

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

NOMBRE DEL PROYECTO:

“RAMAL DE TRASIEGO DE GLP ENTRE EL
DUCTO DE 20” DE PEMEX TRI CACTUS-
GUADALAJARA Y LA PLANTA
INVALLE, S.A. DE C.V. EN EL PARQUE
INDUSTRIAL TEPEJI”



INVALLE, S.A. DE C.V.

No. 27 de la Calle Norte Tres, Lote 190 Manzana 024 del Fraccionamiento Parque Industrial Tepeji,
Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Estado de Hidalgo.

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO AMBIENTAL.....	2
I.1. Proyecto.....	2
I.1.1. Nombre del proyecto.....	3
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	3
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).....	3
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	3
I.2. Promovente.....	4
I.2.1. Nombre o razón social.....	4
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	4
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	4
I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	4
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	4
I.3.1. Nombre o razón social del responsable de la elaboración del impacto ambiental.....	4
I.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio, número de cédula profesional.....	4
I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.....	4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
II.1 Información general del proyecto.....	5
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	5
II.1.2. Selección del sitio.....	7
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	9
II.1.4. Inversión requerida.....	14
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	14
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	16
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	17
II.2. Características particulares del proyecto.....	17
II.2.1. Programa general de trabajo.....	17
II.2.2. Preparación del sitio.....	23
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	24
II.2.4. Etapa de construcción.....	24
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	34
II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	39
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.....	39

II. 2.8. Utilización de explosivos	40
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	40
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	41
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	43
III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o local).	43
III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso del Centro de Población.....	59
III.3. Normas Oficiales Mexicanas	64
III.4. Leyes específicas aplicables	65
III.5. Reglamentos específicos en la materia	67
III.6. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	68
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	69
IV.1. Delimitación del área de estudio.	69
IV.1.1. Área del proyecto	69
IV.1.2. Sistema ambiental	69
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	73
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	73
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	87
IV.2.3. Paisaje	102
IV.2.4. Medio socioeconómico	103
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental.....	110
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	112
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	112
V.1.1. Identificación de Impactos Ambientales Potenciales.....	112
V.1.2. Evaluación de los impactos ambientales.	118
RESULTADOS	123
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	124
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	124
VI.2. Impactos residuales	126
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	127
VII.1 Pronósticos del escenario	127

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	128
VII.3 Conclusiones	129
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	131
VIII.1 Formatos de presentación.....	131
VIII.1.1 Planos definitivos.....	131
VIII.1.2 Fotografías	131
VIII.1.3 Videos	131
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	131
VIII.2 Otros anexos.....	132
VIII.3 Glosario de términos	132
Bibliografía.....	135

INTRODUCCIÓN

La empresa INVALLE S.A. de C.V. promueve el proyecto denominado “Ramal de Trasiego de GLP entre el Ducto de 20” de Pemex Tri Cactus-Guadalajara y la Planta INVALLE, S.A. de C.V. en el Parque Industrial Tepeji”, Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Estado de Hidalgo, el cual consiste en alojar un ramal de 10”Ø con una longitud de 120 m aproximadamente dentro del derecho de vía Jorobas–Santa Ana, incluyendo un cruce vehicular subterráneo, una válvula de seccionamiento para control de PEMEX TRI, otra válvula para el control de la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) propiedad de la empresa INVALLE, S.A. de C.V., una estación de filtrado, un patín de regulación y un patín de medición, base y cobertizo de cromatógrafo, así como la construcción de un cuarto de control.

Que las actividades del proyecto son de competencia federal en materia de evaluación de impacto ambiental por ser una obra relacionada con la instalación y operación de un ducto para el transporte y suministro de gas l.p., teniendo como fundamento el *artículo 28 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, y el *artículo 5 inciso C) y D) fracción X de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)*, asimismo corresponde a una actividad del *Sector Hidrocarburos* de conformidad con el *artículo 3 fracción XI inciso f)*, de la *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*. Para obtener la autorización correspondiente se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular en términos de los *artículos 9, 10 fracción II, 12 y 17 fracción I, II y III del REIA*.

De las circunstancias ambientales relevantes se tiene que la totalidad de la zona donde se ubica el proyecto corresponde a una zona de uso industrial al estar inmerso en el Parque Industrial Tepeji, siendo compatible con las actividades que lleva a cabo el promovente, además dicha ubicación le otorga una ventaja estratégica por la cercanía y pertinencia al mercado más importante de la República Mexicana donde existe una creciente demanda de servicios y productos. Para la viabilidad del proyecto, la empresa cuenta con la licencia de construcción por la autoridad municipal y la anuencia para alojar el ramal de 10” Ø que alimentará a la estación de Regulación y Medición nueva de INVALLE (ERM) y de las actividades que lo componen por parte de Pemex Logística, dicha infraestructura estará basada en un sistema que permitirá medir y regular la presión y controlar el flujo de gas l. p. que se recibirá en la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) propiedad de la empresa INVALLE, S.A. de C.V. y ante cualquier contingencia riesgosa, este sistema será el principal corte de flujo de gas l. p. hacia la misma y mantener con seguridad el mantenimiento de la misma, garantizando así la distribución segura de gas l. p.

Finalmente, el proyecto cumplirá con los requisitos técnicos mínimos para el diseño y construcción de estructuras sobre tierra, para la seguridad ante fenómenos naturales, así como para su correcto funcionamiento de la Terminal de INVALLE, mismas que serán diseñadas y construidas con parámetros de flexibilidad, seguridad, sistematización, eficiencia y con tecnologías de punta en todas sus operaciones de la Terminal, basado en las buenas prácticas de ingeniería y diseñado, construido y probado en conformidad con los requerimientos del cliente de acuerdo con la normatividad, estándares y códigos aplicables.

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

I.1. Proyecto.



Figura I.1. Croquis de ubicación del proyecto en el Parque Industrial Tepeji, municipio de Tepeji de Río de Ocampo, estado de Hidalgo.

I.1.1. Nombre del proyecto

“Ramal de Trasiego de GLP entre el Ducto de 20” de Pemex Tri Cactus-Guadalajara y la Planta INVALLE, S.A. de C.V. en el Parque Industrial Tepeji”.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el No. 27 de la Calle Norte Tres, Lote 190 Manzana 024 del Fraccionamiento Parque Industrial Tepeji, Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Estado de Hidalgo.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

- Duración total (Incluye todas las etapas).

El diseño del proyecto garantiza una vida útil de 30 años, y/o bien la duración total del proyecto será el tiempo que se encuentre en operación la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) propiedad de la empresa INVALLE, S.A. de C.V., dependiendo principalmente de la demanda de combustible en la región, del mantenimiento de las instalaciones, al cumplimiento de la normatividad ambiental y de la renovación de permisos y/o autorizaciones correspondientes.

- En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación.

Las etapas sujetas a evaluación comprenden la *etapa de construcción* del trasiego de gas l.p. desde el ducto de 20” de PEMEX TRI Cactus Guadalajara, comprende construir la interconexión y las instalaciones pertinentes, en las que se incluye un ducto de 10” de diámetro, dos válvulas de seccionamiento para el control de PEMEX TRI, otra válvula para el control de INVALLE, S.A. de C.V., una estación de regulación de presión de dos pasos con doble tren para cubrir una redundancia uno a uno, y un patín de medición y regulación de flujo formado por triple tren de medición para cubrir redundancia uno a uno contemplado a efectuarse en un período de nueve meses, y la *etapa de operación y mantenimiento* estimando una vida útil de 30 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

DOCUMENTOS LEGALES:

AUTORIZACIONES, PERMISOS Y OFICIOS:

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO Y BASES DE DISEÑO

PLANOS

Además, en *Anexo Digital* de Bases de Diseño y Planos se incluye la ingeniería básica del proyecto civil, eléctrico, mecánico, seguridad, tuberías etc., para mayor comprensión.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social del responsable de la elaboración del impacto ambiental

SISTEMAS DE INGENIERÍA Y CONTROL AMBIENTAL, S.C.

I.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio, número de cédula profesional

COORDINADOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TÉCNICO RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Biól. Raquel Mercedes Larios Sánchez

COLABORADORES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto corresponde a la modificación del acceso de gas l. p. de PEMEX Logística a la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) propiedad de la empresa INVALLE, S.A. de C.V., ubicada en el Parque Industrial Tepeji, en Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo, a través de la construcción de un ramal de trasiego de Gas Licuado de Petróleo (GLP) desde el ducto de 20" de PEMEX TRI Cactus-Guadalajara hasta las instalaciones de INVALLE S.A. de C.V., para lo cual es necesario realizar la interconexión y las instalaciones pertinentes que incluyen; la construcción del ducto de 10" con una longitud de 120 metros aproximadamente en el terreno del lecho de la trayectoria del gasoducto de Cactus-Guadalajara y de ese punto hacia el terreno de las instalaciones de INVALLE, dicha trayectoria incluye un cruce vehicular subterráneo, una válvula de seccionamiento para control de PEMEX TRI, otra válvula para el control de INVALLE, una estación de filtrado, un patín de regulación y un patín de medición, base y cobertizo de cromatógrafo, así como la construcción de un edificio llamado "cuarto eléctrico". Las obras necesarias para este proyecto se realizarán de acuerdo con las Bases de Diseño correspondientes (ver Anexo de Memoria Descriptiva del Proyecto, Bases de Diseño y Planos).

Toda la instrumentación y los equipos están diseñados para cumplir con las condiciones de operación requeridas. Los datos de proceso operativo se especifican en la siguiente tabla:

Tabla II.1. Datos de proceso

Origen	Punto de Interconexión y Válvula de Seccionamiento al Ducto de 20" de Gas LP/PEMEX TRI
Destino	Patín de Medición y Control de Flujo dentro de la Planta INVALLE
Servicio	Gas Licuado de Petróleo (mezcla 90% propano/10% butano en volumen) Composición 90/10 Etano 0.0476 Propano 0.9048 n-Butano 0.0476
Capacidad Proyectada	Normal: 20,000 BPD Máximo: 60,000 BPD

Actualmente, la trayectoria del ducto de 10" Ø se encuentra en su totalidad instalado afectando una superficie de 245.00 m² aproximadamente sobre el lecho de la trayectoria del gasoducto de 20" de PEMEX TRI Cactus-Guadalajara hacia el terreno de las instalaciones de INVALLE, parte de su recorrido es sobre calle de asfalto existente así que no se realizó el desmonte de vegetación significativa. Se continúa con la instalación de una tubería de 8" Ø afectando una superficie estimada de 384.00 m² (en la actualidad se tiene el inicio de actividades de instalación, ver anexo fotográfico), se realizará una interrupción del servicio actual, haciendo un corte al ducto de Gas L.P. de 8" que actualmente alimenta producto desde la Terminal de PEMEX TRI a la Terminal de INVALLE S.A DE C.V, dentro del Parque Industrial Tepeji.

Para la viabilidad del proyecto, se tiene que la totalidad del área del proyecto corresponde a una zona de uso industrial al estar inmerso en el Parque Industrial Tepeji, siendo compatibles con las actividades que se encuentran en sus colindancias, además la empresa cuenta con la licencia de construcción por la autoridad municipal y la anuencia para alojar el ramal de 10" Ø que alimentará a la estación de Regulación y Medición nueva de INVALLE (ERM) y de las actividades que lo componen por parte de Pemex Logística con fecha del 20 de febrero del 2018, que señala que no existe inconveniente para alojar un ramal de 10"Ø que alimentará a la estación de Regulación y Medición nueva de INVALLE (ERM), entre el punto de interconexión ubicado en el by pass de la válvula de seccionamiento Tepeji y la ERM de INVALLE, de acuerdo como se indica en los planos correspondientes, su ejecución se deberá realizar aplicando las observaciones y procedimientos técnicos y de seguridad en apego a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, Normas de Referencia de PEMEX (NRF) aplicables, dicha infraestructura estará basada en un sistema que permitirá medir y regular la presión y controlar el flujo de gas l. p. que se recibirá en la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) propiedad de la empresa INVALLE, S.A. de C.V. y ante cualquier contingencia riesgosa, este sistema será el principal corte de flujo de gas l. p. hacia la misma y mantener con seguridad el mantenimiento de la misma, garantizando así la distribución segura de gas l. p. (*ver oficios en Anexo de Autorizaciones y Permisos*).

De la misma forma, el proyecto cumplirá con los requisitos técnicos mínimos para el diseño y construcción de estructuras sobre tierra, para la seguridad ante fenómenos naturales, así como para su correcto funcionamiento de la Terminal de INVALLE, mismas que serán diseñadas y construidas con parámetros de flexibilidad, seguridad, sistematización, eficiencia y con tecnologías de punta en todas sus operaciones de la Terminal, basado en las buenas prácticas de ingeniería y diseñado, construido y probado en conformidad con los requerimientos del cliente de acuerdo con la normatividad, estándares y códigos aplicables.

Como antecedentes, la empresa INVALLE, S.A. de C.V. obtuvo la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental correspondiente al proyecto "Diseño y construcción de un ramal de trasiego de 10" de Ø y de una estación de regulación y medición para recibir gas l.p. directo del LGP ducto de Venta de Carpio Santa Ana" mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/02579 emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con fecha de emisión del 19 de abril de 2013 (*ver oficio en Anexo de Autorizaciones y Permisos*), indicando que era ambientalmente viable, por lo que se autorizaba de manera condicionada, con una vigencia de nueve meses para realizar la preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo no se llevaron a cabo las actividades autorizadas en ninguna de sus etapas, actualmente la citada autorización a fenecido, por lo que nuevamente se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, contemplando una trayectoria y características diferentes.

Asimismo, la empresa INVALLE, S.A. de C.V. como Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) obtuvo la autorización ambiental para realizar la construcción, instalación operación y mantenimiento de un centro de distribución de gas l.p. conectado directamente a un gasoducto, para almacenamiento y trasiego de este, en una superficie de 12,200 m² para el proyecto en su momento denominado "Centro de Distribución de Gas L. P." por la entonces Dirección General de Ordenamiento Ecológico

e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) mediante oficio D.O.O.DGOEIA.-03647 con fecha del 04 de junio de 1997, contando además con el permiso de almacenamiento de gas l. p mediante planta de depósito y de suministro con No. de oficio PS-HGO-001/C01, de fecha del 19 de marzo de 2001. (Ver anexo en apartado de aspectos legales).

En materia de riesgo ambiental, de acuerdo con el cálculo de la cantidad de gas l.p. empacado en la tubería, dicha cantidad será de 6,953.9013 kg. lo cual no rebasa la cantidad de reporte de 50,000 kg. señalada en el segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, por lo que la actividad a realizar por el promovente no es considerada como altamente riesgosa.

Las actividades a implementarse consistirán en la construcción para la posterior operación de un sistema para conducción de gas l. p., en la siguiente tabla se describen las obras principales del proyecto, y que en el *Capítulo V* de la MIA-P son retomadas como apoyo para la identificación de impactos ambientales:

Tabla II.2. Matriz de actividades del proyecto.

Obra		Etapas del Proyecto	
Terrestre	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono
"Ramal de Trasiego de GLP entre el Ducto de 20" de Pemex Tri Cactus-Guadalajara y la Planta INVALLE, S.A. de C.V. en el Parque Industrial Tepeji".	-Excavación de las superficies requeridas. -Obra civil -Obra eléctrica -Obra mecánica y tuberías. -Relleno y compactación. -Prueba Hidrostática del ramal -Capacitación teórico-práctico de los operadores. -Inspección y vigilancia de las instalaciones.	-Trasiego de gas l.p. desde la interconexión del ducto de PEMEX TRI Cactus-Guadalajara hasta el tren de recibo y del tren de recibo a la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V. -Inspección y vigilancia de las instalaciones. -Mantenimiento preventivo -Capacitación teórico-práctico de los operadores.	-Cierre y desmantelamiento

II.1.2. Selección del sitio.

Criterios ambientales

- Debido a que la trayectoria de la tubería de 10"Ø es paralela con el gasoducto de 20" de Pemex Tri Cactus-Guadalajara hasta el punto de inflexión hacia las instalaciones de INVALLE, no se realizó el desmonte de vegetación significativa, asimismo la trayectoria del ducto de 8"Ø es sobre terreno cubierto por asfalto.
- Que las actividades o uso del suelo en las colindancias son compatibles con las actividades que desarrolla el promovente, al estar inmerso en un sitio estratégico, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo, el sitio del proyecto se encuentra inmersa en la **UGA XXXIII** denominada **Corredor Industrial**, considerada como área de importante concentración y crecimiento industrial principalmente, localizada al Suroriente de la cabecera municipal, que presenta una **política ambiental de aprovechamiento**.

- Como antecedente se tiene que la empresa INVALLE, S.A. de C.V. cuenta con el dictamen de uso de suelo emitido por el gobierno del estado de Hidalgo con fecha del 07 de julio de 1997 señalando que el área que actualmente ocupan sus instalaciones corresponde a un uso de suelo SEGREGADO (Planta de almacenamiento, transporte y suministro de gas l. p.), compatible con el sitio.
- La ubicación del proyecto se encuentra fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia federal, estatal y/o municipal, y de áreas de importancia ambiental que puedan resultar afectadas por las actividades de la empresa promotora.
- Que el trazo del proyecto no cruzará cuerpos o corrientes de agua.
- Las actividades que llevará a cabo la empresa, así como aquellas que actualmente se encuentran en operación no implican procesos químicos o de transformación de materia prima, y/o el aprovechamiento de los recursos naturales.

Criterios técnicos y socioeconómicos

- El sitio del proyecto se localiza dentro del Parque Industrial Tepeji, cuyas instalaciones y servicios corresponden a una zona de acceso controlado, y donde se desarrollan actividades industriales. Además, se ubica en una zona distante de centros de población.
- El diseño, ingeniería básica y de detalle, para la construcción y puesta en operación del ducto de 10" para el trasiego de Gas L.P. cumplirá con los lineamientos técnicos, con parámetros de flexibilidad, seguridad, sistematización, eficiencia y con tecnologías de punta en todas sus operaciones de la "Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P." (Planta de Suministro).
- La empresa cuenta con licencia de construcción por la autoridad municipal y la anuencia para alojar el ramal de 10"Ø que alimentará a la estación de Regulación y Medición nueva de INVALLE (ERM) y de las actividades que componen el proyecto por parte de Pemex Logística (*ver anexo de autorizaciones y permisos*).
- Dicha infraestructura permitirá medir y regular la presión y controlar el flujo de gas l. p. que se recibirá en la Terminal de "INVALLE S.A de C.V.", y ante cualquier contingencia riesgosa, este sistema será el principal corte de flujo de gas l. p. hacia la misma y mantener con seguridad el mantenimiento de la misma, garantizando así la distribución segura de gas l. p.
- Con base a la memoria técnico descriptiva el proyecto reúne las condiciones de viabilidad económica, técnicas, de operación, y de tecnología de punta que permitirá garantizar la recepción por el ducto el Gas Licuado de Petróleo, considerando que las instalaciones tendrán la flexibilidad, seguridad, y eficiencia en todas sus operaciones, para desempeñar la función descrita de modo óptimo.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

A. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto:

a) Para proyectos puntuales o que se localicen en un predio, señalar el punto de la latitud y longitud, y/o las coordenadas X y Y en caso de que se presenten en UTM.

El proyecto se ubica en el Lote identificado con el Número 190 de la Manzana 024 del Fraccionamiento Parque Industrial Tepeji, Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Estado de Hidalgo.

En las siguientes tablas se presentan las coordenadas UTM del predio total de la empresa (figura II.1), además se indican las coordenadas de cada una de las obras que componen el proyecto (figura II.2).

Tabla II.3. Coordenadas UTM de los vértices del predio total de la empresa.

Vértice	Lado		Distancia (m) y colindancias	Coordenadas UTM DATUM WGS84 ZONA 14		Superficie (m ²)
				X	Y	
P1	P1	P2	Al Norte en 100.00 metros linda con la Calle Norte Tres	469247.40	2196046.01	22,227.57 m ²
P2	P2	P3	Al Oriente en 204.57 metros linda con el lote número 191 de la manzana 024 del Fraccionamiento	469345.73	2196007.90	
P3	P3	P4	Al Sur en 100.00 metros colinda con área verde.	469340.41	2195801.12	
P4	P4	P1	Al Poniente en 240.00 metros linda con el lote no. 189 de la manzana 024 del fraccionamiento.	469240.87	2195804.91	

Tabla II.4. Coordenadas UTM del área donde se construirán la infraestructura que conforma el proyecto.

Vértice	Coordenadas UTM DATUM WGS84		Superficie (m ²)
	X	Y	
P1	469247.40	2196046.01	2,018 m ²
P2	469290.74	2196028.62	
P3	469288.35	2195981.84	
P4	469246.30	2195992.94	

Tabla II.5. Coordenadas UTM de la infraestructura que conforma el proyecto.

OBRA A DESARROLLAR	PUNTO	X	Y	ÁREA (m ²)
Área donde se localizará Patín de Filtrado, Regulación y Medición	PR	469262.549	2196031.678	231.00 m ²
Otro equipo llamado Cromatógrafo	C	469271.920	2195993.890	9 m ²
Un Cuarto eléctrico	CE	469281.00	2196013.00	66.75 m ²

Para proyectos lineales (oleoductos, gasoductos, oleogasoductos, gasolinoductos, poliductos, líneas de descarga etc.), presentar las coordenadas de los puntos de inflexión del trazo y la longitud del mismo.

El trayecto del sistema para conducción de gas l. p. tiene como origen desde Punto de Interconexión y Válvula de Seccionamiento al Ducto de 20" de Gas LP/PEMEX TRI, hasta la interconexión del ducto proveniente del patín de medición de PGPB 8"Ø (tubería existente), que suministra a la "Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P." (Planta de Suministro) propiedad de INVALLE, S.A. de C.V. como se esquematiza en la *figura II.2*.

Tabla II.6. Coordenadas UTM de la trayectoria del ramal (Tubería de 10"Ø y 8"Ø).

OBRA A DESARROLLAR	PUNTO	Coordenadas UTM DATUM WGS84		Longitud (m)
		X	Y	
Un área para la interconexión entre el ducto de PEMEX y la Terminal de INVALLE.	D1 (Tubería 10"Ø) Punto de Interconexión y Válvula de Seccionamiento al Ducto de 20" de Gas LP/PEMEX TRI	469185.00	2196087.00	122.5 m
	D2 (Tubería 10"Ø) Punto de inflexión	469267.00	2196058.00	
	D3 (Tubería 10"Ø) Punto con patín de filtración	469266.00	2196027.00	
	E1 (Tubería 8"Ø) Punto de interconexión al ducto de 8" existente.	469150.00	2196063.00	192 m
	E2 (Tubería 8"Ø) Punto de Inflexión	469165.00	2196077.00	
	E3 (Tubería 8"Ø) Punto de Inflexión	469271.00	2196042.00	
	E4 (Tubería 8"Ø) Punto de Inflexión	469269.00	2195991.00	
	E5 (Tubería 8"Ø) Punto de Inflexión	469266.00	2195991.00	
	E6 (Tubería 8"Ø) Estación de regulación y medición	469266.00	2195993.00	

B. Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como las obras provisionales dentro del predio.

En *Anexo de Planos* se presentan los planos de conjunto del proyecto, se incluyen los planos correspondientes a la distribución de las áreas que conforman el proyecto en donde se observa la infraestructura permanente; interconexión entre el ducto de PEMEX y la Terminal de INVALLE, Patín de Filtrado, Regulación y Medición, Cromatógrafo y Cuarto eléctrico. En la *figura II.3* se indica la distribución de las áreas necesarias para este proyecto.



Figura II.1. Predio total de la empresa INVALLE, S.A. de C.V.

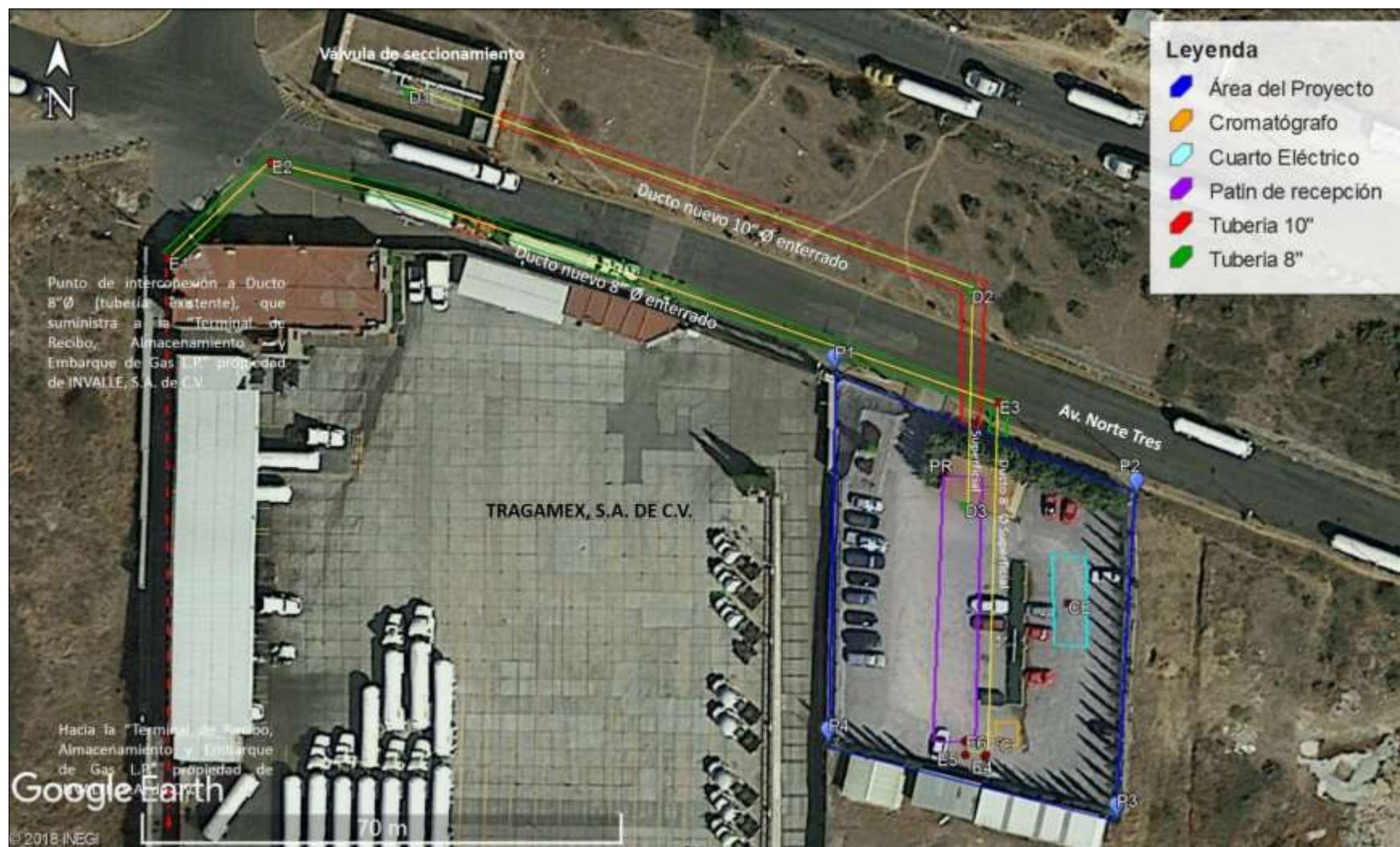
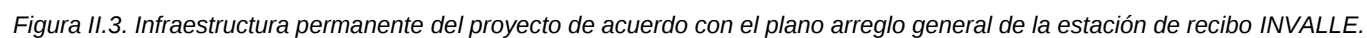


Figura II.2. Ubicación física donde se alojará el ramal de trasiego de gas l.p. entre el ducto de 20" de Pemex y la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V.



II.1.4. Inversión requerida

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

La inversión para la realización de este proyecto es de aproximadamente 9, 000,000.00 (nueve millones de pesos 00/100 m.n.).

b) Precisar el período de recuperación del capital.

La recuperación del capital se estima para un periodo aproximado de 3 años.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Para la aplicación de medidas de prevención y mitigación se estima una inversión de \$ 900, 000. 00 (novecientos mil pesos).

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio (en m²).

La empresa promovente cuenta con un predio total con una superficie de **22,227.57 m²** de acuerdo con el contrato de comodato que celebran por una parte TRANSPORTES GAS DE MÉXICO, S.A. DE C.V., representada por el C.P. José Antonio Pérez Cervantes en su carácter de propietaria del inmueble ubicado en el Lote identificado con el número 190 de la manzana XXIV, ubicado en el Parque Industrial Tepeji, del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, estado de Hidalgo ("Comodante"), y por la otra parte INVALLE, S.A. de C.V. constituida en este acto por el representante legal el Ing. José Omar Fonseca Sabater ("Comodatario") con fecha del 10 de marzo de 2018 (Ver documento en Anexo de Aspectos Legales).

b) Superficie por afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

El sitio donde se alojará el sistema para la conducción de gas l. p será en el Parque Industrial Tepeji, la zona a afectar en su mayoría se encuentra cubierta por asfalto, por lo que no existe la afectación a la cobertura vegetal, a excepción de la trayectoria que recorre de la válvula de seccionamiento al punto de inflexión hacia la estación de recibo de INVALLE y corresponde a una superficie estimada de 174 m², cabe mencionar que actualmente se encuentra instalado como se muestra en la siguiente imagen.



Figura II.4. Instalación del ducto nuevo de 10"Ø sobre la trayectoria del gasoducto de Cactus-Guadalajara hasta el punto de inflexión hacia el terreno de las instalaciones de INVALLE, S.A. de C.V.

- c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

Esta información se ajustará con las siguientes variantes:

- a) Para proyectos puntuales se deberá proporcionar la superficie total del predio y de la obra o actividad.

Para las actividades del proyecto este ocupará una superficie de 2,018 m² aproximadamente, y se distribuye de la siguiente manera:

Tabla II.7. Distribución de las áreas del proyecto.

Obras	Superficie m ²	Porcentaje
Área del proyecto	2,018 m ²	9.08 %
Superficie sin construcciones	20,209.57	90.92 %
Área total de la empresa	22,227.57 m²	100 %
Obras	Superficie m ²	Porcentaje
Área para el Patín de Filtrado, Regulación y Medición.	231 m ²	1.04 %
Cimentación para Cromatógrafo	9 m ² .	0.04 %
Cuarto eléctrico	66.75 m ²	0.30 %
Área libre de construcciones incluye áreas verdes	1,711.25 m ²	7.70 %
Área del proyecto	2,018 m²	9.08 %

Tabla II.8. Superficie en metros cuadrados y longitud total de los ductos.

Obras		Superficie m ²	Longitud
Área para la Interconexión y Válvula de Seccionamiento al Ducto de 20" de Gas LP/PEMEX TRI hasta la tubería existente de la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V.	Ducto de 10" Ø	245.00 m ² *	122.5
	Ducto de 8" Ø	384.00 m ² *	192

*El área en metros cuadrados se consideró de acuerdo con el PLANO Arreglo General Estación de Recibo INVALLE INV-CIA-PLA-001 (Ver en Anexo de Planos).

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

- *Uso de suelo*

El principal uso de suelo en el sitio del proyecto es de tipo industrial, la trayectoria del proyecto no atraviesa otras industrias, ni mucho menos áreas de interés de conservación ecológica o áreas naturales protegidas.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del municipio de Tepeji del Río de Ocampo**, publicado en el periódico oficial del estado de Hidalgo con fecha de 28 de junio del 2004, se considera que el área del proyecto se encuentra dentro de la **UGA XXXIII** denominada **Corredor Industrial**, área de suma importancia por su concentración y crecimiento industrial, misma que se caracteriza por tener una **Política Ambiental de Aprovechamiento**, y que se aplica cuando el uso del suelo es congruente con su vocación natural, dicha UGA tiene como uso de suelo predominante el industrial, es por ello por lo que las actividades a realizar por el proyecto serán compatibles con el sitio.

Como antecedentes la empresa INVALLE, S.A de C.V., tiene en su poder el oficio No. DG-2-1644/97 con fecha del 7 de julio de 1997, referente al dictamen de uso de suelo, y autorización en materia de impacto ambiental y análisis de riesgo No. D.O.O.DGOEIA-03647 de fecha del 04 de junio de 1997, emitido por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (*Ver anexo en apartado de aspectos legales*).

- *Uso de cuerpos de agua.*

En las áreas próximas al área del proyecto no se encuentran cuerpos de agua que la empresa pudiera aprovechar o explotar, cabe mencionar que la implementación del proyecto no demanda el consumo de agua; sin embargo, si será necesario contar con dicho recurso para el personal que se encargue de la construcción del sistema para la conducción de gas l. p. para uso personal o para cualquier emergencia que se presente.

Durante la prueba hidrostática del ducto, se utilizará dicho recurso, la cual deberá ser neutra y libre de sólidos en suspensión, apegándose a los lineamientos de la NRF-030-PEMEX-2009 que en su apartado de pruebas hidrostáticas establece que la fuente de abastecimiento de agua y las áreas para desalojarla después de la prueba, deben cumplir con los requisitos de la Comisión Nacional del Agua y también con las normas oficiales correspondientes.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Debido a que se trata de un proyecto asociado a la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V., los insumos necesarios serán suministrados por la propia infraestructura de la Terminal. A su vez durante las actividades de construcción será la empresa encargada de la obra quien suministre los servicios requeridos.

Durante la etapa de construcción se empleará agua potable limpia libre de basura e impurezas, que se almacenará en depósitos limpios y cubiertos.

La energía eléctrica será suministrada de una red eléctrica existente, la cual se derivará de la Terminal de INVALLE. Esta será a partir de su tablero de distribución general en baja tensión en 440 VCA, 3F, 4H, 60 Hz. Utilizando un espacio disponible en su tablero, para instalar un interruptor termo magnético de 3 polos y de la capacidad en amperes requerida. La calidad de la energía y el respaldo dependerá de las características de su sistema eléctrico existente.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa general de trabajo

En la siguiente tabla, se desglosa de manera detallada el programa general de trabajo que comprende la etapa de construcción para un periodo de nueve meses aproximadamente, asimismo el programa de trabajo para la operación y mantenimiento del proyecto con una vida útil estimada de 30 años.

Se podrá prolongar su vida útil dependiendo en gran parte de la demanda del combustible en la zona, del mantenimiento de la infraestructura que lo compone, así como de la actualización de sus autorizaciones y permisos correspondientes.

Tabla II.9. Programa general de trabajo para la instalación del proyecto.

Etapas / Actividades	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Etapas de Construcción	179									
Obra civil	129									
-Ducto de interconexión DDV Pemex	106									
Trazo topográfico										
Fabricación, colocación y mantenimiento de falses de alambre de púas a base de postes de madera rolliza de 4"										
Excavación de zanja										
Acolchonado y acostillado de tubería y tapado de zanja.										
Construcción de muerto de anclaje										
-Ducto de interconexión obra especial cruce de vialidad	113									
Trazo topográfico										
Excavación de zanja										
Acolchonado y acostillado de tubería y tapado de zanja										
Corte con disco de concreto asfáltico										
Reposición de concreto asfáltico										
Reposición de losas de pisos y taludes de concreto										
Manejo instalación y retiro de placa de acero en excavación de cruce de vialidad.										
-Construcción de registros y banco de ductos eléctricos e instrumentación.	40									
-Registros eléctricos e instrumentación con muros de tabique rojo recocido.	24									
Trazo y nivelación										
Excavación, afine de zanja										
Plantilla de concreto fc=100 kg/cm ²										
Manejo y colocación de tabique rojo en muros										
Hilos, reglas y plomos para verificar horizontalidad y verticalidad del muro.										
Corte y ajuste de tabiques										
Elaboración de mortero										
Repellado interior y exterior.										
Impermeabilizado										
Relleno										
-Banco de ducto eléctrico e instrumentación	40									
Trazo y nivelación										
Excavación, afine de zanja										
Plantilla de concreto fc=100 kg/cm ²										
Habilitado de puentes de acero para soporte de tuberías										
Tendido de tubería conduit										
Cimbrado y descimbrado										
Suministro de concreto hidráulico y colorante color rojo										

Programa general de trabajo para la instalación del proyecto.

Etapa / Actividades	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Relleno										
-Cuarto eléctrico y control	110									
Trazo y nivelación										
Excavación, afine de zanja										
Plantilla de concreto $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$										
Habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo para cimentación										
Cimbrado										
Suministro de concreto para cimentación										
Relleno compactado con material producto de la excavación										
Construcción de columnas, dalas de desplante, dalas de cerramiento										
Muro de tabique										
Cimbrado, habilitado y armado de acero de refuerzo, suministro de concreto para losa de techo										
Suministro e instalación de cancelería de puertas y ventanas										
Acabado de muros y aplicación de pintura vinílica										
Instalación de loseta de piso y zoclo vinílico										
Limpieza final y retiro de material de sobrantes										
-Cimentación de Patines	56									
Trazo y nivelación										
Excavación, afine de zanja										
Plantilla de concreto $f_c=100 \text{ Kg/cm}^2$										
Habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo										
Cimbrado										
Suministro e instalación de placas de nivelación y pernos de anclaje										
Suministro de concreto hidráulico $f_c=250 \text{ Kg/cm}^2$										
Relleno y nivelado con grout										
-Construcción de moquetas	24.5									
Trazo y nivelación										
Excavación, afine de zanja										
Plantilla de concreto $f_c=100 \text{ Kg/cm}^2$										
Habilitado, armado y colocación de acero de refuerzo										
Cimbrado										
Suministro de concreto hidráulico $f_c=250 \text{ Kg/cm}^2$										
Relleno compactado con material producto de la excavación										

Programa general de trabajo para la instalación del proyecto.

Etapa / Actividades	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
-Acceso a área de patines (con grava)	21									
Trazo y nivelación										
Limpieza de área										
Suministro e instalación de malla geotextil										
Suministro y colocación de grava										
-Cerca perimetral a base de malla tipo ciclón de alambre galvanizado cal. 9 de 55x55mm con remate de 3 alambres de púas de 2 m de altura con elementos y accesorios galvanizados.	44									
Trazo y nivelación										
Excavación, afine de zanja										
Construcción de cimentación, a) muerto de concreto de 30x30x60cms y fc=150 kg/cm2, b) dala de unión de 20x20cm y fc=150 Kg/cm2 con 4 varillas del No.3 y estribos del No. 2 a cada 30 cms.										
Relleno compactado con material producto de la Excavación										
Empotramiento de postes, fijación de elementos horizontales y diagonales y refuerzos										
Colocación y tensionado de la malla tipo ciclón										
Rematado de alambre de púas formado de tres hilos y soportado por una pieza de ángulo inclinada										
Limpieza final y retiro de material de sobrantes										
Obra eléctrica	139.5									
-Protección catódica (Por Pemex).	20									
Medición y estudios de potenciales de ductos en el DDV y medición de potencial externo										
Resistividad del terreno										
Estudio de masa nodica o corriente impresa										
Ingeniería del sistema de protección catódica										
-Protección catódica (Por Marsori).	15									
Instalación de la protección catódica										
-Instalación para el sistema de tierras	58									
Trazo topográfico										
Excavación de zanja										
Colocación y tendido de alambre de cobre										
Alineación y plomeo de tubo de asbesto										
Hincado de varilla copperweld										
Relleno de registro con mezcla de sal y carbón										
Fabricación y colocación de tapa										
Limpieza y retiro de material sobrante										

Programa general de trabajo para la instalación del proyecto.

Etapa / Actividades	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
-Sistema de fuerza y alumbrado	85									
Trazo y nivelación										
Excavación, afine de zanja										
Plantilla de concreto fc=100 Kg/cm2										
Habilitado de puentes de acero para soporte de tuberías										
Tendido de tubería conduit										
Cimbrado y descimbrado										
Suministro de concreto hidráulico y colorante color rojo										
Relleno										
Colocación e hincado de postes										
Instalación de luminarias										
Ratoneo de ductos										
Cableado										
Prueba de continuidad										
Conexiónado y etiquetado de cables										
Sellado de tubería conduit										
-Montaje de equipos eléctricos	15									
Montaje de UPS (Sistema de Energía Ininterrumpible)										
Obra Mecánica / Tuberías	109									
-Montaje de equipos mecánicos	10									
Montaje de Patín de medición										
-Tubería para ducto de interconexión	109									
Manejo, presentación, soldadura y montaje de tubería prefabricada de 10"										
Manejo, tendido y soldadura de piezas de tubería prefabricada sobre mochetas										
Tendido, alineado y soldado de tubería de proceso de 10" en el DDV										
Inspección radiográfica de juntas de soldadura										
Parcheo de juntas de soldadura a base de recubrimiento tricapa										
Bajado de tubería a zanja										
Obra especial (cruce de vialidad) incluye excavación de zanja, bajado de tubería prefabricada y juntas de soldadura de integración de línea regular a patín de medición y regulación.	15									
Obra especial (en vialidad) incluye excavación de zanja, bajado de tubería y juntas de soldadura de integración del patín de medición a registro existente de tubería de proceso Invalle.	1 mes									
Prueba Hidrostática del ramal (ducto de 10" D.N).	1 sem									
Prueba Hidrostática del ramal (ducto de 8" D.N).	1 sem									
-Tubería ramal ACI	23									
Manejo, presentación, soldadura y montaje de tubería prefabricada de "										

Programa general de trabajo para la instalación del proyecto.

Etapas / Actividades	Días	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Manejo, tendido y soldadura de piezas de tubería prefabricada sobre mochetas										
Inspección radiográfica de juntas de soldadura										
Protección anticorrosiva de tubería										
Obra de Instrumentación y control	75									
Fibra óptica para comunicaciones del cuarto de control										
Montaje de instrumentos										
Integración del sistema de control al sistema SCADA de PEMEX										
CAPACITACIÓN	1 mes									
Capacitación teórico-práctico de los operadores										
Puesta en Marcha	25									
Pre-comisionamiento										
Pruebas de lazo de control										
Comisionamiento	15									
Purga y empaque	5									
Prueba funcional	5									
Puesta en operación	5									
Termino de proyecto										
Etapas de Operación	40 años									
-Trasiego de gas l.p. desde la interconexión del ducto de PEMEX TRI Cactus-Guadalajara hasta el tren de recibo y del tren de recibo a la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V.	PERMANENTE									
-Inspección y vigilancia de las instalaciones.	PERMANENTE									
-Inspección de señalamientos, supervisión de válvulas, análisis y pruebas de corrosión, conducción, presión, limpieza con corridas de diablos (libranzas) etc.	PERMANENTE									
-Mantenimiento preventivo de toda la infraestructura (accesorios, equipos, tuberías, válvulas etc.).	SEMESTRAL – ANUAL - PERMANENTE									
-Capacitación teórico-práctico de los operadores.	PERMANENTE									
-Ejecución de capacitaciones, cursos y/o simulacros, procedimientos de emergencia etc.	PERMANENTE									
ETAPA DE ABANDONO DE SITIO	Al término de su vida útil.									

II.2.2. Preparación del sitio.

Actualmente, el área que arroja la trayectoria del ducto de 10" Ø se encuentra en su totalidad instalado y la superficie del ducto de 8" Ø en construcción como se aprecia en la figura II.5, no se presentó gran afectación al suelo, debido a que se trata de una zona industrial, parte de su recorrido es sobre calle de asfalto existente así que no se realizó el desmonte de vegetación significativa, cabe mencionar que dichas actividades únicamente afectaron la superficie necesaria no perturbando al suelo colindante.



Figura II.5. A) Área donde se aloja el ducto de 10"Ø, se localiza en el terreno del lecho de la trayectoria del gasoducto de 20" de PEMEX TRI Cactus-Guadalajara hacia el terreno de las instalaciones de INVALLE S.A. DE C.V. B) Trayectoria del ducto de 8" Ø sobre terreno cubierto por asfalto.

La construcción del ducto de 10" Ø se realizó en el terreno del lecho de la trayectoria del gasoducto Cactus-Guadalajara y de este punto hacia el terreno de las instalaciones de INVALLE S.A. DE C.V., todo el trazado del ducto se realizó con la ayuda de personal especializado.

La zanja donde se aloja la tubería tiene la profundidad y amplitud adecuada, de acuerdo al diámetro del ducto, para asegurar la protección de la tubería y evitar daños durante su instalación. La superficie del fondo de la zanja está conformada a un nivel tal que la tubería al ser bajada se apoye totalmente en el terreno.

Para la instalación de las tuberías el área afectada es:

DUCTOS	LONGITUD	ÁREA AFECTADA PARA LOS TRABAJOS
Ducto de 10" Ø	122.5 m	245.00 m ²
Ducto de 8" Ø	192 m	384.00 m ²

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto está asociado a las instalaciones de la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. propiedad de la empresa INVALLE, S.A. de C.V., por lo que se brindarán las facilidades necesarias para evitar cualquier tipo de obras provisionales.

Únicamente se considera la instalación de recipientes para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos que se generen por los trabajadores de la obra, se encontrarán en sitios estratégicos, así como un sanitario portátil.

II.2.4. Etapa de construcción.

La empresa encargada de la obra es el Grupo MARSORI S.A. de C.V., quien será la responsable de suministrar todo el equipo, documentos técnicos/dibujos y servicios especificados. Asimismo, durante la construcción deberá de evitar condiciones que puedan causar esfuerzos mayores a los permisibles y que puedan provocar fallas al sistema. Los materiales y procedimientos constructivos deben estar de acuerdo con una buena práctica de ingeniería y seguridad.

Las instalaciones constarán de: *Patín de Filtrado, Patín de Regulación, Patín de Medición, Red de Tuberías para el trasiego de gas l.p.* desde la interconexión del ducto de PEMEX TRI Cactus-Guadalajara hasta el tren de recibo y del tren de recibo a la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V., *Cuarto Eléctrico* desde donde se suministrará la energía eléctrica a los equipos que componen los patines de regulación y medición y cromatógrafo.

- Obra civil



-Se ha realizado la instalación del ducto de 10" Ø de diámetro entre el ducto de PEMEX y la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V. sobre el terreno del lecho de la trayectoria del gasoducto Cactus-Guadalajara y de este punto hacia el terreno de las instalaciones de INVALLE, así como la obra especial cruce de vialidad, realizando el corte con disco de concreto asfáltico con la reposición de concreto asfáltico (ver *anexo fotográfico*).

Infraestructura por instalar:

-Posteriormente se realizará la interconexión con una válvula de seccionamiento para el control de PEMEX TRI, otra válvula para el control de INVALLE S.A. de C.V., una estación de regulación de presión de dos pasos con doble tren para cubrir una redundancia uno a uno, y un patín de medición y regulación de flujo formado por triple tren de medición para cubrir redundancia uno a uno en esta etapa.

-El patín de filtrado, regulación y medición se apoyará sobre una base de concreto con resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, reforzada con acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, con una superficie aproximada de 231 m^2 .

-El cromatógrafo el cual también se apoyará sobre una base de concreto con los mismos materiales que el Patín, pero, además, este equipo llevará una cubierta metálica como cobertizo para protección, fabricado con perfiles de acero estructural, en una superficie de 9 m^2 (Ver Especificación del Cromatógrafo de Gas en Estación de Recibo INVALLE INV-INS-ESP-006).

El cuarto eléctrico que se encontrará alojado en una superficie de 66.75 m^2 construido con:

- ✓ Estructura y cubierta de concreto armado.
- ✓ Muros de block macizo juntado con mortero cemento arena, acabado en muros y plafón aplanado fino de cemento arena pintado con pintura vinílica para interiores y exteriores de Comex o similar color a elegir, impermeabilización de azotea con impermeabilizante de Fester o similar para cinco años.
- ✓ Herrería con perfiles PTR y cancelería de ac.

Las características constructivas de manera detallada se especifican en las *Bases de Diseño Civil Estructural INV-CIV-BDI-001* y en los *Planos: INV-CIA-PLA-001, INV-CIA-PLA-002, INV-CIA-PLA-004, INV-CIE-PLA-002, INV-CIE-PLA-006, INV-CIE-PLA-007, INV-CIE-PLA-009* (ver en Anexo correspondiente).

-Excavación de la zanja (Afine de zanja).

La zanja donde se alojará la infraestructura pertinente (ducto de 8", tendrá la profundidad y amplitud adecuada, para asegurar la protección de los equipos y evitar daños durante su instalación.

-Relleno compactado con material producto de la excavación

Todo el material de relleno debe ser devuelto a la zanja, de manera que después del asentamiento, la superficie del terreno no tenga depresiones y salientes en el área de la zanja o que el montón de tierra lateral interfiera con cualquier tráfico eventual o normal en el lugar.

- **Obra eléctrica**

La instalación eléctrica de una estación de regulación y/o medición debe cumplir con Normas Oficiales Mexicanas y a falta de éstas con las normas, códigos o estándares internacionales vigentes.

Como se ha mencionado la instalación de la energía eléctrica será suministrada de una red eléctrica existente, la cual se derivará de la Terminal de INVALLE. Esta será a partir de su tablero de distribución general en baja tensión en 440 VCA, 3F, 4H, 60 Hz. Utilizando un espacio disponible en su tablero, para instalar un interruptor termo magnético de 3 polos y de la capacidad en amperes requerida. La calidad de la energía y el respaldo dependerá de las características de su sistema eléctrico existente.

Este alimentador general, alimentará a un tablero de distribución exclusivo para las instalaciones de esta primera fase como son alumbrado, receptáculos, cromatógrafo o según sea requerido. El tablero será instalado en el "Cuarto Eléctrico y de operación del patín.

-*Protección Catódica*

La tubería será aislada eléctricamente para proporcionar una separación de la protección catódica de los otros sistemas de tuberías de gas e interferencias. Se localizarán estaciones de prueba considerando cruces de carreteras, cuerpos de agua, líneas eléctricas existentes.

Del resultado de las mediciones de terreno se deberán definir los potenciales del gasoducto al suelo para determinar los requerimientos de corriente impresa del sistema de protección catódica.

Estos serán parte del alcance de proveedor de la protección catódica. En base a estos potenciales, se deberá diseñar e instalar un sistema para cumplir los requerimientos de potencial de la protección catódica.

En el área del patín de regulación y medición se instalará una red de tierras en forma de malla la cual se utilizará para establecer la conexión a tierra de las estructuras metálicas, columnas metálicas, tableros eléctricos, soportes de tuberías y canalizaciones eléctricas.

El equipo eléctrico, para el sistema de distribución eléctrica, será diseñado, construido y probado de acuerdo con sus correspondientes especificaciones técnicas particulares y códigos, las características de manera detallada se especifican en las *Bases de Diseño Eléctrica INV-ELE-BDI-001, Especificaciones para Tableros de Distribución (220/127) en Estación de Recepción INVALLE INV-ELE-ESP-001, Especificación para Unidad de Energía Ininterrumpible (UPS) en Estación de Recepción INVALLE INV-ELE-ESP-002, Memoria de Cálculo de Alumbrado Exterior en Estación de Recibo INVALLE INV-ELE-MCA-001, Memoria de Cálculo de Red de Tierras en Estación de Recibo INVALLE INV-ELE-MCA-002.0, Memoria de Cálculo de Alumbrado en Interiores en Estación de Recibo INVALLE INV-ELE-MCA-003 y Planos: INV-ELE-PLA-001, INV-ELE-PLA-002, INV-ELE-PLA-003, INV-ELE-PLA-004, INV-ELE-PLA-005 (ver en anexo correspondiente).*

- **Obra mecánica y Tuberías.**

De acuerdo con las bases de diseño mecánico se requiere del Sistema de Regulación y Medición del producto antes de su almacenamiento, el sistema de regulación y control será diseñado y construido de acuerdo con los diagramas de tuberías e instrumentación y bases de diseño de proceso, bajo los parámetros de seguridad sistematización y eficiencia y con tecnología de punta.

Para el proceso de regulación de presión, y medición se diseñará, construirá y montará en un solo patín, con dos ramales en regulación de presión, (uno en operación y otro en espera), y tres ramales para medición, (uno en operación, uno en espera y uno a futuro), todo el equipo tuberías válvulas e instrumentación tanto regulación de presión como el de medición de flujo serán interconectados de acuerdo al diagrama de proceso tuberías e instrumentación (*ver en Anexo Digital de Planos INSTRUMENTOS y TUBERÍAS*).

Todas las tuberías, válvulas, conexiones y equipos irán en soportes de acero (skid) cuyo diseño será de características tales que impidan el esfuerzo mecánico adicional al producto por el flujo del gas y que sean suficientemente seguros, para evitar en caso de sismo ó vibración, incluso golpes, porque resbalen las tuberías pudiendo sufrir como fracturas o dobleces no contemplados en el diseño original.

Dichos soportes deberán aislarse eléctricamente aterrizándolos para evitar aterrizajes de las tuberías o equipos electrónicos computarizados. (*Ver Bases de Diseño Mecánico INV-MEC-BDI-01*).

Se contará con el siguiente montaje de equipos mecánicos:

-VÁLVULAS AUTOMÁTICAS DE SECCIONAMIENTO. En el área de la interconexión al ducto de 20" de Pemex, LPG Ducto de Cactus a Guadalajara, se instalará una válvula manual de 10" tipo compuerta doble sello bridada 600# RTJ, para la interconexión al ducto de 20", posteriormente continua en 10" y una válvula de seccionamiento tipo compuerta de paso completo automatizada con actuador de tipo electrohidráulico para el uso de PEMEX TRI se instala; se continua con diámetro de 10" y corriente abajo del ramal, se instalará una segunda válvula de seccionamiento tipo compuerta de paso completo de 10" con actuador de tipo electrohidráulico para el uso de INVALLE.

Estas válvulas automáticas de seccionamiento están instaladas en el ramal del LPG Ducto en dirección a la Planta INVALLE S.A DE C.V. Cada válvula es de 10" de diámetro tipo compuerta de paso completo, diseño API-6D y ANSI, extremos bridados tipo RTJ, trim 8, tipo paquete, accionadas por actuador de pistón; con el propósito de evitar altas fluctuaciones de presión las operaciones de apertura o cierre se realizan en 3 minutos.

Las válvulas y equipos asociados están diseñados para la instalación en las condiciones del sitio, la zona sísmica, actividad eléctrica, bajas temperaturas ambientales y la exposición al viento y polvo y se homogenizaron para las condiciones más desfavorables.

El proveedor suministrará las válvulas con extremos bridados RTJ, Clase 600# con operador manual. Tipo de válvula compuerta doble expansión, paso completo y continuado conforme API 6D, bore de acuerdo a API 6D, cumple con Doble bloqueo y purga (DBB), Asientos Bidireccionales.

Las válvulas de seccionamiento cumplen con las siguientes condiciones:

- Válvulas de 10" con Extremos bridados RTJ, Clase 600# conforme a ANSI B16.25.
- Con operador electro – hidráulico.
- Cuerpo de acero al Carbón Fundido conforme a ASTM A-216 Gr.WCB.
- Compuerta y Segmento en acero al carbón conforme ASTM A-105 con recubrimiento de 0.003" de electroless níquel (ENP).
- Asiento en acero al carbón fundido ASTM A-105 con recubrimiento de 0.003" de electroless níquel (ENP) con insertos de teflón (PTFE) o NYLON.
- Vástago saliente en acero aleado AISI 4140, empaque del vástago de TEFLÓN (PTFE), junta de Grafito; Espárragos y tornillería conforme B7M/ 2HM, indicador de posición de compuerta o disco, graseras de Acero al Carbón CADMINIZADOS, incluye dos puertos de inyección de sellante en áreas de asientos e inyector de sello plástico en caja de empaques, tapones de acero al carbón en dren y venteo para facilitar el mantenimiento, fabricada de acuerdo al API 6D/ISO 14313 y de acuerdo a la prueba de fuego conforme al API 6FA.
- Temperatura máxima de operación 29°C a 121°C, recubrimiento exterior de acuerdo al estándar de fabricante.

El proveedor suministrará las válvulas como una unidad completamente ensamblada y con todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

(Ver Especificaciones de Válvulas de Corte de la Estación de Recibo de INVALLE INV-INS-ESP-007. Especificaciones de Válvulas de Corte de la Estación de Recibo de INVALLE INV-INS-ESP-008).

-ESTACION DE REGULACIÓN DE PRESIÓN. Posterior al seccionamiento, corriente abajo del ramal se instalará un patín de Regulación de Presión con dos (2) derivaciones, cada derivación de la tubería de interconexión cuenta con un tren de regulación que tiene las dimensiones adecuadas para reducir y controlar en forma automática la presión del Gas L. P. mediante dos (2) etapas de regulación; la primera etapa se baja la presión de 75 Kg/cm² a 24 Kg/cm², y la segunda etapa reduce la presión de 24 Kg/cm² a 14 Kg/cm², con redundancia al 100%, es decir que cada patín es simétrico con dos etapas de regulación y sus correspondientes válvulas controladoras de presión, que se mantendrá en espera para que se pueda regular la presión por esa derivación en paralelo en caso necesario.

Cada válvula controladora estará dimensionada para proporcionar un control de presión adecuado para dar las condiciones requeridas por los patines de medición. La localización del patín de regulación se encuentra entre las válvulas de seccionamiento y los patines de medición. Estas válvulas reguladoras de presión contarán con las correspondientes válvulas de aislamiento. Se tendrán previamente al patín de regulación filtros tipo canasta, con transmisor de presión diferencial, y válvula de drenado. Los drenes de estos filtros estarán cerrados y con junta ciega con el fin de evitar cualquier merma no controlada, se retirarán los mismos en las labores de mantenimiento del filtro en presencia de PEMEX TRI.

Los drenes con válvula de estos filtros serán cerradas estas y con junta ciega con el fin de evitar cualquier extracción no controlada, se retirarán los mismos en las labores de mantenimiento del filtro en presencia de PEMEX TRI.

La primera y segunda etapa de regulación tienen conexiones bridadas ANSI 600# RF, con la finalidad de asegurar la resistencia física correcta para soportar las condiciones de operación en presión y temperatura a la cual se someterán todos los elementos involucrados.

-PATIN DE MEDICIÓN. La masa de Gas L.P. a ser transportada a INVALLE S.A de C.V. es de 40,000 BPD máximo, se cuantificará en uno de los dos (2) trenes de medición en paralelo y estos tendrán los accesorios necesarios para que no exista la posibilidad de pasar producto sin ser cuantificado.

El patín de medición tiene redundancia al 100%, en esta etapa de proyecto, es decir que cada tren tendrá una derivación en paralelo que se mantendrá en espera con los mismos elementos para la medición de Gas L.P. para que cuando sea requerido pueda medirse por ese otro sistema paralelo.

Todas las señales de la medición serán totalizadas y llevadas por comunicaciones a través de una UTR y un computador de flujo instalado localmente, hasta la red SCADA de Pemex y además al SDMC de la Planta INVALLE S.A DE C.V, respectivamente, en ambos sistemas se recibirán todas las señales en tiempo real, en forma continua y permanente durante las 24 horas y los 365 días del año: con respaldo de 35 días de historia local, además del registro histórico que proporcione el servicio del Sistema de Control SDMC de la Planta INVALLE S.A DE C.V.

Así mismo se tendrá monitoreo en tiempo real de las presiones y flujo a través de los patines en el sistema SCADA de PEMEX TRI.

El Patín de medición tiene conexiones bridadas ANSI 300# RF y contiene:

- Válvulas manuales del tipo bola las cuales disponen de indicación local de posición de “abierto/cerrado” con volante manual.
- Se tendrán Medidores de flujo Másicos tipo Coriolis, y colocados aguas abajo de la brida de este medidor másico se realiza mediante la toma de las condiciones de operación actuales y el flujo medido, la cuantificación del Gas LP, y se transfieren los datos tanto para PEMEX TRI para su custodia y Planta INVALLE S.A DE C.V.
- Cuenta con tarjetas dedicadas para el monitoreo de las condiciones de operación (transmisores e indicadores de presión, temperatura), para el envío de señales de medición.

A su vez y en su caso por aumento de presión súbita del Gas LP entrampado, debido a un aumento de temperatura del gas líquido o bien por sobre-presión, válvulas de seguridad de alivio térmico PSV actúan como medida de protección, ajustadas al 10% más del valor máximo de presión de operación, localizadas en el arreglo de acuerdo al libraje del equipo y que en caso de disparo se aliviara la presión excedente hacia la atmósfera de acuerdo con la normatividad aplicable.

Se tendrán por cada tren de medición una válvula controladora de flujo FV, para garantizar que se entregará un flujo constante de Gas L.P. a la Terminal de INVALLE S.A de C.V., y que será función del caudal (hasta 40,000 BPD por ramal) que se desea recibir y medido en el medidor másico.

Se especificará la instrumentación adecuada para la medición de las presiones y temperatura del producto y el envío de señales a la Terminal de INVALLE S.A de C.V. y a PGPB PEMEX.

La salida de los dos sistemas de medición y de regulación de flujo se interconectarán a un cabezal común de 8" de diámetro, con válvulas de bola de paso completo, clase 300#. Además, cuenta con dos conexiones con válvulas de 6" de diámetro tipo bola, con estas conexiones se calibra el sistema de medición y regulación de flujo, mientras no se realice la calibración se instalarán bridas ciegas en las válvulas de bola con el fin de evitar cualquier tipo de fuga.

El Gas L.P recibido y medido se transportará por el ducto de trasiego hasta la Terminal de INVALLE S.A de CV, aproximadamente 300 metros más adelante.

-La interconexión del ducto 8" nueva al patín actual en la planta INVALLE S.A DE C.V será de la siguiente manera:

- a) Se hará una interrupción del servicio actual, haciendo un corte al ducto de Gas L.P. de 8" que actualmente alimenta producto desde la Terminal de PEMEX TRI a la Terminal de INVALLE S.A DE C.V, dentro del Parque Industrial Tepeji.
- b) Previamente se pondrá fuera de operación y se eliminara el gas residual de L.P. y se colocarán para aislar juntas ciegas mediante un barrido de limpieza con gas inerte e inertizado del ducto actual, dejando el último tramo de acceso a la planta INVALLE S.A de C.V. para su rehúso.
- c) Se interconectará el ducto nuevo en la llegada con el ducto existente, justo en el tramo de acceso a la Terminal de INVALLE, que se dejó disponible del patín de recibo y medición de la Planta actual.

A la llegada de producto de Gas L.P. al Patín de medición de la Planta INVALLE S.A de C.V., el primer elemento es una junta aislante y se instalará una válvula de seguridad (PSV), con la capacidad de manejar la totalidad del flujo, que abrirá por un exceso de presión, en caso de que las condiciones normales de presión hayan sido aumentadas (sobrepresión) en el trasiego.

La válvula de seguridad por sobrepresión tendrá un ajuste de 14 Kg/cm² que desviaré el flujo total del trasiego en condiciones de sobre presión hacia un tanque de amortiguamiento de 250,000 litros, disponible todo el tiempo para una eventualidad, dentro de las instalaciones de la Planta INVALLE S.A DE C.V. Esto podrá ocurrir mientras se toman las medidas de seguridad para detener el trasiego.

El patín de Regulación descrito en la especificación (PR-200), está armado con productos estándar del fabricante, adecuadas para trabajo pesado, para aplicaciones industriales y es suministrado totalmente ensamblado e identificado, de acuerdo con el arreglo general de tubería No. INV-TUB-PLA-002 Y INV-TUB-PLA-003 (*ver en anexo*).

El Patín de Medición descrito en esta especificación (PM-200), está armado con productos estándar del fabricante, Clase 300 API adecuadas para trabajo pesado, para aplicaciones industriales y es suministrado totalmente ensamblado e identificado, de acuerdo con el Arreglo General de Tubería No. INV-TUB-PLA-002 Y INV-TUB-PLA-003 (*ver en anexo*).

Todos los materiales, equipos, herramientas y maquinaria que intervienen en cada actividad de instalación, son suministrados por el proveedor, incluyendo el soporte estructural (pedestal) para instrumentos, las curvas del tubing son realizadas con dobladores manuales o hidráulicos, respetando el radio que especifique el fabricante del tubing, no poseen dobleces con estirados o con reducción de diámetro interno del tubing. La soportaría es prefabrica en taller para después colocarse a plomo en el sitio de instalación. Cuenta con un acabado apropiado para ambiente del sitio de instalación.

El patín de regulación de presión además de considerar el suministro de los instrumentos, cables, soportes, suministra las bridas de conexión con el resto de la estación, así como las bridas ciegas, drenes y venteos que están indicadas en el arreglo general de tubería No. INV-TUB-PLA-002 Y INV-TUB-PLA-003.

El patín de medición está montado en estructuras metálicas para el montaje de los equipos instrumentos y accesorios. Las estructuras metálicas del patín consideran las anclas para la sujeción a piso de concreto. El patín de medición considera las canalizaciones eléctricas y alambrado del total de los instrumentos. Todas las conexiones están consideradas en el límite de batería de los patines.

El diseño mecánico de las instalaciones incluye toda la tubería, accesorios, filtros, medidores de flujo, válvulas de regulación y tanque de amortiguamiento. Las instalaciones deben incluir una estación de medición en el punto de recepción y otra (existente) de entrega en la Planta INVALLE S.A DE C.V. Cada estación debe ser diseñada en base a las condiciones de operación, condiciones del sitio, fuentes disponibles y consideraciones ambientales.

Toda la tubería de la estación de medición incluyendo la tubería principal debe ser construida de acero al carbón y se debe emplear un factor de diseño F, de acuerdo a la NOM-EM-004-SECRE-2014 y complementada de acuerdo a ASME B31.8. El diámetro y espesor deben ser determinados basado en la especificación de tubería y cálculos de proceso. Toda la tubería enterrada bajo suelo debe tener mínimo 1.2 metro a nivel superior de la tubería.

(Ver Memoria Descriptiva del Proyecto INV-PRO-MDP-001, Especificaciones de Patín de Regulación Estación de Recibo INV-INS-ESP-009, Especificaciones de Patín de Medición Estación de Recibo Invalle INV-INS-ESP-010.0, además se incluye la Hoja de Datos Técnica de Patín de Regulación Estación de Recibo INVALLE INV-INS-HDT-009.0, Hoja de Datos Técnica Medidor de Flujo de Estación de Recibo INVALLE INV-INS-HDT-012.0, asimismo en Anexo digital de Bases de Diseño se presenta Hoja de Datos Técnica Medidor

de Flujo en Estación de Recibo INVALLE INV-INS-HDT-012.0, Hoja de Datos Técnica de Válvula de Control de Presión Estación de Recibo INVALLE INV-INS-HDT-013.0, Hoja de Datos Técnica Medidor de Válvula de Control de Flujo Estación de Recibo INVALLE INV-INS-HDT-014.0, Especificación de Compresor de Aire de Instrumentos INV-MEC-ESP-001, Especificación de Patín de Filtrado Estación de Recibo INVALLE INV-MEC-ESP-003, Especificación Técnica de Filtros Tipo Canasta INV-MEC-ESP-004, Hoja de Datos Compresores de Aire de Instrumentos en Estación de Almacenamiento y Bombeo INV-MEC-HDT-001, Hoja de Datos Técnica de Filtros Tipo Canasta INV-MEC-HDT-004, Especificación Técnica de Válvulas de Expansión Térmica INV-PRO-ESP-001, Especificación Técnica de Válvulas de Relevo de Presión en Estación de Recibo INVALLE INV-PRO-ESP-002).

Todo el proyecto está basado en las buenas prácticas de ingeniería y está diseñado, construido y probado en conformidad con los requerimientos del cliente, basado en la última edición de las siguientes normas y códigos aplicables.

- Sistemas de Seguridad

Los Sistemas de Seguridad para el proyecto son los siguientes:

El sistema de detección y alarma es un sistema de seguridad adicional e independiente al sistema de control de proceso a fin de llevar a la Planta de INVALLE a condiciones seguras cuando las condiciones de operación pongan en riesgo al personal, las instalaciones o el medio ambiente.

El sistema de detección de gas y fuego estará conformado por un Panel de Control Programable (PLC), el cual recibirá la señal de los Detectores de Fuego (UV/IR), Detectores de Gas Combustible (Mezclas explosivas) y Estaciones Manuales de Alarmas por fuego instalados en campo; y a su vez enviará señal a las alarmas audibles y visibles localizadas en el área de proceso.

COMPONENTES

-Detectores de Fuego (UV/IR). Los detectores de Fuego serán del tipo inteligente (UV/IR) a prueba de explosión con salida analógica de 4-20 mA; la conexión será punto a punto al PLC de seguridad.

Los detectores de fuego estarán diseñados para responder a un fuego generado por gas propano. Los dispositivos serán listados y/o aprobados UL/FM. Los detectores de fuego deberán ser un dispositivo de una sola pieza y contener:

- 1) Un sensor (UV) para detectar la onda de luz ultravioleta del fuego.
- 2) Un sensor (IR) para detectar la onda de luz infrarroja del fuego.

Los detectores de Fuego (UV/IR) deben detectar la radiación ultravioleta e infrarroja producida por un fuego en el ambiente, por medio de foto-sensores independientes para cada una de las dos bandas requeridas.

-Detectores de Gas Combustible. Los Detectores de gas combustible deben ser de tipo infrarrojo (llamados también por aplicación detectores de mezclas explosivas) operarán bajo el principio absorción de luz infrarroja.

El detector debe estar compuesto por dos dispositivos principales: sensor y transmisor, integrados como una sola pieza, el procesador del transmisor al recibir la señal proveniente del detector, deberá generar una señal de salida analógica de 0 a 20 mA (0-4 diagnóstico y 4-20 medición) proporcional al 0 y 100% del LEL, y/o una señal digital (por relevador 30 VCD) como indicativo de alarma, en función de las condiciones configuradas previamente., cubiertas contra polvo, protecciones contra intemperie y cajas de montaje. La conexión del detector de gas será punto a punto al PLC del SGF.

-Dispositivos de Notificación Exteriores. En las áreas exteriores de proceso se dispondrá de alarmas audibles y visibles controladas por el PLC de Seguridad.

Las alarmas audibles se componen de altavoces capaces de reproducir un tono diferente para cada tipo de riesgo detectado y contemplar el nivel sonoro establecido en la tabla A.18.4.3 de la NFPA 72 Ed. 2016 de acuerdo con la ubicación.

La alarma audible que debe emitir los tonos y mensajes proporcionados por el generador de tonos del sistema de Gas y Fuego, por lo que cada alarma audible debe contar con un circuito electrónico impreso que reciba, amplifique y emita claramente todos y cada uno de los tonos y mensajes.

-Estaciones Manuales de Alarma. Las estaciones manuales transmitirán una señal eléctrica de alarma al Sistema de Gas y Fuego para notificar por medio de las alarmas audibles y visibles que existe alguna emergencia.

Permitirán dar aviso de alarma en forma manual por parte del personal que se encuentre en el área de trabajo, determinando la procedencia del mismo y pudiendo tomar acciones inmediatas.

-Estaciones manuales de alarma por Fuego (HS-F) con acabado en color rojo bermellón. El mecanismo de la estación manual debe ser fácil de operar y debe contar con una cubierta para prevenir activaciones accidentales.

(Para mayor detalle ver *Bases de Diseño de Seguridad INV-SEG-BDI-002 y Filosofía de Operación de Seguridad INV-SEG-FIC-001*).

-Prueba Hidrostática del ramal

Todos los ductos nuevos deben someterse a una prueba hidrostática para comprobar su hermeticidad.

(Ver *Bases de Diseño de Tuberías INV-TUB-BDI-001, Calculo de Espesores de la Tubería de Aire de Instrumentos INV-TUB-CAL-001, Calculo de Espesores de Tuberías Subterráneas INV-TUB-CAL-002, Calculo de Espesores de Tuberías de Líneas Aéreas Patín de Recibo INVALLE INV-TUB-CAL-004, Especificaciones de Materiales de Tubería Subterránea INV-TUB-ESP-001, Especificación de Materiales de Tubería Aérea INV-TUB-ESP-002, y Planos: INV-TUB-PLA-001 e INV-TUB-PLA-002*).

-Capacitación teórico-práctico de los operadores

Previo a las actividades de operación, se proporcionará los elementos necesarios para que el personal de operación y mantenimiento de la estación obtenga las habilidades y conocimientos necesarios para realizar la configuración, operación y mantenimiento de los componentes y/o instrumentos que componen cada uno de los patines de medición.

El servicio de capacitación se divide en los siguientes cursos:

- Curso de configuración
- Curso de operación
- Curso de mantenimiento

-Inspección y vigilancia de las instalaciones

Inspección incluye previamente a la realización de las pruebas las siguientes comprobaciones:

- Verificación de disposición y dimensiones, conforme a los planos aprobados para su construcción.
- Verificación de acabado.
- Verificación de la identificación.

Además, se deben colocar los señalamientos necesarios para la localización e identificación de las instalaciones (señalamientos informativos), así como para limitar actividades que pongan en riesgo la seguridad de las personas y las instalaciones (señalamientos restrictivos) y aquellos para alertar al público acerca de las condiciones de riesgo en la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento (señalamientos preventivos).

Se deben verificar las condiciones de la superficie y sus zonas adyacentes, observando indicaciones de fugas, actividades de instalaciones y demás factores que afecten la seguridad del ducto, además de construcción de caminos, desazolve de zanjas, cunetas e invasiones.

Finalmente, una vez concluida la obra se debe recolectar todo el material utilizable que haya quedado en el área del proyecto y transportarlo a los lugares adecuados para su almacenamiento. Se debe hacer una limpieza general del área del proyecto, despejándolo de toda clase de desperdicios que hayan quedado en él.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones:

El objetivo del proyecto será la obtención de gas I. p. desde la interconexión del ducto de PEMEX TRI Cactus-Guadalajara hasta el tren de recibo y del tren de recibo a la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V.

La actividad por realizar es el trasiego de gas l.p. por lo cual no existen transformación de materias primas en el producto final. El producto por manejar es el gas licuado de petróleo 90% propano 10% butano, siendo el movimiento estimado de 60,000 BIs como máximo al día.

Todos los equipos están diseñados para un funcionamiento continuo, 24 horas al día, siete días a la semana y 365 días al año, a menos que se indique lo contrario en casos específicos.

De acuerdo con la memoria descriptiva del proyecto, a continuación, se describen las condiciones de operación:

Tabla II.10. Datos de proceso operativo.

Origen	Punto de interconexión y Válvula de Seccionamiento al Ducto de 20" de Gas LP/PEMEX TRI
Destino	Patín de Medición y Control de Flujo dentro de la Terminal de INVALLE
Servicio	Gas Licuado de Petróleo (mezcla 90% propano/10% butano en volumen) Composición 90/10 Etano 0.0476 Propano 0.9048 n-Butano 0.0476
Capacidad Proyectada	Mínimo: 10,000 BPD Normal: 20,000 BPD Máximo: 60,000 BPD

PROCESO:

Tabla II.11. Condiciones de operación

Presión en el gasoducto (ducto) de 20" Cactus –Guadalajara de PGPB	
Normal	42 Kg/cm ²
Máximo	75 Kg/cm ²
Mínimo	11 Kg/cm ²
Temperatura Máxima	24° C
Temperatura Normal	16 °C
Temperatura Mínima	4 °C
Presiones del patín de regulación	
Entrada	75 Kg/cm ²
Salida del primer paso de regulación	24 Kg/cm ²
Salida del segundo paso de regulación	14 Kg/cm ²
Presión de llegada a INVALLE S.A. de C.V. al patín de medición de la Planta	
Entrada	12.5 Kg/cm ²
Temperatura	16 °C

Fuente: Bases de Diseño de Proceso INV-PRO-BDI-001.

Es responsabilidad de la ingeniería integrar toda la instrumentación y los equipos diseñados para cumplir con las condiciones de operación requeridas en estas bases de diseño.

VÁLVULAS AUTOMÁTICAS DE SECCIONAMIENTO.

Las válvulas automáticas de seccionamiento instaladas en el ramal del LPG Ducto en dirección a la Planta INVALLE S.A de C.V. contarán con los accesorios necesarios con el propósito de evitar altas fluctuaciones de presión las operaciones de apertura o cierre se realizan en 3 minutos. A falla de alimentación neumática, la Planta INVALLE S.A de C.V se da por enterada, y las dos válvulas se quedan en la última posición (FC) esto con objeto de evitar sobre-presión a posición segura, contando cada una con dos tanques de N2 con capacidad de 3 movimientos autónomos. En caso de un descenso súbito de la presión en el tramo del LPG Ducto, lo cual implica la posibilidad de fuga o ruptura del ducto, ambas válvulas deberán cerrarse. Las válvulas cuentan con monitoreo de estado (medición de carrera de apertura y cierre) y señalización de abierto/cerrado y resto de señales del grupo hidráulico (auto contenido) en el Cuarto de Control de la Planta INVALLE S.A de C.V., y también se envían los datos de estado al sistema SCADA de Pemex. Operativamente esta segunda válvula será controlada exclusivamente por el SDMC de la Planta INVALLE S.A de C.V.

ESTACION DE REGULACIÓN DE PRESIÓN

El patín de Regulación de Presión contará con dos (2) derivaciones, cada derivación de la tubería de interconexión contará con un tren de regulación que tiene las dimensiones adecuadas para reducir y controlar en forma automática la presión del Gas L. P. mediante dos (2) etapas de regulación; la primera etapa se baja la presión de 75 Kg/cm² a 24 Kg/cm², y la segunda etapa reduce la presión de 24 Kg/cm² a 14 Kg/cm², con redundancia al 100%, es decir que cada patín es simétrico con dos etapas de regulación y sus correspondientes válvulas controladoras de presión, que se mantendrá en espera para que se pueda regular la presión por esa derivación en paralelo en caso necesario.

Cada válvula controladora estará dimensionada para proporcionar un control de presión adecuado para dar las condiciones requeridas por los patines de medición. La localización del patín de regulación se encuentra entre las válvulas de seccionamiento y los patines de medición. Estas válvulas reguladoras de presión contarán con las correspondientes válvulas de aislamiento, se tendrán previamente al patín de regulación filtros tipo canasta, con transmisor de presión diferencial, y válvula de drenado. Los drenes de estos filtros están cerrados y con junta ciega con el fin de evitar cualquier merma no controlada, se retirarán los mismos en las labores de mantenimiento del filtro en presencia de PEMEX TRI. Los drenes con válvula de estos filtros serán cerradas estas y con junta ciega con el fin de evitar cualquier extracción no controlada, se retiran los mismos en las labores de mantenimiento del filtro en presencia de PEMEX TRI.

La primera y segunda etapa de regulación tienen conexiones bridadas ANSI 600# RF, con la finalidad de asegurar la resistencia física correcta para soportar las condiciones de operación en presión y temperatura a la cual se someten todos los elementos involucrados.

PATIN DE MEDICIÓN

La masa de Gas L. P. a ser transportada a INVALLE S.A de C.V. es de 40,000 BPD máximo, se cuantificará en uno de los dos (2) trenes de medición en paralelo y estos tienen los accesorios necesarios para que no exista la posibilidad de pasar producto sin ser cuantificado.

El patín de medición tiene redundancia al 100%, en esta etapa de proyecto, es decir que cada tren tiene una derivación en paralelo que se mantiene en espera con los mismos elementos para la medición de Gas L P para que cuando sea requerido pueda medirse por ese otro sistema paralelo.

Todas las señales de la medición son totalizadas y llevadas por comunicaciones a través de una UTR y un computador de flujo instalado localmente, hasta la red SCADA de Pemex y además al SDMC de la Planta INVALLE, respectivamente, en ambos sistemas se reciben todas las señales en tiempo real, en forma continua y permanente durante las 24 horas y los 365 días del año: con respaldo de 35 días de historia local, además del registro histórico que proporcione el servicio del Sistema de Control SDMC de la Planta INVALLE S.A de C.V. Así mismo se tiene monitoreo en tiempo real de las presiones y flujo a través de los patines en el sistema SCADA de PEMEX TRI.

El Patín de medición tendrá conexiones bridadas ANSI 300# RF además:

Válvulas manuales del tipo bola las cuales disponen de indicación local de posición de “abierto/cerrado” con volante manual.

Se tienen Medidores de flujo Másicos tipo Coriolis, y colocados aguas abajo de la brida de este medidor másico se realiza mediante la toma de las condiciones de operación actuales y el flujo medido, la cuantificación del Gas LP, y se transfieren los datos tanto para PEMEX TRI para su custodia y la Planta INVALLE. Cuenta con tarjetas dedicadas para el monitoreo de las condiciones de operación (transmisores e indicadores de presión, temperatura), para el envío de señales de medición.

A su vez y en su caso por aumento de presión súbita del Gas LP entrampado, debido a un aumento de temperatura del gas líquido o bien por sobre-presión, válvulas de seguridad de alivio térmico PSV actúan como medida de protección, ajustadas al 10% más del valor máximo de presión de operación, localizadas en el arreglo de acuerdo con el libraje del equipo y que en caso de disparo se aliviará la presión excedente hacia la atmósfera de acuerdo con la normatividad aplicable.

Se tienen por cada tren de medición una válvula controladora de flujo FV, para garantizar que se entrega un flujo constante de Gas LP a la Planta INVALLE, y que es función del caudal (hasta 40,000 BPD por ramal) que se desea recibir y medido en el medidor másico.

Se especifica la instrumentación adecuada para la medición de las presiones y temperatura del producto y el envío de señales a la Planta INVALLE S.A de C.V. y a PGPB PEMEX.

La salida de los dos sistemas de medición y de regulación de flujo se interconectan a un cabezal común de 8" de diámetro, con válvulas de bola de paso completo, clase 300#. Además, cuenta con dos conexiones con válvulas de 6" de diámetro tipo bola, con estas conexiones se calibra el sistema de medición y regulación de flujo, mientras no se realice la calibración se instalarán bridas ciegas en las válvulas de bola con el fin de evitar cualquier tipo de fuga.

El Gas L.P. recibido y medido se transporta por el ducto de trasiego hasta la Planta de INVALLE S.A de CV, aproximadamente 300 metros más adelante.

A la llegada de producto de Gas L.P. al Patín de medición de la Planta INVALLE, el primer elemento es una junta aislante y una válvula de seguridad (PSV), con la capacidad de manejar la totalidad del flujo, que abre por un exceso de presión, en caso de que las condiciones normales de presión hayan sido aumentadas (sobrepresión) en el trasiego.

La válvula de seguridad por sobrepresión tiene un ajuste de 14 Kg/cm² que desviará el flujo total del trasiego en condiciones de sobre presión hacia un tanque de amortiguamiento de 250,000 litros, disponible todo el tiempo para una eventualidad, dentro de las instalaciones de la Planta INVALLE. Esto podrá ocurrir mientras se toman las medidas de seguridad para detener el trasiego.

El producto recibido en la Planta de INVALLE actual, en condiciones normales, es medido en el patín de medición existente, que cuenta con elementos de medición para flujo másico, presión, temperatura y densidad, las condiciones operativas del equipo que recibe el producto del ducto de trasiego, tiene en su diseño las medidas de seguridad adecuadas y suficientes para una operación segura dentro de la instalación de la Planta INVALLE S.A de C.V.

MEDIDORES DE FLUJO.

El sistema de medición de flujo debe incluir dos trenes en paralelo en operación, cada uno al 100% de la capacidad de flujo de diseño (40,000 BPD). Los medidores son de tipo Coriolis y cumplen con la normatividad aplicable.

Cada estación tendrá dos válvulas de bloqueo manual, una a la entrada y otra a la salida de cada tren de medición para mantenimiento. La instrumentación requerida incluye transmisores-medidores de presión y de temperatura, e indicadores locales de presión y temperatura. Adicionalmente el sistema de medición cuenta con una válvula de regulación de flujo aguas abajo de cada medidor de flujo para asegurar la correcta recepción y entrega de Gas LP.

REGULADORES DE PRESIÓN.

El Paquete de regulación de presión consiste en dos trenes de regulación en paralelo con dos etapas cada uno, y una capacidad del 100% de la capacidad de flujo diseñado. El flujo máximo en el patín de regulación es de 60,000 BPD.

Cada tren incluye válvulas de bloqueo manual a la entrada y a la salida del sistema de regulación. Un tren está en operación y uno permanece como espera (1+1). Las válvulas de control tienen actuadores de tipo neumático y ser calculadas para reducir la presión desde la máxima presión en el punto de recepción hasta la mínima presión de entrega a la Planta INVALLE S.A de C.V.

FILTROS

Un filtro es empleado previo al sistema de regulación de presión por cada tren para remover posibles partículas contenidas en la corriente de Gas L.P. que se recibe. Este recipiente es diseñado de acuerdo con ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sección VIII, Div. 1, así como el registro ante el National Board Institute Code o la NOM aplicable.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

No se utiliza tecnología especial para el control de los residuos generados en las instalaciones.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

El mantenimiento de toda la nueva infraestructura se incorporará al programa de mantenimiento preventivo actual de la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V.

d) Especificar si se pretenden llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

Se realizarán recorridos de inspección en el área del proyecto para mantener las áreas libres y despejadas de materiales combustibles.

II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto

No existirán obras asociadas.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

Cuando todas aquellas instalaciones superficiales, así como edificaciones dejen de ser útiles para los propósitos para los que fueron instalados, se procederá al desmantelamiento de ésta, restaurando dicho sitio a sus condiciones originales.

Una vez que el proyecto se encuentre fuera de operación, por el término de la vida útil de sus actividades y equipos, deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos:

- Presentar un programa calendarizado, aprobado por la autoridad competente que en su momento lo requiera.
- Al término de la vida útil del sistema de conducción o de parte de éste, los ductos podrán dejarse en el sitio, para lo que se deberá desalojar el producto que contenga el ducto, aislarse de cualquier servicio o suministro, limpiarse, taponarse en sus extremos haciendo un sello efectivo e inertizarse.

- En el caso de que se retiren los ductos, se deberá cumplir con la legislación ambiental vigente para su manejo.
- Todos los residuos peligrosos generados del mantenimiento de las instalaciones se manejarán de acuerdo con lo establecido en la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*, su *Reglamento* y las *Normas Oficiales Mexicanas* aplicables que en su momento se encuentren vigentes.
- El responsable de la empresa deberá presentar ante la autoridad correspondiente, todos los documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra libre de contaminantes o, en su caso, haber sido restaurado, de acuerdo con los parámetros de remediación y control establecidos por la normatividad ambiental.

II. 2.8. Utilización de explosivos

No aplica

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Construcción:

Residuos sólidos urbanos. Durante esta etapa se generará escombros, segmentos pequeños de tubería, así como envases, cartón, sacos vacíos de cemento y cal, envolturas de alimentos y residuos de éstos, el material que se genere por excavaciones será aprovechado como relleno en tanto cumpla con las especificaciones de construcción.

Se dispondrá de recipientes para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos en sitios estratégicos dentro del área del proyecto.

En cuanto a residuos peligrosos, no se prevé su generación ya que el mantenimiento de los vehículos y equipo utilizados para la construcción, serán responsabilidad de los prestadores de servicios contratados.

Las aguas residuales serán de carácter doméstico, generadas por el personal contratado, por lo que se dispondrá de un sanitario portátil

Para el caso de la prueba hidrostática, el sitio para ser desalojado el agua deberá cumplir con los requisitos de la normatividad aplicable.

Las emisiones a la atmósfera serán mínimas provocadas por gases y polvos ocasionados durante las obras de construcción por la excavación de las superficies que alojarán las tuberías, así como las áreas que ocuparán la estación de regulación, cuarto eléctrico y cromatógrafo, sin embargo, serán de carácter puntual y en periodos cortos durante el día.

Operación:

Las actividades de operación de las instalaciones no generan residuos peligrosos, ya que la principal función es el transporte de gas l. p. desde la interconexión del ducto de PEMEX TRI Cactus-Guadalajara hasta el tren de recibo y del tren de recibo a la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V.

En cuanto a residuos sólidos urbanos el único tipo de residuo que podría generarse sería hierba acumulada en la estación de regulación y medición, o basura ligera que pudiera ser arrastrada hasta dichas instalaciones; sin embargo, derivado de las actividades de mantenimiento periódico se minimizará la presencia de este tipo de residuos y en caso de presentarse deberán ser llevados a la Terminal de INVALLE, que actualmente cuenta con la infraestructura adecuada para el manejo y disposición final de los residuos.

Durante las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo se generarán residuos, el promovente deberá identificar si corresponden a residuos peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, o bien señalar si pertenecen a otra índole de acuerdo con la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* y su Reglamento.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En la actualidad la empresa INVALLE, S.A de C.V., como Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) en operación, cuenta con la siguiente infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos:

- Residuos sólidos urbanos (RSU)
 - Los residuos sólidos urbanos se clasifican en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria dentro de las instalaciones con la finalidad de evitar confusión y mal manejo de dichos residuos.
 - En sitios estratégicos dentro de las instalaciones se mantienen contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, se encuentran etiquetados por el tipo de desecho a depositar (orgánico e inorgánico), posteriormente se cuenta con la prestación del servicio de recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos por la empresa GEN INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
 - Se cuenta con bitácora sobre el registro de volúmenes de los residuos generados.

- Residuos peligrosos
 - Se manejan de acuerdo con la normatividad aplicable y de conformidad con lo previsto en la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* y en su *Reglamento*.
 - Se cuenta con la prestación de servicios por parte de empresas debidamente autorizadas para la recolección de estos residuos.
 - Se cuenta con el CONVENIO que INVALLE, S.A. de C.V. mantiene con Transportes Gas de México, S.A. de C.V., en él se presentan las CLÁUSULAS que describen las responsabilidades compartidas e individuales de cada empresa en relación a la gestión de los residuos sólidos urbanos, líquidos y residuos peligrosos (*ver oficio en Anexo de Autorizaciones y Permisos*).

En tanto la empresa promovente del proyecto maneje y disponga de los diferentes residuos generados de manera correcta y periódica, no representará un problema para el ambiente.

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

Realizando la georreferenciación del área del proyecto en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) y el Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE), arrojan que le son aplicables los siguientes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica el proyecto, considerando que el área del proyecto se localiza en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo en el Estado de México.

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o local).

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**
Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de septiembre de 2012.

El POEGT es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) lleva a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, sin embargo no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas, se realiza la vinculación correspondiente con la normatividad ambiental, lineamientos o reglamentos aplicables a la naturaleza del proyecto.

La propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la *regionalización ecológica* (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los *lineamientos y estrategias ecológicas* para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. 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, en el territorio nacional se definieron 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB). Así las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental, asimismo a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas. De acuerdo con lo anterior a continuación se presentan las características de la UAB donde incide el proyecto:

Tabla III.1. Información sobre las características de la UAB donde se ubica el proyecto.

Región ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria
14.16	121	Depresión de México	14	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación	Media
Rectores del desarrollo		Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Población 2010
Desarrollo social - Turismo		Forestal – Industrial – Preservación de Flora y Fauna	Agricultura – Ganadería y Minería	CFE - SCT	22,146,667
Región indígena	Estado actual	Corto plazo 2012	Mediano plazo 2023	Largo Plazo 2033	Estrategias
Mazahua-Otomí	Inestable a crítico	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44.

La totalidad del proyecto se localiza en **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121** denominada **Depresión de México** y comprende el sur del estado de Hidalgo, gran parte del estado Mexico, el Noroeste del estado de Puebla y una porcion del estado de Tlaxcala y Morelos. La política ambiental de esta UAB es **Aprovechamiento sustentable, protección, restauración y preservación** (figura III.1), cabe mencionar que las políticas ambientales comprenden las disposiciones y medidas generales que coadyuven al desarrollo sustentable, su eje rector de desarrollo es *Desarrollo Social y Turismo*, las actividades coadyuvantes del desarrollo son *Forestales, Industriales y de Preservación de Flora y Fauna*, las actividades asociadas al desarrollo son la *Agricultura, Ganadería y Minería*, y otros sectores de interés para la región son la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).



Fuente: POEGT, 2012. SIORE (Sistema de Información para el Ordenamiento Ecológico).

Figura III.1. Ubicación del proyecto en la UAB 121 del POEGT.

Lineamientos y estrategias ecológicas.

En el POEGT se formularon 10 lineamientos ecológicos, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo. Se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. En las siguientes tablas se realiza la vinculación de las acciones que comprende el proyecto con los lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas del POEGT que le son aplicables.

Tabla III.2. Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos del POEGT.

Lineamiento	Vinculación
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	La finalidad del presente estudio es obtener la autorización de impacto ambiental expedida por la autoridad competente, que mediante la evaluación de los impactos potenciales que pueda generar el proyecto durante su construcción, operación y mantenimiento. Se definen y proponen las medidas necesarias para prevenir y/o mitigar esas alteraciones, en lo posible ajustándose al cumplimiento de la normatividad en materia ambiental aplicable y demás ordenamientos legales aplicables que permitan la congruencia del proyecto con éstos. Cabe mencionar que la política ambiental aplicable donde se localiza el proyecto es de aprovechamiento sustentable, por lo que la actividad del promovente es acorde a lo señalado por el POEGT.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	La actividad de la empresa promovente no tiene participación directa en la instrumentación del POEGT, sin embargo deberá adquirir el compromiso de orientar sus acciones durante la ejecución del proyecto, con las prioridades establecidas en este Programa y sin dejar atrás el cumplimiento del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Región Tula-Tepeji del Estado de Hidalgo y del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río De Ocampo del Estado de Hidalgo, de la normatividad aplicable y demás instrumentos de política ambiental.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.	El proyecto forma parte de una empresa establecida, que realiza periódicamente la capacitación del personal que labora en las instalaciones en diferentes rubros ambientales que impliquen la conservación de los recursos naturales, el manejo de los residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos generados, entre otros con el objeto de aportar una conciencia ambiental responsable.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	Con el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de la presente MIA-P, se promueve la protección y conservación del capital natural y humano del área de interés.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	Actualmente se ha instalado el ducto de 10" Ø afectando una superficie de 245.00 m ² aproximadamente sobre el lecho de la trayectoria del gasoducto de 20" de PEMEX TRI Cactus-Guadalajara hacia el terreno de las instalaciones de INVALLE, sobre ese tramo existe vegetación de pastizal y calle de asfalto, así que no se realizó el desmonte de vegetación significativa, ni la modificación de recursos hídricos en el área del proyecto o en sus colindancias (ver anexo fotográfico).
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	La actividad a realizar es el trasiego de gas l.p. por lo cual no existe el aprovechamiento y transformación de materias primas en un producto final. Por otra parte, la empresa realiza acciones que previenen la afectación de los recursos naturales en el área de interés, principalmente aquellas enfocadas al manejo y control de los residuos, el mantenimiento de todas sus instalaciones que permiten tener el área en condiciones óptimas de operación, además se mantiene una fuente de empleo para los habitantes locales.

Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos del POEGT.

Lineamiento	Vinculación
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.	Este lineamiento no es aplicable, ya que la actividad económica de la empresa promotora no tiene participación en la instrumentación del POEGT.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.	El proyecto en cierta medida fomenta el fortalecimiento económico de los habitantes de las poblaciones cercanas al generar oportunidades de empleo temporal y permanente, cabe mencionar que el proyecto se ubica dentro del Parque Industrial Tepeji, ubicación que le otorga una ventaja estratégica por la cercanía y pertinencia al mercado más importante de la República Mexicana donde existe una creciente demanda de servicios y productos.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	Las actividades de la empresa no interfieren con la conservación de las áreas prioritarias, toda vez que no se hace el uso de recursos naturales.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	La política ambiental que le corresponde al sitio del proyecto, es de <i>Aprovechamiento sustentable, protección, restauración y preservación</i> , en donde la industria es una actividad coadyuvante del desarrollo, compatible con las actividades del promotor.

Tabla III.3. Vinculación de las actividades del proyecto con las estrategias de la UAB 121.

Estrategia	Vinculación
I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO A. Preservación 1. <i>Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.</i>	El área del proyecto se localiza en una zona industrial, donde se observan relictos de vegetación secundaria de matorral crasicaule, mismos que están sometidos a constantes perturbaciones por el paso constante del personal y de vehículos pesados. El promotor llevará a cabo las acciones necesarias para prevenir la afectación de áreas colindantes donde aún es posible encontrar zonas con vestigios de nopal, huizaches, maguey, en áreas verdes dentro del parque industrial que mejora el paisaje, reducen la erosión, filtran el agua etc. Para su conservación se considera que la prevención de las causas que generan impactos negativos, es el medio más eficaz para evitarlos; se plantean medidas de prevención principalmente que la empresa promotora deberá ejecutar.
B. Aprovechamiento sustentable 8. <i>Valoración de los servicios ambientales.</i> 12. <i>Protección de los ecosistemas.</i>	El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural son elementos fundamentales para la continuidad de los servicios ambientales que elevan la calidad de vida de la población. Por lo que para la protección de las áreas que ocupa el proyecto y de sus colindancias, se llevarán a cabo medidas de prevención que disminuyen el impacto que puedan generar las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA C) Agua y Saneamiento 28. <i>Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</i>	Se realizará el cumplimiento de las acciones necesarias para mantener la calidad del recurso agua así como el aprovechamiento sustentable de dicho recurso para que no se supere la demanda así como tampoco se genere la contaminación de la misma.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Hidalgo (POEEH)**
Publicado en el DOF el 02 de abril de 2001.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo (POEEH) es el instrumento de política ambiental cuyo objetivo consiste en inducir, desde la perspectiva ambiental, el uso del suelo y las actividades productivas dentro de su circunscripción territorial, con el fin de lograr la protección al ambiente, su preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales, a partir del análisis en el deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Las estrategias, políticas y criterios contenidos en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo serán de observancia obligatoria para los organismos no gubernamentales, institucionales de gobierno, iniciativa privada y sociedad civil. En relación a la gestión ambiental, maneja como su estrategia organizar las actividades antrópicas que afectan el ambiente con miras a lograr el máximo bienestar social y prevenir y mitigar los problemas potenciales atacando de raíz sus causas, para garantizar el desarrollo sostenible y la óptima calidad de vida de la población.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico para el Estado de Hidalgo incluye la propuesta de 4 usos para el territorio: *Agrícola; Forestal, Áreas Naturales Protegidas y Flora y Fauna*. Contiene las políticas ecológicas para la toma de decisiones y que mediante ellas sea posible establecer la intensidad en el uso de los recursos, las prioridades en el fomento de las actividades productivas e incluso desincentivar algunas de ellas, las políticas ambientales son las siguientes: *Aprovechamiento, Protección, Conservación y Restauración*. Para lograr que el manejo de los criterios, lineamientos, medidas y recomendaciones ecológicas sean aplicables en un contexto espacial es necesario definir Unidades de Gestión Ambiental (UGA'S) las cuales se caracterizan por su homogeneidad en los atributos naturales y en su problemática ambiental.

El proyecto queda inmerso en la **UGA XXVIII**, que se caracteriza por presentar una **Política de Restauración**, dirigida a revertir los problemas ambientales o su mitigación, la recuperación de tierras no productivas y el mejoramiento de los geo sistemas en general con fines de aprovechamiento, protección y conservación, así mismo, se asientan importantes desarrollos urbano-industriales, de esta manera las actividades que realizará la empresa se consideran compatibles con el sitio del proyecto.

Tabla III.4. Usos de suelo, criterios ecológicos y políticas ambientales de la UGA donde incide el área del proyecto.

Incidencia	UGA	Política Ambiental	Usos de suelo	Criterios Ecológicos	Problemática
-Área del proyecto.	UGA XXVIII	Restauración	Predominante: - Agrícola	In. 1, 2, 3, 4, 9, 11, 13, 16, 17, 18.	-Limitada diversificación Productiva. -Sequía. -Marginación. -Zona de expulsión Poblacional. -Sobrepastoreo. -Erosión.
			Compatible: - Pecuario - Turismo alternativo - Ecológico - Flora y fauna		
			Condicionado: - Industrial - Infraestructura - Urbano - Minero		

En la siguiente figura se indica la ubicación del proyecto de acuerdo con el SIORE (Sistema de Información para el Ordenamiento Ecológico).



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo. SIORE (Sistema de Información para el Ordenamiento Ecológico).

Figura III.2. Ubicación del proyecto en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.

La política ambiental asignada es de *Restauración* para el área del proyecto, el uso de suelo predominante es la *Agricultura*, compatible con el uso pecuario, turismo, ecológico y flora y fauna, condicionado para las actividades industriales, de infraestructura, urbano y minero. No se prevé la afectación de la vegetación, del suelo o de los recursos hídricos, además de que en la UGA aplicable no se prohíbe el uso industrial.

Cabe mencionar que la empresa INVALLE, S.A. de C.V. obtuvo la autorización en materia de impacto ambiental por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/02579 con fecha del 19 de abril de 2013 para realizar las actividades de construcción de un ramal de trasiego de 10" de diámetro y de una estación de regulación y medición para recibir gas l.p. directo del LPG dicto de Venta de Carpio Santa Ana en el Parque Industrial Tepeji, la DGIRA consideró en su momento que el proyecto era viable ambientalmente, debido a que las actividades del proyecto se realizarían dentro del Parque Industrial Tepeji, inmerso en una UGA con desarrollo urbanos-industriales, cuyo uso de suelo predominante no prohíbe o limita el desarrollo del proyecto. Sin embargo no se llevó a cabo dichas acciones autorizadas y las fechas de ejecución se encuentran fenecidas.

En las siguientes tablas se indican y vinculan los criterios y estrategias aplicables de la **UGA XXVIII** con las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto:

Tabla III.5. Vinculación de las actividades del proyecto con los criterios y recomendaciones ecológicas aplicables de la UGA XXVIII.

Criterio y recomendaciones ecológicas		Vinculación
Industria (In)		
In 1	Todo proyecto de obra que se pretenda desarrollar, deberá ingresar al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	El proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, con el objeto de contar con la autorización correspondiente por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
In 3	Tanto en la etapa de planeación, diseño y construcción de obras destinadas para la industria, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular.	Las actividades del proyecto consisten en la construcción de un ramal de 10"Ø dentro del derecho de vía Jorobas–Santa Ana, incluyendo un cruce vehicular subterráneo, una válvula de seccionamiento para control de PEMEX TRI, otra válvula para el control de la Terminal de INVALLE, una estación de filtrado, un patín de regulación y un patín de medición, cromatógrafo y un cuarto de control, una vez en operación las actividades corresponden al trasiego de gas l.p. En todas sus etapas el proyecto puede generar efectos adversos al ambiente, al respecto en el <i>Cap. V y VI</i> de este estudio se definen aquellos impactos potenciales y significativos identificados, y las medidas para prevenirlos y o minimizarlos respectivamente.
In 4	Podrán establecerse instalaciones de servicios relacionados con hidrocarburos, contando con un sistema de colección, manejo y disposición de desechos, de acuerdo con la NOM-001-ECOL-1996.	La actividad principal del proyecto constituye una actividad del <i>Sector Hidrocarburos</i> , respecto a la generación, manejo y disposición de los residuos en el <i>apartado II.2.9 y II.2.10 del Cap. II</i> de la presente MIA-P se describe el manejo y la infraestructura con la que cuenta el promovente.
In 9	La industria deberá estar rodeada por barreras de 10 metros como mínimo de vegetación nativa como áreas de amortiguamiento.	En los alrededores de la empresa se cuenta con zonas con pastizal inducido, vestigios de nopal, huizaches en áreas verdes dentro del parque industrial que mejora el paisaje, reducen la erosión, filtran el agua etc.
In 11	Se promoverá el desarrollo de la actividad agroindustrial.	El proyecto no corresponde a una actividad del sector agroindustrial
In 13	Previo al establecimiento de instalaciones industriales deberán rescatarse las especies vegetales nativas, presentes en los predios donde se ubicarán las empresas. El o los sitios de reubicación deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de donde se extrajeron. La extracción, trasplante y la definición de las áreas de reubicación deberá hacerse bajo la coordinación de la empresa promovente, municipio, gobierno estatal y federal. Además, se promoverá la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan trasplantarse.	Las etapas sujetas a evaluación comprenden la construcción, operación y mantenimiento de un ramal de trasiego de gas l.p. que alimentará a la Estación de Regulación y Medición nueva de INVALLE (ERM) y de las actividades que lo componen por parte de Pemex Logística, no se requiere realizar la remoción de vegetación, debido a que gran parte del área afectada se encuentra cubierta por asfalto.
In 16	No se permite la instalación de industrias fuera de los corredores y áreas destinados para éstas en el plan de desarrollo urbano.	El área del proyecto así como las instalaciones actuales de INVALLE, S.A. de C.V., se encuentran en su totalidad en una zona industrial en el Fraccionamiento del Parque Industrial Tepeji, siendo compatible con las actividades que se realizan en la zona.

Vinculación de las actividades del proyecto con los criterios y recomendaciones ecológicas de las UGA XXVIII.

Criterio y recomendaciones ecológicas		Vinculación
Industria (In)		
In 17	Los residuos peligrosos generados por las industrias a establecerse deberán cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-052-ECOL-1993 (NOM-052-SEMARNAT-2005) y NOM-087-ECOL-1995.	Durante la construcción del proyecto en caso de generarse residuos peligrosos será la empresa encargada de la obra, quien se hará responsable del manejo y disposición de estos residuos. Durante la etapa de operación y mantenimiento en caso de generarse serán responsabilidad de la empresa INVALLE, S.A. de C.V. la cual cuenta con infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos.
In 18	La instalación de hornos para la elaboración de piezas fabricadas con arcilla, deberán sujetarse a lo establecido en la NTEE-COEDE-004/2000.	Este criterio no aplica para el proyecto.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Región Tula–Tepeji del Estado de Hidalgo.** P.O. 10 de junio de 2002.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula-Tepeji tiene como objeto proveer de un instrumento de planeación ambiental que permita evaluar y programar el uso adecuado del territorio, así como el manejo de los recursos naturales, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente de los municipios que la conforman. Establecer y orientar la política de uso de suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas en regiones consideradas prioritarias o estratégicas para el país, donde el desarrollo de los diferentes sectores realicen un aprovechamiento sustentable que permita la conservación, preservación y protección de los recursos naturales de la región.

Que la región que conforma el Modelo de Ordenamiento está integrada por diez municipios del suroeste de la entidad; Atitalaquia, Ajacuba, Atotonilco de Tula, **Tepeji del Río de Ocampo**, Tlaxcoapan, Tetepango, Tlahuelilpan, Tezontepec de Aldama, Tula de Allende y Tepetitlán, que se caracterizan por disponer de la mayor infraestructura industrial instalada en el estado de Hidalgo, en donde destacan los giros textiles, alimentos, petroquímica, generación de energía eléctrica y de minerales no metálicos. Además cuenta con aproximadamente el 36 % de la superficie agrícola y concentra aproximadamente al 15 % de la población estatal, dado lo anterior y debido al crecimiento acelerado de los asentamientos industriales y a la apertura de zonas agrícolas, es una de las regiones con mayor grado de deterioro ambiental. Además, señala que el desarrollo de la industria en la región se está dando en forma acelerada y esto trae consigo la necesidad de ordenar el uso del suelo de acuerdo a la instalación industrial, con el fin de obtener una mayor protección al medio ambiente.

Al respecto en el Periódico Oficial del estado de Hidalgo y con fecha del 27 de enero de 2014 se decretó la actualización del modelo vigente (Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula – Tepeji) con la finalidad de dar certeza jurídica ambiental a los diferentes sectores económicos. Esta actualización se basa en un análisis sistémico y holístico de la relación sociedad-naturaleza en su marco espacial, lo que le permite promover el desarrollo sustentable para el territorio del Estado en concordancia con los principios planteados en las leyes, decretos y regulaciones federales y estatales.

En el *Artículo 3* del Decreto (actualización) indica que las estrategias, políticas y criterios serán de observancia obligatoria para las dependencias, organismos gubernamentales, organismos no gubernamentales e iniciativa privada, por lo tanto se realiza la vinculación respectiva con la naturaleza del proyecto.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula Tepeji del Estado de Hidalgo propone 81 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), a las que asigna diferente política, vocación y uso del suelo, así como distintos criterios de regulación ecológica, con objeto de propiciar el aprovechamiento sustentable del territorio, en la *figura III.3* se muestran las UGAS's y su política de ordenamiento ecológico, mostrando que el área del proyecto se ubica en la **UGA 8** denominada **Corredor Tepeji**, con política de **Aprovechamiento sustentable** la cual aplica en aquellas unidades donde los sectores con mayor aptitud son actividades productivas rentables que promueven un adecuado desarrollo económico de bajo impacto y cuyos lineamientos ecológicos se encuentran enfocados a la promoción de actividades altamente rentables y amigables con el medio; asimismo en la *tabla III.6* se describen las características de dicha UGA.



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji. SIORE (Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico).

Figura III.3. Ubicación del proyecto en el Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji.

Tabla III.6. Características de la UGA 8 Corredor Tepeji donde se ubica el proyecto.

UGA	Nombre UGA	Política ecológica	Usos compatibles	Usos condicionado	Usos incompatibles
8	Corredor Tepeji	Aprovechamiento sustentable	-Industrial Enérgico -Industrial Minero -Industrial Manufacturero -Ganadero -Agricultura de Temporal	-Forestal -Maderable -Agricultura de riego	-Área Natural Protegida -Área Natural -Urbano -Turismo -Forestal no maderable -Acuícola rústico, -Acuícola tecnificado



Superficie: 2,102.52 ha.

Lineamiento ecológico

Se mantiene la cobertura vegetal natural de matorral crasicaule en el 7% de la superficie de la UGA y se favorece la recuperación de los ecosistemas naturales en el 10% de la misma. En el 38 % se podrán establecer parques industriales de forma condicionada, mientras que el 45 % restante se favorecerá la conversión hacia sistemas de producción silvopastoriles y agroforestales en conjunto con obras de conservación de suelo y agua.

Vegetación	Superficie (ha)
Primaria de Matorral Crasicaule	140.17
Agricultura de riego de ciclo anual	85.10
Agricultura de temporal de ciclo anual	345.41
Vegetación inducida de pastizal	1,331.60
Zona urbana	200.24

Rango de altura msnm	Superficie ha
2,000-2,100	0.00
2,100-2,200	317.89
2,200-2,300	1,091.49
2,300-2,400	690.66
2,400-2,500	2.48

Deforestación

Tipo de vegetación	Ha/año
Bosque de encino	0.00
Matorral crasicaule	0.74
Matorral desértico	0.00
Tasa de deforestación	0.74

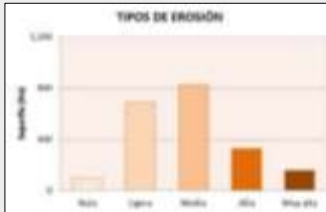
Emisiones y fijación

Fijación media de CO ₂	84.86 t/ha
Fijación total de CO ₂	178,414.10 t
Concentración anual SO ₂	350.12 t/año

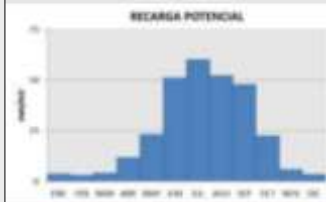
Información demográfica

Localidades	4
Población total	1,646
Población rural	1,646
Población urbana	0
Densidad de población	78.29 hab/km ²
IDP	0.42 %

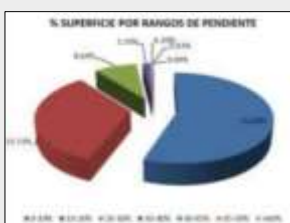
Tipos de Erosión



Recarga Potencial



% Superficie por Rangos de Pendiente



Índice de Marginación (% Población)



Fuente: Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji.

Tabla III.7. Vinculación con los criterios ecológicos de la UGA 8.

Criterios ecológicos		Vinculación
IND 1	Solo se permite el establecimiento de las Unidades de Desarrollo que se encuentren previstas en un Plano Regulador autorizado, y que cuenten con las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental y forestal que les sea aplicable.	El proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, con el objeto de contar con la autorización correspondiente por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
IND 6	En los nuevos conjuntos, parques o ciudades industriales, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. En la etapa de operación de los nuevos conjuntos y las industrias que actualmente operan, deberán realizar la disposición adecuada de residuos de manejo especial, así como prestar el servicio de recolección de residuos sólidos domésticos y trasladarlos al relleno sanitario más cercano o al sitio que autorice la autoridad correspondiente.	Respecto a la generación, manejo y disposición de los residuos durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto en el apartado II.2.9 y II.2.10 del Cap. II de la presente MIA-P se describe el manejo y la infraestructura para su control.
IND 7	Las industrias deberán contar con sistemas para la reducción de las emisiones de partículas y contaminantes a la atmósfera y el cumplimiento de los límites máximos establecidos en las normas aplicables.	Durante la etapa de construcción las emisiones a la atmósfera serán mínimas provocadas por las actividades de excavación de las superficies que alojarán las tuberías, así como las áreas que ocuparán la estación de regulación, cuarto eléctrico y cromatógrafo, sin embargo, serán de carácter puntual y en periodos cortos durante el día. En la operación no se cuenta con fuentes fijas de emisiones a la atmósfera. Cabe mencionar que la empresa como Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) obtuvo la Licencia Ambiental Única N° LAU-ASEA/0034-2016, Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/3445/2016, la cual quedó sujeta al cumplimiento de condicionantes (Anexo de Autorizaciones y Permisos).
IND 8	Para su operación, las fabricas e industrias deberán acreditar que cuentan con la Licencia Ambiental Estatal y que se encuentran inscritas en Registro Estatal de Emisiones y Transferencia de Contaminantes del Estado de Hidalgo. Además, deberán presentar la cédula de operación anual a la SEMARNATH y copia a la Dirección de Ecología Municipal correspondiente.	
IND 13	En cualquier desarrollo industrial deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	No se requiere de la instalación de drenaje pluvial y/o drenaje sanitario.
IND 18	Las industrias deberán realizar la separación de los residuos sólidos en sus diferentes componentes y promover el reciclaje, y/o reúso de los mismos.	Respecto a la generación, manejo y disposición de los residuos durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto en el apartado II.2.9 y II.2.10 del Cap. II de la presente MIA-P se describe el manejo y la infraestructura para su control.
IND 26	El establecimiento de actividades industriales riesgosas, no se permitirá en las cercanías de áreas urbanas y comerciales, así como en zonas de restauración y conservación de los recursos naturales.	Para efectos del proyecto de acuerdo con el cálculo de la cantidad de gas l.p. empacado en la tubería, dicha cantidad será de 6,953.9013 kg. lo cual no rebasa la cantidad de reporte de 50,000 kg. señalada en el segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, por lo que la actividad a realizar por el promovente no es considerada como altamente riesgosa. Sin embargo, actualmente las actividades de operación que se realizan en la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) propiedad de la misma empresa se consideran altamente riesgosas, no obstante que por su ubicación en el Parque Industrial Tepeji le confiere ser compatible con las actividades que se desarrollan en sus alrededores.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo. P.O. 28 de junio de 2004.**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo actúa como instrumento en materia ambiental y de regulación ecológica, dado que la región suroeste del estado de Hidalgo es un importante polo de desarrollo que requiere de una política de control y administración ambiental para la ocupación social del espacio por las actividades productivas de manera adecuada y el uso racional de sus recursos naturales.

Además, se considera a Tepeji del Río de Ocampo, como una de las regiones con mayor actividad industrial, dinámica ligada al crecimiento de la población por su ubicación estratégica respecto a la Zona Metropolitana del Valle de México, lo que ha derivado en un alto impacto sobre su medio natural con repercusiones sociales y económicas.

Que el Decreto por el que se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo se publicó el 28 de junio de 2004 en el Periódico Oficial del Estado de Hidalgo, en su *Artículo 2* señala que el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo se constituye como el instrumento de la política ambiental, a través del cual se permita aplicar criterios ecológicos de aprovechamiento racional, conservación, restauración y protección de los recursos naturales, para el logro de un desarrollo ambientalmente sustentable. Es de carácter obligatorio para los organismos no gubernamentales, dependencias y organismos de gobierno, iniciativa privada y sociedad civil con injerencia en el municipio de acuerdo con el *Artículo 3* del Decreto.

De la propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, se delimitaron 54 UGA's en función de la diversidad ecológica y de desarrollo socioeconómico municipal, en las cuales se concentran ocho usos prioritarios del suelo (*tabla III.8*), definidos por las condiciones productivas actuales y la dinámica poblacional de las diferentes localidades del municipio.

Conceptualmente una UGA es la "unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Tabla III.8. Usos propuestos o permitidos.

Usos de suelo permitidos
1. Agricultura (Riego y Temporal).
2. Ganadería (Intensiva y Extensiva).
3. Forestal (Maderable y No maderable).
4. Urbano (Habitacional y Comercial).
5. Industrial.
6. Turismo (Recreativo).
7. Minería (No metálica y Metálica).
8. Pesca (Extractiva y Acuicultura).

Las *políticas ambientales* (tabla III.9) se determinan para garantizar el desarrollo sustentable de una región para promover de manera equilibrada el desarrollo socio-económico del territorio, paralelamente con espacios geográficos suficientes para mantener los servicios ambientales que dan vida a las actividades productivas, además reflejan el potencial natural o las limitantes regionales y son independientes de la estrategia de desarrollo o de la definición de los usos del suelo.

Tabla III.9. Función de las políticas ambientales.

Política ambiental	Función
Aprovechamiento	Se promueve el desarrollo, se reconoce la necesidad de modificar o perder servicios ambientales.
Conservación	Se promueve el manejo sustentable de los recursos naturales, se permiten actividades que garanticen la permanencia de los servicios ambientales.
Protección	Se limitan las actividades productivas para garantizar la permanencia de especies o ecosistemas relevantes.
Restauración	Se promueve la contención del deterioro y el restablecimiento de los servicios ambientales.

De lo anterior se tiene que la totalidad del área del proyecto se encuentra inmersa en la **UGA XXXIII** denominada **Corredor Industrial**, área de importante concentración y crecimiento industrial principalmente, localizada al Suroriente de la cabecera municipal, presenta una **política ambiental de aprovechamiento** la cual se asigna a áreas donde está permitida la explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables de manera racional, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente, se aplica cuando el uso de suelo es congruente con su vocación natural, para efectos de la ubicación del proyecto presenta un uso de suelo predominante industrial, siendo compatible con las actividades que pretende la empresa promotora.

Tabla III.10. Usos de suelo, criterios ecológicos y políticas ambientales y descripción general de la UGA donde incide el área del proyecto.

Incidencia	UGA	Nombre UGA	Usos de suelo			
			Predominante	Compatible	Incompatibles	Condicionado
-Área del proyecto	UGA XXXIII	Corredor Industrial	Industria	Infraestructura complementaria para la industria	Minería Agricultura Ganadería	Urbano
	Política ambiental		Aprovechamiento	Criterios ecológicos	Ind1, Ind2, Ind3, Ind4, Ind5, Ind6, Ind7, Ind8, Ind9, Ind10, Ind11, Ind12, Ind13, Ind14, Ind15, Ind16, Ind17, Ind18, Ind19, Ind20, Ind21.	
Problemática	Superficie aproximada ha		Topografía		Vegetación dominante	
Fuerte contaminación	2,120		Lomerío suave a mediano		Matorral xerófilo Vegetación secundaria Pastizal inducido	

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo.



Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo. SIORE (Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico).

Figura III.4. Ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo.

Los criterios ecológicos tienen como propósito lograr que el desarrollo económico del municipio se sustente en bases sólidas, que garanticen el aprovechamiento racional sostenido de los recursos naturales, así como provocar los menores impactos adversos de las actividades económicas sobre el ambiente. Es decir están encaminados a orientar la regulación de las actividades productivas y del uso del suelo con el objeto de reducir el deterioro de los recursos naturales debido a la acción de la sociedad sobre su entorno, minimizando los efectos negativos que las actividades agropecuarias, industriales, comerciales, ejercen sobre el medio ambiente. En la siguiente tabla se describen los criterios ecológicos aplicables a las actividades del proyecto:

Tabla III.11. Vinculación con los criterios ecológicos.

Criterios ecológicos		Vinculación
Ind1	Se debe determinar la superficie de reserva territorial disponible para crecimiento industrial.	Se considera a Tepeji del Río de Ocampo como una de las regiones con mayor actividad industrial, dinámica ligada al crecimiento de la población por su ubicación estratégica respecto a la Zona Metropolitana del Valle de México. Asimismo, como cumplimiento a estos criterios el proyecto está inmerso en un área consolidada como Fraccionamiento del Parque Industrial Tepeji, zona estratégica para su desarrollo, por lo tanto le confiere el atributo de formar parte del mercado más importante de la República Mexicana donde la población demanda servicios y productos.
Ind2	No se permite la instalación de industrias fuera del corredor industrial.	
Ind3	No se permite la construcción de industrias en terrenos con vocación agrícola o forestal.	

Vinculación con los criterios ecológicos.

Criterios ecológicos		Vinculación
Ind4	Se debe considerar la disponibilidad de infraestructura y servicios complementarios requeridos para el crecimiento industrial.	El proyecto al formar parte de la empresa INVALLE, S.A. de C.V. que actualmente opera como Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) cuentan con la disponibilidad de infraestructura y servicios complementarios requeridos para su desarrollo.
Ind5	La instalación de nuevas industrias deberán considerar las zonas de riesgo. Así mismo, deberá contar con la autorización en materia de impacto ambiental.	Para efectos del proyecto de acuerdo con el cálculo de la cantidad de gas l.p. empacado en la tubería, dicha cantidad será de 6,953.9013 kg. lo cual no rebasa la cantidad de reporte de 50,000 kg. señalada en el segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, por lo que la actividad a realizar por el promovente no es considerada como altamente riesgosa. Asimismo, se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, con el objeto de contar con la autorización correspondiente por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
Ind6	Se debe aplicar de manera estricta la normatividad para la explotación de pozos hidráulicos con fines industriales	Este criterio no aplica para el proyecto.
Ind7	Se debe aplicar de manera estricta la normatividad para las descargas de aguas residuales industriales.	Para el caso de la prueba hidrostática, el sitio para ser desalojada el agua deberá cumplir con los requisitos de la normatividad aplicable, será la empresa encargada de la obra que llevará a cabo estas actividades.
Ind8	Se debe aplicar de manera estricta la normatividad para el control de emisiones atmosféricas industriales.	Durante la etapa de construcción las emisiones a la atmósfera serán mínimas provocadas por las actividades de excavación de las superficies que alojarán las tuberías, así como las áreas que ocuparán la estación de regulación, cuarto eléctrico y cromatógrafo, sin embargo, serán de carácter puntual y en periodos cortos durante el día. En la operación no se cuenta con fuentes fijas de emisiones a la atmósfera.
Ind9	Se debe aplicar la normatividad correspondiente para manejo de residuos sólidos industriales.	Respecto a la generación, manejo y disposición de los residuos durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto en el <i>apartado II.2.9 y II.2.10 del Cap. II</i> de la presente MIA-P se describe el manejo y la infraestructura para su control.
Ind11	Se deben establecer programas permanentes de evaluación de emisiones atmosféricas y descargas de agua industrial.	Durante las actividades de operación no se contará con fuentes fijas de emisiones a la atmósfera, ni descargas de agua industrial. Asimismo, que mediante las actividades de inspección y vigilancia que realice el promovente en todas sus etapas se verificará las condiciones de la superficie y sus zonas adyacentes, observando indicaciones de fugas, actividades de instalaciones y demás factores que afecten la seguridad del ducto, o bien que las instalaciones se encuentren en condiciones inadecuadas de operación que pongan en riesgo al personal, las instalaciones o el medio ambiente.
Ind12	Se deben establecer sistemas de monitoreo ambiental de emisiones atmosféricas a todas las industrias.	

Vinculación con los criterios ecológicos.

Criterios ecológicos		Vinculación
Ind13	Se deben establecer programas de manejo integral de residuos sólidos industriales desde su producción hasta su disposición final.	Durante las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo se generarán residuos, el promovente deberá identificar si corresponden a residuos peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005, o bien señalar si pertenecen a residuos de otra índole de acuerdo con la <i>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</i> y su <i>Reglamento</i> , además se sumarse al control, manejo y disposición final que realiza actualmente la empresa en las instalaciones de la Terminal.
Ind14	Se deben establecer programas de manejo de residuos industriales peligrosos.	
Ind16	No se permite el tráfico de vehículos industriales en zonas urbanas habitadas y zonas comerciales.	El área del proyecto se localiza en el Parque Industrial Tepeji, ubicación estratégica al estar alejada de zonas urbanas y zonas comerciales.
Ind21	Las instalaciones industriales deben contar con un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en apego a la normatividad vigente.	Como cumplimiento a estos criterios la empresa contará con los señalamientos necesarios para la localización e identificación de las instalaciones (señalamientos informativos), así como para limitar actividades que pongan en riesgo la seguridad de las personas y las instalaciones (señalamientos restrictivos) y aquellos para alertar al público acerca de las condiciones de riesgo en la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento (señalamientos preventivos).

Considerando que el proyecto no establece ningún tipo de incompatibilidad, puesto que cumple y no contraviene lo dispuesto en las políticas ecológicas del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo, Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Región Tula–Tepeji y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, se concluye que la empresa INVALLE, S.A. de C.V. es congruente con los temas establecidos en los criterios ecológicos aplicables.

III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso del Centro de Población

- Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo.

La necesidad de suelo urbano o urbanizable es una constante en el proceso de expansión de cualquier centro poblacional, en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo resulta de vital importancia prever la expansión de suelo apto para tal fin. La estrategia de ordenamiento para el suelo urbano en el municipio prioriza la ocupación de predios intra-urbanos en desuso y baldíos, privilegiando la ocupación de espacios y zonas urbanizables con menores costos de infraestructura, es decir en zonas periféricas urbanas, corredores y vacíos urbanos con buena accesibilidad.

Como parte de los objetivos principales del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo, se plantea una adecuada dosificación del suelo, por tal motivo la aptitud territorial es importante, la cual se puede dividir en dos factores determinantes:

1. *Aptitud territorial por medio físico. Parte de las condiciones físicas de la región o zona de estudio.*
2. *Aptitud territorial por usos de suelo. Parte de la inercia de la expansión natural de la zona o región es decir, la conservación de las zonas con valor ambiental y se encaminan las zonas de crecimiento o expansión de la mancha urbana a espacios compatibles con la actividad a desarrollar (uso potencial del suelo).*

Las estrategias planteadas parten de estos factores, es decir se analiza la inercia del crecimiento urbano y se direcciona hacia zonas físicamente viables estudiando las distintas posibilidades de crecimiento y accesibilidad así como la dotación de servicios lo anterior vigilando la compatibilidad y continuidad de usos de suelo. Se plantean los siguientes ejes rectores del crecimiento urbano encaminados al ordenamiento y consolidación de los usos de suelo:

- ✓ Expansión urbana por uso habitacional.
- ✓ Expansión por usos comerciales y de servicio.
- ✓ **Ordenamiento y consolidación de la industria.**
- ✓ Conservación e impulso a las actividades agrícolas y pecuarias.
- ✓ Rescate protección y conservación los ecosistemas naturales.

Respecto al *Ordenamiento y consolidación de la industria*, el municipio cuenta con un parque industrial en operación, siendo esta la zona más apropiada para continuar impulsando tan importante palanca de desarrollo del municipio, en congruencia con lo dispuesto por el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula Tepeji (actualización). La zona designada para fines de uso de suelo industrial es la UGA No. 8 denominada “Corredor Tepeji”, mismo que consta de 2,102.52 hectáreas destinadas totalmente a las necesidades de tipo industrial en el municipio, en congruencia con la ubicación del proyecto, además la existencia de la Autopista México–Querétaro hace que esta zona cuente con una buena accesibilidad y conectividad.

De las *políticas y estrategias*, las políticas de medio ambiente se refieren a acciones o medios que pretenden lograr un equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos naturales y el tiempo de recuperación de los ecosistemas, lo que se traduce en no sobrepasar la capacidad de carga. En este programa se tomó como referencia las UGAS establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, mismas que fueron conformadas con base en la diversidad ecológica y socioeconómica y considerando que el proyecto se ubica en la **UGA XXXIII denominada Corredor Industrial con política de aprovechamiento con uso de suelo predominante Industrial**, compatible con las actividades de la empresa INVALLE, S.A. de C.V.

Las políticas de aprovechamiento se dirigen a las zonas donde se permite la explotación y el manejo racional de recursos renovables y no renovables, reorientando las actividades hacia un modelo sustentable que sea eficiente, no afecte desfavorablemente el ambiente y sea de utilidad a la población.

Dentro de las estrategias generales está la *estrategia en función del desarrollo económico*, la cual pretende ordenar las zonas donde se planea y permite el asentamiento de nuevas empresas, industrias, comercios y servicios y la consolidación de las existentes, tomando en cuenta la funcionalidad general del municipio, y evitando la mezcla de usos incompatibles y el aumento de los problemas en la estructura vial.

Tabla III.12. Estrategias en función del desarrollo económico.

Estrategia	Vinculación
1. Corredor Tepeji Política: Consolidación. Para el desarrollo del sector industrial se ha establecido un polígono que corresponde a la UGA 8 Corredor Tepeji del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Tula-Tepeji. En esta área se pretende promover el establecimiento de nuevas empresas y, equipamientos y servicios relacionados. Se plantea la ampliación y el mejoramiento de la infraestructura vial, de agua potable, alcantarillado, drenaje y electricidad para ofrecer ventajas competitivas e incentivar la consolidación de la zona.	El proyecto se encuentra en el Parque Industrial Tepeji, área consolidada para uso de suelo industrial. Cabe mencionar que el proyecto forma parte de la empresa INVALLE, S.A. de C.V. que actualmente opera como Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. que cuenta con los servicios necesarios para su correcta operación (agua potable, electricidad, servicio de recolección y disposición final de residuos etc., además, la ubicación del proyecto favorece la movilidad y el transporte de los bienes y servicios ya que se localiza en las franjas laterales de la autopista México-Querétaro.
7. Industria existente Política: Control. La industria existente se ha visto rodeada por la mancha urbana debido al crecimiento poblacional, sin embargo es importante controlar sus actividades en el sentido de evitar la afectación a la población circundante, la creación de problemas viales y la contaminación, por lo que no se permitirán la construcción de nuevas industrias fuera del polígono ya establecido para esta actividad productiva y tampoco se permitirá la ampliación de las existentes. Se deben promover la instauración de medidas necesarias para evitar la contaminación, del aire, agua y suelo.	No se consideran localidades cercanas al área, sin embargo la cabecera municipal de Tepeji de Río de Ocampo se ubica aproximadamente a 6 km. Para el desarrollo de las acciones que realiza la empresa para evitar la contaminación del área del proyecto se definen y proponen las medidas necesarias para prevenir y/o mitigar la contaminación.

Zonificación Primaria. El crecimiento urbano natural se ha dado hacia el norte por encontrarse cerca de los centros de trabajo y tener condiciones topográficas favorables, por lo cual el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tepeji del Río de Ocampo, determina fomentar el crecimiento urbano hacia la zona norte y poniente de la cabecera municipal, consolidando los asentamientos ya existentes (localidades), protegiendo las áreas de valor agrícola y ambiental, así como incluyendo las ocupaciones de áreas nuevas bajo las directrices del presente Instrumento.

Tomando en cuenta el crecimiento de la población, se obtiene la siguiente composición de la zonificación Primaria:

- ✓ Suelo urbano (actual al 2015). El suelo urbano es el que actualmente ya está ocupado por asentamientos humanos y cubre una superficie de 3,846.15 hectáreas representando el 10.88% del territorio total municipal. El principal uso corresponde al habitacional con 2.910.03 hectáreas, le siguen el uso industrial con 677.47 hectáreas, el uso comercial con 176.09 hectáreas y el uso de servicios 82.56 hectáreas.
- ✓ Suelo urbanizable (etapas de crecimiento). El suelo urbano urbanizable se integra por el territorio que se planea y destina para el crecimiento de la mancha urbana en función de los objetivos y metas planteados, tanto para el uso habitacional, como el de comercios, servicios e industrial.

Tabla III.13. Suelo urbanizable en el territorio de Tepeji del Río de Ocampo.

Estrategia	Superficie (ha)
Redensificación intraurbana	70.84
Polígono Norponiente	399.83
Polígono de Actuación	71.94
Corredor Tepeji (Industria)	2,102.52
Total	2,645.13

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tepeji Del Río de Ocampo, Hidalgo.

- ✓ **Suelo no urbanizable** (áreas de protección, conservación y de amortiguamiento). El suelo no urbanizable es aquel que se encuentra clasificado con una categoría que no es compatible con el desarrollo de nuevos asentamientos humanos, como las áreas con protección, conservación, restauración y aprovechamiento agropecuario. El área que se encuentra con categoría de protección es de 5,462 hectáreas (15.46% del total del municipio), el área de conservación es de 4,450 hectáreas (12.60% del total del municipio), el área de conservación y restauración es de 1,334 hectáreas (3.80% del total del municipio) y el área de aprovechamiento agropecuario es de 15,050 hectáreas (42.61% del total del municipio).

Zonificación Secundaria. Mezcla intensa de usos de suelo, siempre asegurando su compatibilidad, dicha zonificación secundaria busca optimizar el suelo que se prevé ocupar en el corto mediano y largo plazo, así mismo se procura una buena convivencia de usos en las zonas ocupadas.

Descripción de usos del suelo aplicables:

1. Habitacional unifamiliar: Zona en la que predomina el uso de suelo habitacional y donde podrá construirse una vivienda por lote o predio, según las densidades que se determinen en el Programa actual.
2. Habitacional plurifamiliar: Zona en la que predominan el uso de suelo habitacional y donde podrán construirse dos o más viviendas por lote o predio, según las densidades que se determinen en el programa actual y de acuerdo con el Reglamento de la Ley de Asentamientos Humanos vigente en el estado.
3. Comercial: Zona en la que predominan los lotes o predios con uso de suelo comercial, con o sin edificaciones, en las cuales se permitirá la práctica de actividades de comercio para su debida regulación se clasifican en tres categorías.
 - Comercio de bajo Impacto: de 1.00 m² hasta 40.00 m² de uso comercial.
 - Comercial de mediano impacto: de 41.00 m² hasta 250.00 m² de uso comercial.
 - Comercio de alto impacto: de 251.00 m² hasta más de 5,000.00 m² de uso comercial.
4. Servicios: Zona en la que predominan los lotes o predios con uso de suelo de servicios, con o sin edificaciones en las cuales se permitirá la práctica de actividades de prestación o intercambio de servicios de igual forma se clasifican en tres categorías.
 - Servicios de bajo Impacto: de 1.00 m² hasta 40.00 m² de servicio.
 - Servicios de mediano impacto: de 41.00 m² hasta 250.00 m² de servicio.
 - Servicios de alto impacto: de 251.00 m² hasta más de 5,000.00 m² de servicio.

Por otra parte estas se dividen en:

- Equipamiento Urbano. Son todas las edificaciones o el conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario urbano, de propiedad pública o privada, utilizados para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas o administrativas;
- Infraestructura. De acuerdo a la legislación estatal en la materia son las vías generales de comunicación, toda clase de redes de transportación y distribución de servicios públicos.

5. Industrial: Zona en la que predominan los lotes o predios con uso de suelo Industrial con o sin edificaciones en las que se realicen actividades de producción o transformación de productos diversos.

6. Espacios Abiertos y Áreas Verdes: Zona en la que predominan los predios o lotes con uso del suelo para parques, viveros o campos de golf.

7. Área de Protección y Conservación. Zonas de valor ecológico en las cuales se aplican políticas protección, restauración, consolidación, ampliación y conservación del ecosistema, teniendo restricciones para las construcciones.

8. Área Agrícola. Zonas donde la actividad económica es agropecuaria, ante lo cual los usos urbanos se encuentran restringidos.

9. Área Pecuaria. Zonas donde la actividad económica es pecuaria, ante la cual los usos urbanos se encuentran restringidos.

Uso Industrial

Industria Pesada (IP). Es aquella que por su alto impacto al medio ambiente, transforma, manipula y almacena, materiales o sustancias que pueden originar accidentes altamente riesgosos para el personal que ahí labora, para los vecinos e instalaciones perimetrales, sujeta a cumplir con los siguientes lineamientos de lotificación y edificación:

Tabla III.14. La lotificación y edificación estará sujeta a los siguientes lineamientos.

Lineamientos	Vinculación
a) Cumplir con las disposiciones de la normatividad en la materia.	Para cumplir con las disposiciones en la normatividad en materia de hidrocarburos, la empresa inicialmente se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, aunado estará sujeta a cumplir con las disposiciones que se deriven de dicho procedimiento.
b) La superficie mínima del lote será de 10,000.00 m ² .	La empresa cuenta con un predio total de 22,227.57 m ² de acuerdo con el contrato de comodato que celebran por una parte TRANSPORTES GAS DE MÉXICO, S.A. DE C.V. ("Comodante"), y por la otra parte INVALLE, S.A. de C.V. ("Comodatario") para el inmueble ubicado en el Lote identificado con el número 190 de la manzana XXIV, ubicado en el Parque Industrial Tepeji, del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, estado de Hidalgo.
d) El C.O.S. no será mayor del 0.4 de la superficie total del lote.	El C.O.S. estimado para el predio del proyecto es de 8,891.028 m ² de construcción, de acuerdo con las dimensiones del proyecto se ocupará una superficie de 2,018 m ² , sin embargo las áreas a construir comprenden 306.75 m ² (Patín de Filtrado, Regulación y Medición, Cromatógrafo y Cuarto eléctrico), por otra parte se tiene la licencia de construcción en el Lote referido.

La lotificación y edificación estará sujeta a los siguientes lineamientos.

Lineamientos	Vinculación
h) Obras de urbanización con que deberá contar son: sistema de abastecimiento y de dotación de agua potable, sistema para la disposición de las aguas residuales, redes de agua potable, drenaje, energía eléctrica y alumbrado público, guarniciones, telefonía, banquetas y pavimento. Cada predio deberá contar con área específica para el depósito de basura con fácil acceso para su recolección.	Debido a que se trata de un proyecto asociado a la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V., los insumos necesarios serán suministrados por la propia infraestructura de la Terminal. A su vez durante las actividades de construcción será la empresa encargada de la obra quien suministre los servicios requeridos. La energía eléctrica será suministrada de una red eléctrica existente, la cual se derivará de la Terminal de INVALLE. Esta será a partir de su tablero de distribución general en baja tensión en 440 VCA, 3F, 4H, 60 Hz. Utilizando un espacio disponible en su tablero, para instalar un interruptor termo magnético de 3 polos y de la capacidad en amperes requerida. La calidad de la energía y el respaldo dependerá de las características de su sistema eléctrico existente.
i) No se permitirá el uso habitacional en colindancia ni al interior teniendo que contemplar el área de amortiguamiento para tal fin.	El área de interés se ubica en una zona clasificada con uso de suelo industrial, por lo que no se considera el uso habitacional.

III.3. Normas Oficiales Mexicanas

Para el desarrollo del proyecto le son aplicables las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

Tabla III.15. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
En materia de emisiones a la atmósfera	
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	La constructora encargada de la obra deberá verificar que vehículos automotores que utilice en la obra cumplan con los requisitos de estas normas, la verificación vehicular, así como el mantenimiento vehicular necesario.
NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	El objetivo de esta norma es indicar las especificaciones sobre protección ambiental que deben cumplir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se comercialicen en el país. Para el proyecto el combustible involucrado es el Gas L.P., el promovente deberá verificar las especificaciones de la tabla 10 de la presente norma.
En materia de residuos peligrosos	
NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	En la etapa de construcción, la maquinaria que sea utilizada, puede ser generadora de residuos peligrosos, pero es importante señalar que la empresa contratista será la responsable de su confinamiento y disposición final. En el caso de las actividades operativas no se considera la generación de residuos peligrosos, durante las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo se generarán residuos, el promovente deberá identificar si corresponden a residuos peligrosos de acuerdo con esta norma.

Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	
Norma Oficial Mexicana	Vinculación
En materia de flora y fauna	
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.	En el área del proyecto no se registraron especies con algún régimen de protección derivado de esta norma. En apartado correspondiente del <i>Capítulo IV</i> de la <i>MIA-P</i> se presentan las observaciones de las especies localizadas.
En materia de protección ambiental	
NOM-117-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	Esta norma es aplicable para las personas físicas y morales que realicen actividades de instalación, mantenimiento mayor y abandono, de los sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en derechos de vía existentes. De las disposiciones generales que establece esta norma señala que se deberá apearse a lo establecido en la <i>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</i> en su <i>Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</i> y en la <i>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</i> y su <i>Reglamento</i> al respecto se realiza la vinculación correspondiente.

III.4. Leyes específicas aplicables

- **Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.** TEXTO VIGENTE. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.

Fundamento y vinculación:

El *Artículo 1* señala que esta 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 la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

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

De acuerdo con la descripción y las características del proyecto este corresponde al *Sector Hidrocarburos* de conformidad con lo señalado en el *Artículo 3*:

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

- a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;*
- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;*
- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;*

- d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;*
e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y
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;

Para el proyecto en particular le corresponde la *fracción f*, al tratarse del transporte por ducto vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.** Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 19-01-2018.

Fundamento y vinculación:

Las actividades que pretende la empresa INVALLE S.A. DE C.V. son de competencia federal en materia de evaluación de impacto ambiental, ya que pertenecen a una de las actividades a que se refiere el *Artículo 28* de esta Ley, de manera particular:

La fracción I Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.

Para cumplir con el Procedimiento de Impacto Ambiental (PEIA), que es el mecanismo mediante el cual, la autoridad establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas, la empresa INVALLE, S.A. de C.V. presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular para solicitar la autorización de impacto ambiental correspondiente.

El proyecto consiste en alojar un ramal de 10" Ø que alimentará a la estación de Regulación y Medición nueva de INVALLE (ERM) y de las actividades que lo componen por parte de Pemex Logística, dicha infraestructura estará basada en un sistema que permitirá medir y regular la presión y controlar el flujo de gas l. p. que se recibirá en la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) propiedad de la empresa INVALLE, S.A. de C.V. y ante cualquier contingencia riesgosa, este sistema será el principal corte de flujo de gas l. p. hacia la misma y mantener con seguridad el mantenimiento de la misma, garantizando así la distribución segura de gas l. p.

Como antecedentes, la empresa INVALLE, S.A. de C.V. obtuvo la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental correspondiente al proyecto "Diseño y construcción de un ramal de trasiego de 10" de Ø y de una estación de regulación y medición para recibir gas l.p. directo del LGP ducto de Venta de Carpio Santa Ana" mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/02579 emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con fecha de emisión del 19 de abril de 2013 (*ver oficio en Anexo de*

Autorizaciones y Permisos), indicando que era ambientalmente viable, por lo que se autorizaba de manera condicionada, con una vigencia de nueve meses para realizar la preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo no se llevaron a cabo las actividades autorizadas en ninguna de sus etapas, actualmente la citada autorización a fenecido, por lo que nuevamente se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, contemplando una trayectoria y características diferentes.

Asimismo, la empresa INVALLE, S.A. de C.V. como Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) obtuvo la autorización ambiental para realizar la construcción, instalación operación y mantenimiento de un centro de distribución de gas l.p. conectado directamente a un gasoducto, para almacenamiento y trasiego de este, en una superficie de 12,200 m² para el proyecto en su momento denominado "Centro de Distribución de Gas L. P." por la entonces Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) mediante oficio D.O.O.DGOEIA.-03647 con fecha del 04 de junio de 1997, contando además con el permiso de almacenamiento de gas l. p mediante planta de depósito y de suministro con No. de oficio PS-HGO-001/C01, de fecha del 19 de marzo de 2001. (Ver anexo en apartado de aspectos legales).

En materia de riesgo ambiental, de acuerdo con el cálculo de la cantidad de gas l.p. empacado en la tubería, dicha cantidad será de 6,953.9013 kg. lo cual no rebasa la cantidad de reporte de 50,000 kg. señalada en el segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, por lo que la actividad a realizar por el promovente no es considerada como altamente riesgosa.

III.5. Reglamentos específicos en la materia

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.** Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

Fundamento y vinculación:

El *Artículo 5* señala que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Inciso C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS:

Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos 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.

Inciso D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

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.

Que las actividades del proyecto son de competencia federal en materia de evaluación de impacto ambiental por ser una obra relacionada con la instalación y operación de un ducto para el transporte y suministro de gas l.p., como se describió en el *Capítulo II* de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y que se presenta de conformidad con lo establecido en los *Artículos 9, 10 fracción II*, así como también con la información que señala el *Artículo 12* y que deberá incluir:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
- II. Descripción del proyecto;*
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;*
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;*
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.*

Por último el *Artículo 17* menciona que el promovente deberá presentar a la *Agencia* la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. La manifestación de impacto ambiental,*
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental.*
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.*

Todo lo anterior con el objeto de contar con la autorización correspondiente por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

III.6. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

La ubicación del proyecto no se encuentra de forma parcial o total dentro de algún Área Natural Protegida (ANP) de competencia estatal o federal que pudiera verse afectada por las actividades realizadas dentro de este proyecto.

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

Inventario ambiental

El objetivo de este capítulo es la descripción y análisis en forma integral de los componentes biofísicos del Sistema Ambiental, con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales y las principales tendencias de desarrollo y deterioro.

IV.1. Delimitación del área de estudio.

Para el PROYECTO en particular se delimitaron dos Áreas de estudio: **Área del Proyecto y Sistema Ambiental**, en la cual se toman en cuenta la ubicación y amplitud de los componentes ambientales bióticos y abióticos con los que se tiene interacción, así como el prever posibles impactos ambientales que éste puede provocar con sus actividades y con ello generar una base para la definición de medidas que los prevengan o mitiguen.

IV.1.1. Área del proyecto

Corresponde al espacio físico efectivo donde será instalado el ramal de trasiego entre el ducto de 20" de PEMEX TRI CACTUS – GUADALAJARA y las instalaciones de INVALLE S.A. DE C.V. en el parque industrial Tepeji, mediante tubería de 10"Ø y 8"Ø, así como el espacio donde será instalado el patín de recepción, el cuarto eléctrico, y el cromatógrafo, correspondiendo un área de **2,506.88 m²** (dicha superficie está conformada de acuerdo al área total del proyecto (**2,018 m²**) y los superficie en metros cuadrados considerada para alojar a las tuberías de 10"Ø y 8"Ø hasta los límites con el área del proyecto; **214 m²** y **274.88 m²** respectivamente (*figura IV.1*).

IV.1.2. Sistema ambiental

Por la ubicación del PROYECTO en un área con actividades industriales, se estableció como delimitación del Sistema Ambiental (SA) a la poligonal del Parque Industrial Tepeji, cuya superficie es de 4, 929,412 m² (*figura IV.2*).

En la delimitación del Sistema Ambiental se localizan principalmente las siguientes instalaciones (*figura IV.3*):

-  Empresas con actividades manufactureras.
-  Comercio al por menor.
-  Transportes, correos y almacenamiento.
-  Servicios financieros y de seguros.
-  Servicios profesionales, científicos y técnicos.
-  Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.

En las siguientes imágenes se muestra la delimitación de las áreas anteriormente definidas.



Figura IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental.



Figura IV.2. Delimitación del Área del proyecto.

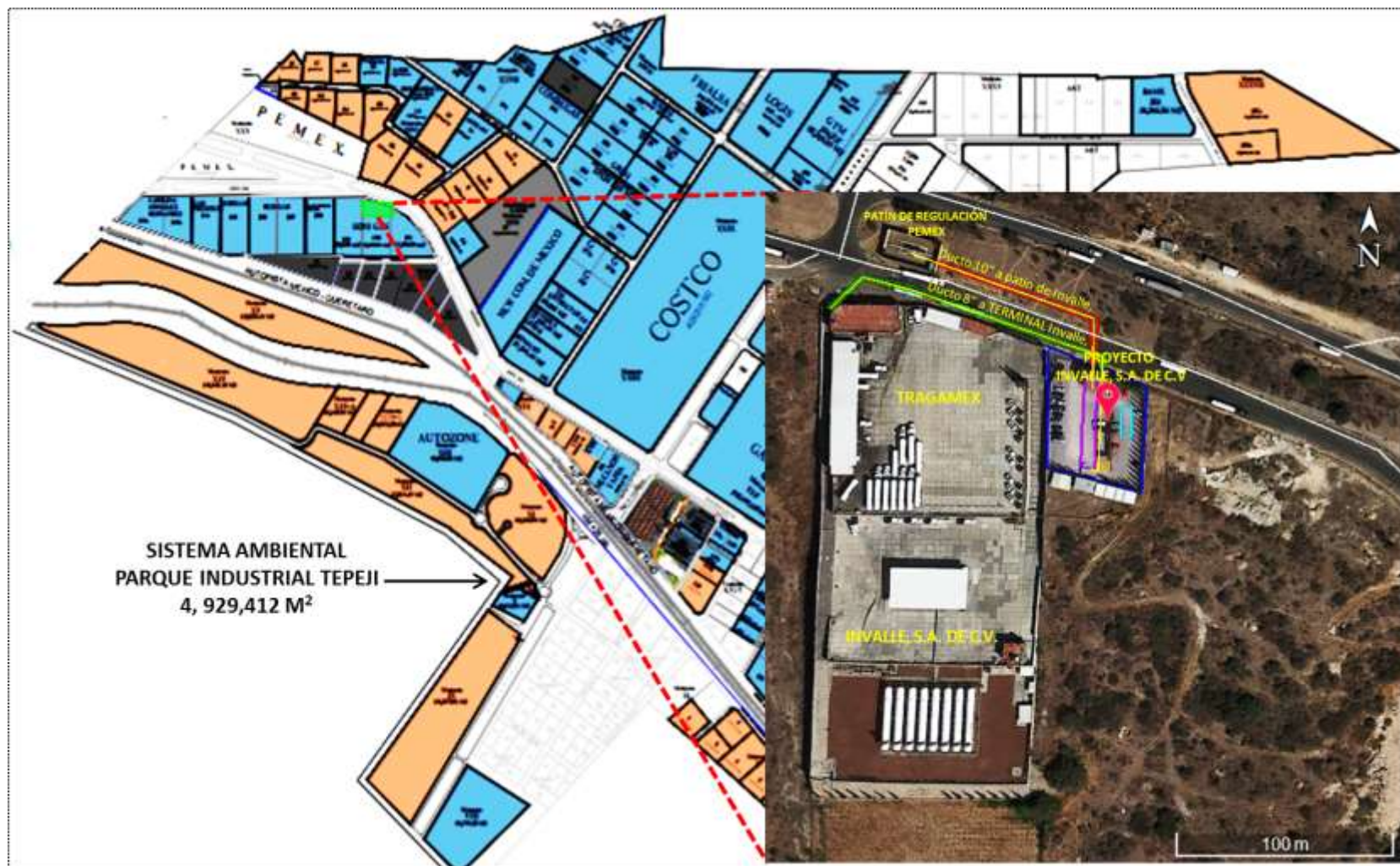


Figura IV.3. Parque Industrial Tepeji y Área del PROYECTO.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Tipo de clima

El tipo de clima del Sistema Ambiental según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981) corresponde a Templado subhúmedo C(w1) (*figura IV.4*), con temperatura media anual de 16.7 °C, una máxima y mínima de 25.3 y 8.1 °C, respectivamente, de acuerdo a los registros históricos de la Estación Meteorológica 00013089 Tepeji del Río localizada entre las coordenadas 19°54'08" N y 099°20'18" W (*tabla IV.1*) correspondientes al periodo 1981-2010 (Normales Climatológicas, CNA).

Tabla IV.1. Registro de temperaturas del Sistema Ambiental. Periodo 1951-2010.

Parámetro	Meses											
Temperatura °C	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máx. mensual	23.1	24.8	27.2	28.4	28.3	26.7	25	25.1	24.4	23.8	23.7	23.5
Media normal	13	14.4	16.5	18.3	19.2	19.3	18.5	18.5	18.1	16.4	14.6	14
Mín. mensual	2.9	4	5.8	8.1	10.1	11.9	12	11.9	11.8	9	5.5	4.4

Fuente: Normales climatológicas, CNA.

Precipitación

En el Sistema Ambiental se registra una precipitación promedio anual de 642.5 mm, con lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. En la siguiente tabla se puede observar el registro histórico del régimen de lluvias en el Sistema Ambiental (Normales climatológicas, CNA).

Tabla IV.2. Régimen de precipitación pluvial para el Sistema Ambiental. Periodo 1981-2010.

Parámetros	Meses											
Precipitación mm	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Normal	11.8	11.3	9.7	24.4	50.8	110.1	132.7	112.9	100.6	49.7	13.7	14.8
Máx. mensual	62.6	78.9	57.9	79.5	138.2	229.8	244.7	221	248.4	139.3	75	162.3

Fuente: Normales climatológicas, CNA.

Vientos dominantes

De acuerdo con la información obtenida de los datos históricos del periodo 2010-2014 reportados en la Estación Meteorológica del INIFAP denominada La Tolcayuca ubicada en el municipio de Tolcayuca (la más cercana al proyecto) se reportan que los vientos dominantes tienen dirección Sureste (SE) y una velocidad promedio de 3 m/s.

Fenómenos climatológicos

En la Estación Meteorológica 00013089 Tepeji del Río, se han registrado para el sitio de estudio lluvias torrenciales, granizadas y tormentas eléctricas, como lo muestran los siguientes registros que abarcan el periodo 1981-2010.

Tabla IV.3. Registros de fenómenos climatológicos en el Sistema Ambiental.

Parámetros	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Evaporación total normal	84	107.2	148.1	150.2	148.4	125.5	110.2	108.2	88.8	84.7	75.3	73
Niebla	1.4	0.6	0.4	0.2	0.3	0.9	1.7	2	3.1	1.1	1	15.2
Granizo	0	0	0	0.1	0.2	0.2	0.2	0	0.1	0	0	0.8
Tormenta Eléctrica	0.1	0.3	0.8	1.3	3.1	3.7	4.8	4.2	2.6	1.4	0.6	0.1

Fuente: Normales climatológicas. CNA.

b) Geomorfología, geología, fisiografía y topografía

Las características físicas presentes en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto se describen a continuación. Asimismo, los mapas de micro-localización de éstas, se presentan en las cuartillas consecutivas.

Provincia y Subprovincia Fisiográfica

El municipio de Tepeji del Río de Ocampo se localiza en las Subprovincias Lagos y Volcanes de Anáhuac, en norte-sur, y Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, en dirección norte; situadas al este de la provincia Eje Neovolcánico.

Particularmente, el Sistema Ambiental se localiza en la Provincia Fisiográfica *Eje Neovolcánico o Faja Volcánica Transmexicana (figura IV.5)* y la Subprovincia Fisiográfica Lagos y Volcanes de Anáhuac (*figura IV.5*), mismas que presentan las siguientes características:

El *Eje Neovolcánico* es una acumulación de estructuras volcánicas de diversos tipos, originada en numerosos y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron a mediados del Terciario y continuaron hasta el presente. Uno de sus rasgos característicos es la franja de volcanes que se extiende de oeste a este, casi en línea recta, alrededor del paralelo 19°. Además, de los grandes estratovolcanes de México y algunos volcanes en escudo, esta provincia incluye sierras volcánicas, grandes coladas de lava, depósitos de ceniza, cuencas cerradas ocupadas por lagos y estructuras de calderas volcánicas.

La Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac es la mayor de las 14 Subprovincias del Eje Neovolcánico, consta de sierras volcánicas y grandes aparatos individuales que alternan con amplias llanuras.

Geomorfología y origen geológico

Como se mencionó en párrafos anteriores, el municipio de Tepeji del Río de Ocampo pertenece a la provincia Eje Neovolcánico, en la Cuenca de Zimapán, entre el sistema de fallas Acambay-Timaxdeje-Taxhimay y la Zona Cruz Azul.

El Eje Neovolcánico es un arco magmático continental que forma la cadena de volcanes más extensa de México y su origen como entidad geológica ocurrió durante el Mioceno medio y tardío, como resultado de una rotación antihoraria del arco que formó la Sierra Madre Occidental. El sistema de pliegues y fallas inversas en la Cuenca de Zimapán se originó por la Orogenia Laramide, la cuales indican que ha estado sometida a la acción de un régimen tectónico distensivo. Las fallas pueden ser catalogadas como fallas activas (normales), teniendo el sistema de fallas Acambay y Pastores-Santa María de orientación Este-oeste, e inclinaciones al sur de 70°.

La litología en el municipio se compone por roca lacustre, andesita-dacita y andesita-basalto, aluvión, lahar toba-andesítica, caliza-marga y marga-lutita. Ahora bien, en las áreas urbanas de Melchor Ocampo, Tianguistengo y Tinajas las rocas dominantes son lacustre, mientras que en Tepeji de Ocampo y San Buenaventura las rocas dominantes son lacustre y aluvión.

El origen geológico del Sistema Ambiental está constituido por tres diferentes tipos de rocas (*figura IV.6*):

- Ígnea extrusiva tipo volcanoclástica del periodo Cenozoico
- Ígnea extrusiva tipo Basalto del periodo Cenozoico y
- Roca de tipo Aluvial.

Asimismo, el Área del Proyecto está formada por el tipo de roca ígnea extrusiva tipo Basalto del periodo Cenozoico (*figura IV.6*).

Sistema de Topoformas

En relación con el Sistema de Topoformas, en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo predominan lomeríos de tobas y en menor proporción sierras complejas, sierras volcánicas de laderas tendidas y lomeríos de basaltos (INEGI, 2011). Las sierras complejas se caracterizan por estar formadas por rocas de origen diverso.

Igualmente, el Sistema Ambiental se encuentra en su totalidad en un Sistema de Topoformas de *lomerío* (*figura IV.7*).

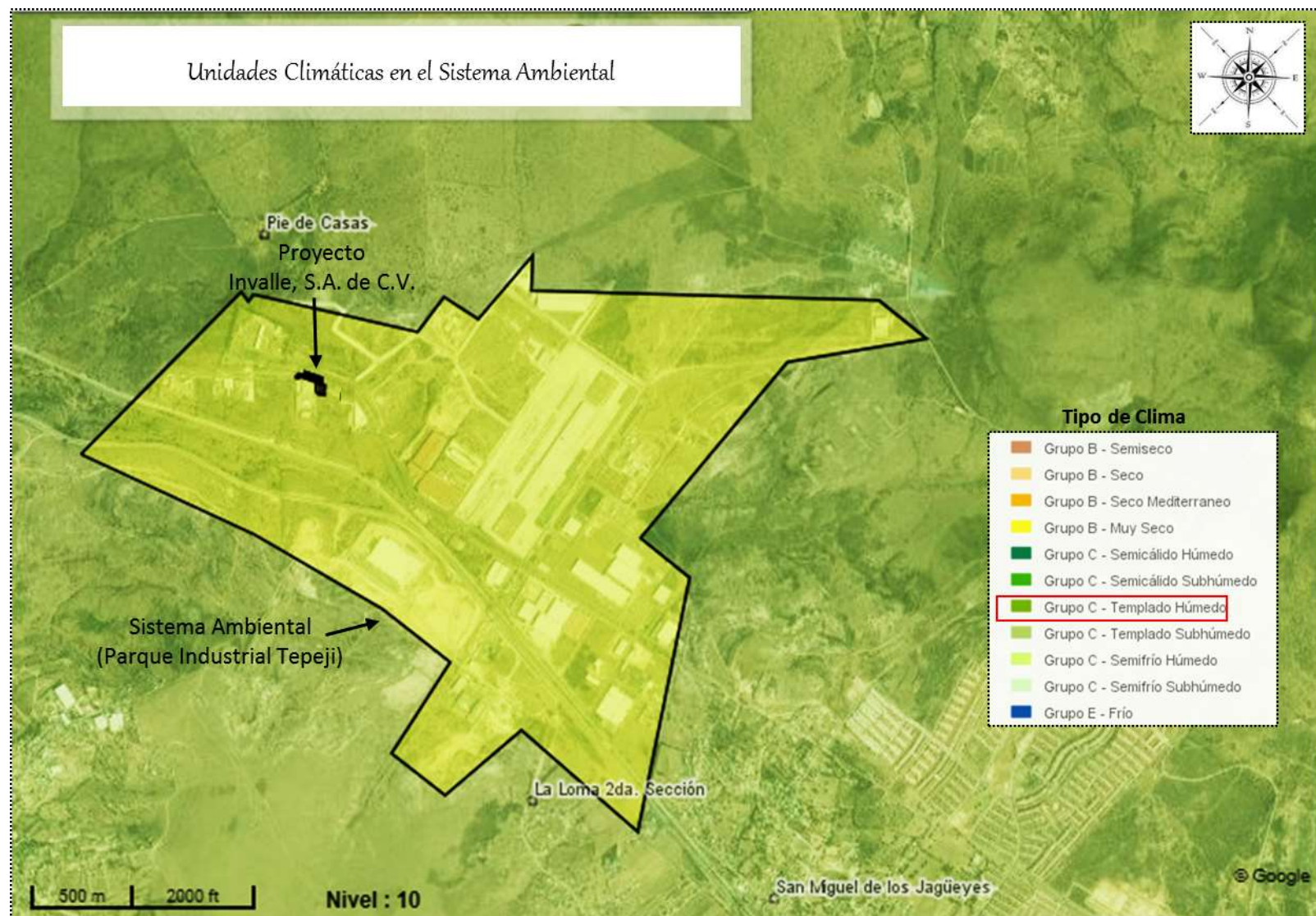


Figura IV.4. Unidades Climáticas en el Sistema Ambiental.
Fuente: Mapa digital. INEGI. Climas. Unidades climáticas. Escala: 1:250,000.

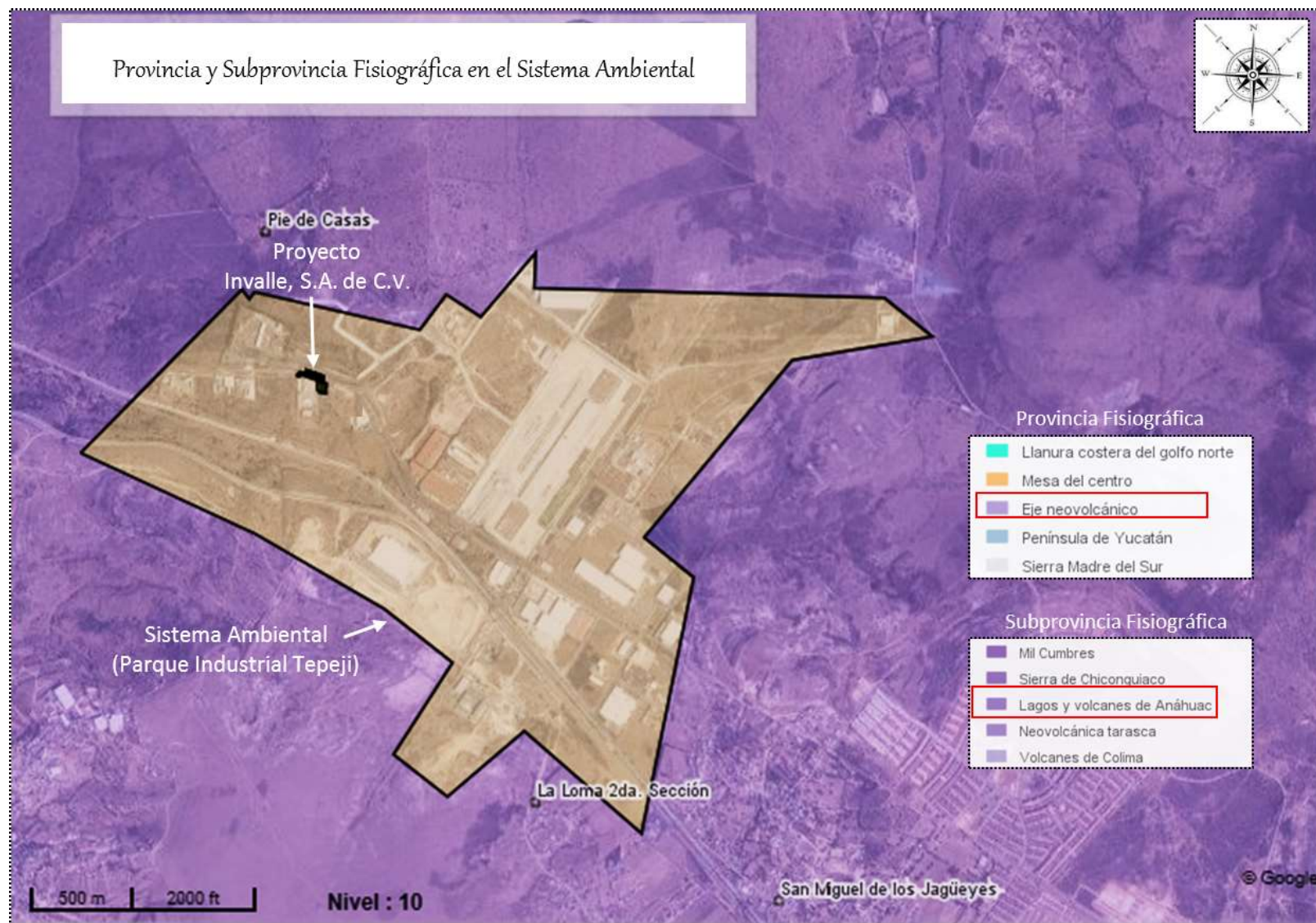


Figura IV.5. Subprovincia Fisiográfica en el Sistema Ambiental.
Fuente: Mapa digital. INEGI. Fisiografía. Provincia y Subprovincia fisiográfica.

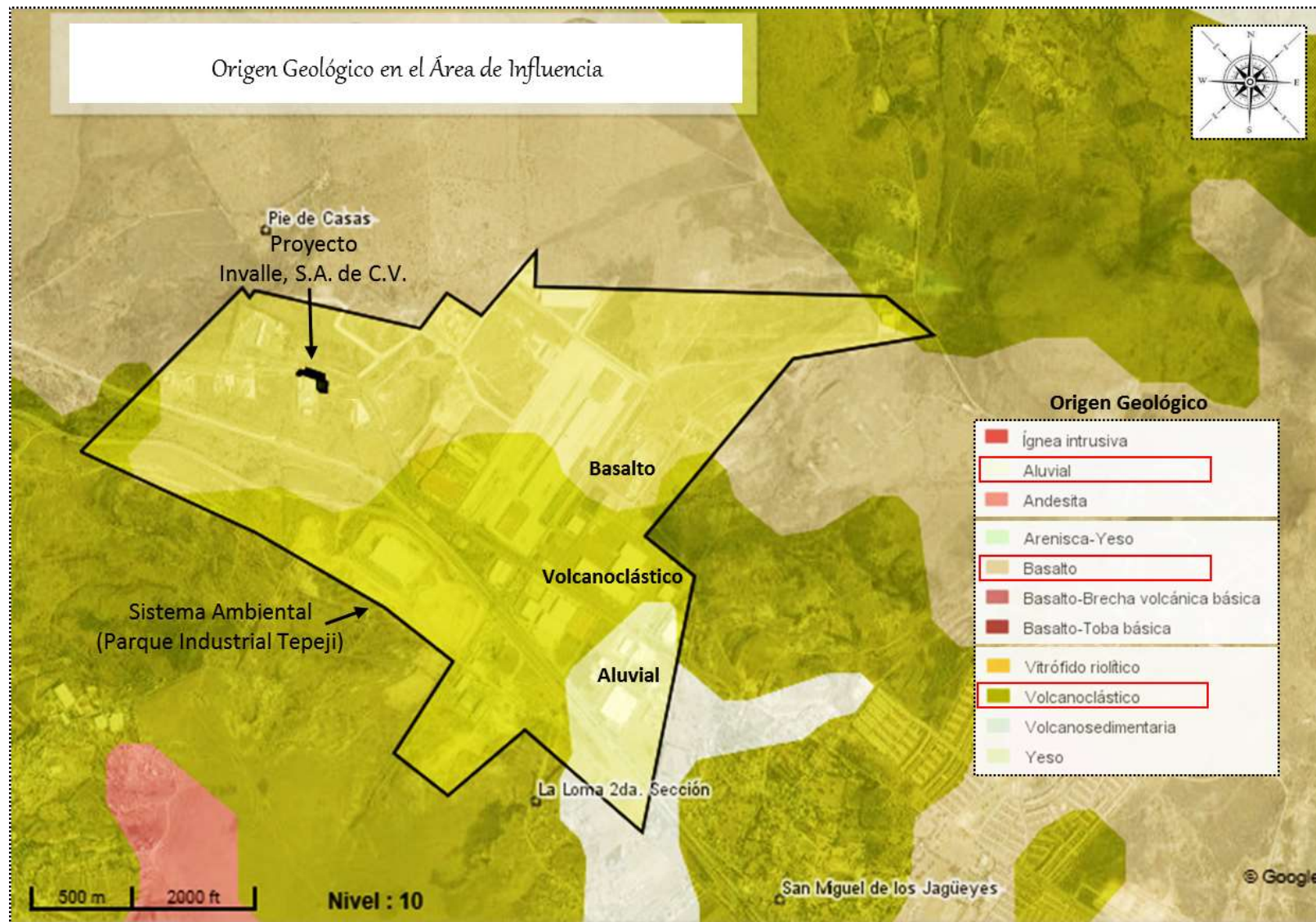


Figura IV.6. Aspectos Geológicos en el Sistema Ambiental.
Fuente: Mapa digital. INEGI. Geología. Rocas.

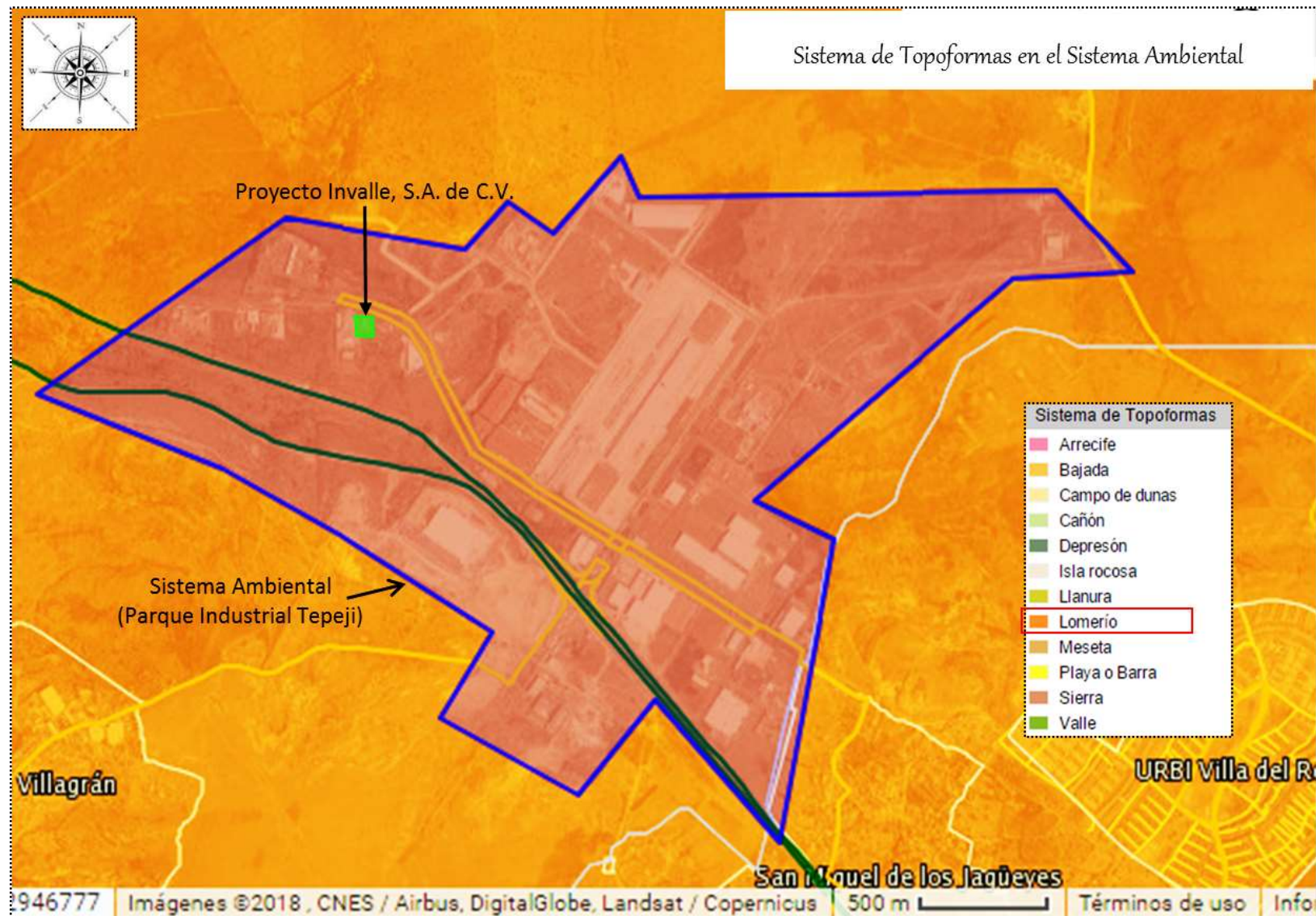


Figura IV.7. Sistema de Topoformas en el Sistema Ambiental.
Fuente: Espacio y Datos. INEGI. Fisiografía. Sistema de Topoformas.

Susceptibilidad de la zona

Riesgos geológicos y químico - tecnológicos

En la consulta del Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED y el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo, se obtuvo como resultado que en el sitio donde se localiza el Sistema Ambiental, no se presentan evidencias de riesgos geológicos como fallas activas, deslizamientos, hundimientos, deslaves, tampoco de riesgos hidrometeorológicos referentes a inundaciones, ciclones tropicales, tornados, ondas gélidas y cálidas.

Esto se puede observar en los datos históricos de epicentros del Servicio Sismológico Nacional (SSN) y el Servicio Geológico Nacional, mismos que permitieron confirmar que el municipio de Tepeji del Río de Ocampo se ubica en una zona de peligro sísmico Bajo. Cabe destacar que el único epicentro registrado entre 1998 a 2015, en el municipio, es de 2.9° en la escala de Richter y los más cercanos al municipio oscilan entre 3° y 3.6°. Sin embargo, no se descarta la amenaza sísmica por efecto de eventos profundos cercanos a la costa del Pacífico asociados a la subducción de la Placa de Cocos y aquellos no asociados a este proceso como los ocurridos en la Falla de Acambay aun cuando se ubica en una región considerada con Muy Baja actividad sísmica.

No obstante, en las siguientes líneas se hace mención de los principales riesgos naturales en el Sistema Ambiental.

Riesgo geológico

Sismicidad. En el Estado de Hidalgo la sismicidad es escasa y menos perceptible, comparado con los estados del Sur y Sureste de México y se debe principalmente por su ubicación respecto a la Placa Continental de Cocos, en el Océano Pacífico. Sin embargo, la actividad tectónica en Hidalgo se concentra en la Faja Volcánica Trasmexicana (FVT), pues es una provincia fisiográfica relativamente joven (Plioceno-Cuaternario) es decir, menor a los 5 Millones de años, en donde el vulcanismo y la tectónica activa se manifiestan en la actualidad.

El Sistema Ambiental en particular se localiza dentro de la **Zona B** (*figura IV.8*) de la regionalización sísmica (CFE, 2015), la cual se caracteriza por ser una zona de moderada intensidad sísmica, en donde las aceleraciones del suelo no sobrepasan el 70%.

Riesgo químico - tecnológico

Sustancias inflamables. De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, se observa que en el Sistema Ambiental existe Riesgo químico-tecnológico (*figura IV.9*), puesto que el uso de sustancias inflamables como el Gas L.P., es común por encontrarse en un sitio donde existe uso preponderantemente industrial (Parque Industrial Tepeji), así como empresas dedicadas al manejo de sustancias consideradas como peligrosas como el Gas L.P., misma que corresponde al proyecto en particular.

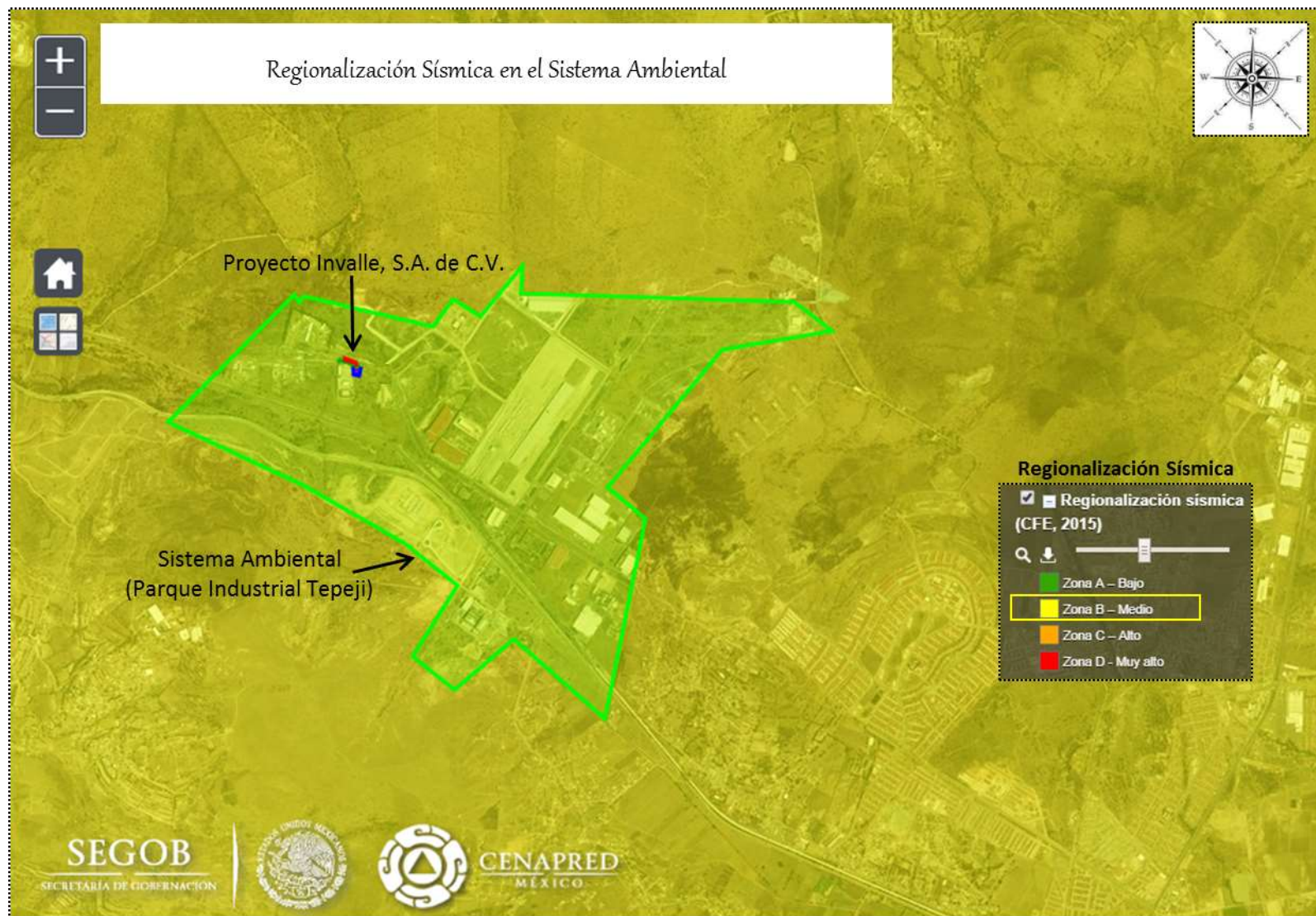


Figura IV.8. Regionalización Sísmica de la República Mexicana.
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos. Regionalización Sísmica (CFE, 2015).

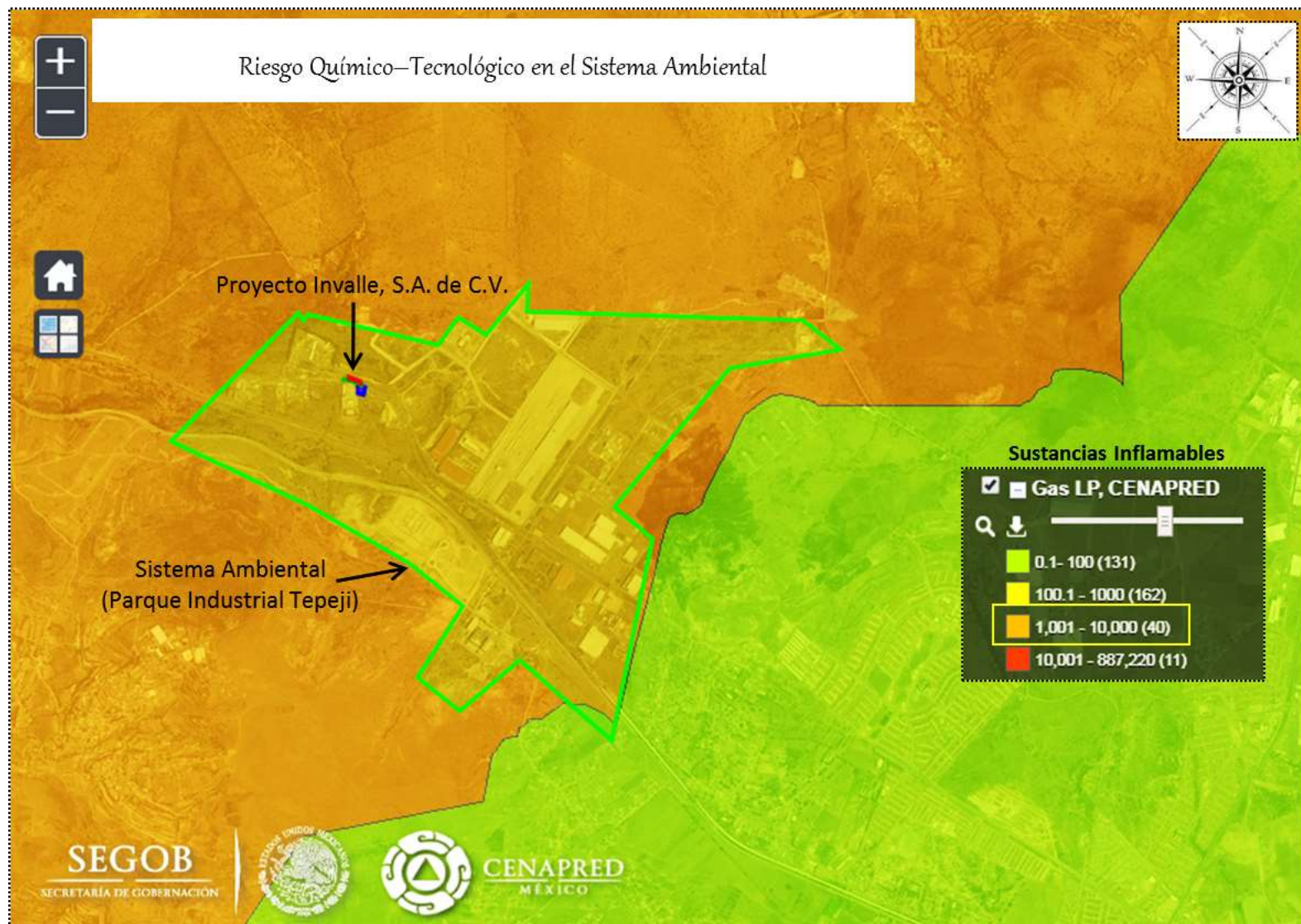


Figura IV.9. Riesgo químico – tecnológico en el Sistema Ambiental.
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos. Sustancias Inflamables.

c) Suelos

En el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, los suelos se han formado a partir de material mineral de rocas calizas, andesitas, basaltos, tobas, areniscas y lutitas y de material orgánico que aporta la biodiversidad de los ecosistemas presentes en la zona. Estos suelos, con base en la clasificación de suelos del Sistema Internacional Base Referencial Mundial (WRB), son Phaeozem (86.63%), Vertisol (5.56%), Leptosol (7.5%) y Luvisol (0.15%).

Particularmente los tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental corresponden a **Phaeozem y Vertisol** según la clasificación del INEGI (*figura IV.10*). El proyecto se localiza sobre el primer tipo de suelo. Asimismo, las características físicas que presentan este tipo de suelos según la descripción de la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo de la FAO (2007) son:

Phaeozem

-Suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego *phaios*, oscuro, y ruso *zemlja*, tierra. Con materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros. Presentan un *horizonte mólico* (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial *cámbico* o *árgico*.

-Se distribuyen en un área aproximada de 190 millones ha en todo el mundo. Se encuentran en lugares cálido a fresco, en regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas. La vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque.

Vertisol

Son suelos arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles, forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan. El nombre Vertisoles (del latín *vertere*, dar vuelta) se refiere al reciclado interno constante del material de suelo. Los nombres comunes locales para muchos Vertisoles son: *suelos negros de algodón*, *regur* (India), *black turf soils* (Sudáfrica), *margalites* (Indonesia), *Vertosols* (Australia), *Vertissolos* (Brasil), y *Vertisoles* (Estados Unidos de Norteamérica).

-El material parental son sedimentos que contienen elevada proporción de arcillas expandibles, o arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de meteorización de rocas. Se localizan en depresiones y áreas llanas a onduladas, principalmente en climas tropicales, subtropicales, semiáridos a subhúmedos y húmedos con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación clímax es sabana, pastizal natural y/o bosque. Cubren 335 millones Ha a nivel mundial. Unos 150 millones Ha estimadas son potenciales tierras de cultivos. En los trópicos cubren unos 200 millones ha; un cuarto de éstas se consideran tierras útiles.

-La mayoría de los Vertisoles se localizan en los trópicos semiáridos, con una lluvia media anual de 500 –1 000 mm, pero también se encuentran Vertisoles en los trópicos húmedos. Además, se encuentran típicamente en bajas posiciones del paisaje tales como fondos de lagos secos, cuencas de ríos, terrazas inferiores de ríos y otras tierras bajas que periódicamente están mojadas en su estado natural.

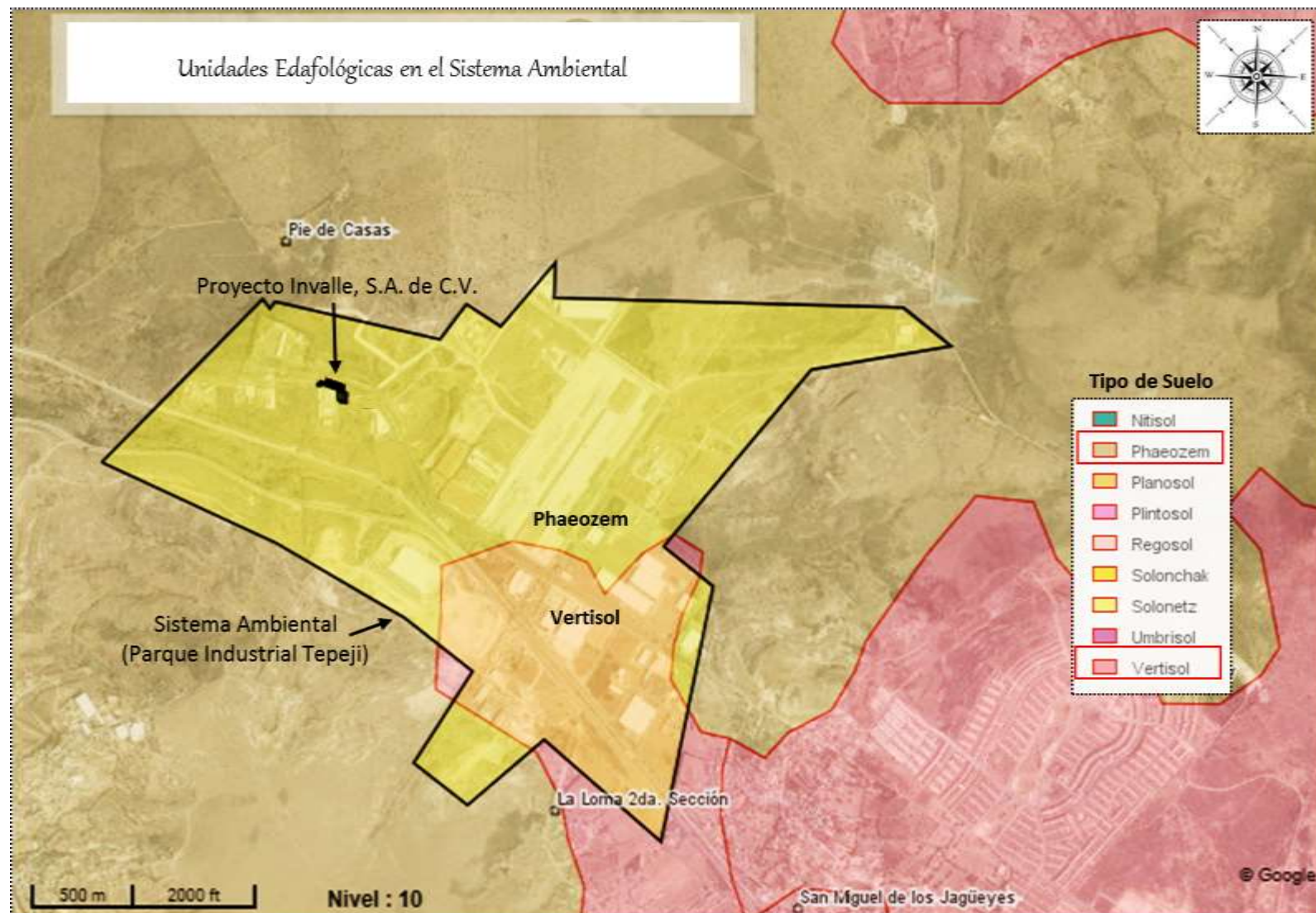


Figura IV.10. Unidades Edafológicas en el Sistema Ambiental.
Fuente: Mapa digital. INEGI. Suelos.

d) Hidrología superficial y subterránea

Las características hidrológicas del Sistema Ambiental son descritas en las siguientes líneas, cabe mencionar que forma partes de las siguientes regiones:

- Región Hidrológica Pánuco (RH26)
- Cuenca Hidrológica Río Moctezuma
- Subcuenca Tepeji del Río
- Microcuenca Tepeji de Ocampo

Como se ha mencionado, el municipio de Tepeji del Río de Ocampo pertenece a la Región Hidrológica Administrativa del Pánuco (RH26), cuya extensión territorial continental es de 96 989 km² y está conformada por 77 cuencas hidrológicas (CONAGUA, 2012). A nivel cuenca el municipio forma parte de la cuenca del Río Moctezuma, la cual limita al sur con la cuenca del Balsas, al oriente con las de los ríos Tuxpan, Cazones y Tecolutla, al poniente con la del Río Lerma y al norte con la de los ríos Tempoal y Pánuco. La Cuenca Hidrológica del río Moctezuma comprende una extensión territorial de 25,023 km², de los cuales 19,793.60 km² se encuentran en el Estado de Hidalgo y en su totalidad en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo, siendo considerada la de mayor relevancia por la asociación que tiene con los distritos de riego Tulancingo y Metztitlán, teniendo como corriente principal al Río Moctezuma.

Hidrología superficial

De los recursos hidrológicos lénticos de municipio de Tepeji del Río de Ocampo, el Río Tepeji es el más importante, este río recorre el municipio en dirección sur a norte entre las presas Taxhimay y Requena, tramo en que recibe los aportes de los ríos Oro, Los Sabinos y San Jerónimo. En la parte baja del municipio, la corriente es interceptada por la presa Requena con el fin de contener y controlar sus descargas y a la salida de la presa se inicia el Río Tula. Aguas debajo de la presa se suman las aguas negras del Río El Salto y del emisor central que conduce las aguas residuales procedentes de la Ciudad de México. Cabe mencionar que existen otras corrientes de agua perennes, estas son los ríos Coscomate, Cuautitlán, El Oro, Peña Alta, Tepeji y Tula, y las corrientes intermitentes son los ríos Alcaparrosa, El Carrizal, El Coyote, Garabato, La Tronera, La Arboleda, Los Fresnos, Los Hoyos, Los Parajes, Macano, Molcajete y Palo Grande (INEGI, 2010).

Asimismo, los recursos lóticos del municipio son la Presa Alta y la Presa Requena. Cabe mencionar que en el Sistema Ambiental no se encuentran cuerpos de agua perennes lénticos o lóticos, únicamente se localizan corrientes de agua intermitentes (*figura IV.11*).

Hidrología subterránea

Los recursos hídricos subterráneos del municipio de Tepeji del Río de Ocampo se componen por dos acuíferos, el 1316 Tepeji del Río y el 1310 Valle del Mezquital, estos acuíferos se subdividen en cuatro zonas hidrogeológicas en el territorio del municipio.

Particularmente, el Sistema Ambiental, se encuentra el Acuífero con disponibilidad de agua subterránea denominado *Valle del Mezquital* de una superficie de 143,937.35 Ha.

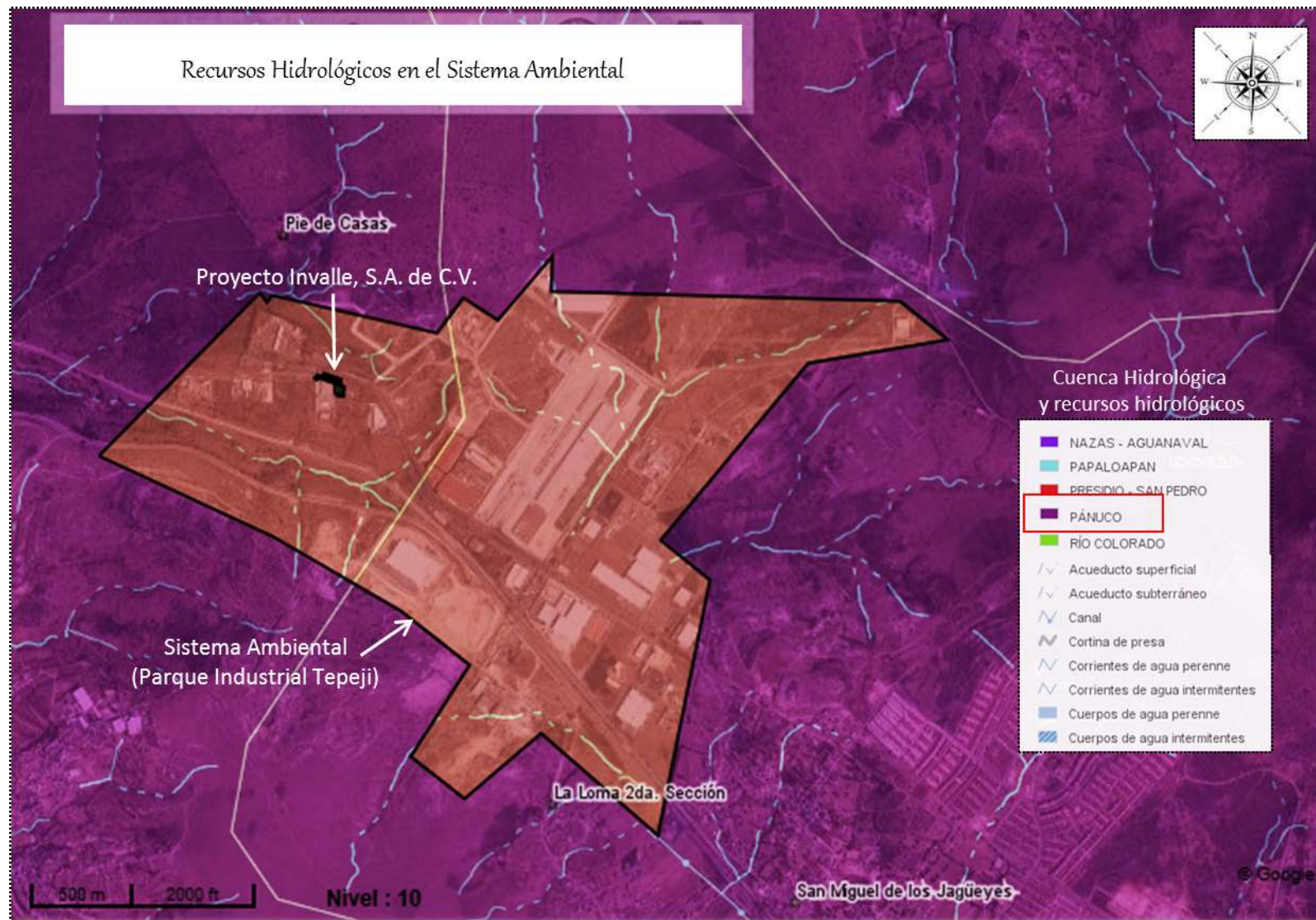


Figura IV.11. Recursos Hidrológicos en el Sistema Ambiental.
Fuente: Mapa digital. INEGI. Cuencas hidrológicas. Aguas superficiales.

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

El uso de suelo y vegetación del territorio nos proporciona información sobre la dinámica geográfica de los diferentes componentes del medio ambiente y su interrelación con las actividades humanas, por lo cual es importante identificar dicha información para el municipio de Tepeji del Río de Ocampo. Así pues, en la siguiente tabla se puede observar que en el municipio el uso de suelo predominante es la agricultura y el pastizal inducido.

Tabla IV.4. Tipos de vegetación y uso de suelo del municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

Uso de suelo y vegetación	Superficie Ha	Porcentaje %
Zona urbana	2770.44	7.84
Área sin vegetación aparente	313.4	0.89
Matorral crasicaule	10024.5	28.39
Pastizal inducido	7696.28	21.79
Matorral desértico rosetófilo	844.92	2.39
Agricultura de riego	3450.58	9.77
Agricultura de temporal	6970.63	19.74
Bosque de encino	2662.52	7.54
Cuerpo de agua	582.32	1.65
Total	35315.59	100.00

Fuente: INEGI, 2011.

En particular, en el Sistema Ambiental se localizan dos usos de suelo: *Pastizal inducido y agricultura de riego*. Igualmente se puede observar en la *figura IV.12* que el PROYECTO se localiza en un uso de suelo y vegetación con vocación para *Agricultura de riego*, de acuerdo con la carta temática de uso de suelo y vegetación de INEGI (2011).

Cabe mencionar que la agricultura de riego implica el suministro del agua para los cultivos. Es independiente de la duración del cultivo. En este sentido, la combinación de agricultura de riego con cultivos agrícolas permite reclasificarla en agricultura de riego anual, agricultura de riego anual y semipermanente. Es importante mencionar que el 9.77% del territorio del municipio está destinado al uso agrícola con riego, el cual se distribuye en todo el municipio.

Asimismo, es importante señalar que las características naturales del Sistema Ambiental se han visto afectadas por las actividades de las empresas que integran el Parque Industrial Tepeji, actualmente se observan en el sitio de estudio relictos de vegetación secundaria de *matorral crasicaule*, mismos que están sometidos a constantes perturbaciones por el paso constante del personal y de vehículos pesados, como se observa en la *figura IV.13*.

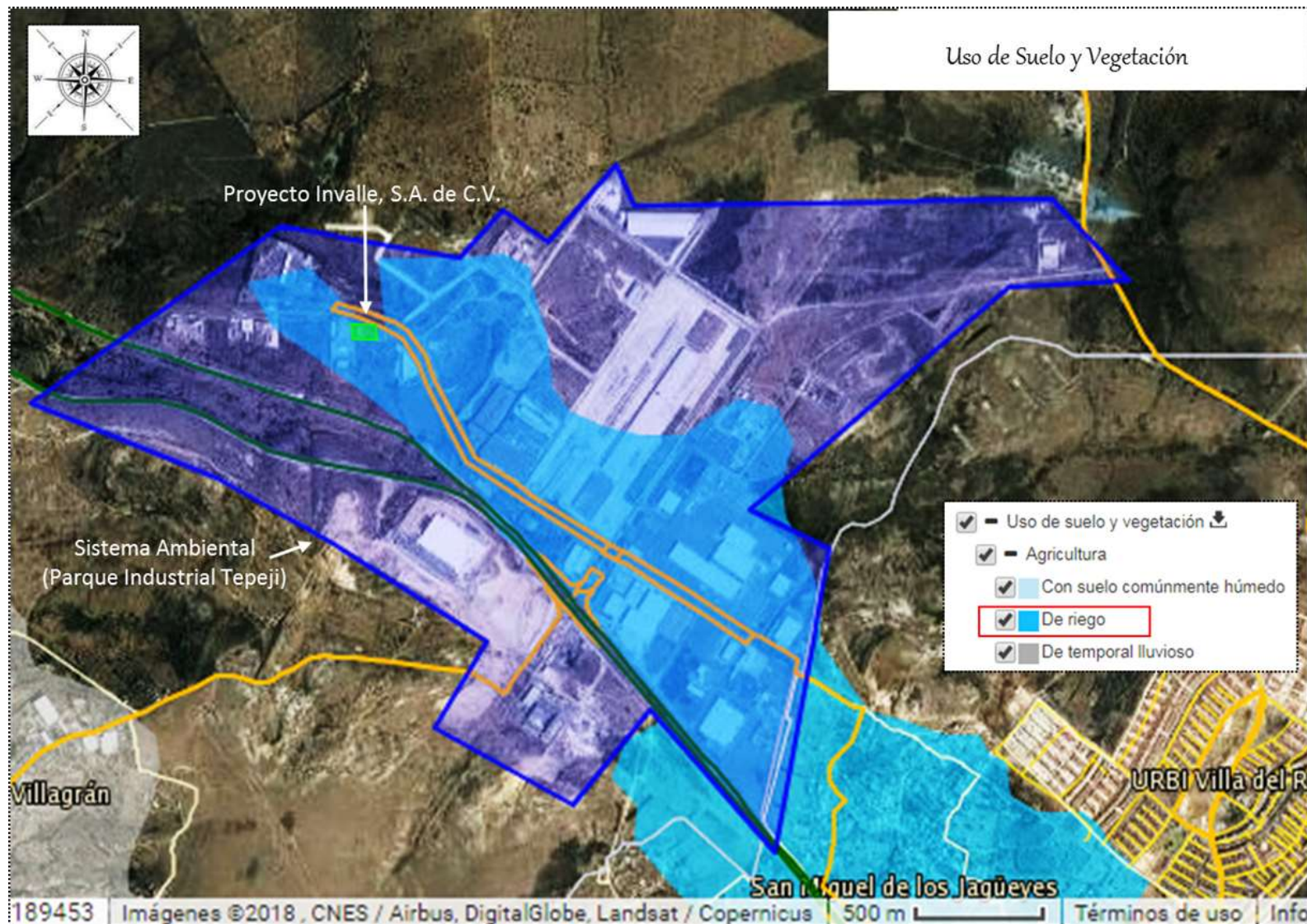


Figura IV.12. Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental.
Fuente: INEGI. Espacio y datos de México. Uso de suelo y vegetación 2011.

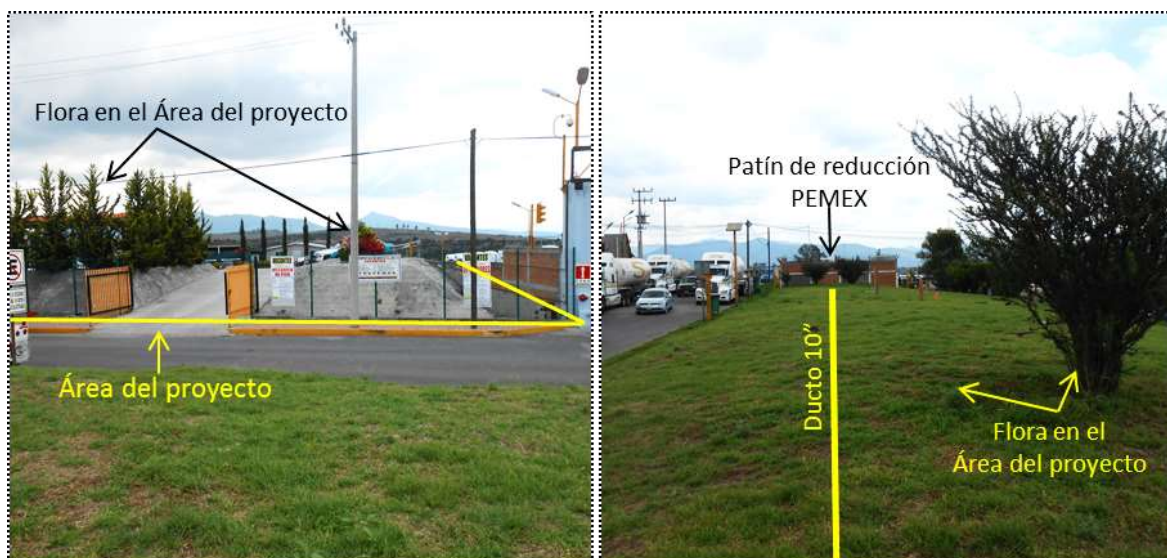


Figura IV.13. Condiciones actuales de la flora del área del proyecto.

Flora en el Sistema Ambiental

El sitio que se encuentra delimitado en el Sistema Ambiental está ocupado en mayor proporción por terrenos con actividad industrial por encontrarse en la poligonal del Parque Industrial Tepeji, por lo cual las características naturales de la flora se encuentra reducida a vegetación secundaria de *matorral crasicaule* y *pastizales*,

Por ello la determinación florística del Sistema Ambiental se realizó primeramente mediante una visita de campo y posteriormente se identificaron de las especies en trabajo de gabinete.

El método utilizado fue un muestreo directo por la escasa vegetación producto de acción antrópica, mismo que consistió en el siguiente proceso:

1. Se recorrió el predio que acredita el promovente y colindancias adyacentes
2. Se tomaron registros de los datos morfológicos y nombre común de la especie en una bitácora de campo
3. Se tomó registro fotográfico de las especies localizadas.

En el trabajo de gabinete, se procedió a la identificación de los ejemplares florísticos hasta donde la dificultad taxonómica lo permitió (especie, género) con apoyo bibliográfico de estudios realizados en la zona, claves taxonómicas y apoyo de personal con conocimiento botánico. El proceso de identificación siguió los siguientes pasos:

1. Identificar cada especie registrada en la bitácora de campo
2. Clasificar las especies por estrato vegetal
3. Determinar el estatus de cada especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los resultados obtenidos se pueden observar en la *tabla IV.5* y en las *figuras IV.14, IV.15* y *IV.16*. Cabe mencionar que las especies localizadas no se encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.5. Especies registradas en el Sistema Ambiental.

Estrato vegetal	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Herbácea	Acantaceae	<i>Jacobinia suberecta</i>	Jacobina	No presente
	Gramineae	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto rosado	No presente
		<i>Bothriochloa laguroides</i>	Cola de zorra	No presente
	Loasaceae	<i>Mentzelia hispida</i>	Tomatillo	No presente
	Resedaceae	<i>Reseda luteola</i>	Gualda y reseda	No presente
	Solanaceae	<i>Jaltomata procumbens</i>	Jaltomate	No presente
	Asteraceae	<i>Cosmos scabiosoides</i>	Mirasol	No presente
		<i>Tagetes lucida</i>	Pericón	No presente
		<i>Stevia sp.</i>	Stevia	No presente
		<i>Bidens sp.</i>	Romerillo blanco	No presente
		<i>Helianthus linearis</i> Cav. y <i>H. squarrosus</i> H.B.K.	Romerillo	No presente
		<i>Zinnia peruviana</i>	Mulata	No presente
		<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	No presente
	Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i> L. <i>sativa</i>	Oruga pestosa	No presente
		<i>Lesquerella sp.</i>	Lentejilla de campo	No presente
Arbustivo	Asteraceae	<i>Senecio salignus</i>	Azomiate (jarilla)	No presente
	Agavaceae	<i>Agave sp.</i>	Agave	No presente
	Cactaceae	<i>Opuntia sp.</i>	Nopal	No presente
		<i>Opuntia ficus-indica</i>	Xoconostle	No presente
	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	No presente
	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Gigante	No presente
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	No presente
	Agavaceae	<i>Yucca filifera</i>	Yuca	No presente
	Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés	No presente
		<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés	No presente
	Fabaceae	<i>Vachelia farnesiana</i>	Huizache	No presente
	Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	No presente
	Salicaceae	<i>Salix alba</i>	Sauce	No presente
	Cactaceae	<i>Pachocereus marginatus</i>	Órgano	No presente
	Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	No presente



Cosmos scabiosoides
Mirasol



Mentzelia hispida
Tomatillo



Jaltomata procumbens
Jaltomate



Bidens sp.
Romerillo blanco



Jacobinia suberecta
Jacobina



Helianthus linearis
Romerillo

Figura IV.14. Flora herbácea presente en el Sistema Ambiental.

Continuación Figura IV.14.



Tagetes lucida
Pericón



Eruca vesicaria L. sativa
Oruga pestosa



Lesquerella pueblensis
Lentejilla de campo



Reseda luteola
Gualda y reseda



Sanvitalia procumbens
Ojo de gallo



Rhynchelytrum repens
Pasto rosado

Continuación Figura IV.14.



Zinnia peruviana
Mulata



Bothriochloa laguroides
cola de zorra



Stevia sp
Stevia



Nicotiana glauca
Huizache



Agave sp.
Agave



Opuntia ficus-indica
Xoconostle



Bougainvillea glabra
Bugambilia



Senecio salignus
Azomite

Figura IV.15. Flora arbustiva presente en el Sistema Ambiental.



Vachelia farnesiana
Huizache



Cupressus macrocarpa
Ciprés



Yucca filifera
Yuca



Eysenhardtia polystachya
Palo dulce



Pachycereus marginatus
Órgano



Salix alba
Sauce

Figura IV.16. Flora arbórea presente en el Sistema Ambiental.

Continuación figura IV.16.



Schinus molle
Pirul



Cupressus sempervirens
Ciprés



Eucaliptus sp.
Eucalipto

Flora en el Área del Proyecto

Al igual que en el Sistema Ambiental, la vegetación del Área del Proyecto se encuentra reducida a vegetación secundaria de *matorral crasicaule* y *pastizales*, así como ejemplares florísticos de ornato establecidos en las áreas de jardineras. Cabe recordar que el área del proyecto corresponde a una superficie de **2, 506.88 m²**.

Por lo descrito en el párrafo anterior, para la determinación florística del Área del Proyecto se siguió el método aplicado en el Sistema Ambiental, mismo que refiere en un primer momento la visita al sitio, en donde se aplicó un muestreo directo y posteriormente la identificación en gabinete de los registros obtenidos.

El proceso realizado fue el siguiente:

1. En la visita de campo se recorrió el Área del Proyecto donde se instalarán las obras civiles y los ductos de 10 y 8”.
2. Se tomaron registros en una bitácora de campo de los datos morfológicos, nombre común y número de ejemplares de cada especie localizada.
3. Se tomó registro fotográfico de cada una de las especies localizadas.

El segundo momento consistió en la identificación de los ejemplares florísticos registrados, con apoyo de bibliografía especializada, claves taxonómicas y la consulta de personal con conocimiento botánico.

En resumen:

1. Se identificó cada especie registrada en la bitácora de campo.
2. Se obtuvo la abundancia absoluta de cada una de las especies identificadas.
3. Se determinó el estatus de cada especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como paso último, se registraron los resultados obtenidos en las siguientes tablas y figuras. Dando énfasis en la mención que las especies localizadas no se encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.6. Especies registradas en el Sistema Ambiental.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Absoluta	NOM-059-SEMARNAT-2010
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia	10	No presente
Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés	17	No presente
	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés	27	No presente
Fabaceae	<i>Vachelia farnesiana</i>	Huizache	3	No presente
Buxaceae	<i>Buxus sempervirens</i>	Boje	25	No presente



Figura IV.17. Flora en el Área del PROYECTO.

Continuación figura IV.17.



Fauna en el Sistema Ambiental

Tomando en cuenta los antecedentes de la fauna en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo y considerando el crecimiento poblacional y de las actividades industriales llevadas a cabo en el área delimitada como Sistema Ambiental, se ha ocasionado que tanto la flora como la fauna nativa hayan reducido sus poblaciones.

Actualmente en el Sistema Ambiental se localizan terrenos que han sido destinados a labores preponderantemente Industriales. No obstante, en las colindancias del predio perteneciente al promovente, se localiza un espacio que conserva relictos de vegetación secundaria de matorral crasicaule y vegetación de pastizales, mismo que funciona como refugio de la fauna.

Por ello la determinación de la fauna localizada en el Sistema Ambiental se realizó de forma directa, se recorrieron el predio y sus colindancias adyacentes. A cada 50 m se realizaron observaciones para cada grupo faunístico (aves, mamíferos y reptiles) anotando las características morfológicas de las especies avistadas y registro fotográfico.

En trabajo de gabinete se procedió a identificar los ejemplares, tomando como base los registros tomados en campo, aunado a ello se utilizó bibliografía especializada, listados faunísticos de la región y el apoyo de personal especializado en el área. La identificación se realizó hasta la categoría de género, en algunas hasta especie, dependiendo de su dificultad taxonómica.

Los resultados de la identificación de los grupos faunísticos se pueden observar en la *tabla IV.7*. Cabe mencionar que las especies listadas no se encuentran dentro de las listas de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.7. Fauna en el Sistema Ambiental.

Grupo faunístico	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Nº de ejemplares	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves	Culumbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	2	No presente
		<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	1	No presente
		<i>Columbina inca</i>	Tórtola	4	No presente
	Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión cabeza roja	5	No presente
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Urraca negra	2	No presente
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	6	No presente
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	3	No presente
	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche	1	No presente
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus sp.</i>	Lagartija	1	No presente
Mamíferos	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón	1	No presente

Fauna en el Área del PROYECTO

Las actividades intrínsecas realizadas actualmente en el Área del Proyecto han reducido considerablemente el hábitat de la flora nativa, limitando a la existencia de especies arbóreas y arbustivas que no son nativas de la región.

Por esta razón la determinación de la fauna en el Área del Proyecto se realizó de forma directa en dos momentos. El primero consistió en recorrer el área delimitada y en cada vértice se realizaron observaciones para cada grupo faunístico (aves, mamíferos y reptiles) anotando las características morfológicas de las especies avistadas y registro fotográfico.

El segundo momento fue trabajo de gabinete, en donde se procedió a identificar los ejemplares, tomando como base los registros tomados en campo, aunado a ello se utilizó bibliografía especializada, listados faunísticos de la región y el apoyo de personal especializado en el área. La identificación se realizó hasta la categoría de género, en algunas hasta especie, dependiendo de su dificultad taxonómica. Los resultados de la identificación de los grupos faunísticos se pueden observar en la *tabla IV.8.*, además, se observa que las especies listadas no se encuentran dentro de las listas de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.8. Fauna en el Área del Proyecto.

Grupo faunístico	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Número de ejemplares	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves	Culumbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	2	No presente
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	7	No presente
	Culumbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	2	No presente

IV.2.3. Paisaje

Los tres aspectos considerados para describir el paisaje del sistema ambiental no se verán alterados, ya que este factor actualmente se encuentra influenciado por las actividades industriales que se llevan a cabo.

La condición de la visibilidad en el área de estudio y en general en el Sistema Ambiental, está dada por el dominio de la actividad industrial, debido a que el proyecto se ubica en el Parque Industrial Tepeji, la topografía del terreno es plana, asimismo el área del proyecto fungía como estacionamiento cubierto con concreto y tezontle y espacios de Áreas verdes, mismas que sólo se desmontarán en el espacio que ocupará el paso de la tubería, ya que el patín de reducción, el cromatógrafo y el cuarto eléctrico no ocupará el derribo de especies vegetales.

Para el caso de la calidad paisajística que incluye tres elementos de percepción: las *características intrínsecas* del sitio, de acuerdo con la visita al predio del proyecto no existe cobertura vegetal nativa, ni cuerpos de agua perennes, además, en la *calidad visual* no se aprecian componentes ambientales representativos debido a la naturaleza del proyecto, por lo tanto, la *calidad del fondo escénico* corresponde a una zona industrial.

Por último, la fragilidad del paisaje entendida como la capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él, y observando las características ambientales del sistema ambiental al estar inmerso en un área donde los factores que modifican al paisaje están directamente asociados a las actividades industriales, de esta manera, los cambios que se generarán por la ejecución del proyecto se absorberán de manera inmediata.

IV.2.4. Medio socioeconómico

Las características socioeconómicas de las poblaciones localizadas en el Sistema Ambiental se determinaron con las siguientes herramientas de INEGI:

- Inventario Nacional de Viviendas,
- Espacio y Datos de México
- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas.

Características demográficas del municipio de Tepeji del Río de Ocampo

El Sistema Ambiental se localiza en el Parque Industrial Tepeji a 8 km respecto a la cabecera municipal de Tepeji del Río de Ocampo. El municipio cuenta con 71 localidades y de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del INEGI, en la *tabla IV.9* se observa para el año 2010 que la población total presente reportada para el municipio fue de 80,612, con una mayoría para el género femenino. Asimismo, la dinámica poblacional que se ha tenido en el municipio entre los años 1990 al 2010, en primera instancia se muestra que el número de habitantes ha aumentado casi al doble, asimismo, la población femenina se mantiene ligeramente en mayor proporción a la masculina (*tabla IV.10*). Aunado a ello, la densidad poblacional sigue el mismo dinamismo (*tabla IV.11*).

Tabla IV.9. Ficha básica correspondiente al municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

Clave de la entidad	13		
Nombre de la Entidad	Hidalgo		
Clave del municipio	063		
Nombre del Municipio	Tepeji del Río de Ocampo		
Grado de marginación municipal 2010	Bajo		
Población Total	Hombre	Mujeres	Total
Año 2010	39,569	41,043	80,612

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Hidalgo.

Tabla IV.10. Población municipal, 1990-2010.

Género	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	25,594	30,958	33,449	33,947	39,569
Mujeres	25,605	30,992	34,409	35,808	41,043
Total	51,199	61,950	67,858	69,755	80,612

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI. Censo de Población y Vivienda 1995. INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda 1990.

Tabla IV.11. Indicadores de población, 1990-2010.

Característica poblacional	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población (Hab/Km ²)	No Disponible	175.49	187.30	197.60	228.08
% de población con respecto al estado	2.71	2.93	3.04	2.97	3.02

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal SNIM.

Respecto a la población por grupo de edad, en la siguiente tabla se puede observar que los individuos entre 18 a 24 años son los que representan las mayores proporciones del municipio, con una mayoría de mujeres (Censo de población y vivienda 2010, INEGI).

Tabla IV.12. Población de Tepeji del Río de Ocampo por grupo de edad.

Grupo de edad	Total	Hombres	Mujeres
	80,612	39,569	41,043
Población de 0 a 2 años	4639	2291	2348
Población de 3 a 5 años	4748	2432	2316
Población de 6 a 11 años	9780	4862	4918
Población de 12 a 14 años	4551	2265	2286
Población de 18 a 24 años	10671	5245	5426
Población con 60 años o más	6115	2978	3137
Población con discapacidad	-		
Relación hombre-mujeres	96.41		

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Hidalgo.

En relación con las características de los servicios públicos con los que cuenta los habitantes del municipio de Tepeji del Río de Ocampo se describen los siguientes indicadores:

Vivienda. En la siguiente tabla de acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, se observa que hay 24,389 viviendas particulares en el municipio, de las cuales 20,170 se encuentran habitadas, con un promedio de 4 integrantes por vivienda, con servicios de luz eléctrica (19,730), agua entubada (16,003) y drenaje (18,169).

Tabla IV.13. Características de calidad de vivienda del municipio.

Características de Vivienda	Población
Total de viviendas	24,389
Total de viviendas habitadas	20,170
Total de viviendas particulares habitadas	20,150
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	4
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares	1.04
Con piso de tierra	582
Que disponen de luz eléctrica	19,730
Que no disponen de luz eléctrica	350
Que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	16,003
Que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	4,048
Que disponen de drenaje	18,169
Que no disponen de drenaje	1,828
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz, agua entubada y drenaje.	15,048
Viviendas particulares habitadas, sin ningún bien	380

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Hidalgo.

Educación. En la *tabla IV.14* se puede observar que la infraestructura educativa en el municipio es amplia en cuanto al nivel de preescolar, primaria y secundaria, en donde se registran 49, 51 y 19 escuelas respectivamente; sin embargo, en lo que se refiere a los niveles medio superior la oferta es escasa, como a nivel bachillerato en donde existen 18 escuelas y a nivel profesional sólo cuenta con dos. En este sentido, el grado promedio escolar es de 8.2 (secundaria), similar entre hombres y mujeres y sólo un 4% de la población total del municipio de un rango de 15 años y más es analfabeta, mientras que el 96% de la población sabe leer y escribir.

Tabla IV.14. Características educativas presentes en municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

Característica educativa	Población
De 3 a 5 años que no asiste a la escuela	2,203
De 6 a 11 años que no asiste a la escuela	187
De 8 a 14 años que no asiste a la escuela	199
De 15 a 17 años que asiste a la escuela	3,190
De 18 a 24 años que asiste a la escuela	74
Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	199
De 15 años y más analfabeta	2,976
De 18 años y más con educación pos básica	14,006
Grado promedio de escolaridad	8.22
Grado promedio de escolaridad de la población masculina	8.37
Grado promedio de escolaridad de la población femenina	8.08

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Hidalgo.

Servicios de salud. En la siguiente tabla se observa que en el año 2010 el 73% de los pobladores contaban con algún tipo de seguridad social, siendo la mayor parte usuarios del IMSS, mientras que el 27% de la población no tenían acceso a los servicios de salud. Otro servicio preponderante en el municipio es el Seguro Popular con 20,018 beneficiarios.

Tabla IV.15. Características de servicios de salud.

Atención medica 2010	Población
Población sin derechohabencia a servicios de salud	22,051
Población derechohabiente a servicios de salud	58,387
Población derechohabiente del IMSS	34,652
Población derechohabiente del ISSSTE	2,218
Población derecho habiente del ISSTE estatal	115
Población derechohabiente del seguro popular	20,018

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Hidalgo.

Caracterización de pueblos y comunidades indígenas. En el municipio de Tepeji del Río de Ocampo tiene presencia de pueblos indígenas: ñhañhus u otomés. El 67 % de la población del municipio de Tepeji del Río de Ocampo habla lengua indígena, porcentaje que se ha incrementado entre 2005-2010. Asimismo, en la siguiente tabla se observa que una población de 3,130 habitantes habla otomí y español.

Tabla IV.16. Población indígena en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

Indicador	Población indígena
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	3,295
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	8
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	3,130

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Hidalgo.

Características demográficas del Sistema Ambiental.

El PROYECTO se localiza en el Parque Industrial Tepeji, definido para este estudio como Sistema Ambiental, mismo que se encuentra formado por empresas que realizan procesos industriales, sin encontrarse centros de población en la poligonal que circunscrita éste (figura IV.18). No obstante, se realizó un análisis poblacional de esta área mediante la herramienta Inventario Nacional de Viviendas de INEGI, obteniendo la no injerencia del Sistema Ambiental en conglomerados poblacionales.



Figura IV.18 Poblaciones en el Sistema Ambiental.

Fuente: Inventario Nacional de Viviendas, INEGI.

Características económicas del municipio de Tepeji del Río de Ocampo.

En el municipio de Tepeji del Río de Ocampo las actividades económicas se distribuyen en tres sectores, y cada uno ocupa a la población económicamente activa en distintos porcentajes; sector primario 5.92%, sector secundario 43.99% y sector terciario 49.56%.

Sector primario. La producción agrícola en el municipio de Tepeji del Río de Ocampo es de temporal y riego, los principales cultivos son; maíz grano (blanco) (54.97%), avena forrajera en verde (11.70%), trigo grano (gluten medio fuerte) (8.59%), frijol variedad flor de mayo (8.54%), frijol variedad negro jamapa (6.83%) y cebada forrajera en verde (2.34%).

Sector secundario y terciario. En las actividades secundarias, la actividad manufacturera, predomina en el municipio con 311 unidades económicas de un total de 3,141, cabe mencionar que dentro del municipio se encuentra el parque industrial Tepeji. Como sector terciario, dentro del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, se tienen registrados 72 unidades de comercio al por mayor, así mismo 329 unidades de servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (DENUE-INEGI, 2016).

Aunado a lo descrito en las líneas anteriores, en la *tabla IV.17* se presentan indicadores económicos de la población del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, en donde se indica que la población económicamente activa (PEA) abarca las personas en edad de trabajar compuesta por la población ocupada y desocupada.

En el municipio se reporta una PEA de 31,684 habitantes (51.63% de la población total de 12 años y más) y 29,447 habitantes componen la población económicamente inactiva (48%), de la PEA la población ocupada es de 29,888 habitantes (94.3%) y la población desocupada de 1,796 habitantes (6.01%). Cabe mencionar que, en el indicador referente a la PEA por género, el masculino ocupa el 69.6 %, por lo tanto, sigue la tendencia en el indicador de población masculina ocupada.

Tabla IV.17. Indicadores socioeconómicos.

Indicador	Población
Población Económicamente Activa (PEA)	31,684
Población masculina económicamente activa	22,054
Población femenina económicamente activa	9,660
Población no económicamente activa	29,447
Población masculina no económicamente activa	7,710
Población femenina no económicamente activa	21,737
Población ocupada	29,888
Población masculina ocupada	20,521
Población femenina ocupada	9,367
Población desocupada	1,796
Población masculina desocupada	1,503
Población femenina desocupada	293

Fuente: INEGI. Principales resultados por localidad, ITER. Hidalgo.

Características económicas del Sistema Ambiental.

El componente económico localizado en el Sistema Ambiental definido en particular como el área que ocupa el Parque Industrial Tepeji (*figura IV.19 y figura IV.20*), de acuerdo con el DENU (2016), corresponde mayormente al sector industrial con 9 Unidades Económicas, siguiendo en cantidad el comercio al por menor y servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (*tabla IV.18*). Asimismo, se puede considerar que, con la ejecución del proyecto, se integrará a la infraestructura existente del Parque Industrial Tepeji, además, en sus diferentes etapas contribuirá con la generación de fuentes de empleo de manera temporal y permanente.

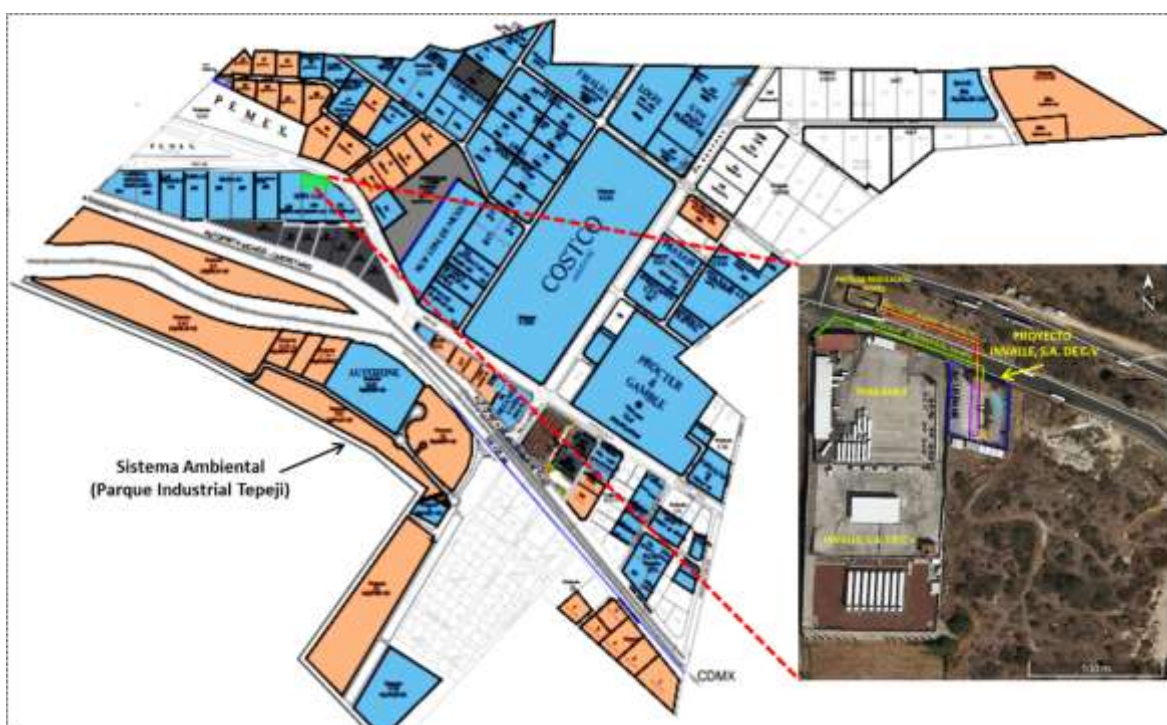


Figura IV.19 Parque Industrial Tepeji.

Tabla IV.18. Actividades económicas en el Sistema Ambiental.

Actividad Económica	Simbología	Nº de establecimientos
Industrias manufactureras	●	9
Comercio al por menor	●	7
Transportes, correos y almacenamiento	●	1
Servicios financieros y de seguros	●	4
Servicios profesionales, científicos y técnicos	●	1
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	●	7
Total		29

Fuente: Directorio Nacional de Unidades Económicas 2016. INEGI.



Figura IV.20 Establecimientos Económicos en el Área de Influencia.
Fuente: Directorio Nacional de Unidades Económicas 2016. INEGI.

En este sentido, en la *figura IV.21* se indica de forma gráfica la distribución de las empresas cercanas al PROYECTO que forman parte de la dinámica económica del Parque Industrial Tepeji y que se listan a continuación:

- 1.- Gas Tomza de México, S.A. de C.V.
- 2.- Operadora de Gas Premium, S.A. de C.V.
- 3.- Rubigas, S.A. de C.V.
- 4.- Redegas, S.A. de C.V.
- 5.- Terminal de Distribución de Gas Licuado de Petróleo Tepeji – PEMEX.
- 6.- Tragamex, S.A. de C.V.
- 7.- Servicio El Once, S.A. de C.V.
- 8.- Combustibles y Gases de Tepeji, S.A. de C.V. (COMBUGAS)
- 9.- Frialisa Frigoríficos, S.A. de C.V.
- 10.- L1VEC (Limpieza Integral de Vehículos de Carga)
- 11.- TH Estructuras, S.A. de C.V.
- 12.- Industria química Loser S.A. de C.V.
- 13.- CEDIS COSTCO de México, S.A. de C.V.
- 14.- PRAXAIR planta Tepeji del Río de Ocampo
- 15.- Sterigenics, S. de R.L. de C.V.
- 16.- Icards Solutions Latinoamérica, S.A. de C.V.
- 17.- CEDIS Autozone
- 18.- Técnicos en la Alta Producción, S.A. de C.V. (MECANOR México).

- 19.- Procter & Gamble Manufactura, S. de R.L. de C.V.
- 20.- Productos Laminados de Monterrey S.A. de C.V. (PROLAMSA)
- 21.- Aceros Cuatro Caminos, S.A. de C.V.
- 22.- Sistemas Integrales en el Manejo de Residuos Industriales, S. de R.L. de C.V. (SIMARI)
- 23.- Voller Coatings
- 24.- Productos Parmal, S.A. de C.V.
- 25.- Cristal laminado o templado, S.A. de C.V.
- 26.- Autotankes Nieto S.A. de C.V.
- 27.- Alcusi, S.A. de C.V.
- 28.- AG Industrias de Tepeji, S. de R.L. de C.V.
- 29.- Cerealto Tepeji, S. de R.L. de C.V.
- 30.- Starplast México S.A. de C.V., 31. Válvula de seccionamiento



Figura IV.21 Distribución de las empresas cercanas al área del proyecto.

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental

El proyecto se llevará a cabo en terreno propiedad de la empresa INVALLE, S.A. de C.V., mismo que se encuentra inmerso en la poligonal del Parque Industrial Tepeji, que para efectos del proyecto se tomó como Sistema Ambiental (SA), dicha zona es enteramente industrial, cuyo desarrollo económico es de relevancia a nivel estatal, asimismo se aprovechará una superficie de 2,506.88 m².

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo, señala que el Sistema Ambiental se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental XXXIII (Corredor Industrial), donde el principal uso de suelo es Industrial por formar parte del Parque Industrial Tepeji, aunado a ello tiene una *política de aprovechamiento*, compatible con infraestructura complementaria para la industria.

Con base a las visitas de campo, se tiene que la vegetación del SA ha sido reducida a vegetación del tipo secundaria de matorral crasicaule y áreas verdes como jardineras, de estas últimas las empresas se encargan de su mantenimiento, en el área del proyecto se cuenta con vegetación de ornato y ejemplares de *Vachellia farnesiana* y pastizales, mismos que no se encuentran en algún tipo de estatus de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, no existen cuerpos de agua que puedan verse afectados por la ejecución del proyecto, así como tampoco tendrá incidencia sobre algún Área Natural Protegida de carácter federal, estatal y/o municipal.

Los cambios que se generen durante las diferentes etapas del proyecto se absorberán de manera inmediata, pues las características del proyecto son afines a las que se pueden observar, se esperan impactos ambientales negativos, en algunos casos mitigables en los factores físicos (suelo y atmósfera), que serán de carácter local y temporal durante la primera etapa del proyecto. Por otra parte, se esperan impactos considerados benéficos en el factor socioeconómico, debido a que el proyecto promoverá la generación de empleos y del consumo de insumos a empresas locales en sus distintas etapas.

Finalmente, las actividades a desarrollarse en dicho sistema, se integrará a la infraestructura actual de la empresa, sin que se ocasionen desequilibrios ecológicos significativos que pongan en riesgo al ambiente. Asimismo, al ser un proyecto que forma parte de una empresa ya establecida, el uso de suelo es compatible, contando con la licencia de construcción emitido por la autoridad municipal y con la anuencia para alojar el ramal de 10" Ø que alimentará a la estación de Regulación y Medición nueva de INVALLE (ERM) y de las actividades que lo componen por parte de Pemex Logística, de acuerdo como se indica en los planos correspondientes, su ejecución se deberá realizar aplicando las observaciones y procedimientos técnicos y de seguridad en apego a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, Normas de Referencia de PEMEX (NRF) aplicables. Cabe mencionar que el año 2013 la empresa INVALLE, S.A. de C.V. obtuvo la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental correspondiente al proyecto "Diseño y construcción de un ramal de trasiego de 10" de Ø y de una estación de regulación y medición para recibir gas l.p. directo del LGP ducto de Venta de Carpio Santa Ana" mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/02579 por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (*ver oficios en Anexo de Autorizaciones y Permisos*), indicando que el proyecto era ambientalmente viable, por lo que se autorizaba de manera condicionada, con una vigencia de nueve meses para realizar la preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo no se llevaron a cabo las actividades autorizadas en ninguna de sus etapas, actualmente la citada autorización a fenecido, por lo que nuevamente se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, contemplando una trayectoria y características diferentes descritas en el *Cap. II* de la presente MIA-P.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Que la *fracción V* del *Artículo 12* del Reglamento de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental* señala que se deberá realizar la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que el proyecto potencialmente puede ocasionar, con enfoque prioritario a los impactos que son relevantes y significativos y que pueden afectar el área de interés.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación y evaluación de los impactos ambientales se determinó a partir de la interacción proyecto-entorno, (Gómez Orea, 2003), se creó una Matriz de Interacción, la cual es del tipo “Leopold” modificada (Leopold et al, 1971), fundamentando su análisis en la información proporcionada por la empresa con respecto a las actividades realizadas en la etapa de construcción, operación y mantenimiento, y que fueron descritas en el *Capítulo II* de la MIA-P, referente a generalidades del proyecto.

Una vez identificados los impactos ambientales se realiza la evaluación de los impactos potenciales mediante un valor de Importancia de acuerdo con Fernández-Vítora, 1993.

V.1.1. Identificación de Impactos Ambientales Potenciales.

Para la identificación de los impactos ambientales, se utilizó la Matriz de Interacción, ya que es un método ampliamente usado en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (Gómez Orea, 2003). Esta metodología permite comparar los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del Sistema Ambiental con las actividades del proyecto en sus distintas etapas y con ello se determinan el punto de intersección que resulta en un Impacto Ambiental Potencial.

En la Matriz de Interacción (*tabla V.1*) se identifican los Impactos Ambientales Potenciales de generarse por las actividades del proyecto. En el eje de las equis “x” se identifican las acciones del proyecto y en el eje de las abscisas “y” los componentes e indicadores de impacto listado en las líneas consecuentes. El cruce de los dos ejes se identifica el impacto ambiental de acuerdo a la influencia sobre el componente ambiental, en base a la siguiente simbología:

	No existen efectos adversos.
a	Existe efecto adverso poco significativo.
A	Existe efecto adverso significativo.
Ar	Existe efecto adverso muy significativo o relevante.
b	Existe efecto positivo poco significativo.
B	Existe efecto positivo significativo.
Br	Existe efecto positivo muy significativo o relevante.

Posterior a la identificación de la posible afectación ambiental que puede generar el proyecto, se procede a describir cada uno de los Impactos Ambientales Potenciales (*tabla V.2 y V.3*).

Indicadores de impacto:

Factor ambiental agua

- Demanda de agua.
- Contaminación del área.
- Modificación de escorrentías

Factor ambiental suelo

- Superficie afectada (m²) por movimiento de tierras.
- Calidad general del suelo.
- Compactación del terreno.
- Compatibilidad de uso de suelo.

Factor ambiental atmósfera

- Calidad perceptible del aire

Factor ambiental flora y fauna silvestres

- Disminución o eliminación total de la vegetación actual.
- Cambios en la composición y distribución de la fauna.

Factor ambiental paisaje

- Modificación de las propiedades del paisaje: calidad, visibilidad, fragilidad

Factores socioeconómicos

- Empleos generados e ingreso económico regional.
- Riesgo laboral

Los criterios establecidos para la determinación de los indicadores de impacto producido por acciones del proyecto fueron:

- a) Que tuvieran presencia significativa en el entorno;*
- b) Que fueran relevantes en términos de su dinámica dentro del Sistema Ambiental;*
- c) Que fueran medibles siempre que sea posible en términos cuantitativos.*

TABLA V.1 MATRIZ DE IMPORTANCIA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES.

Factores ambientales	Indicadores de Impacto Ambiental	Construcción						Operación y Mantenimiento			Abandono
		1. Excavación de las superficies requeridas.	2. Obra civil, eléctrica, mecánica y tuberías.	3. Relleno y compactación	4. Prueba Hidrostática del ramal	5. Capacitación teórico-práctico de los operadores.	6. Inspección y vigilancia de las instalaciones.	7. Traslado de gas l.p. desde la interconexión del ducto de PEMEX TRI Cactus-Guadalajara hasta el tren de recibo y del tren de recibo a la Terminal de INVALLE.	8. Inspección y vigilancia de las instalaciones.	9. Mantenimiento preventivo	10. Cierre y desmantelamiento
Agua	A. Demanda	a	a	a	a		b				
	B. Calidad del agua.				a		b				
	C. Modificación de escorrentías										
Suelo	D. Estructura del suelo/ Modificación de la estructura física, química y biológica del suelo.	a	a	a			b				
	E. Calidad general del suelo	a	a	a			b		b	a	
	F. Compatibilidad de uso de suelo							B	B	B	
Atmósfera	G. Calidad perceptible del aire	a	a	a			b				
Flora y Fauna	H. Ejemplares de flora y fauna nativos afectados										
Paisaje	I. Modificación de las propiedades del paisaje										
Socioeconómicos	J. Economía e ingreso regional	B	B	B	B	B	B	b	b	b	Ar
	K. Riesgo laboral	a	a	a		B	B	Ar	Br	Br	

Descripción de los impactos ambientales potenciales identificados

Tras el análisis de los impactos identificados por la instalación y operación del proyecto, en la siguiente tabla se describen los impactos ambientales potenciales identificados y su significancia que va de poco, significativo a relevante:

Tabla V.2. Impactos Ambientales Potenciales en la etapa de construcción.

Factor ambiental	Subfactor ambiental	Tipo de interacción	Descripción del impacto ambiental potencial
Agua	A. Demanda de agua	(a) Efecto adverso poco significativo	Actividad 1, 2, 3 y 4. Demanda de agua. Uso del recurso agua para diversas actividades durante la construcción, además para el servicio sanitario de los trabajadores de la obra. Se requiere también para la prueba hidrostática, indispensable para el correcto funcionamiento del ducto. El impacto ambiental se genera por el uso en exceso del líquido que implica una demanda alta del recurso.
	B. Calidad del agua	(a) Efecto adverso poco significativo	Actividad 4. Contaminación del sitio por descarga de aguas residuales. Derivado de la prueba hidrostática se tendrá la generación de aguas residuales de no disponerse de manera adecuada puede ocasionar la contaminación del ambiente.
	A. Demanda de agua B. Calidad del agua	(b) Efecto positivo poco significativo	Actividad 6. Realizar los trabajos de inspección y vigilancia de toda la infraestructura del proyecto, verificando las condiciones en las se llevó a cabo su construcción, así como la verificación de los equipos, accesorios, tuberías etc., se convierte en beneficio para el ambiente.
Suelo	D. Estructura del suelo/ Modificación de la estructura física, química y biológica del suelo.	(a) Efecto adverso poco significativo	Actividad 1, 2, y 3. El suelo será expuesto a modificaciones en sus características fisicoquímicas debido al movimiento de tierra, por los cortes, la nivelación y los rellenos necesarios con suelo ajeno a la zona, que de no cumplir con las especificaciones de construcción, representa un impacto permanente pero de valor poco significativo, debido a que en el área existen antecedentes de que este tipo de impacto ya se ha presentado, por lo que se prevé un impacto poco significativo asimismo las áreas a afectar se encontraban cubiertas con asfalto.
	E. Calidad del suelo	(a) Efecto adverso poco significativo	Actividad 1, 2, 3. Contaminación del suelo por el inadecuado manejo de los residuos sólidos urbanos y aguas residuales. Existe la generación de residuos sólidos urbanos y aguas residuales generadas durante esta etapa, pese a que se dispone de infraestructura como depósitos temporales para la confinación de residuos sólidos urbanos, de no confinarlos adecuadamente, puede representar una fuente de contaminación del suelo en el área del proyecto y en sus colindancias externas, así como la proliferación de fauna nociva.
	D. Estructura del suelo E. Calidad del suelo	(b) Efecto positivo poco significativo	Actividad 6. Realizar los trabajos de inspección y vigilancia de toda la infraestructura del proyecto, verificando las condiciones en las se llevó a cabo su construcción, así como la verificación de los equipos, accesorios, tuberías etc., se convierte en beneficio para el ambiente.

Impactos Ambientales Potenciales en la etapa de construcción.

Factor ambiental	Indicador ambiental	Tipo de interacción	Descripción del impacto ambiental potencial
Atmósfera	G. Calidad perceptible del aire	(a) Efecto adverso poco significativo	Actividad 1, 2 y 3. El movimiento de tierras ocasionará tolvaneras lo que reducirá la calidad del aire, provocada por la dispersión de partículas, afectando la calidad del aire. El cierre u obstrucción de la calle Norte Tres, así como un manejo inadecuado de los materiales asfálticos, la dispersión de material inerte que pudiera ser arrastrado por las corrientes de aire, e incluso un mal manejo de residuos, condiciona la calidad del aire. Debido a que se trata de impactos de corta durabilidad, de mínima probabilidad de ocurrencia y susceptibles de mitigación se consideran impactos poco significativos.
		(b) Efecto positivo poco significativo	Actividad 6. Realizar los trabajos de inspección y vigilancia de toda la infraestructura del proyecto, verificando las condiciones en las se llevó a cabo su construcción, se convierte en beneficio para el ambiente.
Socioeconómicos	J. Economía e ingreso regional	(B) Efecto positivo significativo	Actividades 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Se tendrá la contratación de mano de obra calificada de la región hasta concluir con la etapa de construcción (empleos temporales). Asimismo, la presencia de cualquier tipo de asentamiento demanda servicios regionales como son agua y otros insumos teniendo un impacto económico regional.
	K. Riesgo laboral	(a) Efecto adverso poco significativo	Actividades 1, 2, y 3. El riesgo laboral solo ocurrirá si no se toman las medidas adecuadas durante las diversas actividades constructivas donde se requiera manejar equipo o maquinaria, es muy poco probable que suceda.
		(B) Efecto positivo significativo	Actividad 5 y 6. Se contará durante toda la ejecución del proyecto constructivo con la supervisión por medio de ingenieros especialistas, para garantizar que los procedimientos se apeguen a las recomendaciones de construcción y de seguridad, así como para decidir sobre alguna condición no prevista en esta etapa, además previo a las actividades de operación, se proporcionará los elementos necesarios para que el personal que se encuentre durante la etapa de operación y mantenimiento de la estación obtenga las habilidades y conocimientos necesarios para realizar la configuración, operación y mantenimiento de los componentes y/o instrumentos que componen cada uno de los patines de medición.

Tabla V.3. Impactos Ambientales Potenciales en la etapa de operación y mantenimiento.

Factor ambiental	Subfactor ambiental	Tipo de interacción	Descripción del impacto ambiental potencial
Suelo	E. Calidad general del suelo	(b) Efecto positivo poco significativo	Actividad 8. Llevar a cabo las actividades de inspección y vigilancia de las instalaciones, permitirá que se continúe garantizando la obtención de gas l. p. desde la interconexión del ducto de PEMEX TRI Cactus-Guadalajara hasta el tren de recibo y del tren de recibo a la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V., y por ende la protección de los factores ambientales (suelo).
		(a) Efecto adverso poco significativo	Actividad 9. Contaminación del suelo por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos. Derivado del mantenimiento preventivo de equipo e infraestructura del proyecto se pueden generar residuos peligrosos, de no disponerlos de manera adecuada pueden afectar la calidad del suelo, considerando que el suelo es el principal receptor de contaminantes.
	F. Compatibilidad de uso de suelo	(B) Efecto positivo significativo	Actividades 7, 8 y 9. Compatibilidad de uso de suelo. De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo la totalidad del área del proyecto se encuentra inmersa en la UGA XXXIII denominada Corredor Industrial, considerada como área de importante concentración y crecimiento industrial principalmente, localizada al Suroriente de la cabecera municipal, que presenta una política ambiental de aprovechamiento, siendo compatible con las actividades de operación y mantenimiento del proyecto.
Socioeconómicos	J. Economía e ingreso regional	(b) Efecto positivo poco significativo	Actividades 7, 8 y 9. Considerando que el proyecto forma parte integral de la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Embarque de Gas L.P. (Planta de Suministro) propiedad de la empresa INVALLE, S.A. de C.V., actualmente en las instalaciones laboran 30 personas, entre personal administrativo, operativo, de control, mantenimiento y limpieza, las cuales cuentan con un empleo de manera permanente que favorece su situación económica, además de recibir beneficios como asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo. Cabe mencionar, por ejemplo; el pago para la provisión de los diferentes servicios (energía eléctrica, líneas telefónicas, mantenimiento, actividades de inspección y vigilancia, recolección y disposición final de los residuos generados entre otros) es realizado por empresas autorizadas y especializadas en la materia, mismas que les confiere beneficio económico, con esto se crea un ingreso constante que ayuda a la estabilidad de la economía local. Asimismo, las actividades operativas del proyecto se aseguran mediante el mantenimiento de empleo y seguridad social de su recurso humano.
	K. Riesgo laboral	(Ar) Efecto adverso muy significativo o relevante	Actividad 7. Un desperfecto en los procedimientos de operación afectaría la integridad del sistema ambiental. El proceso de operación se puede considerar riesgoso si existen dentro de sus operaciones características, tales como: altas temperaturas, bajas o altas presiones, fugas y/o condiciones riesgosas, o errores humanos, poniendo en riesgo la seguridad del personal que labora y de las áreas circunvecinas.

Impactos Ambientales Potenciales en la etapa de operación y mantenimiento.

Factor ambiental	Subfactor ambiental	Tipo de interacción	Descripción del impacto ambiental potencial
Socioeconómicos	K. Riesgo laboral	(Br) Efecto positivo muy significativo o relevante	Actividades 8 y 9. Realizar los trabajos de inspección y vigilancia en toda la infraestructura del proyecto, verificando las condiciones en las que se encuentran los equipos, accesorios, tuberías etc., se convierte en beneficio para el ambiente. Además, la aplicación de los programas de mantenimiento preventivo forman parte indispensable para la correcta operación del proyecto, de esta manera se asegura la permanencia de las instalaciones para continuar con sus actividades de operación.

Tabla V.4. Impactos ambientales de la etapa de abandono.

Factor ambiental	Subfactor ambiental	Tipo de interacción	Descripción del impacto ambiental
Socioeconómico	J. Economía e ingreso regional	(Ar) Adverso muy significativo o relevante	Actividad 9. Se tendrían efectos adversos por el cierre de operaciones, que provocaría la pérdida de servicios e infraestructura para suministro de gas l.p., se dejaría de percibir impuestos por diversos conceptos, y se afectaría la economía local y la pérdida de fuentes de empleos permanentes.

V.1.2. Evaluación de los impactos ambientales.

Una vez que se han identificado y descrito los impactos ambientales, en las líneas siguientes se realiza la evaluación de estos, la cual consiste de acuerdo a Fernández-Vítora (1993) en asignar un valor de importancia a cada impacto ambiental, ya que la importancia del impacto se mide 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 cualitativos, los cuales son:

Atributos de los impactos ambientales

Carácter del impacto o naturaleza. Los impactos pueden ser beneficiosos (positivos) o perjudiciales (negativos). Los primeros son caracterizados por el signo positivo (+), los segundos se los expresan como negativos (-).

Efecto. El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo”, es decir impactar en forma directa, o “indirecto” es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden. A los efectos de la ponderación del valor se considera:

Efecto secundario.....1
Efecto directo.....4

Magnitud/Intensidad. Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto. Para ponderar la magnitud, se considera:

Baja.....	1
Media baja.....	2
Media alta.....	3
Alta.....	4
Muy alta.....	8
Total.....	12

Extensión. A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos hasta que los mismos no son medibles. El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total). La extensión se valora de la siguiente manera:

Impacto puntual.....	1
Impacto parcial.....	2
Impacto extenso.....	4
Impacto total.....	8

Momento. Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. Para poder evaluar los impactos diferidos en el tiempo se necesita de modelos o de experiencia previa. La predicción del momento de aparición del impacto será mejor cuanto menor sea el plazo de aparición del efecto. Además, la predicción es importante debido a las medidas de corrección de los impactos que deban realizarse. El momento se valora de la siguiente manera:

Inmediato.....	4
Corto plazo (menos de un año).....	4
Mediano plazo (1 a 5 años).....	2
Largo plazo (más de 5 años).....	1

Persistencia. Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. En otros casos los efectos pueden ser temporales. Los impactos se valoran de la siguiente manera:

Fugaz.....	1
Temporal (entre 1 y 10 años).....	2
Permanente (duración mayor a 10 años).....	4

Reversibilidad. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial. Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

Corto plazo (menos de un año).....	1
Mediano plazo (1 a 5 años).....	2
Irreversible (más de 10 años).....	4

Recuperabilidad. Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras. La recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

Si la recuperación puede ser total e inmediata.....	1
Si la recuperación puede ser total a mediano plazo.....	2
Si la recuperación puede ser parcial (mitigación).....	4
Si es irrecuperable.....	8

Sinergia. Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente. Se le otorga los siguientes valores:

Si la acción no es sinérgica sobre un factor 1
Si presenta un sinergismo moderado..... 2
Si es altamente sinérgico..... 4

Acumulación. Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas). La asignación de valores se efectúa considerando:

No existen efectos acumulativos 1
Existen efectos acumulativos..... 4

Periodicidad. Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto. Se le asigna los siguientes valores:

Si los efectos son continuos..... 4
Si los efectos son periódicos..... 2
Si son discontinuos.....1

Importancia del Impacto. Fernández-Vítora (1997) expresan la “importancia del impacto” a través de:

$$I = (\text{Efecto} + 3 \text{ Magnitud} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Recuperabilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Periodicidad}).$$

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100, y se clasifican como:

Tabla V.4. Escala de los valores de importancia de los impactos ambientales.

IMPORTANCIA	Intervalo de valores
Irrelevantes (o compatibles)	cuando presentan valores menores a 25
Moderados	cuando presentan valores entre 25 y 50
Severos	cuando presentan valores entre 50 y 75
Críticos	cuando su valor es mayor de 75

De esta forma en las siguientes tablas se evalúan los impactos ambientales potenciales identificados, en donde se asignan valores de importancia.

Tabla V.5. Evaluación de impactos ambientales de la etapa de construcción.

Factor ambiental	Impactos ambientales	Atributos											Importancia
		Carácter	Efecto	Magnitud (3X)	Extensión (2X)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	
Agua	1. Uso excesivo del agua implica una demanda alta del recurso.	-	4	3	2	4	1	1	4	1	1	1	22
	2. Contaminación del sitio por descarga de aguas residuales.	-	4	3	2	4	2	1	4	1	4	1	26
	3. Beneficio para el ambiente por la inspección de las condiciones en las que se llevan a cabo las actividades de construcción.	+	4	6	4	4	4	2	1	1	4	4	34
Suelo	4. Modificación de las características fisicoquímicas del suelo.	-	4	3	2	4	4	4	8	1	1	4	35
	5. Contaminación del suelo por el inadecuado manejo de los residuos sólidos urbanos y aguas residuales	-	4	3	2	4	2	1	4	1	4	1	26
	6. Los trabajos de inspección y vigilancia se convierte en beneficio para el ambiente.	+	4	6	6	4	4	2	1	1	4	4	36
Atmósfera	7. Emisiones a la atmosfera	-	4	3	2	4	1	1	1	1	1	1	19
	8. Los trabajos de inspección y vigilancia se convierten en beneficio para el ambiente.	+	4	6	4	4	4	2	1	1	4	4	34
Socioeconómicos	9. Impacto positivo para la economía local, generación de empleos temporales.	+	4	6	4	4	2	2	2	1	1	2	28
	10. Riesgo laboral durante las actividades constructivas.	-	1	3	2	4	2	1	4	1	1	1	20
	11. Los trabajos de inspección y vigilancia se convierten en beneficio para el ambiente.	+	4	6	4	4	4	2	1	1	4	4	34

Tabla V.6. Evaluación de impactos ambientales de la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla V.6. Evaluación de impactos ambientales de la etapa de operación y mantenimiento.													
Factor ambiental	Impactos ambientales	Atributos											
		Carácter	Efecto	Magnitud (3X)	Extensión (2X)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Importancia
Suelo	1. Las actividades de inspección y vigilancia permitirán que se continúe garantizando la obtención de gas l. p. y por ende la protección de los factores ambientales (suelo).	+	4	6	4	1	4	4	1	1	1	4	30
	2. Contaminación del suelo por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos.	-	4	3	2	4	2	2	4	1	4	1	27
	3. Compatibilidad de uso de suelo.	+	4	3	2	1	4	4	4	1	1	4	28
Socioeco- nómicos	4. Generación y permanencia de fuentes de empleo así como el ingreso constante por el pago de los diferentes servicios, mantiene estabilidad económica.	+	4	6	4	1	4	4	4	1	1	4	33
	5. Un desperfecto en los procedimientos de operación afectaría la integridad del sistema ambiental.	-	4	9	4	2	2	2	4	1	1	1	30
	6. La aplicación de los programas de mantenimiento preventivo forman parte indispensable para la correcta operación del proyecto, de esta manera se asegura la permanencia de las instalaciones para continuar con sus actividades de operación.	+	4	6	4	1	4	4	1	1	1	4	30

Tabla V.7. Evaluación de impactos ambientales de la etapa de abandono.

Tabla V.7. Evaluación de impactos ambientales de la etapa de abandono.													
Factor ambiental	Impactos ambientales	Atributos											
		Carácter	Efecto	Magnitud (3X)	Extensión (2X)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Periodicidad	Importancia
Socioeconómico	1. Se afectaría la economía local, por la pérdida de servicios e infraestructura para suministro de gas l.p., se dejaría de percibir impuestos por diversos conceptos y la pérdida de fuentes de empleo.	-	4	6	4	2	2	2	2	2	2	4	30

RESULTADOS

De las tablas anteriores se tiene que durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto se pueden suscitar un total de *19 impactos potenciales*, 11 derivan de las actividades de construcción de los cuales 6 son impactos negativos considerados con *efecto adverso poco significativo (a)*, y 5 son impactos benéficos donde 3 tienen un efecto positivo poco significativo (b) y 2 con efecto positivo significativo (B).

En esta etapa el factor suelo resulta afectando principalmente por las actividades de excavación y relleno de las áreas que alojan las tuberías de 10" y 8" Ø, así como aquellas superficies para la edificación de la estación de regulación, cuarto de control y cromatógrafo, pese a que representa un impacto permanente este tiene un valor de importancia moderado, debido a que en el área existen antecedentes de que este tipo de impacto ya se ha presentado, asimismo las áreas a afectar se encontraban cubiertas con asfalto. La calidad del aire se verá afectada de manera irrelevante, ya que es un impacto puntual y con una magnitud de intensidad baja. Se presentan impactos positivos con importancia moderada y se refieren a los beneficios económicos a nivel local.

En la etapa de operación se identificaron 6 impactos ambientales potenciales de los cuales 4 son positivos y 2 negativo, clasificados como sigue:

- *2 con efecto poco positivo significativo (b)* y 1 con efecto positivo muy significativo o relevante (Br). Siempre ligados a la implementación de las actividades de inspección y vigilancia así como la ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo, ya que forman parte indispensable para la correcta operación del proyecto, permitiendo que se continúe garantizando la obtención de gas l. p. y por ende la protección de los factores ambientales (suelo). Con un valor de importancia moderada.
- *1 con efecto positivo poco significativo (B)*. Un impacto positivo generado en el factor *suelo* valorándose como un impacto de importancia moderada hace referencia a la *compatibilidad de uso de suelo*, que de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo la totalidad del área del proyecto se encuentra inmersa en la UGA XXXIII denominada Corredor Industrial, considerada como área de importante concentración y crecimiento industrial principalmente, que presenta una política ambiental de aprovechamiento, siendo compatible con las actividades del proyecto.
- 1 impacto negativo con *efecto adverso poco significativo (a)*. Se relaciona con la contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados derivados de las actividades de mantenimiento preventivo.
- 1 impacto negativo con efecto adverso muy significativo o relevante (Ar). En el factor socioeconómico, un desperfecto en los procedimientos de operación afectaría la integridad del sistema ambiental, este impacto refleja un valor alto de importancia moderada, sin embargo su probabilidad de ocurrencia es mínima si se llevan a cabo las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en la MIA-P.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Tabla VI.1. Medidas de prevención y/o mitigación durante la etapa de construcción.

Impacto ambiental	Medida de prevención y/o mitigación
-Uso excesivo del agua implica una demanda alta del recurso. -Derivado de la prueba hidrostática se tendrá la generación de aguas residuales de no disponerse de manera adecuada puede ocasionar la contaminación del ambiente.	-Delimitación de la superficie estrictamente necesaria para la ejecución del proyecto. -Asegurar la disponibilidad, cantidad y calidad del agua requerida. -Los trabajadores deberán hacer uso responsable del agua, utilizando solo la necesaria y en periodos adecuados. -Durante la prueba hidrostática se deberá contar con personal de la compañía contratista especializado, debe inyectar el agua en la tubería hasta empujarla eliminando totalmente el aire (purgar) a través de la(s) válvula(s) de venteo, colocada(s) en la(s) parte(s) más alta(s) del sistema, y seguir los procedimientos operativos para esta prueba. -Al finalizar la prueba hidrostática se deberá confinar el agua en lugares apropiados que no afecten el medio ambiente, cumpliendo con los requisitos de la Comisión Nacional del Agua y de las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. -Las pruebas hidrostáticas deben ser evidenciadas, se deberá mantener los datos de las pruebas en un documento firmado por el personal responsable de la misma para su posterior verificación por parte de la Unidad de Verificación.
-Modificación de las características fisicoquímicas del suelo. -Contaminación del suelo por el inadecuado manejo de los residuos sólidos urbanos y aguas residuales.	-Delimitación de la superficie estrictamente necesaria para la ejecución del proyecto, queda restringida a la zona que ocupe el alojamiento del ramal. -En estas actividades no se podrán utilizar agroquímicos y/o fuego. -En el caso del material excedente producto de la excavación de las zanjas que no sea utilizado para el relleno de las mismas, éste debe ser manejado y dispuesto en los sitios que indique la autoridad local competente. -Bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso y aprovechamiento de los ductos alojados en el derecho de vía de Pemex Logística, como apoyo para cualquier tipo de maniobra. -Se debe instalar sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar servicios especializados de mantenimiento. -Los residuos sólidos urbanos generados se confinarán en contenedores de 200 litros metálicos con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva, debidamente rotulados, de acuerdo a los residuos generados e instalados en sitios estratégicos y accesibles, asimismo supervisar que su disposición final sea adecuada. -Se prohíbe verter aguas residuales o cualquier otro residuo líquido en el suelo. -Al terminar la obra y antes de iniciar la operación o al terminar cualquier trabajo de mantenimiento, el derecho de vía debe quedar libre de residuos sólidos urbanos. -Los sitios que hayan sido afectados por la instalación y construcción del proyecto, se deben restaurar a sus condiciones originales, urbanas y naturales, una vez concluidos los trabajos. -Se debe evitar ocasionar daños a propiedades públicas y privadas colindantes con los derechos de vía de los ductos, será responsabilidad del constructor, restablecer a las condiciones originales cualquier propiedad que haya sufrido daño, trátase de terrenos particulares o de cruces de obras públicas, como las vías de comunicación etc. -En caso de afectar los señalamientos, postes e instalaciones existentes de cualquier tipo, se debe realizar su reposición.

Medidas de prevención y/o mitigación durante la etapa de construcción

Impacto ambiental	Medida de prevención y/o mitigación
-Contaminación del suelo por el inadecuado manejo de los residuos sólidos urbanos y aguas residuales.	-Cualquier daño que se ocasione por los trabajos realizados a los ductos alojados, será responsabilidad de INVALLE, S.A. de C.V., y se deberá reparar en forma inmediata de acuerdo a normatividad y especificaciones de Pemex Logística. -Verificar que las obras provisionales (casetas sanitarias) se instalen en sitios estratégicos, evitando invadir terrenos vecinales, además, estas obras solo permanecerán durante la etapa de construcción del proyecto, al finalizar serán retirados del área.
-Emisiones a la atmosfera	-Para los materiales producto de la excavación que permanezcan en la obra se deberán aplicar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos. -Para minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera por el uso de maquinaria y equipo de trabajo, se exigirá a la empresa constructora el mantenimiento mecánico de manera periódica para mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento.
-Riesgo laboral durante las actividades constructivas	-Los trabajadores durante esta etapa, deberán utilizar equipo apropiado para su protección (casco de plástico con sistema de amortiguación de golpes, mascarillas, trajes, botas, guantes, etc.) con ello evitar cualquier tipo de accidente. -Apegarse a los lineamientos establecidos en las bases de diseño y en los planos del proyecto. -Las actividades de construcción, tales como soldadura con gas, soldadura eléctrica y corte con soplete se deben realizar en forma segura. -Se deberán tomar las precauciones para evitar explosiones y fuegos no controlados durante la instalación. -Contar con un botiquín de emergencias para proporcionar primeros auxilios al personal. -Colocar señalamientos preventivos y letreros alusivos a las obras civiles que se realicen en el área de interés. -Contar con información documental y verificación física de la instalación.

Tabla VI.2. Medidas de prevención y mitigación para la etapa de operación y mantenimiento.

Impacto ambiental	Medida de prevención y/o mitigación
-Contaminación del suelo por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos. Derivado del mantenimiento preventivo de equipo e infraestructura del proyecto se pueden generar residuos peligrosos, de no disponerlos de manera adecuada pueden afectar la calidad del suelo, considerando que el suelo es el principal receptor de contaminantes.	-En caso de que se generen residuos que por sus características se consideren como peligrosos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, deben manejarse y disponerse conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su reglamento en materia de residuos peligrosos, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables. -Durante las actividades de mantenimiento se deberá inspeccionarse visualmente cada tramo de los ductos y sus componentes por la empresa promovente por personal calificado para asegurar que cualquier daño identificado sea corregido y no afecte la operación y seguridad del sistema.
-Un desperfecto en los procedimientos de operación afectaría la integridad del sistema ambiental. El proceso de operación se puede considerar riesgoso si existen dentro de sus operaciones características, tales como: altas temperaturas, bajas o altas presiones, fugas y/o condiciones riesgosas, o errores humanos, poniendo en riesgo la seguridad del personal que labora y de las áreas circunvecinas.	-Antes de la puesta en operación, la empresa promovente debe realizar la revisión de seguridad pre-arranque, para confirmar que los elementos del sistema para la conducción de gas l.p. nuevo han sido contruidos o instalados conforme al diseño, y proporciona la certeza de que la instalación es segura para el inicio de operación. -Cualquier fuga o ruptura en el ducto se debe reportar conforme a las disposiciones que determine la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente, Protección Civil, Bomberos etc., para llevar a cabo las acciones inmediatas para proteger la seguridad del personal que labora y de las áreas circunvecinas, con acciones continuas hasta lograr que las condiciones dejen de ser peligrosas.

	-Las reparaciones se deberán documentar y registrar en bitácora. -La empresa INVALLE, S.A. de C.V. deberá contar con programas de capacitación y entrenamiento enfocados a la seguridad del sistema para la conducción de gas l.p. en cuanto a operación y mantenimiento, mismos que deben ser actualizados al menos una vez al año o antes si se requiere. -Contar con los señalamientos apropiados anuncios alusivos a la seguridad, como pueden ser: uso de equipo de protección personal, restricción de acceso, no fumar, no fuentes de ignición, entre otras.
--	---

Medidas de prevención y mitigación para la etapa de operación y mantenimiento.

Impacto ambiental	Medida de prevención y/o mitigación
-Un desperfecto en los procedimientos de operación afectaría la integridad del sistema ambiental.	-Contar con vigilancia continua de sus instalaciones para determinar y tomar la acción apropiada en casos de fallas, historial de fugas, corrosión, cambios sustanciales en los requerimientos de protección catódica, robos o sustracción de componentes o dispositivos, daños por terceros, condiciones inseguras de los ductos, actividades de construcción, excavaciones y otras condiciones no usuales de operación y mantenimiento, con el fin de evitar que dichas condiciones anormales causen Riesgos. -Se debe establecer un programa periódico de mantenimiento, inspección, de todo el equipo en las instalaciones de entrega para asegurar un funcionamiento adecuado. -Contar con evidencia documental, verificación física de la instalación y operación. -Durante las actividades de inspección y mantenimiento de ductos terrestres para transporte y recolección de hidrocarburos, se deben cumplir las disposiciones de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LGEEPA) y sus Reglamentos que apliquen. Asimismo, se deben cumplir los requisitos de la norma oficial mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006. -Cuando se encuentre evidencia de alguna situación de riesgo que pueda resultar en indicaciones de falla en el sistema de protección, condiciones atmosféricas peligrosas u otras condiciones asociadas, se deberá retirar al personal del área de trabajo hasta que se hayan tomado las precauciones necesarias que garanticen su seguridad. -En caso de ocurrir alguna contingencia, como medida de compensación al daño ocasionado, la empresa impulse y subsidie hacia la rehabilitación del sistema ambiental. La indemnización tendrá que hacerse conforme lo establezca la legislación vigente y/o las autoridades competentes

VI.2. Impactos residuales

Se entiende como impactos residuales, a los efectos que permanecen en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación.

Para el proyecto en particular se determinó con base en los resultados de la identificación y evaluación de impactos ambientales, a la **modificación del suelo** como impacto residual, debido a que el ramal de Invalle permanecerá de manera permanente durante toda su vida útil, no obstante este impacto será de manera puntual, cabe mencionar que en el área existen antecedentes de que este tipo de impacto ya se ha presentado, por lo que se prevé un impacto poco significativo asimismo las áreas a afectar se encontraban cubiertas con asfalto.

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

VII.1 Pronósticos del escenario

Dado que el proyecto se ubica en una zona impactada previamente por las actividades propias del Parque Industrial Tepeji, se considera que existirán afectaciones puntuales y temporales por las actividades de construcción, no obstante, no existirá una afectación significativa que modifique la integridad del Sistema Ambiental, siempre y cuando la empresa INVALLE, S.A. de C.V. cumpla con las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en la presente MIA-P.

En la siguiente tabla se realiza una proyección donde se ilustra el resultado de la acción de las medidas preventivas o mitigación, sobre los Impactos Ambientales Potenciales en todas las etapas del proyecto.

Tabla VII.1. Pronósticos ambientales para la etapa de construcción.

Escenario sin medida preventiva o mitigación	Pronóstico del escenario con medida preventiva o mitigación
-No hacer uso responsable del agua así como la realización de la prueba hidrostática sin personal capacitado puede repercutir en el derroche del recurso.	-Con la aplicación de las medidas propuestas se evitará que se derroche el recurso, se requiere del recurso en las actividades laborales de los empleados, así como necesaria para realizar la prueba hidrostática, el promovente se asegurará el cuidado del agua y la afectación a otro componente como el suelo, mediante la supervisión constante realizada por personal autorizado. -Beneficio para el ambiente si la empresa asigna una persona o grupo de personas para fungir como supervisor, será responsable de vigilar en todo momento el cumplimiento de las medidas planteadas.
-Si la empresa promovente ocupa más espacio del reportado en la presente MIA-P causará un efecto negativo de mayor impacto, sobre las propiedades físicas del suelo. -Al no contar con recipientes con las características adecuadas para el almacén temporal de los residuos sólido urbanos, es susceptible que el suelo se contamine.	-Las modificaciones al suelo serán de carácter puntual y no conllevarán impactos de extensión relevante, es importante mencionar que el área es de uso industrial, siendo compatible con las actividades que realizará el Promovente. -La delimitación del área del proyecto permitirá que el personal solo realice las actividades de construcción dentro del área autorizada no afectando el área circundante. -Contar con los recipientes suficientes y en sitios estratégicos y que tengan las características adecuadas para el almacenamiento temporal de los residuos generados y la señalética correspondiente al tipo de residuos, facilitará la labor del personal, en el correcto manejo de éstos, además de no entorpecer los trabajos constructivos.
-La calidad del aire se puede ver afectada por la emisión de gases contaminantes durante los trabajos de movimientos de tierras si la empresa constructora hace uso de equipo en mal estado de funcionamiento	-Que la empresa constructora cuente con el adecuado mantenimiento del equipo y maquinaria de construcción evitará la emisión de gases contaminantes, manteniéndose dentro de los límites permisibles de las normas oficiales aplicables.
-No llevar a cabo los procedimientos constructivos de manera adecuada, se pueden presentar condiciones no deseadas.	-El riesgo laboral solo ocurrirá si no se toman las medidas adecuadas durante las diversas actividades constructivas donde se requiera manejar equipo o maquinaria, es muy poco probable que suceda.

Tabla VII.2. Pronósticos ambientales para la etapa de operación y mantenimiento.

Escenario sin medida preventiva o mitigación	Pronóstico del escenario con medida preventiva o mitigación
-Cuando no se realiza el mantenimiento preventivo y en su caso sustitución del equipo operativo del proyecto se generan efectos adversos al ambiente, por la emisión de contaminantes. -De no contar con los medios de seguridad necesarios para mitigar los efectos de un posible evento por fuga u otro tipo de incidente se compromete la seguridad del personal, de las instalaciones de las áreas circunvecinas. -Sin la capacitación adecuada para llevar a cabo las actividades operativas del sistema de transporte de gas l.p., el personal de la empresa, no se encontrará preparado ante la posible ocurrencia de eventos de contingencia ambiental.	-Con la revisión periódica del equipo de trasiego y la sustitución de las válvulas, mangueras y equipo que haya cumplido su vida útil se reduce el riesgo que ocurra un accidente, además de que se asegura la operación del proyecto. -Contar con eficientes programas de mantenimiento, permitirá que las instalaciones continúen garantizando un abasto oportuno del combustible hacia las instalaciones de la Terminal de INVALLE, S.A. de C.V. -El cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación en esta etapa es crucial para garantizar la protección de las personas, de las instalaciones, el ambiente además de que continuar brindando los medios de subsistencia y los servicios necesarios para el bienestar individual y colectivo.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación indicadas en el *Capítulo VI* del presente estudio.

El Programa de Vigilancia Ambiental presenta los siguientes objetivos

- Vigilar que se lleven a cabo las medidas de prevención y/o mitigación en el tiempo y forma indicados en el Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.
- Registrar en una bitácora las actividades y observaciones realizadas en los incisos anteriores.
- Tener en cuenta que derivado de la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a los impactos residuales.

Metodología para cumplir con los objetivos del PVA

Debido a que el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y/o mitigación referentes al estudio en materia de impacto ambiental, se deberá incluir la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas propuestas, estableciendo los procedimientos, para hacer las correcciones o ajustes necesarios.

La empresa INVALLE, S.A. de C.V. durante la etapa de operación y mantenimiento es la responsable del seguimiento de las medidas preventivas y de mitigación, señaladas en el *Capítulo VI* de esta Manifestación de Impacto Ambiental, así como de las que se deriven del PVA, para lo cual deberá contar con un responsable técnico ambiental para dar seguimiento a dicho programa.

Asimismo, con el fin de atender el desarrollo de las medidas de impactos ambientales, se consideran dos tipos de indicadores:

- 1- Indicadores de realización que miden la aplicación y ejecución de las medidas de prevención y mitigación.
- 2.- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida de prevención y/o mitigación correspondiente.

Indicadores de realización considerados para el presente proyecto:

- Taller de medidas preventivas y de mitigación ambiental para los trabajadores: como operar sin ocasionar impactos ambientales, del cual se derivará del manual de buenas prácticas ambientales.
- Aplicación de las medidas de prevención y mitigación.
- Identificación de zonas con mayor impacto en la etapa de construcción, así como las que se prevén en la etapa de operación y mantenimiento.
- Elaboración de un cronograma de actividades de seguimiento de la calidad ambiental con base en las medidas de prevención y mitigación.

Indicadores de seguimiento considerados en este estudio:

- Determinación del estado del ambiente en su estado actual como resultado de la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación correspondientes.

VII.3 Conclusiones

El proyecto se llevará a cabo en terreno propiedad de la empresa INVALLE, S.A. de C.V., mismo que se encuentra inmerso en la poligonal del Parque Industrial Tepeji, que para efectos del proyecto se tomó como Sistema Ambiental (SA), dicha zona es enteramente industrial, cuyo desarrollo económico es de relevancia a nivel estatal, además el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo señala que el Sistema Ambiental se localiza en la UGA XXXIII (Corredor Industrial), donde el principal uso de suelo es Industrial, con una *política de aprovechamiento*, compatible con las actividades que realiza el promovente, además dicha ubicación le otorga una ventaja estratégica por la cercanía y pertinencia al mercado más importante de la República Mexicana donde existe una creciente demanda de servicios y productos.

Del diagnóstico ambiental se tiene que la vegetación del SA ha sido reducida a vegetación del tipo secundaria de matorral crasicaule y áreas verdes como jardineras, de estas últimas las empresas se encargan de su mantenimiento, en el área del proyecto se cuenta con vegetación de ornato y ejemplares de *Vachellia farnesiana* y pastizales, mismos que no se encuentran en algún tipo de estatus de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, no existen cuerpos de agua que puedan verse afectados por la ejecución del proyecto, así como tampoco tendrá incidencia sobre algún Área Natural Protegida de carácter federal, estatal y/o municipal.

Derivado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales se tiene que los cambios que se generen durante las diferentes etapas del proyecto se absorberán de manera inmediata integrándose a la infraestructura actual de la empresa, pues las características del proyecto son afines a las que se pueden observar, se esperan impactos ambientales negativos, en algunos casos mitigables en los factores físicos (suelo y atmósfera), que serán de carácter local y temporal durante la primera etapa del proyecto. Por otra parte, se esperan impactos considerados benéficos en el factor socioeconómico, debido a que el proyecto promoverá la generación de empleos y del consumo de insumos a empresas locales en sus distintas etapas.

Asimismo, para la viabilidad del proyecto la empresa cuenta con la licencia de construcción emitido por la autoridad municipal y con la anuencia para alojar el ramal de 10" Ø que alimentará a la estación de Regulación y Medición nueva de INVALLE (ERM) y de las actividades que lo componen por parte de Pemex Logística, de acuerdo como se indica en los planos correspondientes, su ejecución se deberá realizar aplicando las observaciones y procedimientos técnicos y de seguridad en apego a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes y las Normas de Referencia de PEMEX (NRF) aplicables.

Cabe mencionar que el año 2013 la empresa INVALLE, S.A. de C.V. obtuvo la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental correspondiente al proyecto "Diseño y construcción de un ramal de trasiego de 10" de Ø y de una estación de regulación y medición para recibir gas l.p. directo del LGP ducto de Venta de Carpio Santa Ana" mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/02579 por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (*ver oficios en Anexo de Autorizaciones y Permisos*), indicando que el proyecto era ambientalmente viable, por lo que se autorizaba de manera condicionada, con una vigencia de nueve meses para realizar la preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo no se llevaron a cabo las actividades autorizadas en ninguna de sus etapas, actualmente la citada autorización a fenecido, por lo que nuevamente se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, contemplando una trayectoria y características diferentes descritas en el *Cap. II* de la presente *MIA-P*.

Finalmente, el promovente deberá apegarse a lo establecido en las normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de protección al ambiente y otras aplicables al proyecto para la realización de sus obras y actividades. Asimismo, debido a que el proyecto se ubica en una zona ya impactada y desprovista de vegetación natural, se considera que existirán afectaciones no significativas en las actividades de construcción que modifiquen las características del Sistema Ambiental y que pudiesen afectar sus condiciones actuales, siempre y cuando la empresa promovente, así como la empresa encargada de la obra cumplan con las medidas de mitigación propuestas.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al *Artículo 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental*, el promovente deberá presentar el oficio de *Solicitud de autorización en materia de impacto ambiental*, mediante el trámite: *Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular*; *No incluye actividad altamente riesgosa* del proyecto denominado “Ramal de Trasiego de GLP entre el Ducto de 20” de Pemex Tri Cactus-Guadalajara y la Planta INVALLE, S.A. de C.V. en el Parque Industrial Tepeji” anexando:

- *Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, No incluye Actividad Altamente Riesgosa, en original impreso con sus respectivos anexos.*
- *Resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental (1 documento impreso).*
- *3 discos compactos de respaldo que incluyen la información de los puntos anteriores.*
- *Una copia electrónica en versión consulta pública.*
- *Comprobante del pago de derechos correspondiente.*
- *Tabla de cálculo del pago de derechos con fundamento en la Ley Federal de Derechos y la Miscelánea fiscal vigente firmada por el promovente.*
- *Hoja e5cinco.*
- *Declaración bajo protesta de decir verdad conforme al artículo 36 de RLGEEPAMEIA.*

VIII.1.1 Planos definitivos

En ANEXO No. 5 se presentan los planos correspondientes:

Además, en *Anexo Digital de Planos* se incluye la ingeniería básica del proyecto civil, eléctrico, mecánico, seguridad, tuberías etc.

VIII.1.2 Fotografías

Se incluye *Memoria Fotográfica* que describe de manera breve los aspectos y áreas más relevantes del proyecto.

VIII.1.3 Videos

No se incluye videograbación del sitio.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

En el apartado **IV.2.2 Aspectos bióticos inciso a) Vegetación terrestre e inciso b) Fauna**, se describen las condiciones ambientales actuales del área del proyecto, así como

del Sistema Ambiental delimitado, se incluyen además los listados de la flora y fauna reportada para el sitio.

VIII.2 Otros anexos

Presentar la documentación y las memorias que se utilizaron para la realización del estudio de impacto ambiental:

DOCUMENTOS LEGALES:

AUTORIZACIONES, PERMISOS Y OFICIOS:

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO Y BASES DE DISEÑO

Además, en *Anexo Digital* de Bases de Diseño y *Planos* se incluye la ingeniería básica del proyecto civil, eléctrico, mecánico, seguridad, tuberías etc., para mayor comprensión

VIII.3 Glosario de términos

Área industrial. Aquella en donde se asienta un grupo de inmuebles, instalaciones, mobiliario e infraestructura urbana para realizar actividades predominantemente económicas de transformación, producción o maquila.

Área suburbana. La caracterizada por presentar asentamientos humanos, en la que se ofrecen uno o más servicios urbanos básicos, generalmente localizada en la periferia de las ciudades y colindando con usos no urbanos en su parte externa. Asimismo, puede ubicarse de forma aislada, pero con alta dependencia económica y funcional respecto de un área urbana.

Combustibles fósiles líquidos y gaseosos. Los combustibles fósiles líquidos o gaseosos son el gas natural y los derivados del petróleo tales como; gasolinas, turbosina, diésel, combustóleo, gasóleo y gas l.p.

Derecho de vía. Franja de terreno donde se aloja el sistema de conducción de hidrocarburos y petroquímicos, requerida para la construcción, operación, mantenimiento e inspección de este.

Deshierbe. Acción de dejar un terreno libre de vegetación herbácea, ya sea desde la raíz, o sólo desde la parte aérea.

Despalme. Acción de extraer los primeros 20 cm de suelo con el fin de dejar un terreno libre de raíces de plantas herbáceas.

Ductos. Las tuberías e instalaciones para la conducción de gas.

Ecosistema. Unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Estación de regulación y/o medición. Instalación destinada a cuantificar el flujo de gas y controlar la presión de éste dentro de límites previamente definidos.

Fuga de gas. Cualquier emisión de gas proveniente de un Ducto, debido a fractura, ruptura, soldadura defectuosa, corrosión, sellado imperfecto o mal funcionamiento de accesorios y dispositivos utilizados en éste.

Gas Licuado de Petróleo. Aquél que es obtenido de los procesos de refinación del Petróleo y de las plantas procesadoras de Gas Natural, y está compuesto principalmente de gas butano y propano.

Hidrocarburos. Petróleo, Gas Natural, condensados, líquidos del Gas Natural e hidratos de metano.

Mantenimiento mayor. Actividades de reparación o modificación del sistema para la conducción de hidrocarburos y petroquímicos, en estado líquido o gaseoso, o parte de éste, que ameriten la suspensión temporal del servicio.

Mantenimiento preventivo. Todas aquellas actividades que se realizan de forma programada y periódica y que pretenden evitar el deterioro o las descomposturas de los vehículos y maquinaria, para alargar su vida útil.

Monitoreo de Fugas. El conjunto de actividades que se realizan periódicamente para determinar la presencia de gas en la periferia de Ductos, equipos y/o accesorios de los Sistemas de Transporte y Distribución de gas por Ductos.

Normas aplicables. Son las normas oficiales mexicanas (NOM), normas mexicanas (NMX) y, a falta de éstas las normas o lineamientos internacionales, y en lo no previsto por éstas, las normas, códigos y/o estándares extranjeros que sean adoptados por el solicitante de un permiso o permisionario y que sean aplicables a la presente Norma Oficial Mexicana.

Presión máxima de operación permisible (PMOP). Es la máxima presión a la cual se puede permitir la operación de un Ducto o segmento del Sistema de Transporte.

Petrolíferos. Productos que se obtienen de la refinación del Petróleo o del procesamiento del Gas Natural y que derivan directamente de Hidrocarburos, tales como gasolinas, diésel, querosenos, combustóleo y Gas Licuado de Petróleo, entre otros, distintos de los Petroquímicos.

Prueba Hidrostática. Es la prueba de presión a la que deben someterse las tuberías para certificar su hermeticidad, sosteniendo la presión durante un tiempo establecido, utilizando agua como fluido de prueba.

Riesgo. Es la probabilidad de ocurrencia de un evento indeseable medido en términos de sus consecuencias en las personas, instalaciones, medio ambiente o la comunidad.

Sector Hidrocarburos o Sector. Las actividades siguientes:

a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos.

- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo.
- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural.
- d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo.
- e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.
- 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.

Señalamiento. Avisos informativos, preventivos o restrictivos para indicar la presencia del Ducto y/o referencia kilométrica del desarrollo del Ducto.

Sistema Integrado. Sistemas de Transporte por ducto y de Almacenamiento interconectados, agrupados para efectos tarifarios y que cuentan con condiciones generales para la prestación de los servicios que permiten la coordinación operativa entre las diferentes instalaciones.

Sistema para la conducción de hidrocarburos y petroquímicos, en estado líquido o gaseoso. Son todos los componentes o dispositivos a través de los cuales el hidrocarburo o el petroquímico en estado líquido o gaseoso fluyen de un punto a otro y que incluye entre otros, tubería, válvulas, accesorios unidos al tubo, estaciones de compresión, bombeo, medición y regulación, trampas de envío y recibo de diablo.

Sistema de Transporte. Todos los Ductos, equipos, instrumentos, componentes o dispositivos por los que el Gas Natural, etano y Gas asociado al carbón mineral fluye y que incluyen, entre otros, válvulas, accesorios unidos al Ducto, estaciones de compresión, medición y regulación, trampas de envío y recibo de diablos, en su caso

Trazo. La trayectoria de la tubería destinada a la conducción de gas.

Trampa para dispositivos de limpieza e inspección interna (Trampa de diablos). Es la instalación interconectada al Ducto, que se utiliza para fines de envío y recibo de dispositivos de inspección o limpieza interna del Ducto (Diablos).

Válvula de seccionamiento. Dispositivo instalado en la tubería para controlar o bloquear el flujo de gas hacia cualquier sección del Sistema de Transporte.

Venteo. Acción de liberar a la atmósfera los gases y vapores de forma controlada que se realiza únicamente con el objeto de mantener las condiciones de seguridad operativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Atlas Nacional de Riesgos. Regionalización Sísmica (CFE, 2015).
- Decreto Gubernamental por el que se aprueba el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo. Periódico Oficial del Estado de Hidalgo de fecha del 2 de abril de 2001. Tomo CXXXIV Núm. 14.
- Decreto por el que se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo del Estado de Hidalgo. Periódico Oficial del Estado de Hidalgo 21 de junio de 2004. Tomo CXXXVII Núm. 26.
- Decreto Gubernamental por el que se aprueba el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Tula-Tepeji del Estado de Hidalgo. Periódico Oficial del Estado de Hidalgo de fecha del 10 de junio de 2002. Tomo CXXXV Núm. 24.
- Gobierno del Estado de Hidalgo. 2016. Sistema Integral de Información del Estado de Hidalgo. Enciclopedia de los Municipios del estado de Hidalgo Tepeji del Río de Ocampo.
- INEGI. (24 de ABRIL de 2018). INEGI. Obtenido de MAPA DIGITAL: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/>
- INEGI. (24 de abril de 2018). Espacio y Datos de México. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/>
- INEGI. (25 de ABRIL de 2018). Inventario Nacional de Viviendas 2016. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>
- H. Ayuntamiento de Tepeji del Río de Ocampo, Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo.
- Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. TEXTO VIGENTE. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.
- Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 19-01-2018.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SECRE-2013, Diseño, construcción, seguridad, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento de gas licuado de petróleo mediante planta de depósito o planta de suministro que se encuentran directamente vinculados a los sistemas de transporte o distribución por ducto de gas licuado de petróleo, o que forman parte integral de las terminales terrestres o marítimas de importación de dicho producto. DOF: 12/12/2013.

NORMA Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. DOF: Jueves 29 de octubre de 2009.

NORMA Oficial Mexicana NOM-007-ASEA-2016, Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos. DOF: Lunes 5 de marzo de 2018.

-Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

-SEMARNAT. (16 de ABRIL de 2018). Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE) Obtenido de http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe

SEMARNAT. (2002). Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Modalidad: particular. México.

-Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), H. Ayuntamiento de Tepeji del Río de Ocampo, Universidad Autónoma de Chapingo. Atlas de Riesgos Naturales Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo.

-SEMARNAT. (17 de Abril de 2018). Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). Obtenido de <http://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia5e5publico/bos/bos.php>