcción.	Permeabilidad	<p>Su principal factor de afectación será la remoción de la vegetación, la cubierta de concreto o asfalto que se aplicará para cubierta del ducto previstas en el proyecto.</p> <p>Las obras de excavación y nivelación producen un impacto poco significativo y permanente sobre el relieve, la estructura y la calidad de los suelos, particularmente en las áreas afectadas, debido a la remoción de la tierra.</p> <p>A mediano plazo se ve afectada la estabilidad y los procesos erosivos, hasta que se lleven a cabo actividades de compactación y nivelación, en esta misma actividad se presenta otro impacto de carácter permanente sobre el relieve, la permeabilidad, estructura y calidad del suelo.</p>

MEDIO / FACTOR	ETAPA	SUBFACTOR	DESCRIPCION DE LA ACCION
MEDIO ABIOTICO FACTOR: AGUA.	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.	Contaminación	Las labores de limpieza, nivelación y compactación del terreno pueden traer como consecuencia la alteración de la calidad, así como su contaminación ya que existe la posibilidad de un derrame de combustible, aceites y/o grasas, que mediante un evento de lluvia pudiera ser arrastrado.
	Preparación del sitio y construcción.	Calidad del recurso	En el área del proyecto se requiere abastecer agua, para la preparación del concreto en las áreas donde sea necesario, el agua de consumo para los trabajadores será por medio de garrafones de 20 litros.
	Preparación del sitio y construcción.	Generación de aguas Residuales	Se espera la generación de aguas negras por el uso de sanitarios temporales, los cuales serán rentados a una empresa autorizada por las autoridades competentes, con la finalidad de evitar una posible contaminación.
	Preparación del sitio y construcción.	Flujo e infiltración.	En el área del proyecto no hay presencia de ríos, arroyos o lagos. Por lo que se considera que las obras del proyecto no modificaran patrón de escorrentías.
MEDIO BIOTICO FACTOR FAUNA	Preparación del sitio y construcción.	Especies en general	Durante la construcción del gasoducto se producirá la eliminación de la cubierta vegetal, incluidos ejemplares arbóreos. Este hecho puede provocar la afección sobre nidos o madrigueras de especies faunísticas. También el movimiento de vehículos, las luces, el aumento de la accesibilidad o del ruido producido durante las obras, pueden desencadenar fenómenos de ahuyentamiento de vertebrados, el uso de equipo y maquinaria para desmonte, podrían afectar las especies de lento desplazamiento.
	Preparación del sitio y construcción.	Alteración del hábitat	El principal efecto es la perturbación permanente que sufrirán los hábitats de algunas especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

MEDIO / FACTOR	ETAPA	SUBFACTOR	DESCRIPCION DE LA ACCION
			<p>Los efectos negativos que conlleva la ejecución del proyecto sobre el hábitat, diversidad y distribución espacial de la fauna silvestre están directamente relacionados con aquellos que sufrirá la vegetación, ya que al retirar la vegetación el hábitat de la fauna silvestre y, del mismo modo, al reducir la diversidad florística se restringen los recursos alimenticios y posibilidades de áreas de percheo, anidación y reproducción de las especies animales que habitan en la zona de interés. Dado que el trazo que se propone para el Gasoducto es un área impactada previamente por actividades antropogénicas, no se identificaron especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Sin embargo, no se esperan efectos significativos, ya que una vez terminadas las obras, la fauna tenderá a la recolonización de esos espacios.</p>
MEDIO BIOTICO FACTOR FLORA	Preparación del sitio y construcción.	Especies en general	<p>Durante la fase de preparación del sitio y construcción se produce el desmonte de la vegetación</p> <p>El trazo propuesto del gasoducto cruza terrenos con algunas zonas de vegetación del estrato herbáceo, la mayoría considerados como malezas, el derecho de vía y por tierras de cultivo diferentes grados de alteración.</p> <p>No se identificó vegetación que está bajo la protección de la Norma Oficial Mexicana NOM059-SEMARNAT- 2010.</p>
	Preparación del sitio y construcción.	Despalme de la vegetación	<p>El proyecto incluye desmontes, los cuales presentarán impactos principalmente hacia la vegetación, herbácea y cultivada presente en el derecho de vía.</p>
MEDIO PERCEPTUAL FACTOR PAISAJE	Preparación del sitio, construcción. Preparación del sitio y construcción.	Modificación de paisaje	<p>La eliminación de la vegetación y el movimiento de tierras inherente a este tipo de obras traerá como consecuencia un impacto al paisaje actual de la zona,</p> <p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, es posible que se acumulen temporalmente los residuos resultantes de las actividades de desmonte, despalme y excavaciones.</p>

MEDIO / FACTOR	ETAPA	SUBFACTOR	DESCRIPCION DE LA ACCION
			Así como la presencia de maquinaria maquinaria y todas las obras asociadas a ña construcción del proyecto, producen un cambio de tipo temporal de la estructura paisajística.
MEDIO POBLACIÓN FACTOR POBLACIÓN Y VIVIENDA	Todas las etapas del proyecto	Riesgo	<p>El riesgo de incendios y explosiones se da tanto en la fase de construcción como en la de operación del gasoducto. Sin embargo como anexo se ingresa en Estudio de Riesgo Ambiental (ERA).</p> <p>En él ERA se estima una probabilidad de que ocurra una fuga de gas es baja, catalogada como improbable, por lo que la probabilidad de generación de impactos durante cualquier etapa del proyecto, producto de alguna explosión o incendio de gas es mínima.</p>
	Todas las etapas del proyecto.	Aceptabilidad social del proyecto.	<p>Para dar cumplimiento al artículo 39 de las "Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético", publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 1 de junio de 2018, se realizó la evaluación de impacto social del proyecto.</p> <p>De acuerdo con las mencionadas disposiciones, en el Artículo 10, fracción III se establece que aquellas obras de transporte por ducto de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos con longitud mayor a 10 km y menor a 100 km deberán presentar la Evaluación conforme al formato C</p>
	Todas las etapas del proyecto.	Salud y seguridad	El proyecto cumplirá con lo establecido en las normas de seguridad NOM-001-SECRE-2010 y NOM-007-SECRE-2010 específicas para el manejo de gas natural.
MEDIO ECONOMÍA FACTOR ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONÓMICAS	Todas las etapas del proyecto.	Empleo.	<p>En este aspecto se espera un impacto positivo relacionado a la creación de empleos en la región y el incremento en la actividad económica de las poblaciones cercanas</p> <p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se requerirá de mano de obra calificada y no calificada lo cual generará empleos de forma temporal.</p>

MEDIO / FACTOR	ETAPA	SUBFACTOR	DESCRIPCION DE LA ACCION
	Todas las etapas del proyecto.	Actividades económicas inducidas.	<p>El proyecto provocará un aumento en la económica de la región, ya que se creará demanda de insumos para satisfacer las necesidades de los trabajadores y de los materiales para las actividades programadas en esta etapa.</p> <p>El presente proyecto corresponde a un sistema de transporte de gas natural con el propósito de abastecer de combustible a los socios comerciales de Lokale S. de R.L. de C.V. que se encuentran en la zona industrial de Tequila, estado de Jalisco, como Equipromex, Chiles Carey, Fanosa, Herradura, Cofradia, Sauza, Cuervo entre otras, principalmente industria dedicada a la destilación de tequila, en total se tiene contemplado el suministro a 27 clientes comerciales.</p>
MEDIO INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS FACTOR SERVICIOS	Preparación del sitio y construcción.	Afectación de la red vial (trafico)	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción habrá un aumento en el tránsito de las vialidades donde en las que se pretenden establecer el Gasoducto, ya que es necesario el transporte de personal, de materiales para construcción, cierre de vialidades, así como el uso de equipo y maquinaria e insumos.</p> <p>La construcción del gasoducto así como de sus ramales requerirán atravesar vialidades carreteras y/o vías de tren, los cuales se excavarán por el método de cruce a cielo abierto, de esta manera se afectará de manera temporal la infraestructura vial.</p>
	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento	Capacidad para manejo de residuos.	<p>Los residuos de desmonte y despilme que serán reutilizados para el relleno de zanjas o donde sea necesario, los residuos generados por los trabajadores serán enviados al servicio de recolección de residuos municipal los residuos de construcción que sean generados y que el servicio de limpieza no pueda recolectar se enviarán a disposición a sitios autorizados.</p>
MEDIO INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS FACTOR EQUIPAMIENTO	Operación	Distribución de Gas Natural a Industrias de la Región	<p>El desarrollo del proyecto prevé un impacto positivo en el proyecto ya que con su instalación se reforzará al desarrollo económico de la zona y</p>

MEDIO / FACTOR	ETAPA	SUBFACTOR	DESCRIPCION DE LA ACCION
			<p>El proyecto contempla las siguientes ventaja;</p> <p>Demanda energética por parte de la industria de la región, como alternativa de combustible económico y amigable con el medio ambiente.</p>

V.2. Criterios y metodologías de evaluación.

Una vez identificadas las acciones, los factores del medio que presumiblemente serán impactados y los posibles impactos al medio ambiente, se genera la matriz de importancia la cual nos permitirá obtener una valoración cualitativa. La valoración se realizará por medio de la matriz de impactos donde cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo nos proporcionará una idea del efecto de la acción impactante sobre el factor impactado.

La importancia del impacto es la proporción en la que medimos cualitativamente el impacto ambiental, que queda en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo o casillas de cruce de la matriz están ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial señalado en la tabla V.1 y la importancia del impacto de la tabla V.4 a los que se les añade uno o más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Tabla V.4. Símbolos de un elemento tipo para determinar la Importancia del Impacto (II).

SÍMBOLOS	
±	I
EX	MO
PE	RV
SI	AC
EF	PR
MC	II= Importancia del Impacto

$$II = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

La importancia del impacto (II) resulta ser el grado del efecto de una acción sobre un factor ambiental; representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la tabla V.2, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Presenta valores intermedios cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

Tipo de Impacto:

IRRELEVANTES Impactos con valores de importancia inferiores o iguales a 25.

MODERADOS Impactos presentan una importancia entre 26 y 50.

SEVEROS Impactos con valores de importancia entre 51 y 75.

CRÍTICOS Impactos con valor superior a 75.

V.2.1. Criterios y metodologías de evaluación.

A continuación, en la tabla V.5 se describe el significado de los símbolos mencionados que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

Tabla V.5. Importancia del impacto.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)	
(Negativo-Positivo)		(Grado de Destrucción / Rehabilitación)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
		- Media	2
		- Alta	4
- Impacto negativo	-	- Muy Alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
(Área de Influencia)		(Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo (-) / Efímero (+)	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Corto plazo	4
- Total	8		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
(Permanencia del efecto)		(Retorno por medios naturales)	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
(Regularidad de la manifestación)		(Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFEECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
(Relación causa-efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o no periódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)			
(Reconstrucción por medios humanos)			
Impactos negativos (-)		Impactos positivos (+)	
- Recuperable de manera inmediata	1	Rehabilitación parcial	1
- Recuperable a medio plazo	2	Recuperación de hábitat	2
- Mitigable/Compensable	4	Recuperación de ecosistemas	4
- Irrecuperable	8	Recuperación de especies	8

El significado de los símbolos mencionados que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia se describe a continuación.

SIGNO (+) (-).

El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

INTENSIDAD (I).

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12 en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Impacto Notable o Muy Alto. Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Impactos Medio y Alto. Aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

Impacto Mínimo o Bajo aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

EXTENSIÓN (EX).

Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter **Puntual** (1). Si, por el contrario el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será **Total** (8), considerando situaciones intermedias, según su gradación, como impacto **Parcial** (2) y **Extenso** (4).

MOMENTO (MO).

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, **Corto Plazo**,

asignándoles en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, **Medio Plazo** (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, **Largo Plazo**, con un valor asignado (1).

PERSISTENCIA (PE).

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto **Fugaz**, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, **Temporal** (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como **Permanente** asignándole un valor de (4).

La persistencia es independiente de la reversibilidad; los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables; los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irre recuperables.

REVERSIBILIDAD (RV).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a **Corto Plazo**, se le asigna un valor (1), si es a **Medio Plazo** (2) y si el efecto es **Irreversible** le asignamos el valor (4), siendo aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

SINERGIA (SI).

Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Aquí el componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente,

es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre el factor, **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo tiene el valor (1), si presenta un **sinergismo moderado** (2) y si es **altamente sinérgico** (4).

ACUMULACIÓN (AC).

Este atributo da la idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (**acumulación simple**), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es **acumulativo** el valor se incrementa a (4).

El impacto **acumulativo simple** se manifiesta sobre un solo componente, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.

Un impacto **acumulativo** será aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

EFECTO (EF).

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Este término toma el valor 1 en el caso de que sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

El efecto **directo** (primario), siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. En el caso de que el efecto sea **indirecto** o (secundario), su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

PERIODICIDAD (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto **periódico**), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto **continuo**).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

RECUPERABILIDAD (MC).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente **Recuperable**, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera **inmediata** o a **medio plazo**, si lo es parcialmente, el efecto es **Mitigable**, y toma un valor (4). Cuando el efecto es **Irrecuperable** (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8).

Recuperable efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Mitigable efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible mediante el establecimiento de medidas correctoras.

Irrecuperable aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, por la acción natural como por la humana.

De acuerdo con lo descrito en los capítulos anteriores en los cuales se dan a conocer las características del proyecto, del sitio, así como de los distintos ordenamientos legales aplicables al proyecto y tomando en cuenta la metodología descrita en el presente capítulo, la importancia del impacto está representada por valores con una asignatura dada para cada número, las cuales han sido marcadas para cada una de las actividades del proyecto en forma independiente.

En este sentido, se identificaron las acciones generadoras de impactos, se clasificaron estas acciones, se estableció el nombre de la obra específica y la descripción de la acción. Esta misma relación de acciones se procesará mediante una tabla de clasificación o matriz de importancia de los impactos ambientales identificados.

De las acciones descritas en el Capítulo II se desprenden sólo aquellas que el grupo multidisciplinario identificó como potenciales de generar impactos ambientales en el proyecto; y son las siguientes:

Preparación del sitio.

- Desmonte y Despalme
- Excavaciones

Construcción.

- Uso de Maquinaria y Equipo
- Instalación de la Estación de Medición y Regulación
- Tendido de la tubería
- Relleno de zanjas
- Nivelación del terreno

Operación.

- Pruebas Neumáticas
- Sistema de distribución de Gas Natural

Mantenimiento.

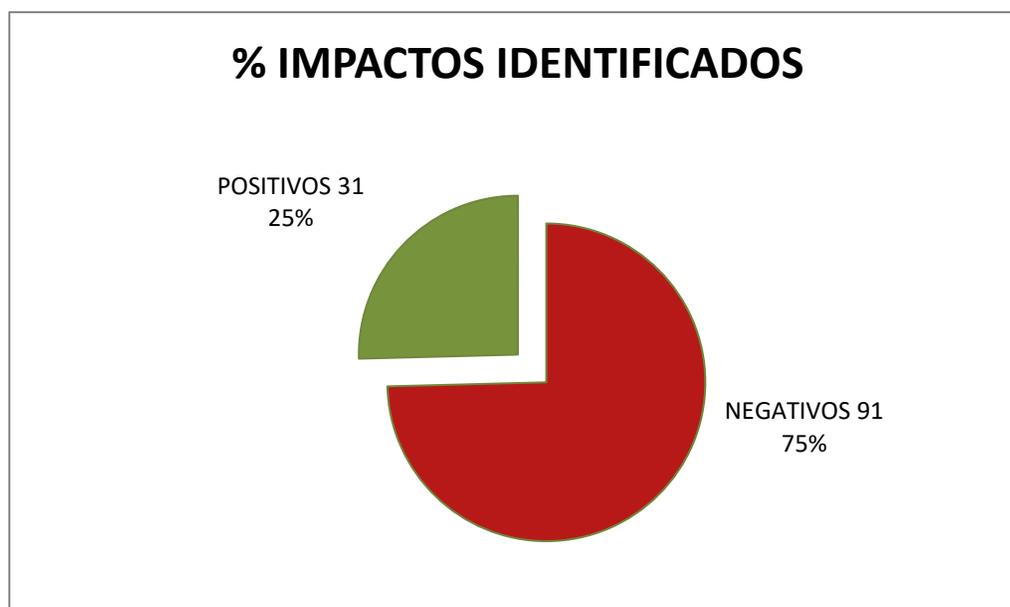
- Mantenimiento y verificación de instalaciones
- Monitoreo

En este sentido, se identificaron las acciones generadoras de impactos, las cuales se clasificaron estableciendo el nombre de la obra específica y la descripción de la acción. Esta misma relación de acciones se procesó mediante una tabla de clasificación o matriz de importancia de los impactos ambientales identificados. De las acciones descritas en el Capítulo II se desprenden solo aquellas que el grupo multidisciplinario identificó como potenciales de generar impactos ambientales en el proyecto.

Mediante la Matriz de Importancia se llevó a cabo la valoración de los Impactos Ambientales dividiéndose las matrices de valoración de impactos en 4 etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

En el Anexo V.1 se presenta la Matriz de caracterización de los posibles impactos ambientales durante todas las etapas del proyecto. Asimismo, se presenta la Matriz de Importancia de caracterización de los posibles impactos ambientales en todas las etapas.

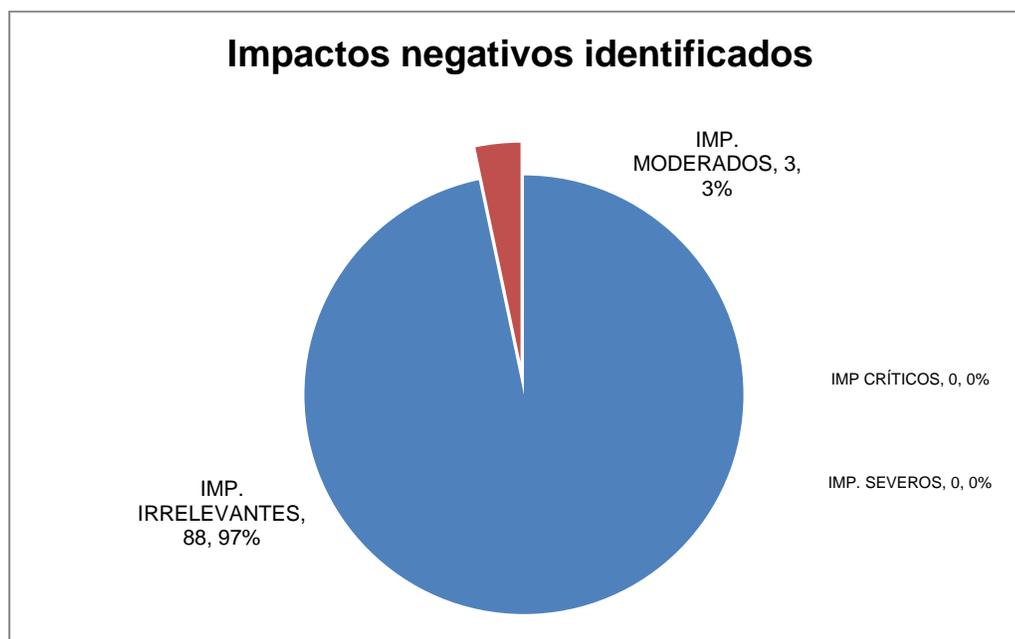
Se identificaron una total de 122 interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales.



Gráfica V.1. Porcentaje de impactos ambientales evaluados por categoría de significancia.

De acuerdo con lo desarrollado en el presente documento y habiendo analizado los aspectos negativos y positivos del proyecto, se encontró que el grado de afectación que presenta el impacto de la ejecución del proyecto resulta irrelevante en la mayoría de todos los atributos ambientales, esto puede explicarse debido a que se pretende establecer el proyecto en un sitio el cual presenta una zona impactada por la presencia de vialidades en la mayor parte del trazo del proyecto.

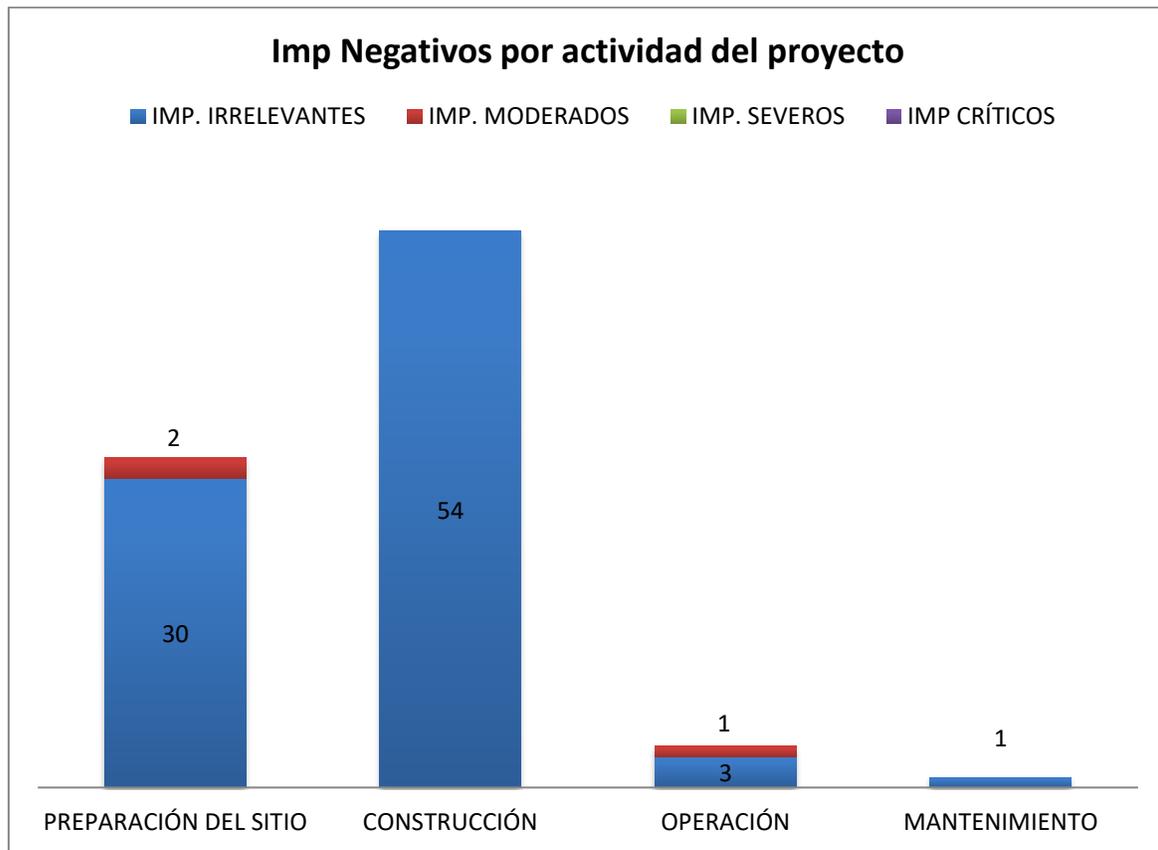
En la gráfica V.2 se presentan los impactos ambientales negativos identificados por su naturaleza y categoría de Significancia (Irrelevantes, Moderados, Severos y Críticos).



Grafica V.2. Porcentaje de impactos negativos catalogados por categoría de significancia.

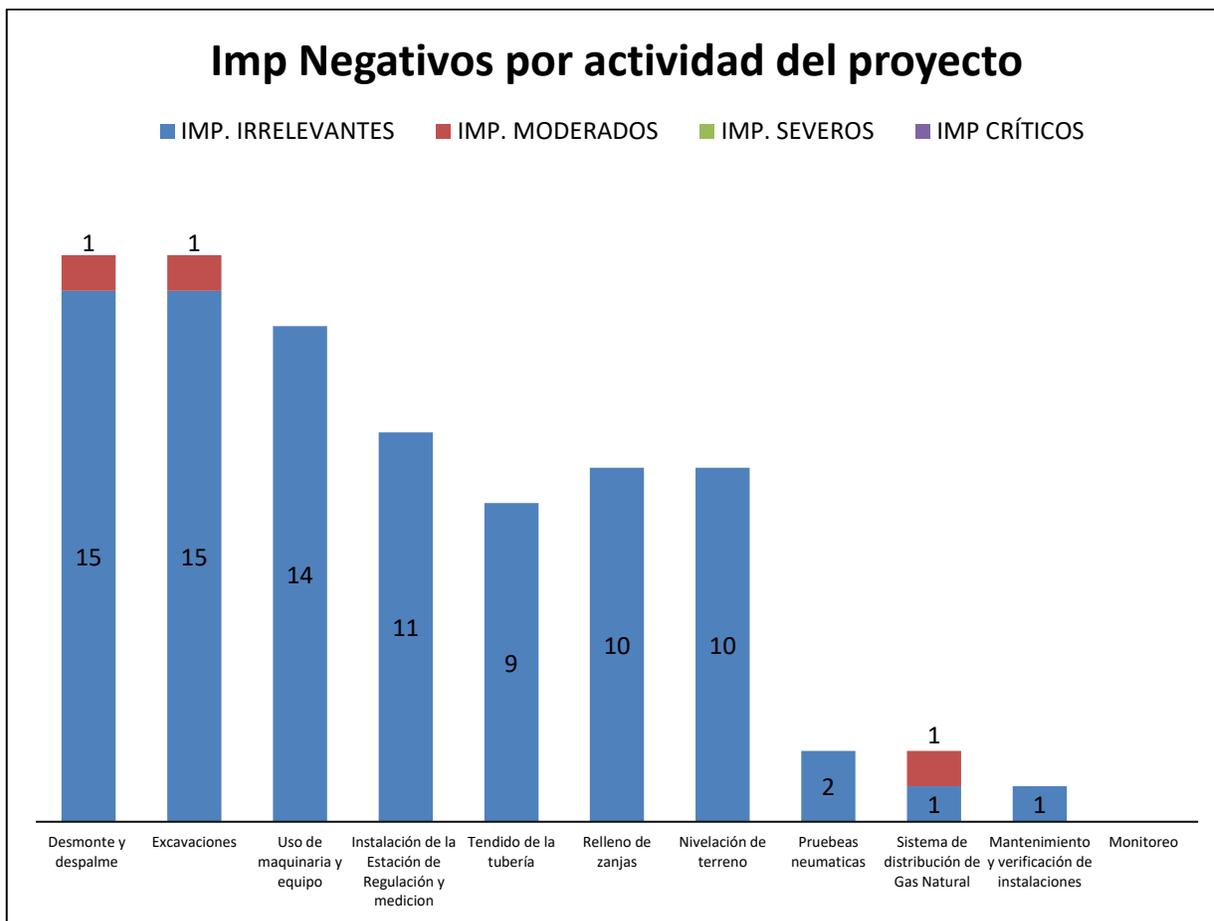
Aun cuando la mayoría de las afectaciones son negativas (75% del total del impactos) solo 3% de estos fueron catalogados como moderados, ninguno como severo o crítico.

Evaluando por cada etapa del proyecto, se puede apreciar que la mayoría de los impactos negativos (tanto moderados como irrelevantes) ocurren durante la etapa de construcción del sitio, seguido de la etapa de preparación del sitio. Durante la etapa de mantenimiento se identificaron 3 impactos irrelevantes y 1 impacto moderado. Ver grafica 5.3.



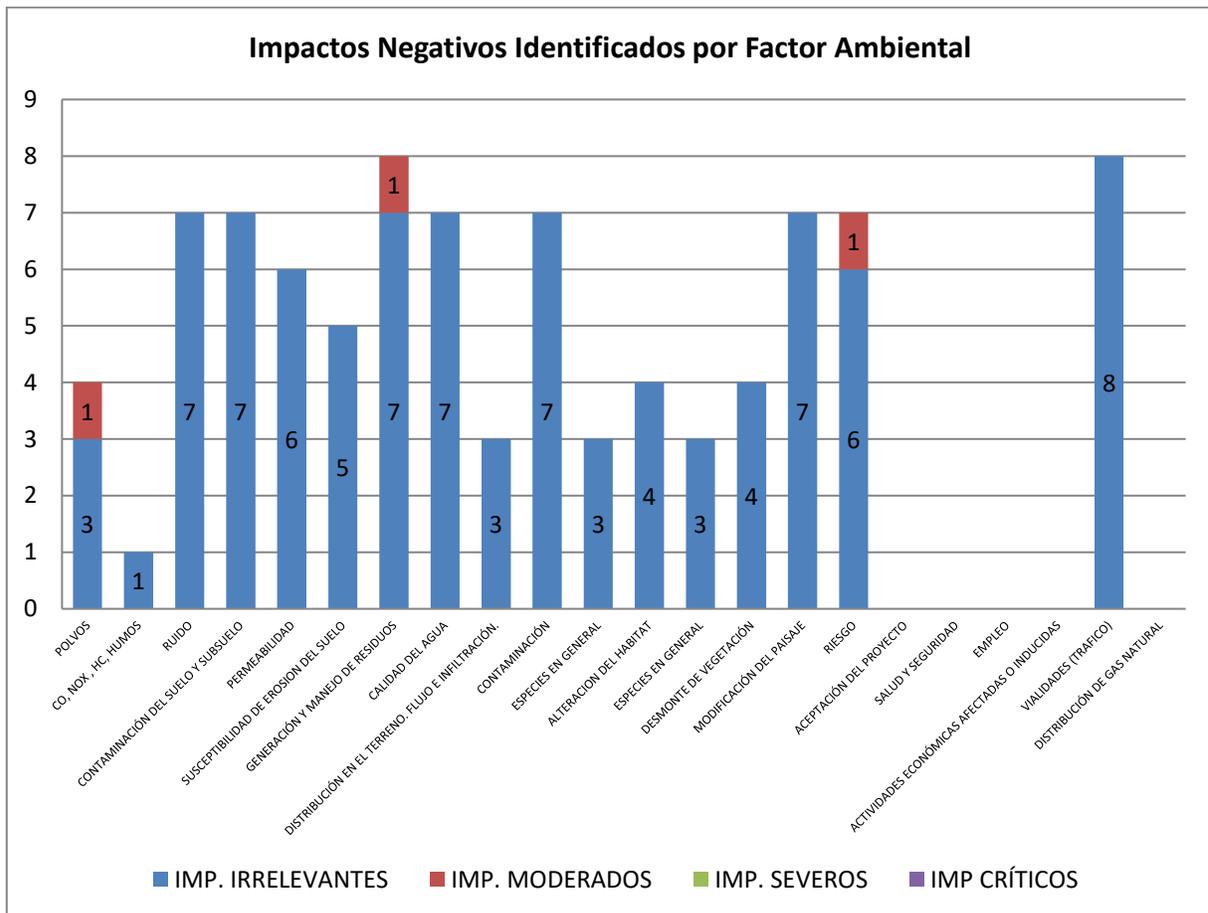
Gráfica V.3. Impactos ambientales negativos por etapa del proyecto.

Desglosando los impactos por actividad se puede apreciar que donde se tienen más impactos en el medio ambiente es la etapa de Preparación del sitio durante las actividades de desmonte y despalle y excavaciones, ambas con 16 impactos, de los cuales 15 son irrelevantes y 1 moderado, seguido del uso de maquinaria y equipo con 14 impactos considerados como irrelevantes.



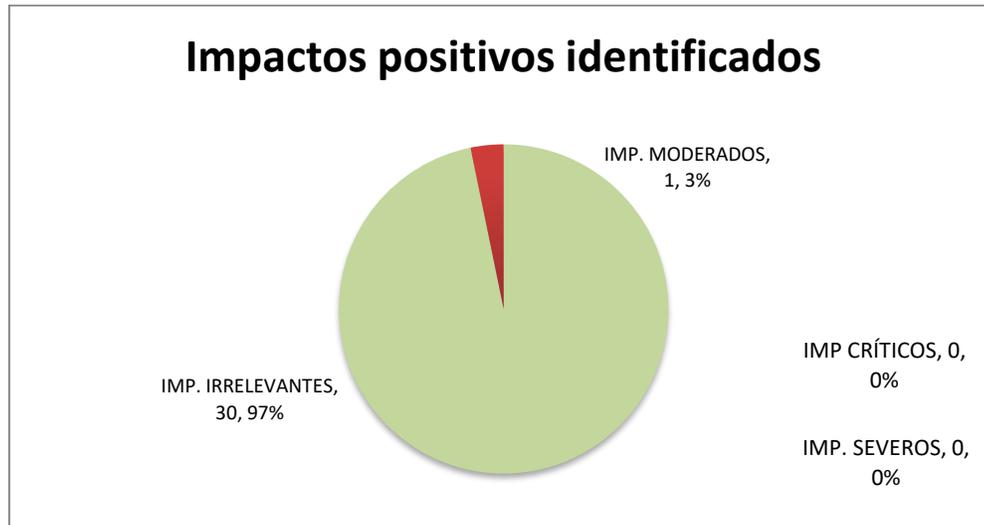
Gráfica V.4. Impactos ambientales negativos por actividad del proyecto.

Los indicadores de los factores ambientales más afectados fueron la generación de residuos la cual presenta 7 impactos irrelevantes y 1 moderado, seguido de la afectación en las vialidades o el tráfico que se pudiera causar con las actividades del proyecto, el riesgo que el proyecto presenta, el ruido que genera en las etapas de preparación del sitio y construcción, la contaminación al suelo y al agua.



Gráfica V.5. Impactos ambientales negativos por factor ambiental.

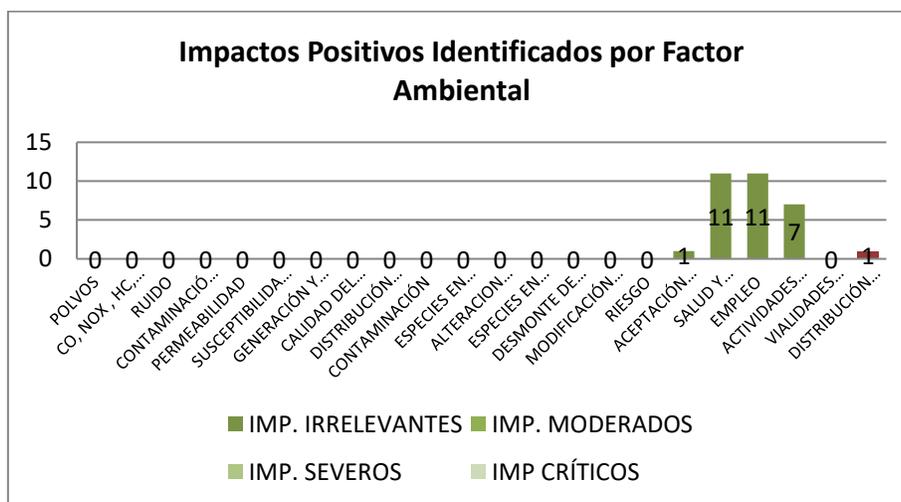
En la gráfica V.6 se presentan los impactos ambientales positivos identificados por su naturaleza y categoría de Significancia.



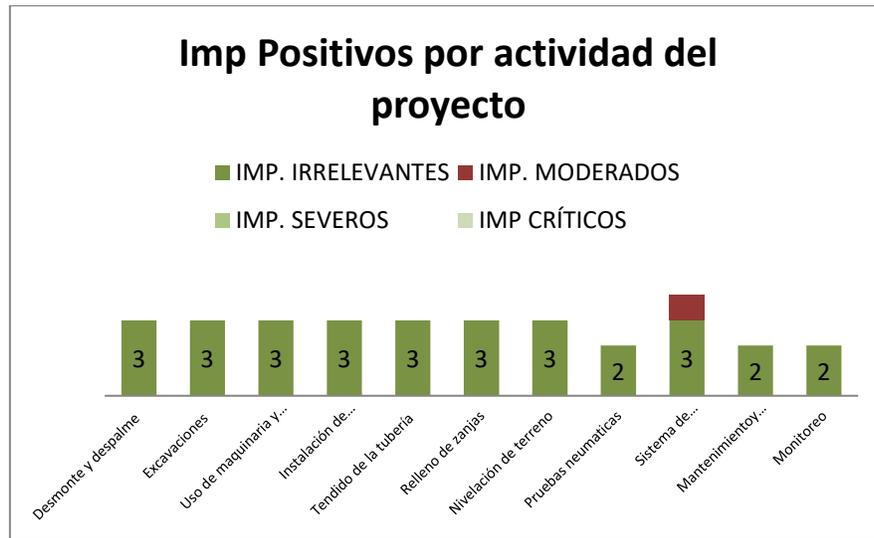
Gráfica V.6. Porcentaje de impactos positivos catalogados por categoría de significancia.

De los impactos positivos (25% del total de los impactos) el 3 % fueron catalogados como moderados, no se identificaron impactos críticos o severos. La mayor incidencia ocurre durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

En cuanto a los impactos positivos, se identificó la mayor incidencia en el factor generación de empleo (lo cual es un beneficio que ocurre a lo largo del desarrollo del proyecto). El impacto moderado ocurrirá en la distribución del Gas Natural.



Gráfica V.7. Impactos ambientales positivos por factor ambiental.



Gráfica V.8. Impactos ambientales positivos por actividad del proyecto.

Tabla V.6. Impactos moderados identificados (Anexo V.I).

ETAPA	DESCRIPCIÓN	SUBSISTEMA NATURAL															SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO							
		INERTE (ABIÓTICO)									BIÓTICO						PERCEPTUAL	POBLACION Y VIVIENDA			ECONOMIA		INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	
		AIRE			SUELO				AGUA		FAUNA		FLORA		PAISAJE	ESTRUCTURA DE OCUPACIÓN			ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONÓMICAS		EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS			
		POLVOS	CO, NO _x , HC, HUMOS	RUIDO	CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	PERMEABILIDAD	SUSCEPTIBILIDAD DE EROSION	GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS	CALIDAD DEL AGUA	DISTRIBUCIÓN EN EL TERRENO. FLUJO E INFILTRACIÓN.	CONTAMINACIÓN	ESPECIES EN GENERAL	ALTERACIÓN DEL HÁBITAT	ESPECIES EN GENERAL	DESMONTE DE LA VEGETACIÓN	MODIFICACIÓN DEL PAISAJE	RIESGO	ACEPTACIÓN DEL PROYECTO	SALUD Y SEGURIDAD	EMPLEO	ACTIVIDADES ECONÓMICAS AFECTADAS O INDUCIDAS	VIALIDADES (TRAFICO)	DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL A SOCIOS	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmote y despalme	-24	0	-19	-19	-22	-25	-32	-14	-14	-19	-25	-25	-25	-16	-25	-17	0	19	25	16	-16	0	
	Excavaciones	-41	0	-16	-16	-22	-25	-25	-14	-14	-19	-16	-16	-16	-16	-25	-17	0	19	25	16	-16	0	
CONSTRUCCIÓN	Uso de máquinas y equipo	0	-25	-25	-21	0	-14	-23	-14	0	-19	-16	-16	-16	-16	-25	-17	0	19	21	16	-16	0	
	Instalación de la Estación de Medición y Regulación	0	0	-19	-16	-22	0	-19	-14	-14	-19	0	-16	0	-16	-25	-17	0	19	21	16	0	0	
	Tendido de la tubería	0	0	-19	-16	-19	0	-19	-14	0	-19	0	0	0	0	-25	-17	0	19	19	16	-16	0	
	Relleno de zanjas	-19	0	-19	-16	-21	-14	-16	-14	0	-19	0	0	0	0	-25	0	0	19	19	16	-16	0	
	Nivelación del terreno	-16	0	-19	-16	-21	-14	-16	-14	0	-19	0	0	0	0	-25	0	0	19	19	16	-16	0	
OPERACIÓN	Pruebas neumáticas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	19	16	0	-22	0		
	Sistema de distribución de Gas Natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-42	25	19	16	0	-22	31		
MANTENIMIENTO	Mantenimiento y verificación de instalaciones	0	0	0	0	0	0	-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	16	0	0	0		
	Monitoreo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	16	0	0	0		

V.6. Conclusiones.

Se identificaron un total de 122 interacciones entre las obras y actividades del proyecto y los factores ambientales por los cuales

De acuerdo al análisis descrito anteriormente, se concluye que el proyecto provocará 91 impactos negativos, en su mayoría irrelevantes (88), los cuales representan el 75% del total de impactos identificados.

Los impactos más importantes, a un nivel moderado son el desmonte y despalme, excavaciones, la generación de residuos, la afectación a vialidades y el riesgo en la operación del sistema de distribución de gas natural.

La generación de residuos que serán generados proviene de las actividades de excavación, junto con el desmonte y despalme. También se espera la generación de otros residuos como los provenientes de la construcción y el mantenimiento. Se revisará si el material de despalme puede ser reutilizado para los rellenos o actividades de conservación de suelos. El material obtenido de la excavación se utilizará para las obras de relleno y nivelación.

La afectación a las vialidades es otro impacto significativo ya que la construcción del gasoducto así como de sus ramales requerirán atravesar vialidades carreteras y/o vías de tren, los cuales se excavarán por el método de cruce a cielo abierto, es necesario el transporte de personal, de materiales para construcción, cierre de vialidades de manera temporal por tramos, así como el uso de equipo y maquinaria e insumos.

Así mismo se identificaron aquellos impactos positivos que fueron 31 en total, de los cuales 30 son impactos irrelevantes y 1 impacto moderado.

Cabe destacar que existen impactos moderados positivos los cuales tendrán una influencia en el subsistema socio económico, siendo los más importantes la generación de empleo. El personal que se ocupará durante la obra, será en su mayoría de las localidades cercanas al área de desarrollo del proyecto, lo que provocará un impacto benéfico en la economía familiar y local de los habitantes del área.

El Sistema de Distribución de Gas Natural El presente proyecto corresponde a un sistema de transporte de gas natural con el propósito de abastecer de combustible a los socios comerciales, algunas de la ventajas del gas natural con el resto de energías disponibles, éste destaca por ser una energía más económica, más fiable, más cómoda, y más ecológica.

Es el suministro de energía más económico: su elevado rendimiento se traduce en un menor consumo final de energía y, por tanto, en un menor coste total al usuario.

En ningún caso se detectó un impacto de magnitud tal que se afectara la funcionalidad del SAR tal y como es descrita en el Capítulo IV.

Se considera que con medidas de prevención necesarias, se mitigarán en gran medida los impactos señalados.

ÍNDICE

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	1
VI.2.1 Factores ambientales: emisión de ruido y calidad del aire	8
VI.2.2 Factores ambientales: estructura y calidad del suelo.....	8
VI.2.3 Factores ambientales: demanda de agua y calidad	9
VI.2.4 Factores ambientales: flora y fauna.....	10
VI.2.5 Factores socio económicos: población y trabajadores	11
VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	12

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

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

El cuidado y prevención del ambiente en el sitio del proyecto y sus áreas de influencia, requieren de la aplicación de un programa de vigilancia ambiental que permita garantizar la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación. Este capítulo tiene como objetivo principal el presentar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) donde se engloban las medidas para reducir, mitigar o compensar los impactos ambientales derivados de la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Para establecer las medidas contenidas en el Programa de Vigilancia Ambiental se buscó como prioridad identificar aquellas que pudieran evitar los impactos ambientales, y de no ser posible técnica o económicamente, establecer medidas para reducirlos, mitigarlos, compensarlos o implementar medidas de restauración.

Las medidas incluidas en este capítulo se clasifican de la siguiente manera:

- **Medidas de Prevención:** Evitan las actividades que pudieran ocasionar los impactos ambientales.
 - **Medidas de Reducción:** Reducen los efectos de una actividad o acción determinada, no los elimina por completo.
 - **Medidas de Mitigación:** Disminuyen el grado, extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales.
 - **Medidas de Compensación:** buscan rehabilitar o rectificar los impactos ambientales adversos a través de la reparación o mejoramiento del recurso afectado.
 - **Medias de Restauración:** tendientes a restablecer las condiciones originales del entorno.
- Este plan es aplicable en las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio, aplicando a cada una de ellas los criterios y actividades adecuados.

Objetivo del Programa de vigilancia ambiental.

El objetivo general del Programa será facilitar la inspección, vigilancia y regulación de la implementación de las medidas de mitigación, prevención, reducción restauración y compensación durante el desarrollo de todas las actividades que pudieran tener un impacto en el medio ambiente, de acuerdo a la identificación de impactos ambientales descritos en el capítulo V.

Tabla VI.1. Descripción general de las medidas de mitigación propuestas para todas las etapas del proyecto.

Componente ambiental	Factor	Medidas de mitigación	Etapas
Aire	Niveles de ruido	La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, con un registro actualizado en bitácora.	Preparación del sitio y construcción
		Capacitar al personal en el uso de equipo de protección personal, medidas de seguridad e higiene.	
		Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal en las zonas pobladas.	
		Los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.	
	Calidad del aire	La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo registros actualizados.	Preparación del sitio y construcción
		Quedan prohibidas las fogatas dentro del sitio del proyecto o en sus alrededores.	
		Evitar que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible.	
		Los vehículos se conducirán a velocidades mínimas por los accesos a la obra y áreas de circulación para reducir la dispersión de partículas.	
		Se realizarán riegos en caminos de terracería donde circule maquinaria o vehículos para las actividades del proyecto, con el objetivo de evitar la generación de partículas suspendidas.	
		Para minimizar emisiones temporales de Nitrógeno, se debe asegurar el uso seguro y controlado de este gas durante la inertización del ducto a fin de prevenir emisiones contaminantes como accidentes.	
	Los compresores contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, para controlar las emisiones a la atmósfera por gases de combustión interna.	Operación y mantenimiento	
	Para minimizar emisiones temporales, se asegurará que todo venteo de aire y gas natural durante la puesta en marcha se haga de manera segura y controlada a fin de prevenir emisiones contaminantes accidentales.		

Componente ambiental	Factor	Medidas de mitigación	Etapa
		Durante la realización de venteos en los componentes de sistema de distribución, el personal deberá utilizar el equipo de protección personal necesario, dando cumplimiento a la NOM-017- STPS-2008, con la finalidad de garantizar su salud.	
		Monitoreo continuo del Sistema de Distribución, para la detección de posibles fugas por diferencia de presión.	
Suelo	Estructura y composición	<p>Limitar las excavaciones, nivelación y relleno únicamente a las áreas de trabajo para las zanjas o cimentación de estructuras en el caso de la EMRyC-1.</p> <p>Colocar el material resultante de las excavaciones en un sitio donde se evite la formación de barreras físicas o que permitan la formación de bordos que modifiquen el relieve.</p> <p>En caso de que el relleno de las excavaciones no sea inmediato o se pronostique hacerlo en un tiempo prolongado, se deberá proteger el material resultante de las excavaciones a fin de evitar pérdidas por intemperismo.</p> <p>La capa de materia orgánica que pueda resultar de las excavaciones debe ser colocada a un costado del material extraído, evitando su mezcla y pérdida por intemperismo.</p> <p>La apertura de zanjas se llevará a cabo únicamente en las áreas delimitadas para las obras con excepción en aquellas áreas que por la pendiente requieran de la estabilización de taludes.</p> <p>Se mantendrán los escurrimientos y pendientes naturales de los terrenos a fin de evitar daños potenciales por erosión pluvial o eólica.</p>	Preparación del sitio y construcción
	Calidad	<p>Se colocarán recipientes rotulados y con tapa para el acopio de los residuos sólidos urbanos que sean generados durante las actividades de preparación y construcción de la obra.</p> <p>Capacitación constante al personal de trabajo sobre higiene y cuidado ambiental en las áreas de trabajo, indicaciones sobre el manejo de residuos y señalización en los frentes de trabajo.</p> <p>Los residuos sólidos urbanos se segregarán en reciclables y no reciclables, los residuos peligrosos se segregarán con base en sus características de riesgo. Todos los residuos se identificarán de acuerdo a lo establecido en la legislación aplicable.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p> <p>Todas las etapas del proyecto</p>

Componente ambiental	Factor	Medidas de mitigación	Etapa
		<p>En la EMRyC-1 se tendrán dos áreas destinadas al almacenamiento temporal (residuos sólidos urbanos / residuos de manejo especial y residuos peligrosos), contando con cajas de drenajes de contención con acceso restringido para prevenir fugas o derrames; estas cumplirán con lo establecido en la legislación aplicable.</p>	Operación y mantenimiento
		<p>El material almacenado, será desalojado periódicamente para su tratamiento o disposición final, se llevará un control de entradas y salidas de los residuos y las áreas de almacenamiento serán inspeccionadas de manera regular.</p>	
		<p>Se deberá contratar empresas autorizadas para el almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos.</p>	Preparación del sitio y construcción
		<p>Las actividades de mantenimiento mayor de vehículos, maquinaria y equipo se realizarán fuera de las áreas destinadas para el desarrollo del proyecto. Solo en caso necesario caso de mal funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo, se reparará en el sitio, utilizando los medios necesarios para evitar derrames al suelo.</p>	
		<p>Existirán sitios de almacenamiento de combustibles, lubricantes, etc., para evitar derrames o riesgos.</p>	Todas las etapas del proyecto
Agua	Calidad del agua	<p>El material generado por los trabajos de nivelación, excavación y cortes se almacenarán de manera temporal en los sitios donde se evite la formación de barreras físicas, que modifiquen la topografía e hidrodinámica de terrenos, ocasionando el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto.</p>	Preparación del sitio y construcción
		<p>Como se mencionó anteriormente se hará un manejo y almacenamiento adecuados de todos los residuos generados para evitar su dispersión y que ocasione contaminación de cuerpos de agua cercanos o área de influencia del proyecto.</p>	
		<p>Se debe capacitar a todo el personal sobre cuidado ambiental a fin de evitar derrames de líquidos contaminantes, aguas residuales u otra sustancia que pueda contaminar los cuerpos de agua o corrientes superficiales en el área de influencia del proyecto.</p>	
		<p>Existirán sitios de almacenamiento de combustibles, lubricantes, etc., para evitar derrames o riesgos.</p>	

Componente ambiental	Factor	Medidas de mitigación	Etapa
		El agua proveniente de sanitarios móviles será manejada y dispuesta por la empresas autorizadas.	
	Disponibilidad y uso de agua	Se usará únicamente el agua requerida para las pruebas hidrostáticas.	Preparación del sitio y construcción
		Considerando la disponibilidad de agua, y en donde sea factible, se realizará la prueba hidrostática por tramos o secciones del proyecto para poder reutilizarla y con ello reducir el consumo.	
		El agua que se utilice en las diferentes etapas del proyecto será obtenida cuando sea posible y exista cobertura a través de toma municipal, o en caso contrario a través de pipas.	
	El agua para consumo humano será obtenida a través de proveedores de agua potable en garrafón y será transportada a través de camiones. Se colocarán los puntos de hidratación en un lugar protegido de la luz directa del sol y con buen acceso para los trabajadores.		
Flora	Estructura y composición de la vegetación en el área del proyecto y área de influencia.	En caso de encontrar vegetación en el área del proyecto esta deberá ser removida conforme al avance y de acuerdo a las recomendaciones del técnico especialista, para ser reubicada o hacer su reposición. En caso de encontrar alguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se deberá proceder a su rescate y reubicación según las indicaciones del especialista en materia.	Preparación del sitio y construcción
		El material vegetal que resulte de las actividades de preparación del sitio (desmante y despirme) será picado y esparcido con el objetivo de permitir la revegetación natural del área de afectación. En el caso de especies arbóreas estos serán donados a gente local.	
		Durante las actividades de desmante y despirme la cuadrilla se mantendrá atenta a la conservación y protección a la flora silvestre.	
		Estará prohibida la quema de vegetación, así como el uso de herbicidas, insecticidas y agroquímicos.	
		Se concientizará y/o capacitará a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora, así como de las especies que se puedan encontrar en el área del proyecto haciendo énfasis en especies en riesgo.	

Componente ambiental	Factor	Medidas de mitigación	Etapa
Fauna	Abundancia y distribución de comunidades, especies en riesgo.	<p>Previo a las actividades de desmonte y despalme, identificará nidos y madrigueras.</p>	Preparación del sitio y construcción
		<p>En caso de encontrar algún sitio de anidación se colocará una marca o acordonado para posteriormente reubicar las crías, una vez que se haya encontrado un sitio para su reubicación o se dejará hasta que se dé la eclosión de las crías.</p>	
		<p>Realizar acciones para ahuyentar y rescatar las especies de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, principalmente de aquellas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	
		<p>Realizar la reubicación de especies en sitios seleccionados con anterioridad comprobando que sean lo más parecidos de donde se rescataron los especímenes o que presenten vegetación.</p>	
		<p>Las actividades de desmonte se llevarán a cabo en zonas de menor a mayor densidad de vegetación con el fin de permitir el desplazamiento de fauna con el ruido y vibraciones de la maquinaria.</p>	
		<p>Se cumplirán los tiempos del proyecto en cada frente de trabajo, permitiendo al término de cada tramo del Gasoducto se restablezca el área y pueda circular la fauna como lo realizaba originalmente.</p>	Preparación del sitio y construcción
		<p>Se contará con un botiquín de primeros auxilios que incluya sueros antiviperinos.</p>	
		<p>Se prohibirán las actividades de caza, colecta, pesca, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona.</p>	
		<p>Se establecerá un límite de velocidad máxima para evitar la mortalidad de la fauna terrestre por atropellamiento.</p>	
		<p>Los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos se manejarán de acuerdo al tipo de residuo, con el objetivo de evitar la aparición de fauna nociva.</p>	
<p>Se concientizará y/o capacitará a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la fauna silvestre.</p>			

Componente ambiental	Factor	Medidas de mitigación	Etapa
Paisaje	Características del paisaje	Los residuos sólidos urbanos serán separados en reciclables y no reciclables, los residuos peligrosos se segregarán con base en sus características de riesgo.	Preparación del sitio y construcción
		En los frentes de trabajo y campamentos existirán contenedores adecuados para el acopio de residuos debidamente señalados.	
		En la EC se tendrán dos áreas destinadas al almacenamiento temporal (residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos), contando con fosas de contención con acceso restringido para prevenir fugas o derrames. Cumplirán con lo establecido en la legislación aplicable.	Operación y mantenimiento
		Contratación de empresas autorizadas para el almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos.	
Socio económico	Población y trabajadores	Se elaborará e implementará el Plan Prevención de Accidentes (PPA), con base a la guía establecida por la autoridad ambiental correspondiente.	Todas las etapas del proyecto
		Revisar y en su caso actualizar el PPA cuando existan modificaciones significativas al mismo, informando a las autoridades correspondientes cuando sea necesario.	
		Se realizará una Auditoria de Seguridad del ducto y sus instalaciones de manera anual ya sea con recursos internos o externos.	
		Se registrarán los Accidentes e Incidentes, describiendo el tipo de accidente o incidente, fecha, hora y duración; las sustancias involucradas, impactos y medidas emprendidas para su atención, corrección y prevención.	
		Se incluirá dentro del Mantenimiento Preventivo los dispositivos y sistemas de seguridad, así como la maquinaria y equipo dónde se manejen materiales peligrosos.	
		Preparación y presentación de Reporte de Accidentes e Incidentes.	
		Capacitación al personal en materia de seguridad e higiene, revisión del equipo de seguridad de todo el personal.	
		Comunicación con la población de los riesgos durante la operación del sistema de distribución de gas natural.	

VI.2 Estrategias de seguimiento y control del PMA

Este inciso es el eje central del presente PMA, en él se presentan las líneas generales de accionar (estrategias) y las actividades directas (acciones) para el Seguimiento de la Calidad Ambiental del proyecto. A continuación, se presenta una estrategia de seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas, cuyo fin es asegurar el cumplimiento de las medias correctivas indicadas.

- Se coordinará con el supervisor de la obra la ubicación de zonas de almacenamiento materiales de construcción que pudieran generar polvos.
- Se comprobará que se efectúen riegos periódicos en las zonas donde se realizaran excavaciones de roca o tierra, así como durante el transporte de los mismos, a fin tratar de generar la mínima contaminación por partículas de polvo en suspensión en el aire (se evaluará si es necesario realizarlo en época de lluvias).
- Se limitará la velocidad de los vehículos sobre terrenos de terracería.
- Se recubrirán con lonas los camiones encargados del traslado del material que pudiera generar dispersión de polvos.
- Se impartirán platicas de capacitación entre los empleados acerca de las medidas a implementar: entre los temas a tratar se incluirán:
 1. Medidas generales de protección ambiental. Se difundirán al personal las actividades no permitidas o restringidas que pudieran afectar al ambiente o ecosistema.
 2. Medidas para prevenir contaminación a la atmósfera.
 3. Manejo de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.
 4. Medidas de protección de flora y fauna silvestre.
 5. Medidas en caso de contaminación de suelo por derrames de hidrocarburos.

VI.2.1 Factores ambientales: emisión de ruido y calidad del aire

Tabla VI.2. Medidas de control y seguimiento para calidad del aire y emisión de contaminantes.

Indicadores de éxito			
Indicador	Medio de verificación	Cumplimiento	Señal de alerta o incumplimiento
Niveles altos de ruido	Decibeles de ruido por encima de lo permitido por la normatividad	1. Revisión al programa de mantenimiento, hoja de control para el mantenimiento realizado de maquinaria y equipo. 2. Cumplimiento de los horarios de trabajo establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se detecta un ruido excesivo durante las actividades. • Generación de ruido en horarios de trabajo no establecidos.
Emisión visible de polvos	Verificación en campo	1. No hay presencia visible de polvos. 2. Se cumplen con las medidas de mitigación.	<ul style="list-style-type: none"> • Se observan partículas suspendidas o polvos durante el transporte de materiales.
Emisión visible de humos de combustión proveniente de maquinaria.	Revisión al programa de mantenimiento, hoja de control para el mantenimiento realizado de maquinaria y equipo	1. No presencia visible de humos excesivos. 2. Se cumplen con las medidas de mitigación.	<ul style="list-style-type: none"> • No se presenta evidencia del seguimiento al programa de mantenimiento.
Acciones de respuesta cuando con la aplicación de medidas no se obtengan los resultados esperados			
1. Se deben detener el transporte y asegurar que se efectué el riego o el recubrimiento en lonas. 2. Se debe retirar la maquinaria del sitio hasta que se realice los mantenimientos o se observe que se reducen las emisiones a la atmósfera. 3. Buscar medidas alternativas para reducir la generación de ruido. 4. Proporcionar equipo de protección auditiva.			

VI.2.2 Factores ambientales: estructura y calidad del suelo

Tabla VI.3. Medidas de control y seguimiento para compactación, erosión, generación de residuos,

Indicadores de éxito			
Indicador	Medio de verificación	Cumplimiento	Señal de alerta o incumplimiento
Manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial	Verificación documental y revisión en campo	1. Cumple con las regulaciones ambientales en campo y documental Cumplimiento de los horarios de trabajo establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de documentos para verificar la disposición de residuos peligrosos. • Mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos. • Presencia de derrames en el área de almacenamiento de residuos

Indicadores de éxito			
Indicador	Medio de verificación	Cumplimiento	Señal de alerta o incumplimiento
			peligrosos o materiales peligrosos. • Se observa suelo o residuos del desmote con presencia de hidrocarburos y otro tipo de residuos.
Ejecución de la obra de acuerdo a lo autorizado	Revisión en campo	2. Se observa que las áreas de desmote y despalle se realizan solamente en las áreas autorizadas.	• Estar realizando obras o actividades no manifestadas ni autorizadas.
Acciones de respuesta cuando con la aplicación de medidas no se obtengan los resultados esperados			
1. Asegurar que el manejo de residuos peligrosos se realice según las disposiciones aplicables. 2. Implementación acciones inmediatas de recolección y disposición de suelo contaminado. 3. En caso de que se observe derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que excedan de un metro cúbico se informará a PROFEPA y se seguirán las acciones indicadas en el artículo 130 del reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (reglamento LGPGIR), que adicional a informar a la autoridad indican de manera general. 4. Se verificará que la ejecución de la obra se lleva a cabo solamente dentro de la superficie determinada para el proyecto. 5. Se señalará previamente las áreas de desmote y despalle. 6. Se debe verificar que los sitios disponibles para la obtención de material pétreo cuenten con la respectiva autorización de la autoridad ambiental. 7. Producto del desmote y despalle colectado, almacenado y triturado para su uso futuro (reforestación y conformación de suelos).			

VI.2.3 Factores ambientales: demanda de agua y calidad

Tabla VI.4. Medidas de control y seguimiento para aprovechamiento y calidad del agua.

Indicadores de éxito			
Indicador	Medio de verificación	Cumplimiento	Señal de alerta o incumplimiento
Implementación de medidas preventivas de contaminación en agua	Verificación documental y revisión en campo	1. No se observa contaminación en el agua, se tiene evidencia de la implementación de las medidas.	• Presencia de residuos sólidos o peligrosos en suelo natural. • Falta de mantenimiento a los sanitarios portátiles, presencia de fuertes olores.

Indicadores de éxito			
Indicador	Medio de verificación	Cumplimiento	Señal de alerta o incumplimiento
Acciones de respuesta cuando con la aplicación de medidas no se obtengan los resultados esperados			
1. En caso de presentarse un derrame de combustible o lubricante, se deberán detener de inmediato las actividades del equipo generador del evento y seguir los siguientes pasos: 2. Dar aviso inmediato al supervisor ambiental de la empresa o a su jefe inmediato. 3. Apoyar en las labores de contención del derrame. 4. En el caso de falta de mantenimiento a sanitarios se contratará una empresa eficiente para realizar el mantenimiento y servicio de los sanitarios portátiles.			

VI.2.4 Factores ambientales: flora y fauna

Tabla VI.5. Medidas de control y seguimiento para composición y estructura de la vegetación y presencia de especies de fauna.

Indicadores de éxito			
Indicador	Medio de verificación	Cumplimiento	Señal de alerta o incumplimiento
Área de desmonte y despalme. Presencia de fauna	Verificación documental y revisión en campo	1. Desmonte y despalme solamente dentro de las áreas del proyecto. 2. No se encuentra fauna en la zona donde se realizará el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de vegetación en áreas no autorizadas. • Detección de fauna en las zonas donde se realiza el proyecto.
Acciones de respuesta cuando con la aplicación de medidas no se obtengan los resultados esperados			
1. Detener la obra o actividad y delimitar las zonas de trabajo para que el personal solo realice la remoción de la vegetación en las zonas autorizadas. 2. Detener la obra o actividad hasta permitir el lento desplazamiento de la especie, o en su caso, que un experto la rescate y reubique de forma adecuada.			

VI.2.5 Factores socioeconómicos: población y trabajadores

Tabla VI.6. Medidas de control y seguimiento para los factores socioeconómicos.

Indicadores de éxito			
Indicador	Medio de verificación	Cumplimiento	Señal de alerta o incumplimiento
Número de incidentes durante el trabajo	Verificación documental y revisión en campo	1. Escasa ocurrencia de accidentes de trabajo. 2. No se detectan acciones que sean consideradas riesgos de accidentes de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Se observan acciones que llevan un riesgo de ocurrencia de un accidente, • Ocurre un accidente de trabajo. • Se observan fugas o derrames sin atender. • Se observan riesgos de incendios.
Acciones de respuesta cuando con la aplicación de medidas no se obtengan los resultados esperados			
1. En caso de un peligro inminente se detendrá la obra o actividad hasta se les pueda corregir el hallazgo o hasta que sea solucionado el problema. 2. En caso de accidente, detener la obra o actividad para investigar el accidente de trabajo, con el fin de tomar medidas que prevengan que vuelva a ocurrir.			

VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Para la estimación de una fianza, en caso de ser requerida, conforme lo señalado en el artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el promovente se alinearé a los requerimientos que le sean impuestos en la resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental. Es importante señalar, que, de 122 impactos identificados en las cuatro etapas descritas para el proyecto, 91 son negativos y conforme la valoración empleada y señalada en el capítulo V, el 97 % caen en la categoría de irrelevante, y ninguno se identifica como impacto severo o crítico por lo que conforme lo analizado en el capítulo V, en la zona del proyecto o el SAR, no existen zonas con alta vulnerabilidad ambiental, por lo que cada uno de los impactos son mitigables.

ÍNDICE

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	1
.....	
VII.1. Descripción y análisis de los escenarios.....	1
VII.2. Pronóstico ambiental.....	11
VII.3. Evaluación de alternativas.....	12
VII.4. Conclusiones.....	12

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En el presente Capítulo se realiza una descripción de los diferentes escenarios considerando el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales, considerando el pronóstico ambiental como una técnica para prever las características futuras del ambiente (con y sin proyecto), útil para la toma de decisiones.

De acuerdo con el diagnóstico ambiental realizado para la zona en que se localiza el predio del proyecto “Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto Sistema de Distribución de Gas Camino Real de Tequila”, el incremento paulatino de la población ha generado una tendencia marcada de presión de sus habitantes hacia los recursos naturales, el área ha sufrido perturbación por actividades antrópicas de los asentamientos humanos y vías terrestres de comunicación que se han introducido en él. Particularmente en la ejecución del presente proyecto, la generación de impactos sobre el ambiente resultó de moderados a bajos, considerando las medidas de mitigación, sin embargo, a continuación se realiza el análisis detallado de los posibles escenarios.

VII.1. Descripción y análisis de los escenarios.

Con la finalidad de realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la ejecución de las medidas ambientales destinadas a prevenir, revertir o mitigar los posibles impactos, tomando como base la información obtenida en campo, la caracterización del capítulo IV, los impactos identificados y evaluados en el capítulo V y la aplicación de medidas de protección ambiental del capítulo VI.

Se analizará al sistema ambiental donde se ubica el proyecto, en tres condiciones diferentes:

Escenarios ambientales		
Sin proyecto (estado actual)	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Descripción de las condiciones bióticas, abióticas y socioeconómicas que actualmente prevalecen en el sistema sin el establecimiento del proyecto.	Se pronostica las condiciones del sistema ambiental si se construye el proyecto y no se aplican ningún tipo de medidas de mitigación.	Proyección de los resultados esperados durante y después de la construcción del proyecto y la correcta aplicación de medidas ambientales.

Tabla VII.1. Escenarios sin proyecto, con proyecto y escenario considerando las medidas de mitigación.

Componente ambiental	Estado de componente sin proyecto	Escenario (Sin medidas de mitigación)	Escenario esperado (con medidas de mitigación)
Clima	<p>En el Sistema Ambiental Regional se presentan dos tipos de clima bien definidos, cálido subhúmedo Aw0, y semicálido subhúmedo (A)C(w1), de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1988).</p> <p>A nivel mundial el clima está cambiando por el efecto del calentamiento global, por lo que se espera que los cambios tanto en el clima en general como la incidencia de fenómenos meteorológicos, sea aplicable tanto para el SAR como al área del proyecto.</p>	<p>Las actividades de despalle previstas en la etapa de preparación del sitio aumentarán el porcentaje de la vegetación removida fomentando la modificación del microclima generado por la vegetación.</p>	<p>Se evitara dañar vegetación con porte arbóreo, lo que incidirá en mantener las condiciones microclimáticas presentes en el área del proyecto.</p> <p>La reincorporación de la materia vegetal triturada, a las áreas donde se realizará afectación, podrá ayudar a la regeneración de vegetación natural equilibrando así el clima, a través del amortiguamiento que la vegetación ejerce sobre los cambios climáticos abruptos, de modo que el clima se mantendrá en estado normal.</p>
Ruido	<p>Dentro del SAR, al igual que en el área del proyecto, la principal fuente de ruido detectada es el transito automovilístico constante, ya sea tráfico de vehículos familiares como de transito pesado.</p>	<p>La maquinaria y vehículos automotores involucrados en las obras de preparación del sitio, construcción y mantenimiento del proyecto generarán el incremento en la cantidad de ruido generado en la zona.</p>	<p>Para el control de niveles de ruido ejecutar un programa de mantenimiento preventivo a maquinaria, equipo y vehículos, instalar silenciadores a vehículos, maquinaria y equipo de obra de acuerdo a la capacidad del equipo, concientizar y/o capacitar al personal en el uso de equipo de protección personal.</p>

Componente ambiental	Estado de componente sin proyecto	Escenario (Sin medidas de mitigación)	Escenario esperado (con medidas de mitigación)
Atmósfera	<p>La principal fuente de contaminación atmosférica en los municipios donde se encuentra el SAR y el proyecto, son las emisiones de gases contaminantes producidos por los vehículos automotores que transitan, tanto las zonas de carreteras, como las zonas urbanas por las cuales se ubicará el proyecto.</p>	<p>Las emisiones de humos a la atmósfera provenientes de la maquinaria que se empleará en la construcción, impactarían el entorno haciéndolo molesto para la fauna y las áreas de viviendas vecinas.</p> <p>El movimiento de suelo, generará emisiones de polvo a la atmósfera lo que afectaría el follaje de la flora vecina.</p> <p>El transporte de materiales de construcción sin lonas protectoras dispersa polvo y partículas en el ambiente de manera importante.</p> <p>La quema de los residuos de la vegetación (arbustos y malezas) también incrementará la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.</p>	<p>Aplicando las medidas para calidad del aire, se reducirá la emisión de contaminantes a la atmósfera por el uso de combustible, de igual forma se reducirá la dispersión de partículas y de polvos suspendidos en el aire.</p> <p>También, aplicando las medidas de forma adecuada se tendrá una reducción en la emisión de ruido durante el desarrollo de las actividades.</p> <p>La prohibición de la quema de los residuos vegetales y sólidos será una medida efectiva para no generar emisiones contaminantes a la atmósfera.</p>
Suelo	<p>El uso de suelo se ha visto impactado negativamente por el crecimiento lento pero constante de las zonas urbanas de los municipios que abarcan el</p>	<p>El impacto de la construcción del proyecto será evidentemente la pérdida de parte de vegetación y suelo en aquellas superficies que serán utilizadas para las</p>	<p>Existirán modificaciones puntuales en el suelo del área donde se desplante el proyecto debido a la apertura de zanja.</p>

Componente ambiental	Estado de componente sin proyecto	Escenario (Sin medidas de mitigación)	Escenario esperado (con medidas de mitigación)
	<p>proyecto.</p> <p>El crecimiento de los terrenos dedicados a las actividades de agricultura y pastoreo de ganado por parte de los habitantes de las zonas rurales de los municipios, y si bien, dichas actividades son a largo plazo, se considera que los impactos son permanentes y aun aplicando medidas de restauración no se podrán regenerar las características del suelo presente. El deterioro del sistema ambiental regional, puede llegar a incrementarse paulatinamente, debido a las actividades antropogénicas.</p>	<p>instalaciones.</p> <p>La superficie puede presentar el riesgo de erosión si retiran la vegetación.</p> <p>Contaminación del suelo por derrames de aceites, lubricantes y sobrantes de materiales de construcción.</p> <p>Aumento de la contaminación del suelo por la acumulación residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos sobrantes durante las diferentes etapas del proyecto.</p> <p>La alteración de la topografía local, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de remoción de tierra para la apertura de la zanja donde aplique, y el uso de maquinaria para la instalación del sistema de distribución, son los principales impactos que por su magnitud afectarán el suelo en estas áreas.</p>	<p>Serán microalteraciones de la pendiente del terreno y su topografía, sin que se irradien más allá del SAR o de la superficie considerada para el trazo del proyecto.</p> <p>Al aplicar las medidas de mitigación, los residuos peligrosos se encontrarán almacenados y serán dispuestos de forma adecuada, por lo que se evitara una contaminación del suelo.</p> <p>Las actividades de mantenimiento mayores de vehículos, maquinaria y equipo se realizarán fuera del área del trazo del proyecto, lo que ayudara a mantener las condiciones en las que se encuentra el suelo.</p>

Componente ambiental	Estado de componente sin proyecto	Escenario (Sin medidas de mitigación)	Escenario esperado (con medidas de mitigación)
<p align="center">Hidrología</p>	<p>La zona en que se pretende desarrollar el proyecto, cuenta con diversos cuerpos de agua intermitentes, solo el Río El Salado y el A. Zarco son corrientes de agua perennes. Las regiones hidrológicas que abarcan el proyecto (RH12 y RH14), presentan contaminación especialmente por aguas negras de las poblaciones cercanas, por aguas de retorno agrícola y por desechos de los ingenios que se ubican dentro de su área.</p> <p>Sin proyectos los procesos de infiltración y escorrentía se mantendrían sin cambios aparentes, dependiendo de las características del terreno actual.</p>	<p>Existen condiciones hidrológicas superficiales que pudieran ser afectadas temporalmente dentro de cada uno de los municipios que integran el proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción, debido a la generación de residuos sólidos, en caso de disponerse accidentalmente directamente en las aguas superficiales, así como por la contaminación con hidrocarburos, lo cual puede llegar a causar la muerte a la fauna marina, así como daños a los habitantes que usan estos cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.</p> <p>Una vez aplicando el desmonte del área del proyecto, la infiltración aumenta considerablemente al no tener cobertura vegetal que pueda aprovechar el agua precipitada.</p>	<p>Como se contempla la conservación de la vegetación arbórea existente dentro del trazo del proyecto, se disminuirá el volumen de infiltración.</p> <p>El agua para consumo humano será obtenida a través de proveedores de agua potable en garrafón y será transportada a través de camiones. Se colocarán los puntos de hidratación en un lugar protegido de la luz directa del sol y con buen acceso para los trabajadores, evitando que se extraiga de las fuentes naturales cercanas al área del proyecto.</p> <p>En las etapas de preparación y construcción se colocarán sanitarios móviles con manejo por empresas especializadas y con autorización, por lo que no se prevén impactos al componente agua.</p> <p>El proyecto no contempla afectaciones a cuerpos de agua perennes o intermitentes, sin embargo, se tomaran las medidas necesarias para evitarlas durante el desarrollo de las actividades.</p>

Componente ambiental	Estado de componente sin proyecto	Escenario (Sin medidas de mitigación)	Escenario esperado (con medidas de mitigación)
Vegetación	<p>Los impactos a la vegetación presente en el SAR y área del proyecto en caso de que éste no existiera, son que debido a las malas prácticas de conservación que se realizan en la región por parte de los habitantes de los municipios por donde se proyectará el sistema para la distribución del gas natural, propicia una visión que muestra el deterioro de la vegetación natural debido a la deforestación y generación de residuos sólidos urbanos. Estas son actividades ajenas al proyecto, por lo que se determina que aunque no se realizará la instalación del gasoducto, el deterioro del sistema ambiental en su factor flora, seguirá en aumento de manera lenta y a largo plazo.</p>	<p>La comunidad vegetal que se verá afectada durante la realización de las actividades de preparación del sitio y construcción, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente al proyecto, ya que en dicha superficie es donde se realizará la apertura de la zanja, y el movimiento de la maquinaria pesada y vehículos automotores. Los impactos a la vegetación serán únicamente en los derechos de vías de carreteras Federales y Estatales, pero solo a pastizal natural y maleza; cabe mencionar, que si no se establecen medidas preventivas durante la preparación y construcción, los impactos a la vegetación podrían emigrar hacia otras zonas fuera del área superficial donde quedará instalado el proyecto, aumentando la severidad del impacto y por ende el deterioro del Sistema Ambiental Regional en el que se encuentra inmerso.</p> <p>Así mismo, la falta de medidas preventivas y de restauración de impactos, dificultará el grado de</p>	<p>Delimitar el área del desmonte previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados al desarrollo del proyecto, evitando dañar innecesariamente individuos vegetales.</p> <p>Llevar a cabo las actividades de limpieza del material combustible, el cual consiste en vegetación arbustiva de densidad alta, maleza, troncos y ramas secas, evitará la presencia de incendios.</p> <p>Prohibiendo las actividades de colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de flora silvestre de la zona, mitigará el impacto que se tendrá sobre la misma.</p>

Componente ambiental	Estado de componente sin proyecto	Escenario (Sin medidas de mitigación)	Escenario esperado (con medidas de mitigación)
		<p>reversibilidad a las condiciones originales de la vegetación natural, ya que si bien, la flora silvestre puede llegar a crecer sobre el área donde se realizó la excavación del suelo, si no se realiza una compactación adecuada del suelo con el que se rellena la zanja, la cantidad de vegetación regenerada será deficiente. Lo anterior conlleva a que los impactos esperados a la comunidad florística sean irreversibles o no mitigables, ya que en caso de realizarse actividades de despalme, se favorecerá el deterioro y la desintegración de un factor importante para las condiciones microclimáticas de la región.</p> <p>Debido a que no se removerán los individuos de porte arbóreo presentes dentro del trazo del proyecto, no se tendrá afectación respecto a los mismos.</p> <p>No existe afectación a nivel de especies toda vez que los individuos que se remuevan, están ampliamente representadas en el SAR.</p>	

Componente ambiental	Estado de componente sin proyecto	Escenario (Sin medidas de mitigación)	Escenario esperado (con medidas de mitigación)
<p>Fauna</p>	<p>El componente fauna se ha visto impactado negativamente por el crecimiento lento pero constante de las zonas urbanas de los municipios que integran el desarrollo del proyecto, aunado al crecimiento de los terrenos dedicados a las actividades de agricultura y pastoreo de ganado por parte de los habitantes de las zonas rurales de los municipios antes mencionados, y si bien, dichas actividades son a largo plazo, se considera que los impactos son permanentes y aun aplicando medidas de restauración no se podrán regenerar las características del hábitat natural de las especies de fauna.</p>	<p>La diversidad de la composición faunística no se verá alterada de manera significativa, ya que por las actividades del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, éste cambio ha sido gradual y en diferentes sectores de la región, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente hayan emigrado hacia zonas aledañas.</p> <p>Las actividades de desmonte y despulme, así como, la etapa de construcción del proyecto, ahuyentarán a la fauna de manera puntual y temporal. Sin embargo, existen especies que puede verse atrapadas si no se movilizan a tiempo, por lo tanto, requerirían ser rescatadas.</p> <p>Aunado a lo anterior, no se detectaron especies listadas por la NOM-059- SEMARNAT-2010.</p>	<p>La fauna silvestre no se verá afectada por las actividades del proyecto durante las etapas de preparación, construcción y operación, lo anterior, es porque la zona ya se encuentra afectada por las actividades antropogénicas, ya que el ruido generado por el tránsito vehicular ha provocado el desplazamiento de las especies faunísticas a áreas lejanas de dichas actividades antrópicas, por lo que durante la instalación del proyecto no se causarán impactos negativos hacia este factor.</p> <p>Sin embargo, se pondrá especial atención durante la preparación y construcción para que en caso de toparse con algún individuo de anfibio o reptil, éste pueda ser rescatado y reubicado hacia zonas aledañas y seguras del proyecto.</p>

Componente ambiental	Estado de componente sin proyecto	Escenario (Sin medidas de mitigación)	Escenario esperado (con medidas de mitigación)
<p>Paisaje</p>	<p>La calidad del paisaje, se puede considerar como baja, ya que se encuentra inmerso en un sistema deteriorado por las actividades antrópicas y debido a que el proyecto se encuentra inmerso en el derecho de vía de carreteras, aunado a lo anterior la fragilidad visual indica que el proyecto se encuentra donde hay una predominancia extensiva del sistema agrícola contra la presencia de la infraestructura en predios definidos, por otro lado, el escenario contiene elementos antrópicos como son carreteras, líneas eléctricas, vías de tren 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, por tratarse de un proyecto lineal y que quedará instalado subterráneamente. Debido a que es un área con escasa urbanización.</p>	<p>La calidad y fragilidad paisajística no se verá afectada drásticamente, ya que se trata de un área que fue anteriormente alterada.</p> <p>Los elementos del paisaje que serán modificados son las vistas panorámicas que tienen poca vegetación en general.</p> <p>Aun cuando la superficie a modificar es muy poca y se mantendrá la mayor parte del terreno sin alteración, se incluirán elementos ajenos al paisaje cambiando paulatinamente su vista, pero conservando el paisaje natural.</p>	<p>La calidad y fragilidad paisajística no se verá afectada drásticamente toda vez que ya es un área alterada.</p> <p>Las variaciones en los elementos puntuales y locales del paisaje serán permanentes a lo largo de la vida útil del proyecto.</p> <p>Su mejoramiento constante a través de las acciones de mantenimiento darán a la zona condiciones de autorregularse, cabe hacer mención que no se instalarán construcciones que alteren drásticamente las vistas, las acciones de restauración ayudarán a generar un paisaje más agradable visualmente.</p>

Componente ambiental	Estado de componente sin proyecto	Escenario (Sin medidas de mitigación)	Escenario esperado (con medidas de mitigación)
Socio económico	<p>La industria tequilera es la principal fuente económica en la mayor parte de los municipios que integran el proyecto.</p> <p>De los cultivos destacan, principalmente, maíz, sorgo en grano, caña de azúcar, avena, garbanzo y agave azul el cual es la materia prima para producir el mejor tequila. Y el caso de la caña de azúcar es para el ingenio azucarero de Tala, que es una gran fuente de generación de empleos directos e indirectos, repercutiendo en el movimiento de la economía de la región.</p>	<p>Sin la aplicación de medidas preventivas, los impactos al sector social serán negativos debido a la movilización de maquinaria y obstrucción de vialidades, así como a la generación de ruido y de partículas sólidas. En cuanto a la economía, la operación del proyecto representa impactos positivos, ya que se promoverá el uso de un combustible más limpio que se traduzca en la reducción de gastos por mantenimiento en equipos industriales, y reducción de sanciones a las industrias por utilizar un combustible menos contaminante y amigable con el medio ambiente.</p>	<p>El impacto esperado en las etapas de preparación y construcción del proyecto, cae en parte en aspectos poblacionales. Las medidas de mitigación, están orientadas a atenuar las molestias ocasionadas a la población durante las etapas de preparación y construcción. Una vez terminadas estas etapas, se estima volver de manera inmediata a las características iniciales. Durante la operación del proyecto, se aplicarán medidas de seguridad rigurosas para asegurar la integridad mecánica de los gasoductos que conformarán todo el sistema para la distribución de gas natural, con el objeto de descartar cualquier anomalía que pueda ocasionar una fuga y posteriormente un chorro de fuego o una explosión no confinada, eventos que pueden llegar a causar graves daños en la integridad física de las poblaciones aledañas al sistema de distribución.</p>

VII.2. Pronóstico ambiental.

A continuación, se resume una proyección de los resultados que tendrá la ejecución del proyecto. Estos resultados que se evalúan toman en cuenta que han sido aplicadas las medidas de prevención y mitigación propuestas.

- Con base en el diagnóstico ambiental del área bajo evaluación y el SAR en que se inserta, los impactos identificados y evaluados, así como, sus posibilidades de prevención, mitigación y compensación es posible determinar que el proyecto se realizará acorde con los planes y programas establecidos.
- El proyecto, desde su diseño, cumple con las normas y procedimientos requeridos para asegurar su buen funcionamiento durante la operación a fin de prevenir eventos no deseados.
- Derivado de la evaluación de impactos ambientales, y dadas las dimensiones del proyecto, se tendrán impactos puntuales en los factores: aire, suelo, hidrología superficial y subterránea, flora y fauna.
- Los impactos identificados y evaluados no alterarán los ecosistemas existentes en el SAR.
- El proyecto es ambientalmente viable debido a la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, y compensación, las cuales hacen a los impactos controlables y minimizados desde el diseño y en todas las etapas del proyecto.
- La ejecución del proyecto desestabilizará temporalmente la vegetación durante los trabajos de desmonte y despalme en la etapa de preparación del sitio y construcción, sin embargo, se deben adoptar las acciones pertinentes para la preservación de los individuos de porte arbóreo.
- En cuanto a los impactos que pudieran presentarse derivado de derrames accidentales de combustibles y el mal manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso, se aplicarán las medidas pertinentes descritas en el Capítulo VI del presente documento.
- El impacto en términos de servicios y fuentes de empleo es importante a nivel municipal ya que traerá una importante derrama económica.
- Las medidas preventivas y de mitigación, están orientadas a atenuar las molestias

ocasionadas a la población durante la etapa de construcción. Una vez terminada esta etapa, se estima volver de manera inmediata a las características iniciales.

- Durante la operación del proyecto, se aplicarán medidas de seguridad rigurosas para asegurar la integridad mecánica de los gasoductos que conformarán todo el sistema para distribución de gas natural, con el objeto de descartar cualquier anomalía que pueda ocasionar una fuga y posteriormente un chorro de fuego. Eventos que pueden llegar a causar graves daños en la integridad física de las poblaciones aledañas al sistema de distribución de gas.
- Finalmente, el proyecto “Sistema de Distribución de Gas Camino Real de Tequila” se considera viable en su desarrollo siempre y cuando se ejecuten cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Manifiesto de Impacto Ambiental.

VII.3. Evaluación de alternativas.

La pretendida ubicación del proyecto se presenta como la mejor alternativa, debido a sus características ambientales y paisajísticas.

De igual forma, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, demuestra que el proyecto en todas sus etapas, es ambientalmente compatible en los ecosistemas donde se pretende implantar.

VII.4. Conclusiones

La instalación del sistema para la distribución de gas natural, para dar suministro a los socios comerciales, representa un impacto benéfico al factor ambiental socio económico, como proveedor de energía más limpia para consumo y como fuente de desarrollo para el sector industrial de la región en que pretende establecerse.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

En lo que se refiere a la matriz de impactos para este proyecto, se identificaron un total de 122 interacciones entre las obras y actividades del proyecto y los factores ambientales por los cuales el proyecto provocará 91 impactos negativos los cuales representan el 75% del total de impactos identificados., en su mayoría irrelevantes (88).

Los impactos más importantes, a un nivel moderado son el desmonte y despalme, excavaciones, la generación de residuos, la afectación a vialidades y el riesgo en la operación del sistema de distribución de gas natural.

La generación de residuos que serán generados proviene de las actividades de excavación, junto con el desmonte y despalme. También se espera la generación de otros residuos como los provenientes de la construcción y el mantenimiento.

La afectación a las vialidades es otro impacto significativo ya que la construcción del gasoducto así como de sus ramales requerirán atravesar vialidades carreteras y/o vías de tren, los cuales se excavarán por el método de cruce a cielo abierto, es necesario el transporte de personal, de materiales para construcción, cierre de vialidades de manera temporal por tramos, así como el uso de equipo y maquinaria e insumos.

Así mismo se identificaron aquellos impactos positivos que fueron 31 en total, de los cuales 30 son impactos irrelevantes y 1 impacto moderado.

Cabe destacar que existen impactos moderados positivos los cuales tendrán una influencia en el subsistema socio económico, siendo los más importantes la generación de empleo. El personal que se ocupará durante la obra, será en su mayoría de las localidades cercanas al área de desarrollo del proyecto, lo que provocara un impacto benéfico en la economía familiar y local de los habitantes del área

ÍNDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	1
VIII.1 Presentación de la información.....	1
VIII.1.1 Cartografía.	1
VIII.2. Otros anexos.....	1
VIII.2.1. Memorias.....	1
VIII.2.2. Anexos.	2
VIII.3. Bibliografía.	3

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

VIII.1 Presentación de la información.

Para la solicitud de la evaluación del presente proyecto ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se presenta un ejemplar en original impreso y 5 discos con toda la información, en respaldo electrónico del Manifiesto de Impacto Ambiental.

VIII.1.1 Cartografía.

Los planos que se elaboraron para el presente proyecto incluyen: título; nomenclatura y simbología explicada; escala gráfica, numérica y orientación, ubicación en el contexto Geopolítico de México, así como la descripción de la región de estudio y los diferentes factores ambientales presentes como son: Ubicación del polígono, Ubicación regional, Ubicación local, Fisiografía, Geología, Hidrología, Tipos de suelos, Sistema Ambiental Regional, Clima, Uso de suelo y vegetación; adicionalmente se presentan: presencia de Sitios de muestreo de flora y fauna silvestre. Dichos planos se encuentran en el Anexo Cartográfico I.5.

VIII.2. Otros anexos.

VIII.2.1. Memorias.

Los documentos de consulta utilizados como apoyo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, fueron citados en cada capítulo correspondiente.

VIII.2.2. Anexos.

Anexo ID	Anexo
I.1	Acta Constitutiva
I.2	RFC de la Empresa
1.3	RFC del Representante Legal
1.4	RFC CYSSIMA
I.5	Cartografía. Ubicación del proyecto. Fisiografía. Geología. Hidrología. Tipos de suelos. Sistema Ambiental Regional. Área de Riego. Área de Amortiguamiento e influencia. Clima. Uso de suelo y vegetación. Sitios de muestreo de flora (SAR). Sitios de muestreo de flora (Proyecto). Sitios de muestreo de fauna (SAR). Sitios de muestreo de fauna (Proyecto).
II.1	Vértices del ducto.
II.2	Vértices City Gate.
II.3	Diagrama de Tuberías e Instrumentación
IV.1	Registro fotográfico de la metodología y especies de flora y fauna presentes en el área del proyecto.
V.1	Matrices de evaluación de Impacto

VIII.3. Bibliografía.

- Aranda-Sánchez, J.M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Conocimiento Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). 255 p.
- Bautista, F., Delfín, G. H., Delgado, C. M & Palacio, P. J. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Bellasio R. (2014) Analysis of wind data for airport runway design. 09/2014; 4(2). DOI:10.3926/jairm.26.
- Blench R., Somer F., 1999, Understanding Rangeland Biodiversity, Overseas Development Institute, Portland House, Stag Place, London.
- Brunner, D, 2015. Comparative analysis of meteorological performance of coupled chemistry-meteorology models in the context of AQMEII phase 2.
- Cardona, A. 2007, La erosión hídrica del suelo en un contexto ambiental, en el Estado de Tlaxcala, México, Ciencia Ergo Sum, vol. 14, núm. 3, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Casas Andreu, G. V. L. 1991. Como hacer una colección. UNAM.
- Comisión Nacional Forestal. (2011). Manual y procedimientos para el muestreo de campo Re-muestreo 2011. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Comisión Nacional Forestal. 2011. Manual y procedimientos para el muestreo en campo. Inventario Nacional Forestal y de Suelos. CONAFOR/SEMARNAT. 4-138. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2012.
- CONAGUA, 2015, NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.
- Cruz C. R. 1983. Clave para determinar la formula climática de una estación meteorológica, según el Sistema de Köppen modificado por E. García. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN: México.
- Dajoz, R. 2002. Tratado de ecología 2da edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 600 pp.

- Demant, A. 1978. El Eje Neovolcanico Transnortamericano; sus problemas de interpretación: Univ. Nal. Auton. México, Inst. Geología, Revista, V.2. p. 172-187.
- Domínguez-Vega H, Monroy-Vilchis O., Predicting the potential distribution of the beaded lizard and identification of priority areas for conservation, Journal for Nature Conservation, Elsevier, 20 (2012) 247– 253.
- Echarri, L. 2007. Población, Ecología y Ambiente. Contaminación del Agua. pp .5-6.
- Escribano, M. M., Frutos, M., Iglesias, E., Mata, E. y I. Torrenciallas. 1987. El Paisaje. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Madrid.
- Escalante-Pliego P., Navarro A, A Geographic, Ecological, and Historical Analysis of Land Bird Diversity in Mexico, 1993 Biological diversity of Mexico: Origin and distribution. Oxford University Press, New York.
- FAO, 1987. Boletín de Suelos de la FAO - 68. Medición sobre el Terreno de la Erosión del Suelo y de la Escorrentía.
- Fassbender. H, 1987. Química de Suelos con énfasis en Suelos de América Latina. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1990. Regionalización biogeográfica. Mapa IV.8.10. In: Atlas Nacional de México, vol. III, Instituto de Geografía, UNAM, México D.F.
- Flores-Villela. Herpetofauna of Mexico: Distribution and Endemism, 1993 Biological diversity of Mexico: Origin and distribution. Oxford University Press, New York.
- Gutiérrez-Flores, I & Canales-Gutiérrez, A. 2012. Evaluación comparativa de la diversidad de flora silvestre entre la isla de Taquile y el cerro Chiani en relación a la altitud, Puno, Perú. Ecología Aplicada. 11(2): 39-46.
- Helena Cloter. 2007. El Manejo Integral de cuencas de México. Estudios y Reflexiones para Orientar la Política ambiental. 2da Edición. Helena Cloter. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. pp. 13-16.
- Howell, S. 2012. Guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford: University Press.
- INEGI. (2009). Guía para la interpretación cartográfica Serie III. En I. N. Informática. DF.

- INEGI. 2016. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI (Capa Unión), escala: 1:250 000. Edición: 1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México.
- IMTA, 1996, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: Estaciones climatológicas (ERIC: Extractor Rápido de Información Climatológica).
- Jaeger, R. G. 1994. Transect sampling. Heyer, W., Donnelley, M.A., McDiarmid, R.A., Hayek, L.C. & Foster, M.C. (eds.) Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution. USA, pp. 364
- Jiménez-Valverde, A & Hortal, J. 2000. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología. 8(31): 151-161.
- Krebs, J. C. 2014. Ecological methodology. University British of Columbia. Vancouver, Canadá.
- López-Mejía, M., Moreno, E. C., Zuria, I., Sánchez-Rojas, G & Rojas-Martínez, A. 2017. Comparación de dos métodos para analizar la proporción de riqueza de especies entre comunidades: un ejemplo con murciélagos de selvas y hábitats modificados. Revista Mexicana de Biodiversidad. 88: 183-191.
- Magurran, A. E. 1989. Diversidad Ecológica y su medición. Ediciones Vedral. Barcelona, 200 p.
- Martella, M.B; Trumper, E; Bellis, L.M.; Renison, D.; Giordano, P.F.; Bazzano, G. y Gleiser, R.M. 2012. Manual de ecología. Poblacionales: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. Reduca (Biología). Serie Ecología. 5(1): 1-31. Modificación y ampliación del Programa de Manejo del Área Natural Protegida Sierra de Lobos, SEMARNAT. 2012.
- Mateucci, S & Colma, A. 2002. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Serie Biología, 22.
- McRoberts, R. E., Tomppo, E. O., & Czaplowski, R. I. (1992). Diseños de muestreo de las evaluaciones forestales nacionales. In Antología de conocimiento para la evaluación de los recursos forestales nacionales (pp. 1-21).Magurran A. Measuring Biological Diversity, Blacwell Publishing, 2004, Australia.

- Medellín R. A., H. T. Arita y O. Sánchez H. 2008. Identificación de los Murciélagos de México. Clave de Campo. Segunda edición. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 79 páginas.
- Moreno, E. C & Pineda, E. 2015. Evaluación de la diversidad de especies en ensamblajes de vertebrados: un primer acercamiento midiendo y comparando la riqueza de especies. En: Gallina, T. S. 2015. Manual de técnicas del estudio de la fauna. Instituto de Ecología A.C. Xalapa Veracruz, México.
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Santa Cruz de la Sierra: BOLFOR. Muñoz-Pedrerros, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural. 77: 139-156.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. Plan de Desarrollo Urbano Municipal de Valle de Bravo vigente.
- Ortega-Álvarez, R.; L.A. Sánchez-González; H. Berlanga; V. Rodríguez-Contreras y V. Vargas. 2012. Manual para monitores comunitarios de aves. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Iniciativa para la Conservación de las Aves de America del Norte-México (NABCI-México), Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M) y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 28p. Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. De Sante, y B. Mila. 1993. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres.
- Palmer, W. M. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. Ecology. 71(3): 1195-1198.
- Pielou E.C. 1975. Ecological diversity. Wiley, New York, 165 p.
- Pineda, E y moreno, C. E. 2015. Evaluación de la diversidad de especies en ensamblajes de vertebrados: un primer acercamiento midiendo y comparando la riqueza de especies. En: S. Gallina-Tessaro (Ed.). Manual de técnicas del estudio de fauna (pp. 115-133). Xalapa, Veracruz, México: Instituto de Ecología A. C.
- Sayed, M. 2011, Investigation in selecting the optimum Airport Runway orientation with special reference to Egyptian airports.
- Stotz, D. F. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University Press.

- Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. De Sante, y B. Mila. 1993. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres.
- Rzedowski, Jerzy. 1995. Vegetación de México. Edit. Limusa. México.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ª. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- Smith, R. L. and T. M. Smith. 2001. Ecología. 4a. edición. Pearson Addison Wesley. Madrid, España, 642 p.
- Terra Latinoamericana, vol. 21, Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. Chapingo, México.
- Uribe-Peña, Z. A., Ramírez-Bautista, A y Andreu, G. C. 1999. Anfibios y reptiles de las serranías del Distrito Federal, México. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Villaseñor, J.F. 1988. The importance of Agricultural Border Strips in the Conservation of North American Migratory Landbirds in Western Mexico. University.
- VOSS, R.S. & L.H. EMMONS. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. Bulletin of the American Museum of Natural History, New York, 230: 1-115

■