

**INDICE**

<b>CAPÍTULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO .....</b>	<b>4</b>
<b>I.1 PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
I.1.1. Ubicación del proyecto .....	4
I.1.2. Superficie total del predio y del proyecto .....	6
I.1.3. Inversión requerida .....	8
I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto .....	9
I.1.5. Duración total del proyecto parcial .....	9
<b>I.2 PROMOVENTE.....</b>	<b>11</b>
I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente .....	11
I.2.2. Nombre y cargo del representante legal .....	11
I.2.3. Dirección del promovente .....	11
<b>I.3 RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO.....</b>	<b>12</b>
I.3.1. Nombre o razón social .....	12
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes .....	12
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio .....	12
I.3.4. Profesión y Número de Cédula Profesional.....	12
I.3.5. Dirección del responsable del estudio .....	12
I.3.6. Personas que colaboraron con el Informe Preventivo .....	12
<b>CAPÍTULO II.- REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....</b>	<b>13</b>
<b>II.1 NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES .....</b>	<b>13</b>
II.1.1. Normas oficiales Mexicana .....	15
<b>II.2 OBRAS Y/O ACTIVIDADES QUE ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS .....</b>	<b>19</b>
II.2.1. Plan Nacional de Desarrollo.....	19
II.2.2. Plan Estatal de Desarrollo.....	22
II.2.3. Plan Municipal de Desarrollo .....	23
II.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico (POET) estatal .....	26
II.2.5. Programa de Ordenamiento Ecológico municipal .....	45
II.2.6. Leyes e instrumentos Federales en materia ambiental .....	50
II.2.7. Reglamentos Federales en materia ambiental .....	66
II.2.8. Ordenamientos, aplicables inherentes al sector energético .....	72
<b>II.3 PREVISTA EN PARQUE INDUSTRIAL .....</b>	<b>79</b>
<b>CAPÍTULO III.- ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES .....</b>	<b>80</b>

<b>III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA .....</b>	<b>80</b>
III.1.1. Localización del proyecto .....	80
III.1.2. Dimensiones del proyecto .....	83
III.1.3. Características del proyecto .....	91
III.1.4. Uso actual del suelo en el sitio seleccionado .....	104
III.1.5. Programa de trabajo .....	115
III.1.6. Programa de abandono .....	115
<b>III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS .....</b>	<b>115</b>
<b>III.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES.....</b>	<b>122</b>
<b>III.4 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE .....</b>	<b>124</b>
III.4.1. Representación gráfica del proyecto .....	124
III.4.2. Justificación del área de influencia delimitada .....	126
III.4.3. Identificación de atributos ambientales .....	127
III.4.3.1. Clima .....	127
III.4.3.2. Suelo .....	129
III.4.3.3. Flora del área de proyecto y su entorno .....	133
III.4.3.4. Fauna del área de proyecto y su entorno .....	134
III.4.4. Funcionalidad .....	140
III.4.5. Diagnóstico ambiental .....	147
III.4.6. Planos, mapas, esquemas, anexos fotográficos que permitan ejemplificar y/o transmitir el estado de conservación y condiciones naturales de los componentes ambientales que fueron identificados .....	152
<b>III.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN .....</b>	<b>162</b>
III.5.1. Método para evaluar los Impactos Ambientales .....	163
III.5.2. Identificación, prevención y mitigación de los Impactos Ambientales .....	168
III.5.3. Procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación .....	196
<b>III.6 PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO .....</b>	<b>204</b>
III.6.1. Ubicación, poligonal y/o del trazo del proyecto .....	204
III.6.2. Área de afectación y área de influencia .....	205
III.6.3. Vías de acceso al sitio del proyecto .....	209
III.6.4. Hidrología superficial (Hidrografía) .....	211
III.6.5. Asentamientos humanos .....	215
III.6.6. Zonas federales .....	217
<b>III.7 COMPONENTES RELEVANTES QUE CONFORMAN EL ENTORNO DEL PROYECTO</b>	<b>218</b>
III.7.1. Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en donde se localizará el proyecto .....	218
III.7.2. Áreas Naturales Protegidas del entorno, relación con las zonas de amortiguamiento, zonas núcleo u otras .....	220
III.7.3. Sitios relevantes en zonas de atención prioritaria del entorno del proyecto .....	222
III.7.4. Uso actual del suelo o del cuerpo de agua en sus colindancias .....	226

---

III.7.5. Líneas de alimentación de agua potable, energía eléctrica y combustible .....	227
III.7.6. Líneas de salida de aguas residuales y pluviales.....	227
<b>III.8 UBICACIÓN Y SUPERFICIES DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PREDIO .....</b>	<b>227</b>
III.8.1. Las colindancias.....	227
III.8.2. Usos del suelo predominantes en la zona del proyecto .....	235
III.8.3. Áreas y/o la infraestructura de proceso o productivas.....	235
III.8.4. Infraestructura para el almacenamiento de agua, materiales, materias primas y combustibles .....	235
III.8.4.1 Almacenamiento de Residuos Peligrosos.....	236
III.8.5. Áreas y/o la infraestructura de servicios operativos .....	236
III.8.6. Zonas y/o la infraestructura de sistemas para la protección al ambiente.....	236
III.8.7. Vialidades internas, áreas de estacionamiento y maniobras vehiculares .....	237
III.8.8. Trazos de las líneas de suministro de energía eléctrica hacia el proyecto, así como los de salida hacia los diferentes destinos .....	237
III.8.9. Áreas que presentan vegetación natural y los cuerpos de agua superficiales.....	237
III.8.10. Áreas verdes que serán conservadas o creadas .....	239
<b>III.9 CONDICIONES ADICIONALES .....</b>	<b>239</b>
III.9.1. Medidas de compensación o desarrollo de actividades tendientes a la preservación, protección o conservación de ecosistemas que requieran de la implementación de dichas actividades.....	239
III.9.2. Documentos y reportes oficiales con que se cuenta .....	241
<b>CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES .....</b>	<b>242</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN - BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>245</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>247</b>
<b>ANEXO 1. PLANOS DE PROYECTO .....</b>	<b>247</b>
<b>ANEXO 2. ARCHIVO FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>248</b>
<b>ANEXO 3. DOCUMENTACIÓN LEGAL.....</b>	<b>249</b>
<b>ANEXO 4. DOCUMENTOS DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO .....</b>	<b>250</b>
<b>ANEXO 5. Listas de verificación.....</b>	<b>251</b>
<b>ANEXO 6. Matrices .....</b>	<b>252</b>
<b>ANEXO 7. Información técnica .....</b>	<b>253</b>

---

## CAPÍTULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

---

### I.1 PROYECTO

Red de Distribución de Gas natural en el Municipio de Morelia, Michoacán.

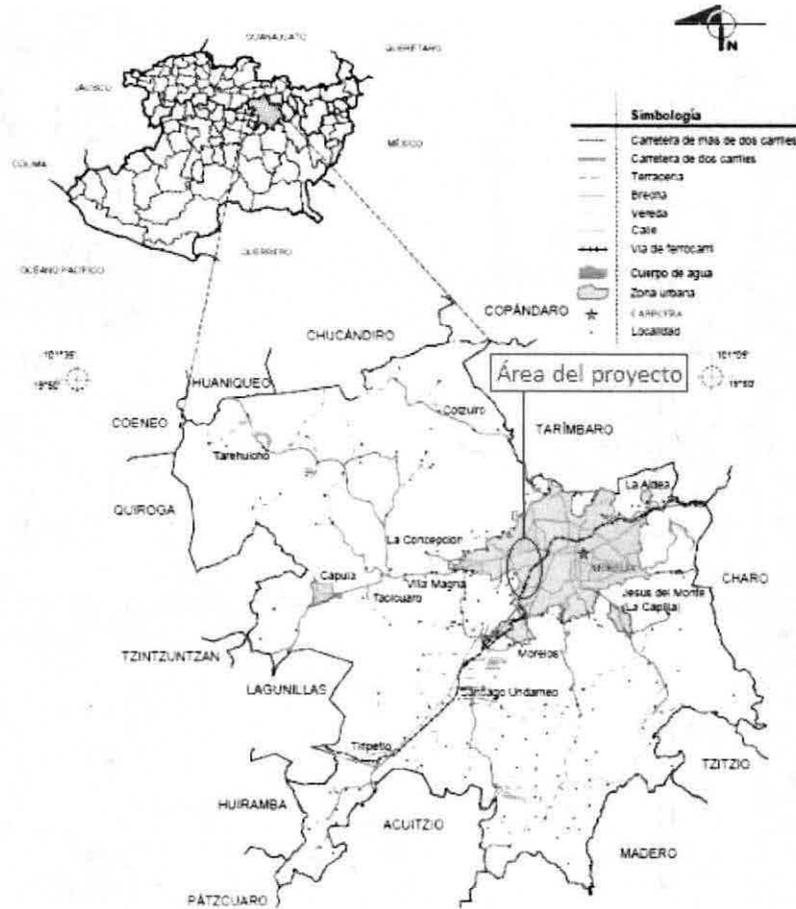
#### I.1.1. Ubicación del proyecto

La Ciudad de Morelia ocupa el 2.04% de la superficie del estado que es de 1,196.95 km<sup>2</sup>, se ubica entre los paralelos 19°52' y 19°26' de latitud norte; los meridianos 101°02' y 101°31' de longitud oeste; altitud entre 1,500 y 3,000 m. Cuenta con 207 localidades y colinda al norte con los municipios de Huaniqueo, Chucándiro, Copándaro y Tarímbaro; al este con los municipios de Tarímbaro, Charo, Tzitzio y Madero; al sur con los municipios de Madero, Acuitzio, Pátzcuaro y Huiramba y al oeste con los municipios de Huiramba, Lagunillas, Tzintzúntzan, Quiroga, Coeneo y Huaniqueo.

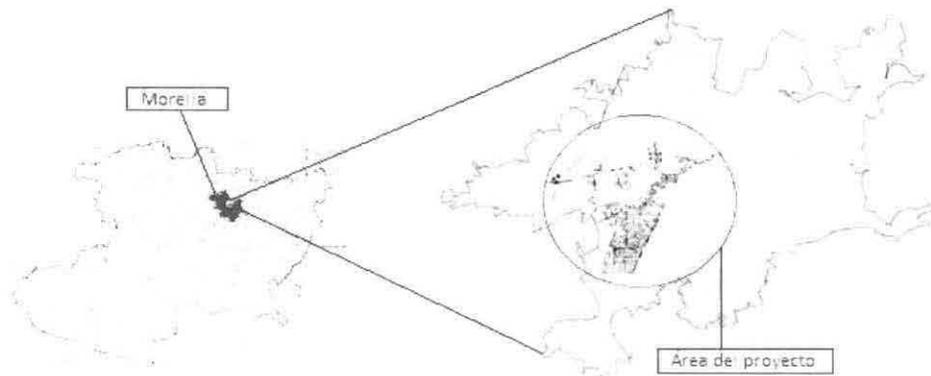
El municipio de **Morelia** pertenece a la **Región Cuitzeo** de acuerdo a la regionalización estatal. Forman parte de la región otros doce municipios: Acuitzio del Canje, Álvaro Obregón, Charo, Chucándiro, Copándaro, Cuitzeo, Huandacareo, Indaparapeo, Queréndaro, Santa Ana Maya, Tarímbaro y Zinapécuaro.

La ubicación del municipio resulta estratégica para establecer contacto con las ciudades más importantes del centro y occidente del país, además del puerto de Lázaro Cárdenas, pues su distancia a la Ciudad de México se estima en 315 kilómetros, a Toluca 245 kilómetros, a Guadalajara 290 kilómetros, a Querétaro 160 kilómetros y finalmente el Puerto de Lázaro Cárdenas que se encuentra a 280 kilómetros de distancia. Esto facilita la afluencia de visitantes a la ciudad y un intercambio comercial fluido.

El presente proyecto ejecutivo corresponde a la instalación del Sistema de Distribución de Gas Natural proyectado en el Municipio de Morelia, en el Estado de Michoacán de Ocampo, presentado por **Gas Natural del Noroeste S.A. de C.V.**



**Figura I.1.** Ubicación e Infraestructura para el Transporte en el municipio de Morelia.



**Figura I.2.** Localización del Sistema de Distribución de Gas Natural dentro del Municipio de Morelia, Estado de Michoacán.

### I.1.2. Superficie total del predio y del proyecto

Los polígonos del área de proyecto para desarrollarse durante los próximos 6 años, se encuentran dentro de la superficie de la zona urbana de la Cd. de Morelia.

El área de los polígonos correspondientes a las 6 etapas de desarrollo cuenta con la siguiente superficie total: **6'926,996 m<sup>2</sup>**.

Las dimensiones de toda la tubería se desglosan en la siguiente tabla.

**Tabla I.I.** Dimensiones de la tubería a instalarse en todo el proyecto de instalación de la red de distribución de gas natural de Morelia, Mich.

Dimensión de tubería	Longitud de tubería
3" de Ø de AC	35 m
6" de Ø de PEAD	1,429 m
4" de Ø de PEAD	8,114 m
3" de Ø de PEAD	6,063 m
2" de Ø de PEAD	9,601 m
1 ¼" de Ø de PEAD	16,021 m
1" de Ø de PEAD	16,510 m
¾" de Ø de PEAD	75,324 m
½" de Ø de PEAD	56,413 m
<b>TOTAL:</b>	<b>189,510 m</b>

P.E.A.D. = Polietileno de Alta Densidad. A.C. = Acero al Carbón

**La franja de afectación directa** se determina mediante el ancho de la zanja por la longitud de la tubería que se va a alojar en ella.

Para calcular la superficie total del proyecto de afectación directa, que no implica a un predio, sino el área alrededor de las excavaciones para la instalación de la tubería a lo largo de las vialidades propuestas para la instalación del sistema de distribución de gas natural, conformado por la interconexión del gasoducto en Acero al Carbón (AC) de 3"Ø con el gasoducto existente de PEMEX, la City Gate, el ramal principal en PEAD con diámetro de 6"Ø, así como sus ramales secundarios en polietileno de 4"Ø, 3"Ø, 2"Ø, 1¼"Ø, 1"Ø y ¾"Ø y ½"Ø. Se contempla la apertura de una zanja de **0.60 cm** de ancho para la tubería de 6"Ø, y de **0.20 cm** de ancho para todos los demás ramales de PEAD y para la tubería de AC de 3"Ø, por las diferentes longitudes de cada tubería a instalar, que juntas suman un total de **189,510 m**, lo que nos da como resultado una superficie de **38,473.60 m<sup>2</sup>**.

**Tabla X.** Superficie de afectación directa de proyecto por la instalación de tubería de diferentes dimensiones.

Dimensión de tubería	Ancho de zanja	Longitud de tubería	Área de afectación directa
3" de Ø de AC	0.20 m	35 ml	7 m <sup>2</sup>
6" de Ø de PEAD	0.60 m	1,429 ml	857.40 m <sup>2</sup>
4" de Ø de PEAD	0.20 m	8,114 ml	1,622.80 m <sup>2</sup>
3" de Ø de PEAD	0.20 m	6,063 ml	1,212.60 m <sup>2</sup>
2" de Ø de PEAD	0.20 m	9,601 ml	1,920.20 m <sup>2</sup>
1 ¼" de Ø de PEAD	0.20 m	16,021 ml	3,204.20 m <sup>2</sup>
1" de Ø de PEAD	0.20 m	16,510 ml	3,302.00 m <sup>2</sup>
¾" de Ø de PEAD	0.20 m	75,324 ml	15,064.80 m <sup>2</sup>
½" de Ø de PEAD	0.20 m	56,413 ml	11,282.60 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL:</b>		<b>189,510 ml</b>	<b>38,473.60 m<sup>2</sup></b>

La franja de afectación indirecta se determina mediante el ancho de la zanja más la superficie donde se deposita la tierra extraída de la zanja y donde maniobran los trabajadores y se ubica el equipo, tubería y/o maquinaria que requieren para estas labores.

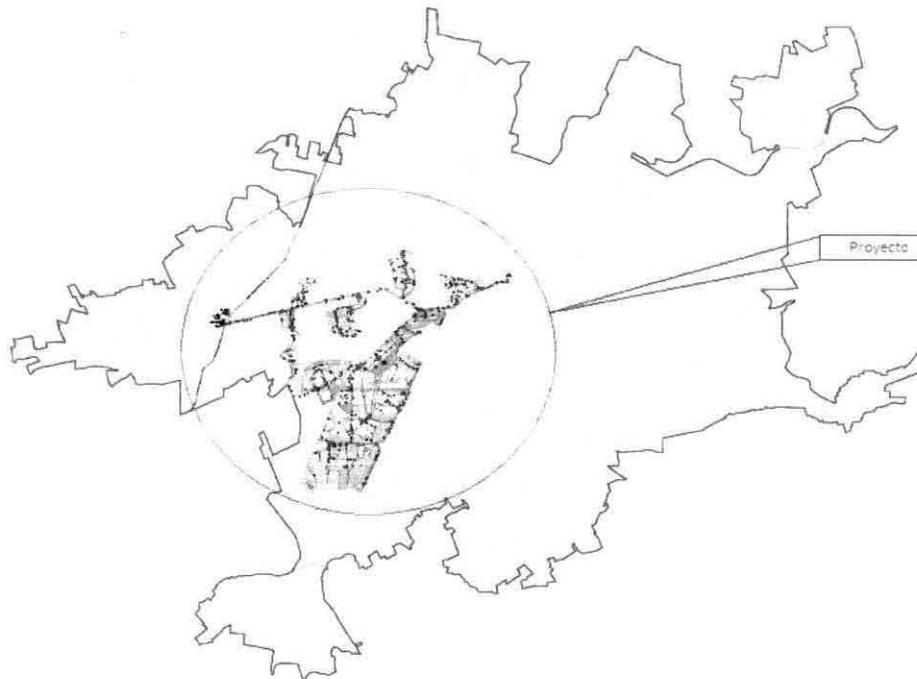
Para la realización de maniobras e instalación de los ductos se ocupará una superficie temporal contemplada como de afectación indirecta, incluyendo la zanja, de **1.5 m** de ancho, donde se colocará la tierra extraída y estará trabajando la maquinaria, por lo cual, multiplicado por las diferentes longitudes de las tuberías que juntas suman un total de **189,510 ml**, se obtiene como resultado una superficie aproximada de afectación indirecta a impactar de **284,265 m<sup>2</sup>** durante los trabajos de obra civil del proyecto.

**Tabla X.** Superficie de afectación indirecta de proyecto por la instalación de tubería de diferentes dimensiones.

Dimensión de tubería	Ancho de área de trabajo	Longitud de tubería	Área de afectación indirecta
3" de Ø de PEAD	1.5 m	35 ml	52.50 m <sup>2</sup>
6" de Ø de PEAD	1.5 m	1,429 ml	2,143.50 m <sup>2</sup>
4" de Ø de PEAD	1.5 m	8,114 ml	12,171.00 m <sup>2</sup>
3" de Ø de PEAD	1.5 m	6,063 ml	9,094.50 m <sup>2</sup>
2" de Ø de PEAD	1.5 m	9,601 ml	14,401.50 m <sup>2</sup>
1 ¼" de Ø de PEAD	1.5 m	16,021 ml	24,031.50 m <sup>2</sup>

Dimensión de tubería	Ancho de área de trabajo	Longitud de tubería	Área de afectación indirecta
1" de Ø de PEAD	1.5 m	16,510 ml	24,765.00 m <sup>2</sup>
¾" de Ø de PEAD	1.5 m	75,324 ml	112,986.00 m <sup>2</sup>
½" de Ø de PEAD	1.5 m	56,413 ml	84,619.50 m <sup>2</sup>
<b>DIMENSIÓN TOTAL:</b>			<b>284,265.00 m<sup>2</sup></b>

Esto da como resultado una superficie de afectación total de **284,265.00 m<sup>2</sup>**, repartida en los 6 años (6 etapas) de desarrollo del proyecto.



**Figura I.3.** Localización del Sistema de distribución de Gas Natural dentro del Centro de Población de Morelia, Michoacán.

### I.1.3. Inversión requerida

La construcción de las distintas etapas de crecimiento del gasoducto que se contemplan en este Informe Preventivo, son las expectativas de desarrollo que el promovente advierte en su área de influencia para los próximos seis años.

Dichas ampliaciones estarán siendo ejecutadas en función del cumplimiento de estos pronósticos, por lo que la aplicación de los recursos de inversión será consumada en función de su cumplimiento.

La estimación de inversión para los crecimientos esperados se desglosa en la siguiente tabla.

**Tabla I.2.** Estimación de la inversión en el proyecto de instalación.

#	CONCEPTO	Costo Unitario \$/km	Km de tubería	TOTAL
1.	Lote de tuberías válvulas conexiones y accesorios.	\$436,500.00	189.51	\$82'721,115.00
2.	Mano de obra civil, mecánica, tendido e instalación de tubería, válvulas y conexiones.	\$657,460.00	189.51	\$124'595,244.60
3.	Derechos, permisos y trámites ante dependencias locales y federales.			\$1,650,000
4.	Estudios y servicios, ingeniería, topografía, etc.			\$760,000
<b>SUBTOTAL:</b>				<b>\$209'726,359.60</b>
<b>I.V.A. 16%:</b>				<b>\$33'556,217.54</b>
<b>TOTAL:</b>				<b>\$243'282,577.14</b>

Por lo tanto, la inversión que se realizará para llevar a cabo el proyecto, será la cantidad de \$243'282,577.14 doscientos cuarenta y tres millones doscientos ochenta y dos mil quinientos setenta y siete 14/100 M.N.

#### **I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto**

Número de empleos directos:

- Operación 3
- Construcción 6

Número de empleos indirectos:

- Contratistas 12
- Servicios 8

#### **I.1.5. Duración total del proyecto parcial**

El proyecto tiene una vida útil indefinida para lo cual se implementara un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que considere la reparación y reposición de los elementos que conforman el sistema, por lo que no se contempla a un corto o mediano plazo el abandono de la zona, aunque de ser así, la política del grupo de **Gas Natural del Noroeste, S.A. DE C.V.** es garantizar que se realizará dentro de las mejores condiciones y con el menor impacto al medio ambiente, dado que por la naturaleza de las instalaciones el retiro de las mismas se realizaría sin ningún tipo de problema.

Dado que los distintos desarrollos de extensión del gasoducto serán realizados por etapas para **los próximos seis años**, en función del crecimiento de la industria y de la actividad comercial de las zonas de influencia del proyecto, no es factible el establecer un programa específico de las actividades para el crecimiento de los distintos proyectos que conformen dicha evolución, pero las acciones generales que conforman el desarrollo de cada una de ellas serán:

**1. Permisos Federales, Estatales, Municipales y levantamiento topográfico del trazo**

Es la primera actividad de la obra, dichos permisos se programan a realizarse en los primeros seis meses de inicio de la construcción.

**2. Construcción del gasoducto y sus interconexiones**

Dependiendo de la longitud del ducto y de sus características, el tiempo de montaje de las tuberías toma 75% de la duración del proyecto.

**3. Pruebas e instrumentación del gasoducto**

Los ensayos y la instalación de los equipos de control y medición en el gasoducto, es la etapa de la construcción previa a su puesta en operación, tomando ésta un máximo de treinta a sesenta días dependiendo de la longitud y complejidad del proyecto.

**4. Dictamen de la Unidad de Verificación**

Esta actividad es el testimonio de que el gasoducto cumple con las normas oficiales mexicanas y supera todas pruebas que conciernen a su seguridad. Dicho testimonio debe ser emitido por una Unidad de Verificación acreditada y aprobada por la Comisión Reguladora de Energía. Aunque desde un inicio la Unidad supervisa la construcción, el Dictamen es recibido dentro de los treinta días posteriores a la conclusión de la obra.

**5. Permiso de la autoridad Federal**

La fase final del proyecto es la autorización de la Comisión Reguladora de Energía que concede el Título de Permiso para la operación y comercialización del gas natural, una vez satisfechos los requisitos de seguridad y especificaciones del gasoducto.



## I.2 PROMOVENTE

**Gas Natural del Noroeste, S.A. DE C.V.**

Ver Anexo 1. Documentación legal del promovente.

### I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente

**GNN970605S3** Ver Anexo 1. Documentación legal del promovente.

### I.2.2. Nombre y cargo del representante legal

Hortensia Lizeth Moreno Aparicio

RFC: [REDACTED]

Ing. José de Jesús Meza Muñiz

CURP: [REDACTED]

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Se anexa copia simple del poder legal (**Anexo**)

### I.2.3. Dirección del promovente

Domicilio, teléfono y correo electrónico del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

### **I.3 RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO**

#### **I.3.1. Nombre o razón social**

CDH Consultores S.A. de C.V.

#### **I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes**

CCO0208276H5

#### **I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio**

Ing. Carlos López Blumenkron

#### **I.3.4. Profesión y Número de Cédula Profesional**

Ingeniero, Cédula Profesional: 334638.

#### **I.3.5. Dirección del responsable del estudio**

Domicilio y teléfono del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

#### **I.3.6. Personas que colaboraron con el Informe Preventivo**

[Redacted]

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Coordinador, revisor, investigador y asistente técnico.

Número de Cédula Profesional: 2608576.

[Redacted]

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Investigador de campo y documental y redactor

Número de Cédula Profesional: Pasante

## CAPÍTULO II.- REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

---

### II.1 NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES

De acuerdo a lo establecido en la LGEEPA en su art. 31, en el que habla sobre las Obras que requieren de un Informe Preventivo y no una manifestación de impacto ambiental a los proyectos que cumplan con lo siguiente:

- I. *Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades,*
- II. *Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o*
- III. *Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.*

A continuación se sustenta la información solicitada para considerar este estudio como un Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

El proyecto se vincula con la siguiente Norma debido a que se ajusta a lo establecido por la autoridad ambiental en cuanto a las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la obra y/o actividad de que se trate, la cual es la siguiente:

**NOM-129-SEMARNAT-2006**, Redes de distribución de gas natural.- Que establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, la cual describe en su campo de aplicación lo siguiente:

*La presente norma establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades involucradas en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono, de redes de distribución de gas natural, que se ubiquen en zonas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios. Es de observancia obligatoria para los distribuidores y las empresas que se dediquen a estas actividades.*

*Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no son aplicables a aquellos proyectos de redes de distribución de gas natural que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales, ni en los que se pretendan ubicar en zonas donde existan bosques, desiertos, sistemas ribereños, lagunares y en áreas consideradas como zonas de refugio y de reproducción de especies migratorias, en áreas que sean el hábitat de especies sujetas a protección especial, amenazadas, en peligro de extinción o probablemente extintas en el medio silvestre de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que por su ubicación, dimensiones, características o alcances produzcan impactos ambientales significativos, causen desequilibrios ecológicos y rebasen los límites y condiciones establecidos en la presente Norma, y otros ordenamientos jurídicos locales aplicables.*

Con el objetivo de realizar un proyecto sustentable, **Gas Natural del Noroeste, S.A. DE C.V.**, durante la realización de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, se apegará estrictamente a lo establecido por las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) vigentes y a los lineamientos establecidos en las mismas, con el objeto de contribuir a mantener un equilibrio ecológico y reducir los impactos al sector social durante la instalación el sistema en la zona urbana.

La Instalación del Sistema de Distribución de Gas Natural propiedad de la empresa **Gas Natural del Noroeste, S.A. DE C.V.**, quedará instalado en el Municipio de Morelia, Michoacán, dentro de la zona urbana, suburbana y de equipamiento urbano o de servicios, de acuerdo a lo que establece la **NOM-129-SEMARNAT-2006**, en los numerales 3.3, 3.4 y 3.10, mismos que se describen a continuación:

**3.3 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.

**3.4 Área Urbana.-** La caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. Estas zonas son ocupadas por la infraestructura, el equipamiento, los servicios, las instalaciones y edificaciones de un centro de población.

**3.10 Equipamiento urbano o de servicios.-** Conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien en los que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas.

Todo lo anterior, justifica la realización del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental (IPIA), ya que el sistema para distribución de gas natural pasa por la conurbación del Municipio de Morelia, Michoacán, mismo que cuenta con 729,279 habitantes según el censo realizado por INEGI en el año 2010, siendo éste el municipio más poblado del Estado de Michoacán. Así mismo, se dará servicio en una zona

industrial, donde se instalarán las dos E.R.M., cruzando toda la zona urbana de la ciudad, y a través de todo este recorrido, donde se puede observar infraestructura de equipamiento urbano o de servicios, tales como escuelas, oficinas de gobierno, hoteles y centros de reunión, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, se dotará de la opción de este insumo hasta la puerta de los domicilios de los posibles clientes, de manera rápida, segura y eficiente.

### II.1.1. Normas oficiales Mexicana

De acuerdo con al artículo 3º, fracción XI de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Conforme al artículo 37-bis de la LGEEPA, las NOM's en materia ambiental son de naturaleza obligatoria en el territorio nacional, existen diferentes NOM's que regulan el ordenamiento ecológico, descarga de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, manejo y transporte de materiales y residuos peligrosos, manejo de recursos naturales, emisiones de ruido, etc.

Las NOM's que tienen incidencia en las actividades previstas para la construcción y operación del gasoducto se detallan a continuación:

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM'S APLICABLES AL PROYECTO
<b>NOM-001-SECRE-2010:</b> Especificaciones del gas natural.	Como distribuidora de gas natural por ductos, la empresa está directamente regulada por esta norma, en cuanto al diseño, operación y mantenimiento de los ductos. La empresa deberá contar con los dictámenes de verificación tanto de su construcción, como los dictámenes anuales de operación y mantenimiento por una Unidad de Verificación acreditada, a fin de garantizar la integridad y operabilidad del sistema.
<b>NOM-003-SECRE-2011:</b> Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.	Como distribuidora de gas natural por ductos, la empresa está directamente regulada por esta norma, en cuanto al diseño, operación y mantenimiento de los ductos. La empresa deberá contar con los dictámenes de verificación tanto de su construcción, como los dictámenes anuales de operación y mantenimiento por una Unidad de Verificación acreditada, a fin de garantizar la integridad y operabilidad del sistema.
<b>NOM-005-STPS-1998:</b> Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas	La empresa deberá cumplir con esta norma en cuanto al manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas inflamables

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM'S APLICABLES AL PROYECTO
<p>peligrosas.</p>	
<p><b>NOM-028-STPS-2004:</b> Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas</p>	<p>La empresa deberá cumplir con esta norma, por lo que deberá contar con un sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) El manejo de la información,</li> <li>b) La administración de riesgos,</li> <li>c) La integridad mecánica,</li> <li>d) La administración de cambios</li> </ul> <p>Contar con un programa y difundirlo, para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Analizar los riesgos de todos los equipos críticos y procesos del centro de trabajo</li> <li>b) La capacitación y adiestramiento.</li> <li>c) Las auditorías internas</li> </ul> <p>Contar con un procedimiento y difundirlo, para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La investigación de accidentes</li> <li>b) La autorización de trabajos peligrosos</li> <li>c) El trabajo con contratistas</li> <li>d) El mantenimiento, arranque, operación normal, paros de emergencia y reparaciones mayores del equipo crítico.</li> </ul>
<p><b>NOM-129-SEMARNAT-2006:</b> Redes de distribución de gas natural.- que establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios.</p>	<p>La empresa deberá cumplir con lo indicado en la presente norma en caso de ampliación de la red de distribución de gas natural hacia áreas urbanas, suburbanas e industriales.</p>
<p><b>NOM-002-SEMARNAT-1996:</b> Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal</p>	<p>La empresa no contará con descargas de aguas residuales en el trayecto del ducto. Sin embargo, en sus oficinas, se descargarán aguas residuales sanitarias, por lo que deberá cumplir con la norma mencionada</p>
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2015</b> Establece los límites máximos permisibles de</p>	<p>Esta norma aplicará para el vehículo con que cuente la empresa en su etapa de operación y mantenimiento. La empresa deberá contar con</p>



<b>NORMA OFICIAL MEXICANA</b>	<b>CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM'S APLICABLES AL PROYECTO</b>
<p>emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible</p>	<p>la correspondiente verificación vehicular del vehículo automotor con que cuente.</p> <p>Asimismo, para los vehículos que se utilicen para las tareas de supervisión durante la etapa de construcción del ducto y para los vehículos que se utilicen para la construcción misma.</p>
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2006:</b>            Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición</p>	<p>Esta norma aplicará para el vehículo con que cuente la empresa en su etapa de operación y mantenimiento. La empresa deberá contar con la correspondiente verificación vehicular del vehículo automotor con que cuente.</p> <p>Asimismo, para los vehículos que se utilicen para las tareas de supervisión durante la etapa de construcción del ducto y para los vehículos que se utilicen para la construcción misma.</p>
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994:</b>            Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>Las fuentes móviles de emisión de ruido durante la preparación y construcción del proyecto provendrán principalmente del uso de maquinaria pesada y vehículos automotores que serán usados durante estas actividades, por lo que se instrumentarán acciones de mantenimiento para todo el equipo y maquinaria a utilizar, a través de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que permita trabajar en condiciones óptimas, contando con los resultados en las oficinas de obra para cualquier posible consulta de la autoridad.</p>
<p><b>NOM-081-SEMARNAT-1994:</b>            Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición</p>	<p>Durante la etapa de construcción, se deberá cumplir con el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido de la LGEEPA</p>
<p><b>NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005:</b>            Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.</p>	<p>La empresa deberá cumplir con esta norma a fin de asegurar la calidad del combustible que utiliza en sus equipos.</p>
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005:</b></p>	<p>Los residuos peligrosos que se generen, ya sea durante la etapa de construcción, así como</p>



<b>NORMA OFICIAL MEXICANA</b>	<b>CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO DE LAS NOM'S APLICABLES AL PROYECTO</b>
<p>Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos</p>	<p>durante la etapa de operación y mantenimiento, deberán identificarse y clasificarse conforme a lo indicado en la presente norma. Por otra parte, para su manejo y almacenamiento, la empresa deberá apegarse a lo indicado en indicado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.</p>
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010:</b> 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.</p>	<p>Durante el recorrido no se detectaron especies listadas en la NOM-059.La barrera que se generará durante la etapa de construcción por la excavación de la zanja para el tendido de la tubería tendrá una duración no mayor a 36 h por lo que no se impedirá el libre paso de la fauna silvestre. La empresa instruirá a su personal que, en caso de encontrar especímenes, especialmente de aquellos listados bajo algún estatus de protección, los restituirán al área natural sin dañarlos.</p>

Después de complementar el análisis de concordancia y cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto, es de destacar, que aún en aquellas normas cuya aplicación es indirecta, el Proyecto, se deberá ajustar a la estricta observancia de ellas, respetando las justas condicionantes marcadas por la SEMARNAT a este estudio.

## II.2 OBRAS Y/O ACTIVIDADES QUE ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS

### II.2.1. Plan Nacional de Desarrollo

Entre la estructura del Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018), en la introducción establece que el objetivo general es llevar a México a su máximo potencial en un sentido amplio. Además del crecimiento económico o el ingreso, factores como el desarrollo humano, la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, *la protección de los recursos naturales*, la salud, educación, participación política y seguridad, forman parte integral de la visión que se tiene para alcanzar dicho potencial.

Para lograr esta meta, el Plan Nacional de Desarrollo define cinco Metas Nacionales, que fueron diseñadas para responder a la problemática nacional y mundial actual. Estas cinco metas son:

1. Un México en Paz.
2. Un México Incluyente.
3. Un México con Educación de Calidad.
4. Un México Próspero.
5. Un México con Responsabilidad Global.

Cada capítulo, referente a cada meta, describe los retos que enfrenta el país en cada sector y establecen un plan de acción con objetivos específicos para resolverlos. Además, se cuenta con una serie de estrategias y líneas de acción para alcanzar cada objetivo.

La meta aplicable al proyecto, dentro del marco ecológico y ambiental, es la 4. Un México Próspero. Esta meta detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera. Así mismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.

Esta meta busca que se promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

A continuación se presentan los objetivos, estrategias y líneas de acción referentes al cuidado de los Recursos Naturales y el Desarrollo Sustentable de nuestro país que se vinculan con el proyecto:

**Objetivo 4.4.** Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

**Estrategia 4.4.1.** Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Líneas de acción	Vinculación
Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.	El establecimiento de un gasoducto que incorporará gas natural a la zona aporta al desarrollo sustentable y económico como fuente de energía más eficientes y menos contaminante.
Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.	En todo momento se han contemplado las leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas ambientales, así como los Ordenamientos Territoriales existentes para prevenir o minimizar cualquier daño al entorno natural.

**Estrategia 4.4.3.** Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Líneas de acción	Vinculación
Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.	El establecimiento de un gasoducto que incorporará gas natural a la zona aporta al desarrollo sustentable y económico como fuente de energía más eficientes y menos contaminante.
Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.	La empresa deberá asegurar que los residuos generados durante la etapa de construcción serán dispuestos adecuadamente, evitando disponerlos en vías públicas y vialidades.  La empresa contará con un almacén temporal de Residuos Peligrosos en las oficinas de la empresa para depositar y posteriormente hacer la disposición final de los materiales que se utilizan en las obras de mantenimiento y operación del

	<p>proyecto.</p> <p>Durante la etapa de construcción, así como durante mantenimientos mayores, se deberán utilizar técnicas constructivas a fin de prevenir la erosión y la contaminación del suelo y subsuelo con residuos.</p>
<p>Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.</p>	<p>La empresa deberá llevar a cabo la verificación vehicular periódica de sus unidades, tanto de aquellas que se utilizarán durante la etapa de construcción como las que se utilizarán durante la operación y mantenimiento. Dicha verificación deberá efectuarse en los periodos y centros de verificación vehicular autorizados por el Consejo. Se llevará una bitácora de mantenimiento de los vehículos.</p>

**Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.**

Líneas de acción	Vinculación
<p>Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.</p>	<p>La empresa establece a los trabajadores la prohibición de matar y/o dañar animales. Contempla dar pláticas de concientización al personal de obra y supervisar a los operadores de la maquinaria.</p> <p>En caso de que, durante la etapa de construcción se observaran especies como roedores, serpientes y lagartijas, el personal deberá ahuyentarlas y/o alejarlas del área de trabajo, restituyéndolos al área sin dañarlos.</p>
<p>Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar los incendios forestales.</p>	<p>En ningún momento de las obras de construcción, pruebas y operación se realizarán quemadas de vegetación, para prevenir incendios.</p>

**Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.**

**Estrategia 4.6.1. Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país.**

Líneas de acción	Vinculación
<p>Fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de</p>	<p>Este proyecto contempla de forma preventiva desde su concepción y diseño mecanismos,</p>

<p>importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio.</p>	<p>equipos y tecnologías modernas de calidad que buscan evitar, reducir o controlar la contaminación o deterioro ambiental en su fase de construcción, pruebas, puesta en marcha y operación.</p>
<p>Incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional.</p>	<p>El proyecto aporta al incorporar infraestructura nueva de suministro de energéticos menos contaminantes, como lo es el gas natural, a zonas donde se carece de él, como lo es el Municipio de Morelia, Michoacán, instalando mecanismos, equipos y tecnologías modernas de calidad.</p>

## II.2.2. Plan Estatal de Desarrollo

### Plan Estatal de Desarrollo de Michoacán, 2012 - 2015

El Plan Estatal de Desarrollo del estado de Michoacán, establece sus estrategias como motor de la transformación de Michoacán, para la realización de las estrategias de transformación y sus objetivos estratégicos para lo que se estructuran cinco ejes rectores:

1. Gobernabilidad con amplia participación social.
2. Una sociedad con mayor calidad de vida.
3. **Una economía sustentable al servicio de los michoacanos.**
4. Desarrollo para todos y equidad entre las regiones.
5. Un gobierno eficiente, transparente y al servicio de la gente.

Los Ejes Rectores del Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán, son resultado de un amplio y permanente diálogo con la ciudadanía; en ellos se concentran los diversos planteamientos que se recopilaron en el proceso de participación ciudadana.

Este Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2012-2015 está dirigido a mejorar las condiciones de vida de la gente, particularmente de los grupos más vulnerables, para lo cual se crearán las condiciones de seguridad que propicien inversiones productivas en el sector agropecuario, minero, el turismo y la cultura, estimulará la inversión privada para generar más empleos estables y mejorará la competitividad del Estado en el ámbito económico y con acciones planificadas retomará la rectoría en el sector educativo e impulsará la ciencia y la tecnología.

El PLADIEM 2012-2015 de manera explícita establece los objetivos de cada uno de los ejes rectores, sus estrategias y las acciones que se desarrollarán durante este periodo de gobierno, en el que estaremos dando seguimiento, evaluando sus avances y cumplimientos, porque seremos un gobierno de buenos resultados.

Para el Eje Rector aplicable al proyecto, "Una economía sustentable al servicio de los michoacanos", la tarea gubernamental debe enfocarse a generar y asegurar las

condiciones necesarias para crear un clima propicio que permita atraer el capital productivo, promover los encadenamientos de valor agregado que den competitividad a los bienes producidos en el Estado, incrementar la oferta exportable, proporcionar la infraestructura para la competitividad, favorecer la capacitación para mejorar la calidad en el trabajo e incorporar la investigación y el desarrollo científico en los procesos productivos.

### **Vinculación**

En este sentido, el proyecto se vincula a este eje al buscar ampliar la infraestructura existente en la zona para ofrecer mayores posibilidades de desarrollo social sustentable, ofreciendo el energético gas natural, menos contaminante, a más sectores con el tendido de líneas de distribución por vialidades hasta sus hogares.

El proyecto se vincula con este eje rector en el sentido de su disponibilidad para aprovechar las facilidades que otorga el gobierno estatal para la inversión de capital privado que contribuya al desarrollo y crecimiento de la entidad, proporcionando un energético limpio y barato que esté al alcance de más familias ayudando con ello al desarrollo de la economía.

En relación al Eje rector “Desarrollo para todos y equidad entre las regiones”, en las últimas décadas en Michoacán se han observado marcadas desigualdades sociales, excesiva concentración poblacional y económica, profundas disparidades en infraestructura, deterioro en el uso y aprovechamiento del espacio y los recursos naturales, baja cultura de urbanización e incremento de los residuos sólidos y contaminación atmosférica.

Ante este escenario, en el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2012-2015 se han definido las estrategias que posibilitarán promover el ordenamiento territorial, la integración de políticas públicas y la descentralización de recursos, como palancas para un desarrollo regional equitativo.

Las políticas públicas de la presente Administración estarán orientadas al aseguramiento del desarrollo sustentable, mediante el uso racional de los recursos naturales, el respeto a la biodiversidad y la prevención de desastres.

El proyecto aporta a este eje rector pensando en proporcionar un energético menos contaminante y económico que reduce la contaminación atmosférica, así como la visual, debido a que toda la instalación es subterránea y se realizará en los derechos de vía existentes para no alterar las condiciones actuales en la zona.

### **II.2.3. Plan Municipal de Desarrollo**

#### **Plan Municipal de Desarrollo de Morelia 2012 – 2015.**

En el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Morelia, define los objetivos, estrategias y prioridades que habrán de desarrollarse en los próximos tres años en Morelia en los distintos aspectos de la acción del gobierno municipal, para lo que se estructuraron diez ejes rectores:

Ejes Temáticos, congruentes con el Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018:

- 1) Morelia de buen gobierno: eficiencia y participación ciudadana.
- 2) Morelia con mejores servicios: atención oportuna y de calidad.
- 3) **Morelia productivo: rumbo y desarrollo económico.**
- 4) Morelia para el mundo: proyección turística y aprovechamiento del patrimonio cultural.
- 5) Morelia saludable: prevención, atención y fomento de la cultura física.
- 6) **Morelia verde, ordenado y joven: sustentabilidad ambiental, equilibrio y conservación del entorno.**
- 7) Morelia con desarrollo urbano ordenado: integralidad vial, convivencia y funcionalidad.
- 8) Morelia solidario: atención, inclusión y desarrollo social.
- 9) Morelia rural: sustentabilidad, fomento y desarrollo del campo.
- 10) Morelia seguro: protección ciudadana y orden público.

### **Eje rector 3. Morelia productivo: rumbo y desarrollo económico**

A fin de cumplir con el compromiso de impulsar el desarrollo económico, la productividad y el empleo en Morelia, y con ello mejorar el nivel de vida de los Morelianos, se desarrollarán programas enfocados a incentivar y facilitar la creación y operación de empresas, impulsar el empleo y generar condiciones que faciliten la planeación y aterrizaje de proyectos del sector privado.

El rumbo es impulsar todas las acciones productivas del Municipio de Morelia. Ello va desde la simplificación de trámites para abrir negocios o industrias, la vinculación con los sectores productivos y la capacitación. Asimismo, habremos de realizar intensa gestión y fomento de programas para apoyar la generación de empleos y el desarrollo económico.

Un mayor volumen de inversión es importante por el efecto estimulante que genera en la dinámica económica del municipio y en la mayor generación de empleo. Como consecuencia de lo anterior, el IMCO alude que también se mejora el nivel de ingresos per cápita.

Otros subíndices de importancia para lograr un Morelia Productivo son el *Subíndice de Economía Estable y Dinámica* y el *Subíndice de Mercado Laboral*, además del referido

anteriormente y que trata de la eficiencia y eficacia de los gobiernos para facilitar la apertura de negocios e industrias que colaboren en el desarrollo económico municipal.

Líneas de acción	Vinculación
<p><b>3.1. Impulso y desarrollo de las empresas y la productividad.</b></p> <p>Esta línea de acción se compromete con el desarrollo económico en la organización y capacitación de sectores de la sociedad a fin de que propongan, desarrollen y administren proyectos empresariales, se incentive el crecimiento de empresas ya existentes, y se impulse la creación de empresas con impacto estratégico en el desarrollo de Morelia y así generar las condiciones para la creación de más y mejores empleos.</p>	<p>La empresa es una empresa de impacto estratégico, ya que su aporte será crucial en el desarrollo económico de Morelia debido a la implementación de infraestructura que contribuirá con la creación de empleos fijos y temporales, directos e indirectos.</p>

**Eje rector 6. Morelia verde, ordenado y joven: sustentabilidad ambiental, equilibrio y conservación del entorno.**

Para lograr un Morelia verde y ordenado es indispensable revisar, adecuar y observar el Plan de Desarrollo Urbano, así como el Ordenamiento Ecológico del Territorio. Un crecimiento ordenado de la ciudad, aunado a un adecuado desarrollo de las tenencias, es el principal mecanismo para reforzar la concepción de un Morelia verde. Por ello, habremos de fortalecer las prácticas sustentables y tomar acciones decididas para lograr armonía con la naturaleza y consolidar un Morelia Verde. Un Morelia que tenga calidad de vida y brinde bienestar a las presentes y futuras generaciones. Por ello, habremos de vertebrar a las visiones sustentables todas las licencias y autorizaciones que se expiden.

De acuerdo con el **Subíndice de Manejo Sustentable del Medio Ambiente** del IMCO, el municipio de Morelia se ubicó en el grupo de competitividad *Baja* en el informe de 2012, marcando un retroceso, ya que en los informes 2010 y 2008 se encontró en la categoría *Media Baja*.

De los componentes de este subíndice que califica la capacidad de las ciudades para interactuar de manera sostenible con el entorno natural en el que se ubican y aprovechar los recursos naturales de los que disponen, podremos mencionar los relacionados con gestión de recursos como el agua y el manejo de los residuos que se producen.

Líneas de acción	Vinculación
<p><b>6.2. Impulso de Morelia como una zona urbana verde.</b></p>	<p>La empresa contribuye con el desarrollo económico del municipio pero cuidando en todo momento la</p>

<p>El crecimiento de la zona urbana, con sus capas de asfalto y de concreto, genera trastornos en la salud de la población y, a largo plazo, amenaza la vida de los ciudadanos. Por ello, es necesario generar acciones que fortalezcan el crecimiento de una capa vegetal, ya sean azoteas, cinturones o áreas verdes que sirvan de colchón, de provisión para tres décadas, y de factor de equilibrio ambiental para la ciudad.</p>	<p>preservación de áreas verdes y vegetación existentes, comprometiéndose una vez terminados los trabajos y en la medida de lo posible, a dejar toda el área impactada en las mismas condiciones en que se encontraba originalmente.</p>
---	--

El trazo de la instalación del gasoducto, conforme a los planos del Plan Parcial de Desarrollo Urbano, de forma preventiva, se hace sobre las vialidades proyectadas, con usos preferentes mixtos o con áreas verdes perimetrales, adecuándose lo más posible a los lineamientos de restricciones a esta infraestructura.

**II.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico (POET) estatal**

El ordenamiento ecológico se define jurídicamente como:

"El 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". (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Título Primero, Art.3 fracción XXIII).

**POLÍTICA AMBIENTAL**

La política ambiental tiene presentes las interacciones permanentes entre la economía y la ecología, lo que hace necesario un ordenamiento del territorio desde el punto de vista ecológico. Como punto de partida, se incorpora el concepto que indica que las formas de producción, los patrones de consumo y la dinámica de la población tienen efectos directos sobre el estado de los recursos naturales, y se plantea que la interpretación de la realidad con base en escenarios espaciales y territoriales contribuye a explicar los problemas, dado que los procesos ambientales tanto de sistemas biofísicos como de ecosistemas necesariamente asumen una expresión territorial.

La política ambiental reconoce que el territorio no es sólo un espacio físico o depósito más o menos grande de recursos naturales sino un ensamble de ecosistemas articulados históricamente a las actividades humanas, en donde a toda transformación o cambio social relevante corresponden significativas modificaciones ecológicas. Con ello queda claro que todo proceso de ordenamiento territorial se plantea rigurosamente desde un enfoque sistémico/holístico, porque debe tratar y analizar al territorio en forma integral, como hábitat natural, cultural, económico y social.

## Programa de Ordenamiento Ecológico (POET) del Estado de Michoacán

El Programa de Ordenamiento Ecológico territorial, tiene como finalidad establecer el Programa de uso de suelo y el manejo de los recursos naturales, procurando proteger el ambiente y la biodiversidad, tomando en cuenta las características y aptitudes de cada área.

El Estado de Michoacán se divide en 6 regiones:

- 1. Centro (Morelia).
- 2. Lacustre (Pátzcuaro).
- 3. Meseta Purépecha (Uruapan).
- 4. Oriente (Zitácuaro).
- 5. Occidente (Zamora).
- 6. Costa (Lázaro Cárdenas).

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Michoacán, el área de Ordenamiento está integrada por **2,553 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's)**, distribuidas en 10 regiones:

1. **Lerma-Chapala.** Esta región cuenta con 1 288 km<sup>2</sup> con superficies de 0 a 2°, que representan más del 40% del total del territorio. En este tipo de superficies se desarrolla la agricultura de riego y temporal, principalmente se localizan en los municipios de Venustiano Carranza, Briseñas, Vista Hermosa, Pajacuarán, Zamora, Ixtlán, Chavinda y Villamar, las superficies más extremas > 45° se encuentran en las montañas de los municipios de Sahuayo, Cojumatlán de Régules, Marcos Castellanos, Tangamandapio, Tangancicuaro, Purépero y Tlazazalca.
2. **Bajío.** Esta región se compone principalmente por superficies de 0 a 2°, son 1,644.04 km<sup>2</sup> localizados principalmente en los municipios de José Sixtos Verduzco, Angamacutiro, Puruándiro, Penjamillo, Zináparo, Numarán, Yurécuaro Tanhuato, Churintzio, Ecuandureo, Zacapu, Coeneo y Jiménez.
3. **Cuitzeo.** Esta región se compone principalmente por superficies de 0 a 2°, con 1,179.08 km<sup>2</sup> localizados principalmente en los municipios de Santa Ana Maya, Álvaro Obregón, Tarímbaro, Indaparapeo y **Morelia**.
4. **Oriente.** Esta región se compone principalmente por superficies del 10 a 20°, 2 609.38 km<sup>2</sup> localizados principalmente en los municipios de Tzitzio, Queréndaro, Tiquicheo, Tuxpan, Angangueo, Jungapeo y Tuzantla, las superficies del 0 al 2° se localizan principalmente en Maravatío y Epitacio Huerta.
5. **Tepalcatepec.** Esta región se compone principalmente por superficies de 10° a 20°, en total son 1,768.62 km<sup>2</sup> localizados principalmente en los municipios de Tancítaro y Tocumbo. Las superficies de 0 a 2° representan 1,693.51 km<sup>2</sup>, en las cuales se desarrolla la agricultura y se localiza en los municipios de Cotija, Los Reyes, Buenavista, Tepalcatepec, Apatzingán, Mújica y Parácuaro.

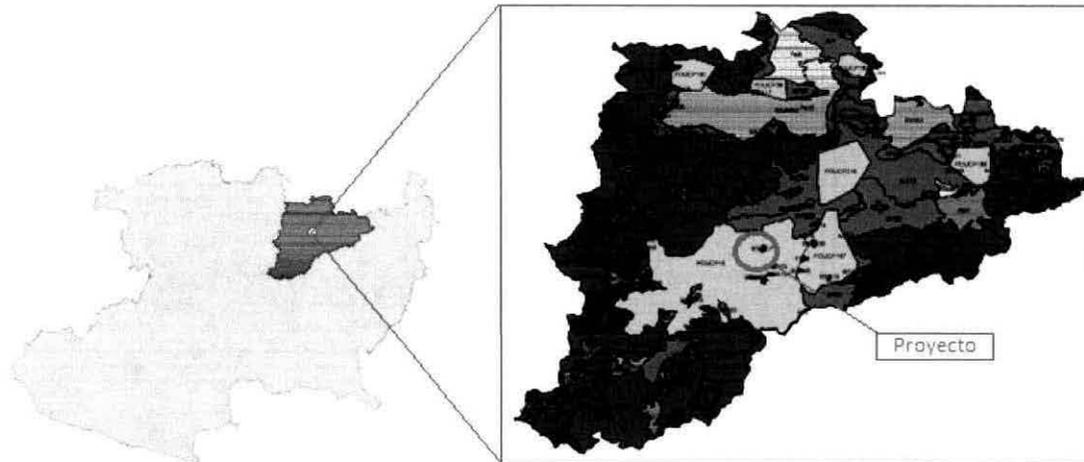
6. **Purhépecha.** Esta región se compone principalmente por superficies de 5° a 10°, son 1,190.76 km<sup>2</sup> localizados principalmente en los municipios de Uruapan, Tancítaro y Charapan. Las superficies de 0° a 2° en donde se desarrolla la agricultura se encuentran principalmente en los municipios de Nahuatzen y Paracho.
7. **Tierra Caliente.** Esta región se compone principalmente por superficies de 5° a 10°, 2,454.59 km<sup>2</sup> ,localizadas principalmente en los municipios de Madero, Nocupétaro, Carácuaro, Huetamo, Churumuco y Turicato, las superficies de 0 a 2° dedicadas a la agricultura se localizan principalmente en Huetamo.
8. **Sierra Costa.** Esta región se compone principalmente por superficies de 10° a 20°, 5,398.84 km<sup>2</sup> localizados principalmente en los municipios de Coalcomán de Vázquez Pallares, Tumbiscatio, Chinicuila, y Arteaga y Coahuayana, ésta última cuenta en su mayoría con pendientes de 0 a 2%.
9. **Infiernillo.** Esta región se compone principalmente por superficies de 10° a 20°, 1,284.47 km<sup>2</sup> localizados principalmente en el municipio de la Huacana, las superficies de 0 al 2° en donde se desarrolla la agricultura se encuentran principalmente en los municipios de Mújica y Gabriel Zamora, en proporción menor se encuentran en Churumuco.

#### **10. Pátzcuaro - Zirahuén**

El proyecto se localiza dentro de la región 3 Cuitzeo, en el Municipio de Morelia.

El estado cuenta con varios Programas de Ordenamiento Ecológico Regional decretados que son:

1. **Cuenca del Lago de Cuitzeo.**
2. Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas.
3. Cuenca del Río Tepalcatepec.
4. Región Mariposa Monarca.
5. Municipio de Cotija.



**Figura II.1.** Región Cuenca del Lago Cuitzeo en el Estado de Michoacán, donde se ubica el proyecto.

El proyecto se localiza dentro del Programas de Ordenamiento Ecológico Regional 1, Cuenca del Lago de Cuitzeo, cuya vinculación con el proyecto se analiza a continuación.

**La Cuenca del Lago Cuitzeo** se localiza en el Centro – Norte del Estado de Michoacán de Ocampo, en el Sistema Volcánico Transversal, entre las coordenadas 19°30' y 20°05' de latitud Norte y 100°35' y 101°30' de longitud Oeste, a una altura de 1,800 m sobre el nivel del mar y ocupa una superficie de 4,026 km<sup>2</sup>, lo que representa el 5.79% del territorio Estatal.

#### **El ambiente socioeconómico.**

**Dentro de la cuenca se localizan 13 cabeceras municipales:** Acuitzio del Canje, Álvaro Obregón, Copándaro de Galeana, Cuitzeo del Porvenir, Charo, Chucándiro, Huandacareo, Indaparapeo, Queréndaro, Santa Ana Maya, Tarímbaro, Zinapécuaro y **Morelia**. Según datos de INEGI, en el año de 1970 existían 391 asentamientos humanos que aumentaron a 680 en el 2000. Según las mismas fuentes, la población de la cuenca en el año de 1970 era de 380,787 habitantes (16.4% de la población estatal) y en el año 2000 era de 837,773 habitantes (21.6% de la población estatal). Los municipios con mayor población eran, de acuerdo con INEGI (2001), Morelia, Zinapécuaro, Tarímbaro y Cuitzeo, en donde se encuentran ubicadas las ciudades con mayor población de la cuenca, incluyendo la ciudad de Morelia, el asentamiento más importante en términos poblacionales y económicos del área de estudio, al ser la capital del estado.

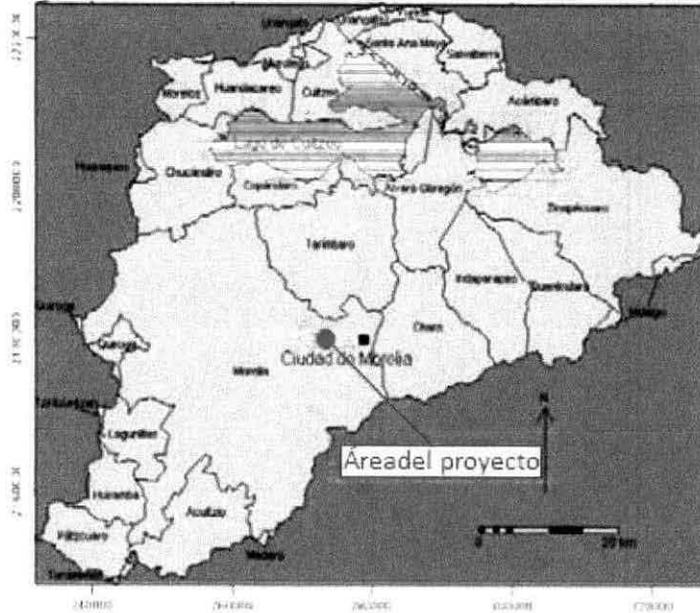


Figura II.5. Localización del proyecto dentro de la cuenca del Lago Cuitzeo.

Fuente: Tomado de López Granados, 2006

Esta región ha sido habitada desde tiempos remotos, sin embargo, en las últimas décadas se han originado problemáticas de tipo ambiental, como: deterioro de los recursos, cambio en el uso del suelo, erosión, contaminación, abatimiento del manto freático, disminución del vaso del lago de Cuitzeo y eutroficación de sus aguas (Mendoza et al., 2001). Así como, falta de planeación del crecimiento urbano e incremento en el consumo de agua (López, 2001; Acosta, 2002).

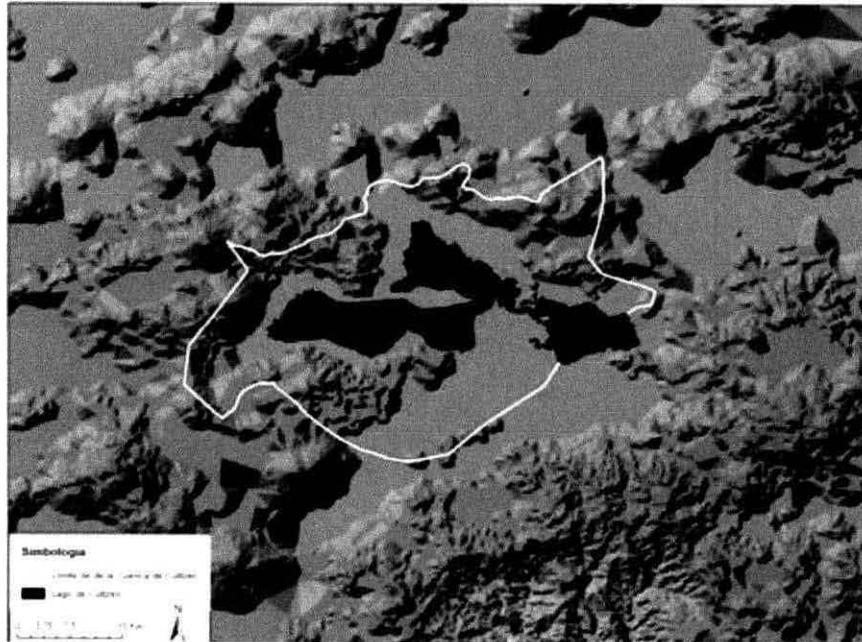


Figura II.6. Cuenca del Lago Cuitzeo en el Estado de Michoacán.

### Investigación Paleoambiental, de Geología Regional y Geomorfología

La cuenca del Lago de Cuitzeo, junto con la depresión de Chapala conforman la Depresión Lacustre Cuitzeo-Chapala, la cual se caracteriza por su geometría y estilo de fallamiento (Garduño, 1999). El borde sur de la depresión de Cuitzeo se ubica en el Estado de Michoacán y el norte en Guanajuato. Todos los elementos estructurales en la cuenca están delimitados por fallas NE-SW y E-W que conforman semigrabens basculados hacia el sur (Ferrari et al., 1994; Israde-Alcántara et al., 2002). La cuenca está limitada al este por productos basálticos calco-alcalinos Pliocuatnarios de la región de Queréndaro (7,000,000 a.p.) y el sistema geotérmico que conforma la caldera de los Azufres, que ha generado grandes depósitos de piroclastos (Garduño, 1987; Pradal y Robin, 1994), los cuales también se depositaron dentro del centro del lago (Israde-Alcántara y Garduño-Monroy, 1999; Israde-Alcántara et al., 2002). El límite oeste de la cuenca corresponde al volcán Quinceo, con edades menores a 570,000 años (Suter et al., 2001); el límite sur lo conforma la secuencia volcánica del Oligoceno-Mioceno del Mil Cumbres (24 a 7 M.a.; IMP, 1986; Pasquarè et al., 1991) (Figura 3). La cuenca tectónicamente subsidente del Lago de Cuitzeo ha sido rellenada por más de 1200 m de depósitos aluviales y vulcano-sedimentarios, lo cual sugiere una elevada tasa de subsidencia sucesiva al basculamiento Plio-pleistocénico (Israde-Alcántara et al., 2002).

El Lago de Cuitzeo es un sistema Miocénico que contiene registros geológicos que lo caracterizan como somero, y que ocasionalmente ha presentado eventos de desecación total (Israde-Alcántara, 1995; Velázquez Durán, 1998; Velázquez Durán et al., 2001). El

estudio polínico realizado en la cuenca de Cuitzeo por Velázquez Durán (1998), registra la vegetación existente en el lago para los últimos 35,000 a.p., lo que pone en evidencia diferentes fluctuaciones climáticas en la cuenca y el Lago de Cuitzeo. El Lago de Cuitzeo durante los últimos 35,000 años a.p. ha presentado periodos de bajo nivel de agua, y con un período de aguas más diluidas, e incremento en el espejo de agua, presentándose un lago muy fluctuante a lo largo del tiempo (Velázquez Durán, 1998). Las investigaciones conducidas por Israde-Alcántara et al. (2002), quienes realizaron la estratigrafía de diatomeas de un núcleo de 27 m extraído de la zona central del Lago de Cuitzeo, indican la existencia de tres fases lacustres, que se encuentran separadas por discontinuidades. La primera fase inicia entre 120,000 a 105,000 a.p. (27.3 m a 21.3 m). El centro del lago tenía una profundidad moderada, menor a 10 m, con abundante vegetación acuática y cierta turbulencia. Al final de este periodo, el lago muestra una tendencia marcada a la recuperación en el nivel lacustre con diatomeas planctónicas que indican la presencia de un lago abierto y más profundo, con poca vegetación acuática. La fase termina por la presencia de aproximadamente 10 m de limos arenosos, que se intercalan con evento volcánicos. La segunda fase inicia entre 56,000 a.p. y 25,000 a.p. (11.6 a 2.6 m); el lago muestra bajos niveles lacustres seguidos por breves episodios de recuperación, aunque la tendencia general es de un nivel somero. Este segundo episodio es interrumpido por otro importante evento volcánico que depositó 0.70 m de cenizas volcánicas de textura fina. La tercera fase: (2.6 a 0 m), inicia hace ca. 20,000 hasta el reciente, en esta sección se observa claramente un progresivo cambio de las condiciones menos turbias a más turbias, alrededor de los 18,000 a.p. El periodo más reciente desde los 6,165 años a.p. hasta el Holoceno Medio se registran condiciones de mayor concentración iónica, turbidez, tropismo y menor profundidad del tirante de agua.

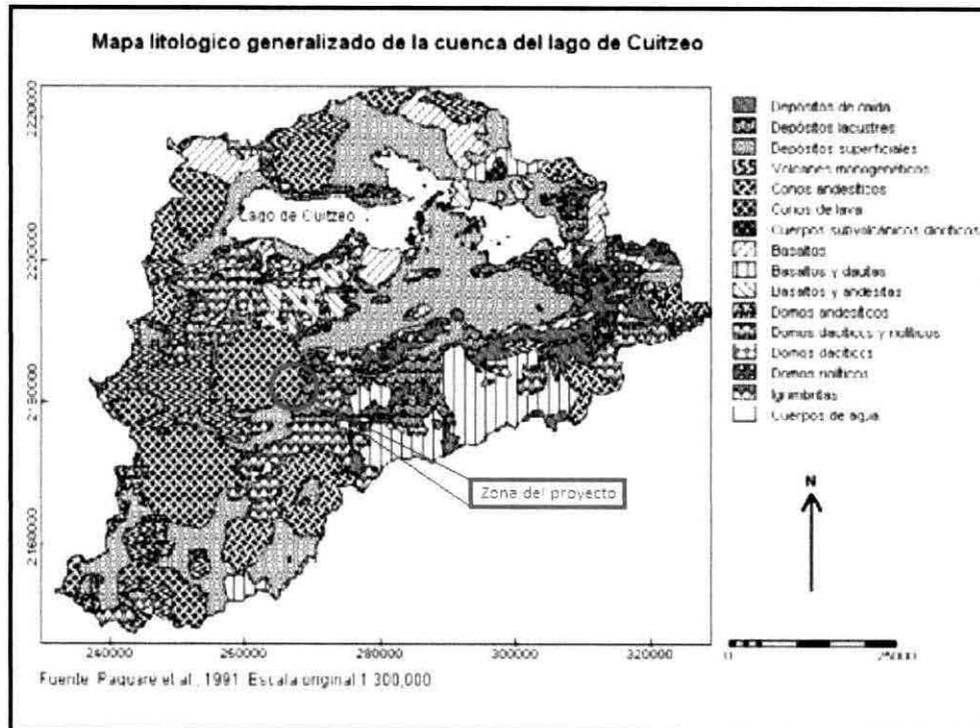


Figura II.9. Mapa litológico generalizado de la cuenca del Lago de Cuitzeo

El levantamiento geomorfológico regional permitió diferenciar a la cuenca en 6 grandes unidades, las cuales definen que la unidad hidrológica está conformada principalmente por colinas, lomeríos altos y planicie.

**Geológicamente** el relieve está conformado por materiales volcánicos de composición intermedia a básica del Mioceno al Plioceno. El nivel semidetallado del levantamiento permite concluir que la cuenca puede ser descrita en función de laderas suaves y muy suaves, laderas inclinadas y escarpadas, y la planicie. Estas unidades cubren el 65 % de la cuenca. El análisis geomorfométrico indica que el 90 % de la cuenca tiene pendientes menores a 20°, y se encuentra por debajo de los 2,500 msnm, y como consecuencia la densidad de drenaje es a lo sumo moderada.

**En relación con la erosión** en la cuenca y su modelamiento, los resultados permiten concluir que este proceso no está generalizado; es decir, no representa una superficie considerable; y está muy bien localizado; contrariamente a lo especulado en años recientes (véase entre otros, Noriega, 1993). Las subcuencas más erosionadas están en los alrededores de la Cd. de Morelia (Arroyo Colorado, Atécuaro y San Lucas Pío), y en dos municipios (Huiramba y Morelia). Sin embargo, las características físicas de la cuenca, aunadas a las prácticas de manejo podrían incrementar de manera considerable la superficie erosionada (650 veces más); especialmente si se considera que el número

de cabezas de ganado bovino se incrementó en 53,627 cabezas y el caprino duplicó su número pasando de 14,955 a 32,065 cabezas en el periodo 1970-2000 (Acosta, 2002).

La **regionalización geomorfológica** sirvió de base para definir las unidades de la regionalización ecológica de la cuenca, las cuales son potencialmente unidades de manejo de recursos naturales (Bocco et al., 2001). Esta delimitación es fundamental en el proceso de evaluación de tierras y del posterior marco de ordenamiento territorial elaborado recientemente (Pulido et al., 2001; Ortega, 2001). Este tipo de información permite concentrar los esfuerzos en restauración de suelos, en aquellas áreas donde este problema es realmente importante. Además, la caracterización geomorfológica de la cuenca es una parte imprescindible en la estimación del balance hídrico espacialmente distribuido en este tipo de áreas que no cuentan con suficientes aforos.

### Vegetación

La descripción de la vegetación, tomada de la tesis doctoral de López Granados (2006), ha sido una compilación de investigaciones publicadas por los siguientes autores: Velázquez Durán (1998), Madrigal Sánchez (1997), Rojas Moreno y Novelo Retana (1995). El bosque de oyamel se localiza en las zonas con mayor humedad y altitud en la cuenca (2,500 a 3,000 msnm), por lo que su distribución se encuentra muy reducida prácticamente a las cimas de algunas cumbres importantes, tales como el Cerro la Nieve, El Burro, el Frijol, etc. La especie dominante es *Abies religiosa*, aunque puede encontrarse con *Pinus pseudostrobus* y *Quercus laurina*.

El **bosque de pino** se encuentra conformado por varias especies de pinos, aunque en la zona los más característicos son; *Pinus montezumae*, *P. teocote*, *P. michoacana*, *P. lawsonii* y *P. leiophylla*. Las especies arbóreas asociadas con los bosques de pino son: *Arbutus glandulosa*, *Quercus crassifolia* y *Agnus acuminata*. Estas comunidades son siempre verdes, con lluvias que se encuentran entre los 700 y 1,200 mm al año. Se localiza en altitudes entre los 2,000 y 2,600 msnm de manera discontinua en las zonas de montaña de la región. La altura de este tipo de bosque puede variar, de acuerdo con la especie y las condiciones ambientales de la zona donde se ubican, siendo su rango de altura entre los 15 y 30 m llegándose a distinguir de acuerdo al grado de perturbación el estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo.

El **bosque de encino** presenta un importante grado de alteración por la tala y los incendios, lo que dificulta determinar si se trata de vegetación primaria o secundaria. Las especies más comunes son *Quercus crassipes*, *Q. deserticola*, *Q. obtusata*, *Q. glaucooides*, *Q. obtusata*, *Q. castanea* y *Q. resinosa*. Estos bosques se desarrollan entre los 2,000 y 2,600 msnm, en donde se intercala formando mosaicos con el pastizal, matorral subtropical y el bosque de pino.

El **bosque mesófilo de montaña** consiste en comunidades alteradas por la acción del hombre, localizados en cañadas que mantienen la humedad durante todo el año, con presencia de especies o inmersos con los bosques de oyamel, pino o encino. Las

especies presentes son: *Cleyera integrifolia*, *Tilia mexicana*, *Carpinus caroliniana*, *Fraxinus uhdei*, *Cornus disciflora*, *Ternstroemia pringley*, etc. La comunidad se localiza entre los 2,200 y 2,800 msnm. El bosque tropical caducifolio se encuentra representado por *Cedrela dugesii*, *Casimiroa edulis*, *Bursera bipinnata*, *Bursera palmeri*, *Celtis caudatus* y *Yucca filifera*. Se desarrollan en altitudes entre los 1,900 y 2,3000 msnm.

**El matorral subtropical** se localiza en las laderas de los cerros que no están convertidas en parcelas agrícolas, se caracteriza por ser una vegetación secundaria que se manifiesta por lo general en forma de matorral o bosquecillo, en la cual el papel primordial le corresponde al cazahuate (*Ipomoea murucoides*), al huizache (*Acacia farnesiana*), al nopal (*Opuntia* sp.), al tepame (*Acacia pennatula*), al palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*) y al palo prieto (*Lysiloma microphylla*). El matorral subtropical es la comunidad más característica de la zona de estudio; en algunos trabajos se ha postulado la probabilidad de que el matorral subtropical fuera una comunidad secundaria estable, ubicada en sitios que originalmente estaban ocupados por bosque tropical caducifolio, posteriormente por campos de cultivo de temporal y actualmente por la comunidad que se describe.

**El bosque espinoso** es una comunidad vegetal abierta en la cual dominan los árboles o arbustos espinosos compuestos por: *Prosopis juliflora*, *Acacia farnesiana*, *Acacia schaffneri*, *Opuntia* spp., *Condalia velutina*, *Cirsium raphilepis*, *Eryngium carlinae*, etc. Se localiza entre 1,800 y 2,000 msnm.

**El pastizal** está distribuido en toda la cuenca y se encuentra relacionado con actividades pecuarias. Las especies más comunes en la cuenca son: *Digitaria ternata*, *Lycurus phalaroides*, *Paspalum convexum*, *Sporolobus indicus*, *Andropogon gerardii* y *Bouteloua repens*. El bosque de galería se ubica cerca de los ríos y arroyos que existen en la cuenca, y está representado por *Alnus acuminata* spp. *Arguta*, *Fraxinus uhdei*, *Ilex toluicana*, *Salix bomplandiana*, *Carpinus caroliniana*, *Tilia mexicana* y *Taxodium mucronatum*.

**La vegetación acuática** y subacuática se encuentra principalmente en el Lago de Cuitzeo. La riqueza florística del Lago de Cuitzeo es superior al de otros cuerpos de agua como Pátzcuaro, Yuriria, Chapala, etc. Existen 25 especies de plantas acuáticas estrictas, 30 subacuáticas y el resto son plantas tolerantes. Las hidrófilas preponderantes son las enraizadas emergentes dominadas por *Typha*, *Scirpus*, *Cyperus*, *Eleocharis* y *Phragmites*.

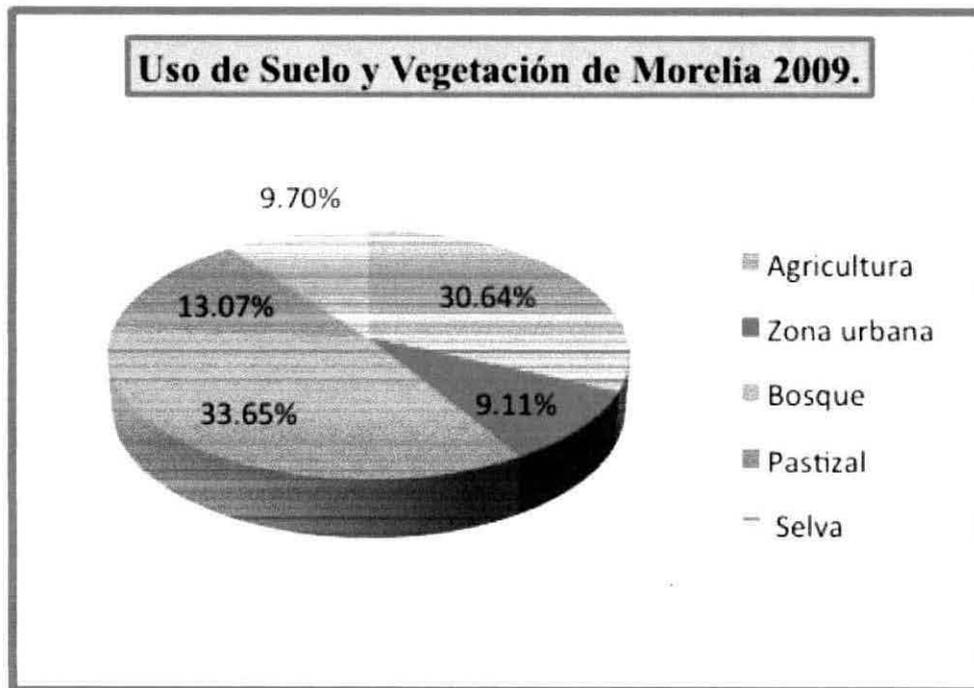
**El bosque cultivado** se encuentra representado por las especies utilizadas para reforestar la zona.

#### Fauna

En cuanto a fauna, se pueden enumerar conejo, coyote, tlacuache, ardilla, víbora, liebre, aves silvestres, tejón, ganado caprino y porcino, águila, gavilán, halcón, armadillo, cuervo y zorrillo.

### Uso de Suelo

Morelia que representa el 2.04% de la superficie del estado, tiene una composición porcentual de uso de suelo como se representa en la siguiente gráfica.



**Gráfica II.1.** Uso de Suelo y Vegetación de Morelia

Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos; Morelia, Michoacán de Ocampo 2009.

Del total del suelo moreliano 9.11% está dedicado a espacios urbanos, el suelo agrícola ocupa el 30.64% mientras que la parte forestal o boscosa es la que tiene una mayor extensión, con un 33.65% del total del municipio, a los pastizales les corresponde 13.07%, mientras el 9.7% se considera zona selvática.

**Cuadro II.9.** Descripción detallada y generalizada de la cobertura vegetal y uso del terreno en la cuenca de Cuitzeo.

Categorías de cobertura y uso del terreno	Generalización de las categorías
<p><b>Bosque de encino</b> Bosque de encino abierto (20-50%). Bosque de encino semabierto (50-80%). Bosque de encino cerrado (80-100%).</p> <p><b>Bosque de pino</b> Bosque de pino abierto (20-50%). Bosque de pino semabierto (50-80%). Bosque de pino cerrado (80-100%).</p> <p><b>Bosque de Abies</b> Bosque de Abies abierto (20-50%). Bosque de Abies semabierto (50-80%). Bosque de Abies cerrado (80-100%).</p> <p><b>Bosque mixto</b> Bosque mixto abierto (20-50%). Bosque mixto semabierto (50-80%). Bosque mixto cerrado (80-100%).</p> <p><b>Matorral</b> Matorral - pastizal abierto (20-50%). Matorral - pastizal semabierto (50-80%). Matorral cerrado (80-100%).</p> <p><b>Pastizal</b> Pastizal cerrado (80-100%).</p> <p><b>Cultivos</b> Cultivos de secano. Cultivos de riego.</p> <p><b>Cultivos perennes</b> Huertas. Plantaciones de árboles. Plantaciones de árboles abiertas (20-50%). Plantaciones de árboles semabiertas (50-80%). Plantaciones de árboles cerradas (80-100%).</p> <p><b>Vegetación acuática</b> Vegetación acuática. Pastos halófitos.</p> <p><b>Cuerpos de agua</b> Lagos. Bordos.</p> <p><b>Zonas de inundación</b> Zonas de inundación de bordos. Zonas de inundación del lago de Cuitzeo.</p> <p><b>Acuicultura</b> Acuicultura.</p> <p><b>Asentamientos humanos</b> Asentamientos humanos. Terrenos baldíos.</p> <p><b>Suelo desnudo</b> Suelo desnudo.</p>	<p>Bosque</p> <p>Matorral subtropical</p> <p>Pastizal</p> <p>Cultivos de secano Cultivos de riego</p> <p>Huertas</p> <p>Plantaciones</p> <p>Vegetación acuática</p> <p>Lago de Cuitzeo Bordos</p> <p>Lago de Cuitzeo Bordos</p> <p>Lago de Cuitzeo</p> <p>Asentamientos humanos</p> <p>zonas sin vegetación aparente</p>

Tomado de la tesis doctoral de López Granados, 2006.

## **Ocupación Humana de la Cuenca del Lago de Cuitzeo y Cambio en el Uso del Territorio por la Actividad Humana**

En la época prehispánica la cuenca de Cuitzeo fue una región económica clave para el Imperio Purhépecha, pues poseía en abundancia varios recursos estratégicos como la obsidiana, sal, cobre, plata, calcedonia, cinabrio, caolín, riolita y ópalo entre otros (Williams, 2005).

En el siglo XVI, a la llegada de los españoles, se funda la ciudad de Morelia (Antaramián Haruturián et al., 1993). En el transcurso de la época de la Colonia se introdujeron nuevos cultivos (trigo y avena) y nuevas tecnologías (arado), así como nuevas prácticas de uso y aprovechamiento de los recursos naturales (Ávila García, 1999). Esto significó un cambio en la estrategia productiva al ampliar la superficie de cultivo, a través de desecar ciénegas, construir drenes en el lago y deforestar las partes altas de la cuenca (Ávila García, 1999).

En 1882 el Lago de Cuitzeo experimenta uno de los cambios más importantes provocados por el hombre, al construirse La Calzada que une a la localidad de la Palma con la península de Cuitzeo (Ballesteros Tena, 1991). Actualmente existen dos carreteras que cruzan el Lago de Cuitzeo, la primera de ellas corresponde a la antigua Calzada y la segunda inaugurada en el 2006 que une a la población de Copándaro de Galeana hasta la Cinta

A partir del siglo XX la cuenca de Cuitzeo sufrió las mayores transformaciones en su cobertura y uso del terreno. Una de estas transformaciones ocurrió en las primeras décadas del siglo pasado, con la creación del distrito de riego Morelia-Queréndaro (Ávila García, 1999) y con la construcción de la presa de Cointzio en julio de 1939 (CONAGUA, 2006).

La cuenca se encuentra principalmente bajo la influencia del asentamiento urbano más grande y de mayor población de la zona: la Ciudad de Morelia. Los requerimientos de la población que habita en la ciudad (alimentos, agua, etc.), aunado a que todos los desechos que produce (aguas negras y residuos materiales), provienen y llegan principalmente a la cuenca de estudio y los efectos de estos procesos se ven reflejados en los recursos naturales de la zona y en especial en el Lago de Cuitzeo.

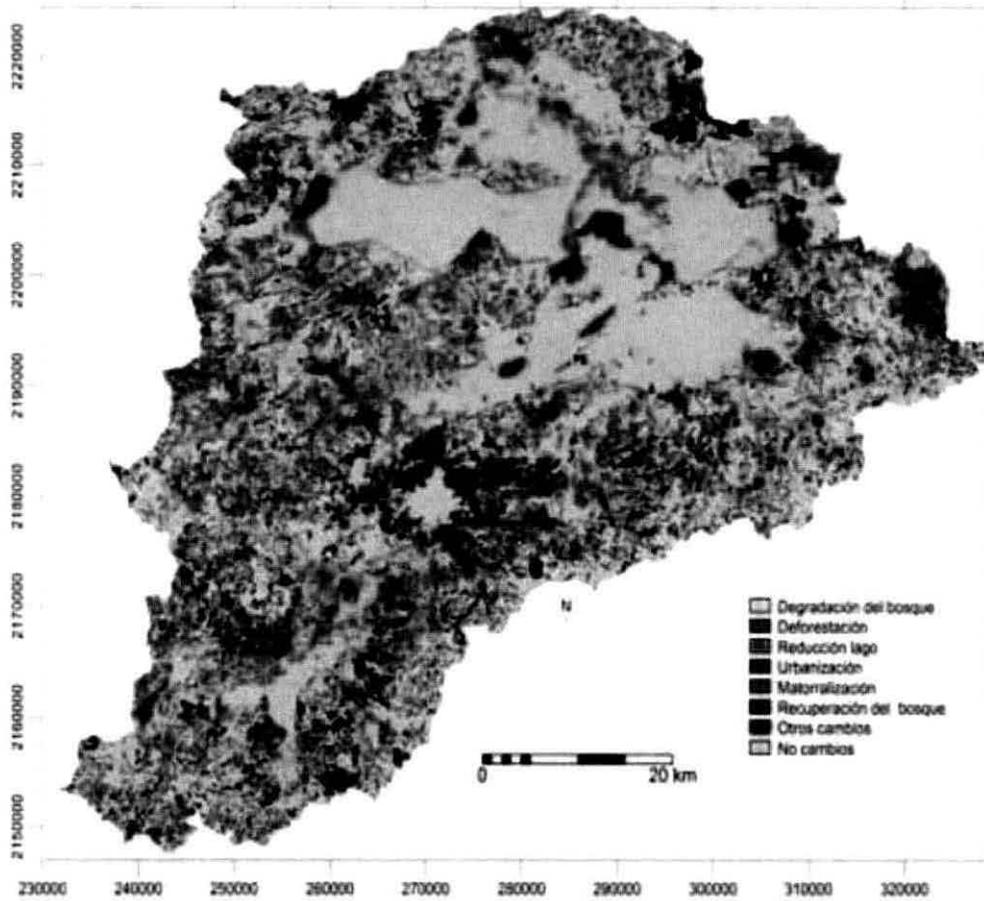


Figura II.10. Mapa de procesos de cambio entre 1975 y 2000

El siguiente proceso de cambio, dominante en la cuenca es la expansión urbana. En 1970 se encontraban asentadas 392 localidades y 687 en el año 2000; en ambos casos el 4% del total de los asentamientos eran urbanos.

La ciudad de Morelia es la ciudad más importante de la zona y representa el 66.5% de la superficie total de crecimiento urbano en la cuenca (4,474 ha) y alberga al 79% de la población urbana de la cuenca. Morelia es un caso excepcional dentro de la cuenca porque la ciudad crece hacia zonas fuertemente inclinadas (escarpes de falla activos) y zonas inundables. Este patrón de expansión está incrementando el nivel de riesgo y, consecuentemente, la vulnerabilidad de la población de la ciudad ante las amenazas naturales.

## Políticas Ambientales

La política ambiental es asignada con base en las características ambientales y socioeconómicas, así como a la aptitud y uso actual que predomina en cada UGA. Dichas políticas pueden ser de: aprovechamiento, conservación, restauración y protección, y en el MOET se diferencian por medio de achurados.

**La política de aprovechamiento** se destinó para aquellas UGA's en las que el uso actual es agrícola de riego, agrícola de temporal, agropecuario, asentamientos humanos, forestal, frutal, pecuario o pesca, los cuales coinciden con la aptitud potencial. Esta fue la política ambiental mejor representada en la cuenca con 115 UGA's que representa el 50% de la superficie (185,060 ha), lo que indica que la mitad de la cuenca se puede seguir aprovechando de acuerdo a los criterios establecidos en este ordenamiento a fin de lograr el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales. Lo anterior comprueba que ésta en una cuenca muy antropizada.

**Las áreas de conservación** son aquellas en las que se desea mantener su estructura, ya sea por uso forestal, mantenimiento de bienes y servicios ambientales o por su relevancia en la zona. La política de conservación se aplicó a 59 UGA's que corresponden al 46% de la cuenca lo que indica que todavía se cuenta con lugares cuyo mantenimiento de las condiciones actuales son importantes para mantener la estructura y función de los ecosistemas

**Cuadro II.8.** Políticas ambientales en el MOET de la cuenca del Lago de Cuitzeo

Política	Número de UGA's	Superficie (ha)	Porcentaje
Aprovechamiento	115	185,060	49.9
Conservación	59	171,547	46.2
protección	7	1,354	0.4
Restauración	21	12,990	3.5
Total área decretada	202	370,951	100.0

**La política de protección** se aplicó a las áreas naturales protegidas de carácter estatal que se localizan en la zona. Por otra parte la política de protección se asignó a 7 UGA's que ocupan el 4% de la cuenca en conjunto. Sin embargo, es importante resaltar que en este ordenamiento no se están considerando como zonas de protección las correspondientes a la "Zona Protectora Forestal Vedada, la Cuenca Hidrográfica del Río Chiquito de Morelia, Michoacán" con decreto federal en el año de 1936 para lo cual habrá que dirigirse a la legislación correspondiente.

**La política de restauración** se asignó a las UGA's de bienes y servicios ambientales las cuales se localizan principalmente en el vaso del lago donde la vegetación acuática

---

está muy desarrollada y en las planicies de inundación; en UGA's forestales y pecuarias con alto grado de erosión, así como en varias UGA's se asignó como política adicional, con el objeto de apoyar en zonas que requieren de algún manejo especial ya sea por deforestación o erosión.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), está orientado a lograr el uso y ocupación más aptos en el territorio, a través de políticas públicas con la implementación de programas dirigidos a los distintos sectores productivos, ya que es un producto de la investigación científica y la participación social lo que puede favorecer el desarrollo integral y sustentable de la región. Del análisis de cada una de las etapas del OET se concluye que es necesario una planificación adecuada del crecimiento urbano con el objeto de disminuir el deterioro ambiental, la vulnerabilidad de la población a desastres naturales, mejor aprovechamiento de las áreas con aptitud agrícola y conservar las zonas de recarga.

Además, de realizar acciones de conservación y restauración en la parte alta de la cuenca, que permitan disminuir el azolvamiento del lago y la pérdida de biodiversidad, así como mejorar la recarga de los mantos acuíferos. Así como, desarrollar proyectos que impulsen el desarrollo de los diferentes sectores de la cuenca lo cual favorecerá el bienestar de la población bajo un esquema de sustentabilidad.

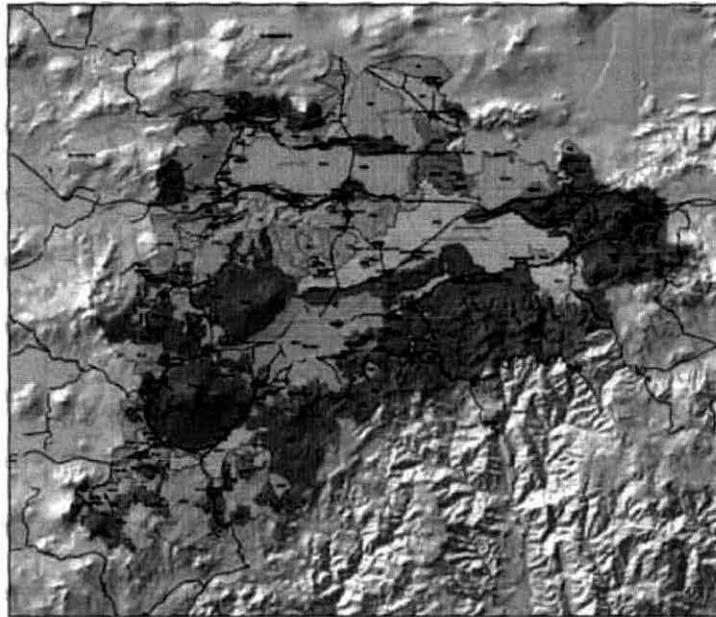


Figura II.8. Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Lago Cuitzeo.

### Objetivo General del Programa

Establecer el programa de uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, procurando proteger el ambiente y la biodiversidad, tomando en cuenta las características y aptitudes de cada área.

### Control de la Contaminación

La legislación estatal en la materia consta de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo y el Reglamento de la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo.

La Ley establece que para prevenir y controlar la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, así como prever y reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos, se considerarán los siguientes criterios:

- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del Estado.
- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, fijas o móviles, deberán ser controladas para asegurar una calidad del aire necesaria para el bienestar de la población y la protección del ambiente.
- Al Estado, a los municipios y a la sociedad les corresponde la protección de la calidad del aire.
- Considerar programas de reforestación, verificación de las emisiones contaminantes, desarrollo de tecnologías limpias apegadas a criterios ambientales y protección del suelo, en busca del equilibrio ecológico, a fin de mantener la integridad de los componentes de la atmósfera.
- Las medidas necesarias para hacer frente al cambio climático deben basarse en consideraciones pertinentes de orden científico, técnico y económico, y reevaluarse continuamente conforme a los avances en la materia.
- Desarrollar la normatividad requerida en aquellas áreas donde la regulación ambiental es aún incipiente. En Michoacán se monitorea la calidad del aire únicamente en su capital. El gobierno del estado a través de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA), en coordinación con el municipio y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo forman parte del grupo permanente de monitoreo de la calidad atmosférica del Municipio de Morelia.
- Tienen como objetivo general la coordinación de las actividades y convenios específicos relacionados con la operación de la estación de monitoreo ubicada en el primer cuadro de la ciudad de Morelia, con la finalidad de contribuir a resolver la problemática de la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera y mitigar los efectos del cambio climático.

- Los residuos sólidos municipales, considerados como los que provienen de las actividades que se desarrollan en las casas habitación, sitios de servicios privados y públicos, establecimientos comerciales, así como los generados en la industria salvo los que resultan de los procesos de producción que pueden tener propiedades que los hagan peligrosos, deben ser manejados teniendo en cuenta una política que contemple aspectos gerenciales, ambientales y sociales.
- En la cuenca del Balsas, los efectos de la contaminación se amortiguan con mayor eficiencia por los ecosistemas acuáticos, sin embargo es necesario aumentar los puntos de monitoreo para tener un panorama más claro de todas las corrientes y cuerpos de agua importantes. Los sitios en la desembocadura del Río Balsas evidencian los efectos de la contaminación por las descargas residuales de las industrias ubicadas en esta zona; los resultados indican algunos sitios con calidad de fuertemente contaminada, según la Demanda Química de Oxígeno (DQO). El tratamiento de las aguas residuales es esencial para la salud de los ecosistemas, la biodiversidad y la salud humana. Para dar cumplimiento a las leyes y normas emitidas al respecto se han construido plantas o establecido sitios con esa finalidad.

## CAPÍTULO SEGUNDO

### DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL

**Artículo 10:** El Área de Ordenamiento está integrada por **214 Unidades de Gestión Ambiental (UGA)**.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET) está integrado por un total de **214 unidades de gestión ambiental (UGA)**, identificadas mediante una clave compuesta por un número único y el uso propuesto.

La descripción de las UGA's aplicables al proyecto se describirá a detalle en el punto III.7.1.

#### Vinculación

Se puede concluir que el Proyecto no se contrapone en ningún aspecto con los lineamientos del gobierno del Estado para las zonas de aprovechamiento, específicamente de la Cuenca del Río Cuitzeo, que es la zona donde se ubica el proyecto. En este punto es importante señalar que durante la construcción de la instalación del gasoducto Morelia, la empresa **Gas Natural del Noroeste, S.A. DE C.V.** deberá cuidar dos aspectos importantes:

- Los residuos de construcción, así como los resultantes de las actividades de mantenimiento, deberán tener una adecuada disposición final.

- Se deberá contar con medidas de seguridad adecuadas a fin de evitar fugas de gas que pudieran ocasionar incendio o explosión con afectaciones a la población y a la vegetación nativa.

Además, la empresa controlará las emisiones de sus vehículos, maquinaria y equipos con una verificación continua de ellos, manteniéndolos bien afinados, conforme a las normas aplicables NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

La empresa deberá contar con la correspondiente verificación vehicular de todo vehículo automotor con que cuente que se utilicen para las tareas de supervisión durante la etapa de construcción del ducto, para los vehículos que se utilicen para la construcción misma y para el vehículo con que cuente la empresa en su etapa de operación y mantenimiento.

Las fuentes móviles de emisión de ruido durante la preparación y construcción del proyecto provendrán principalmente del uso de maquinaria pesada y vehículos automotores que serán usados durante estas actividades, por lo que se instrumentarán acciones de mantenimiento para todo el equipo y maquinaria a utilizar, a través de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que permita trabajar en condiciones óptimas, contando con los resultados en las oficinas de obra para cualquier posible consulta de la autoridad.

En todo momento se respetarán las áreas verdes existentes, y sobre aquellas superficies en derechos de vía, como en acotamientos, donde existan pastos o malezas de tipo herbáceas, estas se reintegrarán a la superficie sobre la zanja una vez que se haya cubierto, para que se reincorporen de manera natural.

La empresa generará una mínima cantidad de residuos peligrosos, como estopas impregnada de aceite, botes de pintura, estopa impregnada de thinner, etc., para lo cual respetará los lineamientos marcados en la NOM-052-SEMARNAT-2005. Los residuos peligrosos que se generen, ya sea durante la etapa de construcción, así como durante la etapa de operación y mantenimiento, deberán identificarse y clasificarse conforme a lo indicado en la NOM-052-SEMARNAT-2005. Por otra parte, para su manejo y almacenamiento, la empresa deberá apegarse a lo indicado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y contará con un almacén temporal de residuos peligrosos en las oficinas de la empresa en la ciudad de Morelia, que fungirán también como oficina de obra.

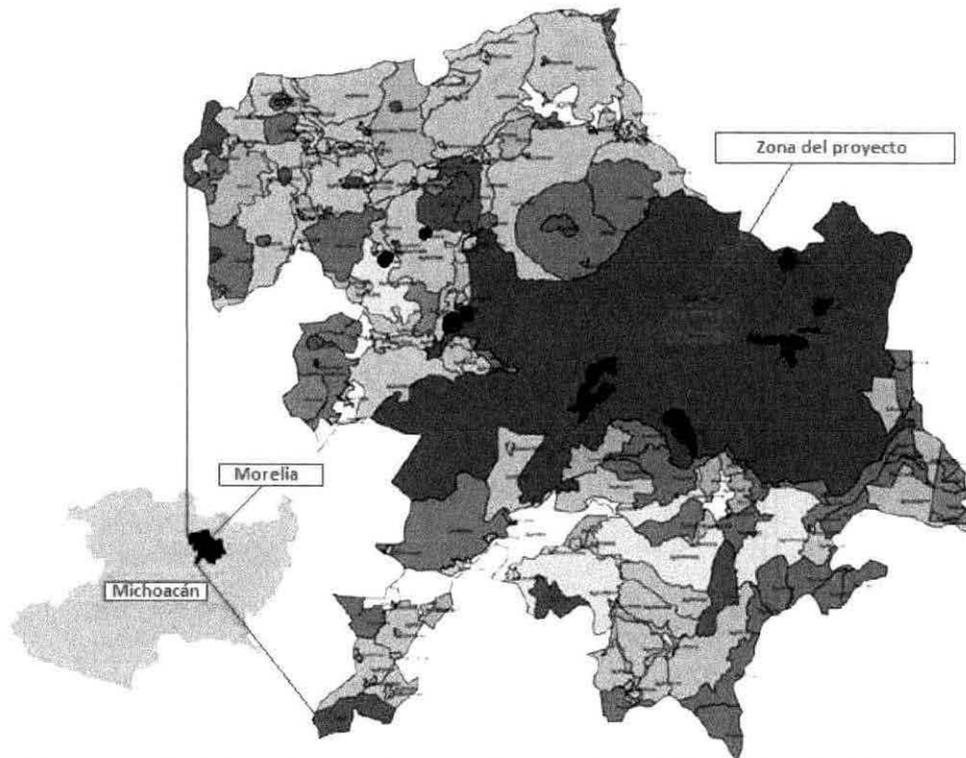
Para los residuos sólidos municipales, en la misma oficina de obra, se contará con contenedores rotulados y con tapa para que en ellos sean depositados los residuos generados por los trabajadores de obra, como envolturas de alimentos, recipientes desechables de bebidas, etc., mismos que serán dispuestos a través del servicio de recolección municipal periódicamente para prevenir contaminación del ambiente.

## II.2.5. Programa de Ordenamiento Ecológico municipal

### PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE MORELIA, MICHOACÁN

El área de ordenamiento está integrada por **205 Unidades de Gestión Ambiental**.

**Artículo 2°.** El ámbito de aplicación del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia, **excluye el territorio que comprende el Centro de Población del Municipio de Morelia**, de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010.



**Figura II.4.** Modelo de Ordenamiento Ecológico del municipio de Morelia, Michoacán

Los Programas de Desarrollo Urbano son los instrumentos que sirven para regular y establecer los usos y destinos del suelo, así como las estrategias para ordenar y conducir el crecimiento y desarrollo urbano de los centros de población.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010 (PDUCPM) es fruto de un proceso de mejora al PDUCPM 2004, iniciado en el año 2010, fecha en que se realizaron las siguientes precisiones principales: análisis de la zonificación para los programas parciales actuales y la conformación de una nueva

normatividad urbana concluida en esta versión del año 2012, que permite la mejor aplicación en la prestación de servicios urbanísticos al público en general y promueve la densificación de la ciudad interior en la ocupación de vacíos intraurbanos, como medida para disminuir la expansión periférica, que se complementa con la incorporación del Coeficiente de Urbanización del Suelo (CUR) para condicionar las particularidades territoriales de sus zonas urbanizables.

Sus objetivos generales en el nivel normativo son:

1. **Encauzar y regular el crecimiento de la mancha urbana de forma ordenada y sustentable.**
2. Reconducir el desarrollo urbano de Morelia mediante las políticas integrables de conservación, mejoramiento, crecimiento y control.
3. Posicionar a la ciudad de Morelia como centro regional dentro de un sistema urbano estatal.
4. Establecer control sobre las cuencas de los ríos Grande y Chiquito de Morelia, así como de las zonas de infiltración de los mantos acuíferos.

Sus estrategias planteadas en el nivel estratégico son:

- 1) **Estrategia urbana en función del ordenamiento ecológico.**
- 2) Estrategia urbana en función del desarrollo económico.
- 3) Reserva territorial.
- 4) Reordenamiento y consolidación de la estructura urbana.

El PDUCPM establece una Estrategia Territorial, la cual integra los instrumentos que permiten el ordenamiento territorial para las zonas no urbanizables y las políticas de desarrollo urbano para el suelo urbano y urbanizable.

El PDUCPM divide a la zona urbana de Morelia en 10 Programas Parciales de Centro de Población, de los cuales, el proyecto con sus 6 polígonos a desarrollar en 6 años, queda inmerso en 3 de ellos, en el de la Zona Poniente, el Sector Independencia (Suroeste), y el Sector República (Noroeste), y dentro del PDUCPM, un gasoducto está incluido dentro del concepto del Uso Genérico de Suelo "Industria de riesgo".

La instalación de un gasoducto se contempla como parte de la infraestructura, que este Programa define como: **Infraestructura**. Es el conjunto de obras e instalaciones que ofrecen el soporte funcional para otorgar bienes y servicios óptimos para el funcionamiento y satisfacción urbana, traducido a redes básicas de conducción y distribución, como vialidad, agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, **gas**, transporte, etc. (Camacho Cardona, 2007).

El PDUCPM establece una clasificación de la infraestructura en cuatro bloques:

- Telecomunicaciones: antenas y mástiles de telefonía celular, televisión y radio.
- Eléctrica: estaciones y subestaciones, líneas y torres.
- Hidráulica: planta potabilizadora, canales, pozos, tanques, diques, vaso regulador
- Sanitaria: estación de cárcamo, bombeo, planta de tratamiento de aguas residuales.

Como puede apreciarse, en ninguno de los bloques se contempla una red de conducción y distribución de gas, por lo que faltaría este apartado en el PDUCPM con su reglamentación específica.

El único punto relacionado, según la tabla de compatibilidad de uso de suelo de este PDUCPM, es en el que pudiera considerarse como parte del giro de industria de riesgo, pero en todos los usos de suelo por los que pasa el trazo de la tubería del gasoducto, excepto en el industrial, se establece para el giro de Industria de riesgo, como prohibido, definiendo este concepto como "Son aquellos que no pueden desarrollarse en áreas o predios y que se permiten en otras zonas en función de la estructura urbana". El proyecto del gasoducto no se establecerá en predios o en áreas, sino que se instalará en el derecho de vía de las vialidades existentes, como son corredores urbanos, suburbanos y metropolitanos, así como en vialidades generales de la zona urbana de Morelia.

Sin embargo, el diagnóstico del área de aplicación del programa parcial: zona poniente, que es uno de los programas parciales por donde pasa una buena parte del gasoducto, y donde se ubicará la City Gate, ubica infraestructura de riesgo existente. Se puede considerar que la Zona Poniente ya ha tenido un impacto en donde se han alterado las características naturales debido al cambio de uso del suelo ocasionado por desarrollo urbano y las actividades agropecuarias. Sólo tres zonas se pueden considerar aún como frágiles ya que no han sido perturbadas de manera importante, pero no se afectarán por el proyecto.

En cuanto al riesgo antropogénico, por esta zona corren 2 gasoductos de PEMEX de forma subterránea, en dirección norte – sur, uno de los cuales atraviesa la zona urbana, mientras que el otro pasa por el límite del centro de población. El gasoducto de 24" de Ø de A.C. Valtierra – Lázaro Cárdenas y su libramiento de 29 kilómetros construido en 2012 para alejar el ducto de la zona urbana.

También existen varias líneas de transmisión, sin embargo la más notable es una línea de transmisión en torres de acero que corre del surponiente al centro del área de estudio. Además, se ubican 8 estaciones de servicio tipo gasolineras y cinco estaciones de servicio tipo gaseras.

El objetivo general de este programa parcial del PDUCPM considera Regular, inducir y promover la ocupación territorial ordenada, compacta y estructurada de la Zona Poniente de la ciudad de Morelia desde el presente y hasta el año 2030, a partir de la definición clara y transparente de dónde sí debe urbanizarse y dónde no, buscando la menor afectación posible al ambiente, respetando el potencial natural de la zona y procurando los menores costos en infraestructura y movilidad. Contiene también 10 objetivos específicos, de los cuales, el aplicable al proyecto es:

- I. Establecer instrumentos y mecanismos para llevar a cabo una gestión sustentable de las áreas naturales de la zona.
- II. Evitar el deterioro del suelo en función de la ordenación de los usos del suelo en áreas destinadas de acuerdo a su potencialidad natural.

En cuanto a las políticas de desarrollo urbano que contiene, las vinculadas al proyecto son:

Política de desarrollo urbano	Vinculación.
<p>I. Creación de condiciones favorables para incentivar la economía local y la creación de empleos en la zona.</p>	<p>El proyecto aporta a esta política al invertir en 6 años en el municipio de Morelia para dotarlo de infraestructura de red de conducción y distribución de gas natural, de la cual carece en este momento en el área de los 6 polígonos considerados. La posibilidad de contar con el suministro de este energético hasta el domicilio de los interesados con mayor seguridad y de forma continua y permanente incentivará la economía local y generará empleo temporales durante su construcción, y algunos permanentes durante su operación y mantenimiento.</p> <p>Busca aportar al desarrollo sustentable de la zona metropolitana de Morelia, ofreciendo un energético menos contaminante y previniendo el deterioro del suelo, reutilizando el que se extraiga de la zanja en la recubierta de la tubería, en la misma zanja, depositando la tierra en el mismo orden en que se encontraba, para retornarlo a sus condiciones originales lo mejor posible.</p>

### Políticas de ordenamiento ecológico

Las políticas de ordenamiento ecológico mencionadas en el cuadro anterior, se refieren a lo siguiente:

- A. Aprovechamiento sustentable.
- B. Recuperación de áreas naturales.
- C. Conservación y Protección.

En cuanto al concepto de Infraestructura, lo definen de la siguiente forma:

**10.5 La infraestructura** es el soporte necesario para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, es vital para la organización estructural de la ciudad. Por lo tanto, una de las condiciones más importantes para el desarrollo de la Zona Poniente, así como del norte y oriente de la Ciudad de Morelia, es la habilitación, mejoramiento y construcción de infraestructura que haga posible el desarrollo de actividades económicas, sociales y la vida urbana en general.

**10.5.7 Infraestructura de Riesgo.** Con relación a la infraestructura de riesgo localizada en la Zona, la estrategia estará orientada a la minimización de riesgos de origen antropogénico y particularmente a la prevención de la ocupación de zonas con riesgos naturales, particularmente los asociados a las inundaciones.

El PDUCPM contempla una instrumentación para lograr sus objetivos y políticas, y el punto vinculado al proyecto:

**11.1.3.2 Protección de los Derechos Federales, Zonas e Instalaciones de Riesgo.** Toda acción urbana deberá respetar los derechos de vía y zonas de protección que determina la normatividad a nivel federal y estatal, de acuerdo con el mapa de restricciones de desarrollo urbano.

El proyecto contempla aprovechar los derechos de vía y respetar las zonas de protección por las que pudiera pasar alguna de las tuberías, como se ha descrito en este

estudio, buscando en todo momento el hacerlo por la superficie que implique un menor riesgo para la población y las instalaciones humanas existentes.

El PDUCPM también considera el apartado 3.9.3 Medidas de protección de los derechos federales y zonas o instalaciones de riesgo: Toda acción urbana deberá respetar los derechos de vía y zonas de protección de: gasoductos, canales de desagüe, acequias, líneas de transmisión eléctrica de alta tensión, oleoductos, sistemas de telecomunicación y demás servidumbres de interés público.

**Tabla 3. 9.** Dependencias normativas de los derechos de vía, servidumbres y zonas de protección.

Usos	Dependencia Normativa
Vías ferreas y derechos de vía en carreteras	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Oleoductos y poliductos y estaciones de servicio tipo gasolineras	PEMEX
Gasoductos y plantas de almacenamiento de gas y estaciones de gas carburación	Secretaría de Energía
Canal de desagüe, línea de agua, río, canal de desagüe, ecequias, cuerpos de agua, barrancas, etc.	Comisión Nacional de Agua
Líneas de alta y media tensión	Comisión Federal de Electricidad
Fracturas y fallas geológicas	Sujeto a un estudio geofísico
Pendientes pronunciadas, riesgos de deslizamientos y zonas inundables	Protección Civil local o estatal y/o realizar el estudio correspondiente
Carreteras estatales	Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, Junta de Caminos

Estará condicionada la compatibilidad de todos los usos y destinos del suelo en las zonas de riesgo y vulnerabilidad, a la elaboración y presentación de un estudio técnico que determine el nivel de riesgo y vulnerabilidad existente y se establezcan las medidas de prevención y control necesarias, para garantizar la tranquilidad y seguridad de los usuarios y vecinos. Las zonas de riesgo y vulnerabilidad son:

- Lugares vecinos a fracturas y fallas geológicas, a una distancia mínima de 30 mts. de su eje o mayor según la magnitud de su actividad.
- Los derechos de vía de ductos y redes de distribución de energéticos.
- Los derechos de vía del ferrocarril y de carreteras conforme a lo establecido en la legislación vigente.
- Los drenajes naturales, aún antiguos lechos secos de ríos, lagos, presas y acequias, respetándose los derechos federales establecidos en las normas de la materia.
- Las áreas naturales protegidas en los términos de la legislación en materia ambiental.
- Los derechos de vía por el paso de instalaciones de agua potable y drenaje.
- Las faldas de cerros con una frágil cohesión o taludes inestables, susceptibles al deslizamiento o derrumbes, con tendencias o desprendimientos, y zonas bajas en una franja mínima de 50 metros desde su base.
- Al pie de taludes artificiales, en el margen mínimo de seguridad señalado anteriormente.
- En depresiones inundables.
- Terrenos con relieve muy accidentado o con pendientes mayores al 35%.

- En las zonas de depresiones donde se presentan recurrentes inundaciones.

El proyecto contempla el respeto de todas las instalaciones de infraestructura básica existentes, cauces hídricos naturales, etc., y donde se encuentre con alguno superficial o ductos de energéticos, se cruzarán de manera subterránea por perforación direccional. Se ha realizado también el correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental que acompaña a este Informe Preventivo para que sea evaluado por la autoridad competente a nivel federal y en él se han establecido todos los mecanismos preventivos y de atención a emergencias a ejecutarse por para de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.

#### II.2.6. Leyes e instrumentos Federales en materia ambiental

La legislación ambiental federal, estatal y municipal vigente, que regula el proyecto y los impactos que se pueden presentar derivado de la instalación y operación del gasoducto, son:

#### CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

En este apartado se hace un análisis de los artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y se hace referencia a los que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con ella.

**Artículo 4.** Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

**Artículo 27.** La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

#### Vinculación.

El presente proyecto concuerda con estos artículos al considerar en todo momento que cumpla con los lineamientos ecológicos que marca la ley, buscando afectar en lo mínimo posible el medio ambiente, construyendo el gasoducto en zonas ya impactadas, en el derecho de vía junto a carreteras y vialidades existentes. Concuerda también en que es un proyecto en beneficio del desarrollo del país al brindar un combustible menos contaminante que ayuda a empresas ya existentes, y a que otras nuevas se puedan asentar junto a estas instalaciones y promover el crecimiento de los centros de población.

## LEYES FEDERALES

### ***Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente***

**Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

**Artículo 3.** Define **Impacto Ambiental** como “la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”.

**Desequilibrio Ecológico** como “la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”

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

**Artículo 5.** Son facultades de la Federación:

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

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

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico.

XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho.

**Artículo 28.** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y

actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar al cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.

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

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la Manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

**Artículo 37 Bis.-** Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

**Artículo 79.-** Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;

**Artículo 98.-** Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

**Artículo 110.-** Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

**Artículo 113.-** No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

**Artículo 117.-** Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

**Artículo 134.-** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

**Artículo 147:** La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental así como someter a la aprobación de dicha dependencia los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

**Artículo 150.-** Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

**Artículo 151.-** La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

**Artículo 155.-** Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

**Artículo 156.-** Las normas oficiales mexicanas en materias objeto del presente Capítulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos.

**Artículo 161.-** La Secretaría realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento, así como de las que del mismo se deriven.

**Artículo 162.-** Las autoridades competentes podrán realizar, por conducto de personal debidamente autorizado, visitas de inspección, sin perjuicio de otras medidas previstas en las leyes que puedan llevar a cabo para verificar el cumplimiento de este ordenamiento.

### **Vinculación.**

El proyecto busca en todo momento estar bajo los objetivos del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sabiendo que realizará modificaciones del ambiente, pero preocupándose por la preservación del entorno, iniciando con el caso de la restauración del suelo, ya que es el principal impacto que se genera con las labores de excavación de la trinchera para el tendido del gasoducto de forma subterránea. En este sentido, pretende prevenir cualquier desequilibrio ecológico, como la erosión del material extraído, reutilizándolo para el relleno, tratando de hacerlo en la misma forma en que se extrae para dejar las capas de suelo lo más parecido a como estaban.

Para poder demostrar que se busca cumplir de esta forma es que se elabora este Informe Preventivo y su correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental, conforme lo marca la LGEEPA, sometiéndose a la evaluación de los mismos y respetando las condicionantes que la autoridad federal, estatal o municipal dictamine, según sea el caso. Estos estudios son elaborados por personal capacitado, siendo enriquecidos continuamente por la experiencia que se va adquiriendo a lo largo de los años al estar constantemente laborando en esta disciplina profesional.

En todo momento para el diseño, construcción y operación de los proyectos se consultan las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y se busca respetarlas y dar cumplimiento a los lineamientos que marcan buscando la protección del medio ambiente para un desarrollo sustentable.

Dentro de las NOM's que se consultan se hace especial atención a la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar el estatus de las especies localizadas dentro del área de

proyecto con el fin de la preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. De igual forma, se marca al personal de la empresa la prohibición al tráfico o apropiación ilegal de especies de flora o fauna de cualquier tipo, y en especial a los organismos marcados dentro de los listados de la norma.

Para prevenir el deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo, durante la construcción, la capa superficial de suelo donde se realizará la excavación de la zanja para el gasoducto se reincorporará en un periodo máximo de 24 hrs. por lo que se verán mínimamente afectadas, cuidando en reincorporarlas en el mismo orden en que estaban los estratos.

El trazo del gasoducto se hará sobre diversas vialidades de la zona urbana de Morelia, por lo que no afectará superficie vegetal.

En ningún momento se contempla la quema de cubierta vegetal natural y se tiene cuidado en todo el tiempo de construcción para prevenir cualquier fuego.

En el aspecto de protección a la atmósfera, la empresa deberá llevar a cabo la verificación vehicular periódica de sus unidades, tanto de aquellas que se utilizarán durante la etapa de construcción como las que se utilizarán durante la operación y mantenimiento. Dicha verificación deberá efectuarse en los periodos y centros de verificación vehicular autorizados por el Consejo. Se llevará una bitácora de mantenimiento de los vehículos. Se respetarán las NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2006 de emisiones vehiculares, y las NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994 de emisiones de ruido.

Previendo las partículas suspendidas por las obras de excavación, el suelo extraído de la zanja para el tendido de las tuberías, permanecerá un máximo de 24 hrs. y luego se reintegrará. En caso de extenderse el plazo por condiciones extraordinarias, se procederá a recubrir el material extraído o a hacer riegos sobre el para evitar erosión eólica.

Al contemplar el diseño del proyecto, la empresa tiene en mente el respetar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables, consultándolos en todo momento y buscando evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos aplicando las nuevas tecnologías disponibles, como las perforaciones direccionales para el cruce de vías de comunicación o canales hídricos naturales o artificiales, conscientes de que al implementarse debe asegurar que no afecte a las personas y comunidades naturales del entorno y para que el proyecto transite rápidamente en su proceso de evaluación. Se notifica que el proyecto no contempla el aprovechamiento de agua de la zona de proyecto, la que se requiera para el consumo del personal será abastecida por la empresa.

Para prevenir la contaminación por aguas residuales durante la fase de construcción, la empresa contratará el servicio de baños portátiles a una empresa certificada, que se encargará de la disposición final de ellas.

La empresa deberá asegurar que los residuos generados durante la etapa de construcción serán dispuestos adecuadamente, evitando disponerlos en vías públicas y vialidades.

La empresa contará con un almacén temporal de Residuos Peligrosos en las oficinas de la empresa para depositar y posteriormente hacer la disposición final de los materiales que se utilizan en las obras de mantenimiento y operación del proyecto.

Como el proyecto contempla la conducción de gas natural a presión, básicamente constituido por metano, que es un combustible inflamable y explosivo, y esto es una actividad considerada altamente riesgosa puesto que este gas se encuentra en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas de la SEMARNAT, publicado el 7 de mayo de 1992, en cantidades iguales o mayores a las que se encuentran definidas en los listados, es que se incluye anexo el Estudio de Riesgo Ambiental.

Según la Guía para la presentación del Estudio de Riesgo, nivel 0, modalidad ductos terrestres, el procedimiento de Evaluación del Riesgo Ambiental es un instrumento de carácter preventivo mediante la aplicación sistemática de políticas, procedimientos de análisis, evaluación y control de riesgos, con el objetivo de proteger a la sociedad y al ambiente, anticipando la posibilidad de liberaciones accidentales de sustancias consideradas como peligrosas por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (CRETIB) en las instalaciones y evalúa su impacto potencial sobre el ambiente en caso de presentarse un evento no deseado, de manera tal que éste pueda prevenirse, mitigarse o restaurarse.

En este contexto, se entiende como accidente de alto riesgo ambiental una explosión, incendio, fuga o derrame súbito que resulte de un proceso en el curso de las actividades de cualquier establecimiento, así como en ductos, en los que intervengan uno o varios materiales o sustancias peligrosas y que representen un peligro grave (de manifestación inmediata o retardada, reversible o irreversible) para la población, los bienes y el ambiente. A este tipo de accidentes se les considera como accidentes mayores e incluyen los siguientes tipos:

- Cualquier liberación de una sustancia peligrosa, en la que la cantidad total liberada sea mayor a la que se haya fijado como umbral o límite (cantidad de reporte o de control).
- Cualquier fuego mayor que dé lugar a la elevación de radiación térmica en el lugar o límite de la planta o instalación, que exceda de 5 kw/m<sup>2</sup> por varios segundos.
- Cualquier explosión de vapor o gas que pueda ocasionar ondas de sobrepresión iguales o mayores de 1 lb/pulg<sup>2</sup>.
- Cualquier explosión de una sustancia reactiva o explosiva que pueda afectar a edificios o plantas, en la vecindad inmediata, tanto como para dañarlos o volverlos inoperantes por un tiempo.

- Cualquier liberación de sustancias tóxicas, en la que la cantidad liberada pueda ser suficiente para alcanzar una concentración igual o por arriba del nivel que representa un peligro inmediato para la vida o la salud humana (IDLH, Inmediately Dangerous to Life or Health por sus siglas en inglés; inmediatamente peligroso para la vida o la salud), en áreas aledañas a la fuente emisora.
- En el caso del transporte, se considera como un accidente, el que involucre la fuga o derrame de cantidades considerables de materiales o residuos peligrosos que pueden causar la afectación severa de la salud de la población y/o del ambiente.

Se busca prevenir los posibles escenarios de riesgo con el análisis de riesgo, utilizando los software's adecuados y metodologías aprobados por la autoridad federal, sustentados en las NOM's mexicanas, de tal forma que se incluyan y respeten los procedimientos de seguridad para que representen el mínimo peligro posible para el ambiente y los asentamientos y servicios humanos existentes.

La empresa tendrá en todo momento en las oficinas de obra, copia de este estudio (IP), del Estudio de Riesgo Ambiental y de las licencias y autorizaciones requeridas y tramitadas del proyecto para poder mostrar en caso de presentarse una visita de inspección por representantes autorizados federales, estatales o municipales.

#### ***Ley General de Vida Silvestre.***

Esta Ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Julio del 2000 y reformada el 10 de Enero del 2002.

Los desarrolladores y las empresas contratistas responsables de la construcción y operación del gasoducto, asumen responsablemente el compromiso de contribuir en la conservación de la vida silvestre desde las etapas de preparación del sitio y para ello se adoptan las medidas pertinentes a fin de evitar la destrucción, daño o perturbación a la vida silvestre; con ello se da cumplimiento a lo que se señala en el ARTÍCULO 4 de la Ley General de Vida Silvestre y que a la letra define: "es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación...".

Para la zona de intervención de cualquier proyecto considerado en cualquier región del país, la presencia de cualquier especie en riesgo, catalogada bajo la categoría de amenazada, en peligro de extinción o sujeta a protección especial, requiere consideraciones especiales a fin de posibilitarse la adecuación del proyecto, y para ello resultan aplicables los términos de los Artículos 19 y primer párrafo del 64, mismos que son transcritos a continuación.

**Artículo 19.** Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias

para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

**Artículo 64.** La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación.

La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeto a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.

Los términos de esta Ley inciden en garantizar la permanencia de la vida silvestre (flora y fauna), enfatizando la protección especial a las especies en riesgo; en este sentido es imperante resaltar que en el contexto inmediato a la zona de intervención del Proyecto no existen especies con algún grado de protección especial.

#### ***Ley Reglamentaria al Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo.***

El párrafo segundo del artículo 4º de esta Ley establece que “el transporte, almacenamiento y la distribución de gas podrán ser llevados a cabo, previo permiso por los sectores social y privado, los que podrán construir, operar, y ser propietarios de gasoductos, instalaciones y equipos, en los términos de las disposiciones reglamentarias, técnicas y de regulación que se expidan”.

Así mismo en su artículo 13 establece que los individuos “interesados en obtener los permisos a que se refiere el párrafo segundo del Artículo 4º de esta ley deberán presentar solicitud a la Secretaría de Energía. Por lo que, el transporte, el almacenamiento y la distribución de gas metano, queda incluida en las actividades y con el régimen a que se refiere el párrafo anterior.

En función de lo anterior y sin que haya impedimento para la participación de una empresa privada en los procesos de transporte de gas, en su momento se tramitarán los permisos respectivos ante la CRE (Trámite CRE-00-006, Otorgamiento de permiso de transporte de gas natural para usos propios, modalidades usuario final y sociedad de autoabastecimiento), con lo que se avala la autorización para desempeñar las actividades previstas por parte del promovente y corroborar su factibilidad.

#### ***Ley de la Comisión Reguladora de Energía.***

En octubre de 1995, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, con la que se fundamenta la constitución de la

Comisión Reguladora de Energía (CRE) como entidad reguladora con autonomía técnica y operacional con el mandato de regular las actividades de operadores públicos y privados en la industria del gas y la electricidad en México.

La CRE busca estimular una industria de gas natural que sea competitiva y sostenible, teniendo bajo su responsabilidad la inspección de instalaciones, la emisión de permisos, la regulación de precios, la supervisión general de la industria, el garantizar un abasto suficiente, la seguridad y promoción de la competencia. Las políticas instrumentadas por la CRE buscan conseguir un equilibrio entre permisionarios y consumidores, y alienta la inversión privada al establecer un marco regulatorio claro y predecible. El presente Proyecto estará regulado por dicha Comisión y por lo tanto se sujetará a los instrumentos legales que se derivan de la presente Ley.

La adopción de los términos de esta Ley para el caso de la Línea de Distribución se fundamenta por los señalamientos que se hacen las fracciones XII y XIV del artículo 3, en las que se puntualiza la emisión de los permisos y autorizaciones para desarrollar las actividades de transporte y distribución de gas y el cumplimiento de las disposiciones administrativas y que para el caso que nos compete se refiere al Permiso de transporte de gas natural para usos propios, modalidades usuario final y sociedad de autoabastecimiento.

**Artículo 3.-** Para el cumplimiento de su objeto, la Comisión tendrá las atribuciones siguientes:

**XII.** Otorgar y revocar los permisos y autorizaciones que, conforme a las disposiciones legales aplicables, se requieran para la realización de actividades reguladas;

**XIV.** Expedir y vigilar el cumplimiento de las disposiciones administrativas de carácter general, aplicables a las personas que realicen actividades reguladas;

### ***Ley General de Bienes Nacionales.***

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 20 de mayo de 2004 y reformada el 31 de agosto de 2007.

El trayecto del gasoducto incorpora en su desarrollo la adecuación técnica sobre elementos hidrológicos y vías férreas que por su naturaleza en el régimen de propiedad, requieren el otorgamiento de concesiones, permisos o autorizaciones en bienes de dominio público de la federación y de acuerdo a las atribuciones respectivas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal encargadas en el manejo de las zonas federales, lo anterior se debe a que dichos elementos son propiedad de la nación de acuerdo a los señalado en los párrafos primero y cuarto del artículo 27 constitucional.

Los términos en el aprovechamiento de los bienes de uso común; las fracciones VII, IX del artículo 18, definen como bienes de uso común a las riberas y zonas federales de las corrientes; los caminos, carreteras y puentes que constituyan vías generales de

comunicación. Adicionalmente se retoman los principios que establece el artículo 13, en el que se estipula que las concesiones no crean derechos reales, sino solo los relativos a la realización del uso y aprovechamiento y que para el caso que nos atañe sólo se limita a la autorización para permitir la instalación y operación del gasoducto por el derecho de vía de las carreteras federales y estatales, así como para efectuar el cruce de arroyos y líneas de ferrocarril.

### **Ley de Aguas Nacionales.**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1 de Diciembre de 1992 y reformada el 29 de Abril de 2004 y su Reglamento publicado en el DOF 12 de Enero de 1994.

En concordancia a lo ya señalado por el párrafo quinto del Artículo 27 constitucional, así como en el Artículo 19 y las fracciones VII y IX del Artículo 18 de la Ley General de Bienes Nacionales, en los que se define su utilidad por constituirse como bienes de dominio público y que en consecuencia delega la administración de los recursos hídricos en la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); esta Ley fortalece las disposiciones para estipular las obligaciones en el uso y explotación de los recursos hídricos. En este sentido se requiere el acotamiento a sus disposiciones por requerir, en primera instancia, la autorización para el cruce del Gasoducto en los cuerpos de agua que competen al gobierno federal.

**Artículo 9.** "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

"La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

En el ejercicio de sus atribuciones, "la Comisión" se organizará en dos modalidades:

- a. El Nivel Nacional
- b. El Nivel Regional Hidrológico - Administrativo, a través de sus Organismos de Cuenca.

Las atribuciones, funciones y actividades específicas en materia operativa, ejecutiva, administrativa y jurídica, relativas al ámbito Federal en materia de aguas nacionales y su gestión, se realizarán a través de los Organismos de Cuenca, con las salvedades asentadas en la presente Ley.

Son atribuciones de "La Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes:

**XVII.** Administrar y custodiar las aguas nacionales y los bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de esta Ley, y preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional;

**Artículo 97.** Los usuarios de las aguas nacionales podrán realizar, por sí o por terceros, cualesquiera obras de infraestructura hidráulica que se requieran para su explotación, uso o aprovechamiento. La administración y operación de estas obras serán responsabilidad de los usuarios o de las asociaciones que formen al efecto, independientemente de la explotación, uso o aprovechamiento que se efectúe de las aguas nacionales.

**Artículo 98.** Cuando con motivo de dichas obras se pudiera afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, así como en los casos de perforación de pozos en zonas reglamentadas o de veda, se requerirá de permiso en los términos de los Artículos 23 y 42 de esta Ley y de sus reglamentos. Para este efecto la Autoridad competente expedirá las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan.

"La Autoridad del Agua" supervisará la construcción de las obras, y podrá en cualquier momento adoptar las medidas correctivas necesarias para garantizar el cumplimiento del permiso y de dichas normas.

**Artículo 122.** (Último párrafo)

En el caso de ocupación de vasos, cauces, zonas federales y demás bienes nacionales inherentes a que se refiere la presente Ley, mediante la construcción de cualquier tipo de obra o infraestructura, sin contar con el título o permiso con carácter provisional correspondiente, "la Autoridad del Agua" queda facultada para remover o demoler las mismas con cargo al infractor, sin perjuicio de las sanciones que correspondan.

### ***Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.***

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 12 de mayo de 1995.

**Artículo 15.** Se requiere permiso para:

II. Construir accesos, cruzamientos e instalaciones marginales, en el derecho de vía de las vías férreas; excluyendo la construcción e instalación de espuelas, mismas que se podrán construir sin necesidad de concesión o permiso;

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

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

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

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

### ***Ley General de Asentamientos Humanos.***

El ordenamiento a observar de la Ley General de Asentamientos Humanos está estipulado en su:

**Artículo 19** que a la letra establece que “las autorizaciones de manifestación de impacto ambiental que otorguen la Secretaría o las entidades federativas y los municipios conforme a las disposiciones jurídicas ambientales, deberán considerar la observancia de la legislación y los planes o programas en materia de desarrollo urbano”; en este sentido se hace hincapié en que el trayecto del gasoducto, al considerar las expectativas e inercias de crecimiento urbano de los asentamientos humanos cercanos a dicha línea de distribución, no se implantase en las reservas territoriales previstas por los instrumentos de planeación y que en su caso se defina claramente el derecho de vía para evitar riesgos potenciales derivados de asentamientos irregulares.

De igual manera se señala en esta Ley, la obligatoriedad de gestionar la licencia de uso de suelo y la de construcción de acuerdo a lo que se indica en el Artículo 5o.

**Artículo 5o.-** Se considera de utilidad pública:

X. Expedir las autorizaciones, licencias o permisos de uso de suelo, construcción, fraccionamientos, subdivisiones, fusiones, relotificaciones y condominios, de conformidad con las disposiciones jurídicas locales, planes o programas de desarrollo urbano y reservas, usos y destinos de áreas y predios;

### ***Ley Federal de Derechos.***

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de Diciembre de 1981 y última reforma el 18 de Noviembre de 2010. Los derechos que establece esta Ley, se pagarán por el uso o aprovechamiento de los bienes del dominio público de la Nación, así como por recibir servicios que presta el Estado en sus funciones de derecho público, excepto cuando se presten por organismos descentralizados u órganos desconcentrados y en este último caso, cuando se trate de contraprestaciones que no se encuentren previstas en esta Ley. También son derechos las contribuciones a cargo de los organismos públicos descentralizados por prestar servicios exclusivos del Estado.

La naturaleza del proyecto considera el cruzamiento sobre bienes de dominio público propiedad de la Nación, por lo que la presente Ley establece el pago de derechos por el

uso o aprovechamiento de dichos bienes de dominio público (Artículo 1º); las consideraciones puntuales que tienen injerencia para el proyecto se formalizan en la Sección Octava "Otorgamiento de Permisos" de acuerdo a lo que se señala en el artículo 172-A estipula lo concerniente para la autorización de cruzamiento con vías férreas.

### ***Ley General de Protección Civil.***

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de Mayo de 2000. Esta Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de la coordinación en materia de protección civil, entre la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios.

Si bien el ámbito de coordinación de esta Ley se limita a las entidades federales, estatales y municipales, se prevé la incidencia en el proyecto como expresión de actividades preventivas que inciden en la protección civil tanto de la población cercana, como de los operarios del Proyecto, y que para el promovente finca responsabilidades de colaboración, coordinación con las autoridades respectivas y la definición de los respectivos simulacros, programas de evacuación, programas preventivos de mantenimiento a las instalaciones, programas de capacitación, el respectivo Estudio de Riesgo (requisitado por la SEMARNAT, de acuerdo a lo señalado en el segundo párrafo del artículo 147 de la LGEEPA), en el que se ostenta la atención oportuna ante cualquier eventualidad y la obligación de comunicar a las autoridades de protección civil la presencia de una situación de probable o inminente riesgo (fracción VI, artículo 24 de la LGPC).

**Artículo 24.-** Son derechos y obligaciones de los grupos voluntarios:

**VI.** Comunicar a las autoridades de protección civil la presencia de una situación de probable o inminente riesgo.

### ***Ley Federal de Telecomunicaciones.***

**Artículo 9-A.** La Comisión Federal de Telecomunicaciones es el órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría, con autonomía técnica, operativa, de gasto y de gestión, encargado de regular, promover y supervisar el desarrollo eficiente y la cobertura social amplia de las telecomunicaciones y la radiodifusión en México, y tendrá autonomía plena para dictar sus resoluciones. Para el logro de estos objetivos, corresponde a la citada Comisión el ejercicio de las siguientes atribuciones:

**IV.** Opinar respecto de las solicitudes para el otorgamiento, modificación, prórroga y cesión de concesiones y permisos en materia de telecomunicaciones, así como de su revocación;

**XIII.** Vigilar la debida observancia a lo dispuesto en los títulos de concesión y permisos otorgados en la materia, y ejercer las facultades de supervisión y verificación, a fin de

asegurar que la prestación de los servicios de telecomunicaciones se realice con apego a las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas aplicables;

**Artículo 31.** Se requiere permiso de la Secretaría para:

I. Establecer y operar o explotar una comercializadora de servicios de telecomunicaciones sin tener el carácter de red pública, y

**Artículo 32.** Los interesados en obtener permiso deberán presentar solicitud a la Secretaría, la cual contendrá, en lo conducente, lo establecido en el artículo 24.

La Secretaría analizará y evaluará la documentación correspondiente a la solicitud a que se refiere el párrafo anterior en un plazo no mayor de 90 días naturales, dentro del cual podrá requerir a los interesados información adicional.

Una vez cumplidos, a satisfacción, los requisitos a que se refiere el artículo anterior, la Secretaría otorgará el permiso correspondiente.

**Artículo 24.** Los interesados en obtener una concesión para instalar, operar o explotar redes públicas de telecomunicaciones, deberán presentar, a satisfacción de la Secretaría, solicitud que contenga como mínimo:

- I. Nombre y domicilio del solicitante;
- II. Los servicios que desea prestar;
- III. Las especificaciones técnicas del proyecto;
- IV. Los programas y compromisos de inversión, de cobertura y calidad de los servicios que se pretenden prestar;
- V. El plan de negocios, y
- VI. La documentación que acredite su capacidad financiera, técnica, jurídica y administrativa.

Lo anterior, sin perjuicio de obtener, en su caso, concesión para explotar bandas de frecuencias en los términos del artículo 14.

Esta Ley tiene incidencia sobre el Proyecto, debido a las instalaciones de fibra óptica que de manera simultánea y de forma paralela se podrían desplantar junto a la línea de distribución de gas natural que prevé el Proyecto. Para prevenir problemas, al final de la construcción de cada tramo de avance se irán colocando los señalamientos preventivos de localización del gasoducto, con el fin de prevención sobre las obras que se vayan a realizar en un futuro de instalación de líneas de comunicaciones, y que respeten el trayecto del gasoducto y no se corra el riesgo de un accidente que pueda romper la tubería y ocasionar una fuga, incendio y explosión.

Sus disposiciones regulan entre otras, las actividades de intercomunicación que pueden llevar a cabo los particulares entre sí, para ello es necesario acotarse a las indicaciones para obtener los permisos pertinentes.

---

### ***Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.***

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Octubre de 2003 y reformada el 22 de Mayo de 2006 y el 19 de Junio de 2007, esta Ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como para establecer criterios generales que serán definidos con mayor precisión en el Reglamento, así como en las leyes estatales y ordenamientos municipales que se deriven de la misma Ley.

La Ley establece una serie de obligaciones para los generadores de residuos peligrosos, en función de las cantidades de residuos que generen anualmente, así como obligaciones en el caso de manejo y de accidentes o derrames de residuos peligrosos.

Establece también disposiciones generales para el caso del manejo de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, que deberán ser desarrollados por las disposiciones locales.

El proyecto del sistema para distribución de gas natural propiedad de la **Gas Natural del Noroeste, S.A. DE C.V.**, cumplirá con las obligaciones establecidas por la Ley, las cuales se verán con mayor detalle al tratar sobre el Reglamento de la misma, la correspondiente ley estatal de residuos, y otras partes del IPIA que atiendan al manejo adecuado de residuos en general.

### **Ley de Hidrocarburos**

Publicada en el DOF el 11 de agosto de 2014 y su Reglamento publicado en el DOF el 31 de octubre de 2014.

**Artículo 48.-** La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente: I. Para el Tratamiento y refinación de Petróleo, el procesamiento de Gas Natural, y la exportación e importación de Hidrocarburos, y Petrolíferos, que serán expedidos por la Secretaría de Energía, y II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.

**Artículo 49.-** Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones: I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisarios; II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de

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

**Artículo 51.-** Los permisos a que se refiere el presente Capítulo se otorgarán a Petróleos Mexicanos, a otras empresas productivas del Estado y a Particulares, con base en el Reglamento de esta Ley. El otorgamiento de los permisos estará sujeto a que el interesado demuestre que, en su caso, cuenta con: I. Un diseño de instalaciones o equipos acordes con la normativa aplicable y las mejores prácticas, y II. Las condiciones apropiadas para garantizar la adecuada continuidad de la actividad objeto del permiso.

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

### **Vinculación**

El Promovente cuenta con autorización de la Comisión Reguladora de Energía para la realización del proyecto de distribución de gas natural en Morelia. Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., y cumple con las disposiciones de seguridad que establece la autoridad así como la entrega de información sobre sus actividades. El Promovente cumple al disponer con instalaciones con un diseño acorde a la normatividad aplicable y tiene las mejores prácticas en la actividad de distribución.

### **II.2.7. Reglamentos Federales en materia ambiental**

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

La interposición de este Reglamento tiene su antecedente en lo conducente por la fracción X del artículo 12 de la LGEEPA y tiene su transcripción para el proyecto de la Línea de Distribución de Gas Natural función de acuerdo a las características y modalidades de la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo Ambiental que se presentan.

El complemento a los señalamientos normativos puntualizados para el Proyecto de acuerdo con la LGEEPA, son señalados en el respectivo Reglamento de esta Ley, y que se acotan, con base en la naturaleza del mismo, a las disposiciones de los incisos C) y O) del artículo, artículo 3, artículo 5, artículo 9, artículo 10, fracción IV del artículo 11, artículo 17 y artículo 55, que a la letra señalan:

**Artículo 3.** Define:

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

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

Impacto ambiental residual como “el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación”.

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

C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS

Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción o distribución 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.

De acuerdo a lo establecido en el citado precepto, la construcción de un gasoducto, está comprendida dentro de las obras que requieren la manifestación de impacto ambiental (MIA), así como su autorización correspondiente.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el **Diario Oficial de la Federación** y en la Gaceta Ecológica.

**Artículo 10.-** Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

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

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

**Artículo 11.** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar o producir la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Artículo 17.-** El promovente deberá presentar a la Secretaría 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, presentado en disquete, y
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

**Artículo 55.-** La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento, así como de las que del mismo se deriven, e impondrá las medidas de seguridad y sanciones que resulten procedentes.

Asimismo, la Secretaría podrá requerir a los responsables que corresponda, la presentación de información y documentación relativa al cumplimiento de las disposiciones anteriormente referidas.

### **Vinculación.**

Como se mencionó antes en la vinculación con la LGEEPA, el presente proyecto ha sido contemplado respetando los lineamientos ambientales buscando generar los menores impactos ambientales adversos o significativos al entorno natural del área de desarrollo, analizando mediante metodología autorizada por las dependencias gubernamentales federales la sinergia, acumulación o residualidad de los mismos para presentar las medidas de mitigación correspondientes. Esto se expresa en el capítulo 3 de este Informe Preventivo, que es el que le aplica al proyecto por el giro que presenta.

Junto con este Informe Preventivo se presenta el Estudio de Riesgo Ambiental correspondiente, cumpliendo con el artículo 17 de este reglamento, bajo el formato vigente de la SEMARNAT.

La empresa tendrá en todo momento en las oficinas de obra, copia de este Informe Preventivo y de las licencias y autorizaciones requeridas y tramitadas del proyecto para poder mostrar en caso de presentarse una visita de inspección por representantes autorizados federales, estatales o municipales.

### **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.**

El Reglamento de la LAN fue publicado el 12 de Enero de 1994 y reglamenta las disposiciones en materia de uso de aguas provenientes de cuerpos de agua de jurisdicción federal y del subsuelo, así como disposiciones en materia de descarga de aguas residuales a cuerpos receptores también de jurisdicción federal.

**Artículo 7o.-** Para efectos de la fracción VII, del artículo 9o., de la "Ley", "La Comisión" aprobará formatos para facilitar la presentación de las solicitudes de concesiones, asignaciones y permisos, así como de los anexos que en su caso ésta requiera.

**Artículo 30.-** Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

### **Reglamento de Gas Natural.**

El Reglamento de Gas natural fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Noviembre de 1995.

Este ordenamiento reglamenta la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, con el objeto de regular las ventas de primera mano, así como las actividades y los servicios que no forman parte de la industria petrolera en materia de gas natural, a efecto de asegurar su suministro eficiente.

Las disposiciones del Reglamento de Gas Natural están vinculadas a los señalamientos de las fracciones V y VI del Artículo 2; así como del Artículo 14, 19 que definen y regulan las ventas de primera mano, así como los procedimientos para obtener, transferir y modificar permisos por parte de la Comisión Reguladora de Energía, por lo que su acatamiento responde a las necesidades de disponer de los permisos pertinentes para la construcción y operación del sistema para distribución de gas natural propiedad de la Compañía de **Gas Natural del Noroeste, S.A. DE C.V.**

### **Artículo 2.-** Definiciones.

Para los efectos de este Reglamento, se entenderá por:

III. Comisión: La Comisión Reguladora de Energía;

V. Directivas: Disposiciones de carácter general expedidas por la Comisión, tales como criterios, lineamientos y metodologías, a que deben sujetarse las ventas de primera mano y las actividades de transporte, almacenamiento y distribución de gas;

VI. Distribución: La actividad de recibir, conducir, entregar y, en su caso, comercializar gas por medio de ductos dentro de una zona geográfica;

### **Artículo 14.-** Régimen de permisos

La realización de las actividades de transporte, almacenamiento y distribución requerirá de permiso previo otorgado por la Comisión en los términos de este Reglamento.

Sin perjuicio de los permisos que se otorguen a Petróleos Mexicanos y demás organismos descentralizados del sector energético, los permisos para la prestación de los servicios sólo serán otorgados a empresas del sector social y sociedades mercantiles.

Petróleos Mexicanos y los demás organismos descentralizados del sector energético estarán sujetos a las disposiciones de este Reglamento.

**Artículo 19.- Duración del permiso**

Los permisos tendrán una vigencia de treinta años, contados a partir de la fecha de su otorgamiento, y serán renovables, en su caso, en los términos del Artículo 53.

**Artículo 22.- Otros permisos y autorizaciones**

El otorgamiento de un permiso implica la autorización de la Comisión para realizar las obras correspondientes, sin perjuicio de las autorizaciones que el permisionario deba obtener de otras autoridades federales y locales.

De igual forma, durante la etapa de construcción y operación de las instalaciones necesarias para llevar a cabo la instalación del sistema para distribución de gas natural, la Compañía de **Gas Natural del Noroeste, S.A. DE C.V.**, observará cada uno de los lineamientos establecidos en el Reglamento de gas natural, destacando el cumplimiento de las siguientes obligaciones que se adquieren sobre seguridad en caso de emergencia:

Dar aviso inmediato a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y a las autoridades competentes de cualquier hecho que como resultado de sus actividades permitidas ponga en peligro la salud y seguridad públicas; dicho aviso deberá incluir las posibles causas del hecho, así como las medidas que se hayan tomado y planeado tomar para hacerle frente.

II. Presentar a la CRE, en un plazo de diez días contado a partir de aquél en que el siniestro se encuentre controlado, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control.

III. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento del sistema y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada.

IV. Llevar un libro de bitácora para la supervisión, operación y mantenimiento de obras e instalaciones, que estará a disposición de la CRE.

I. Capacitar a su personal para la prevención y atención de siniestros.

VI. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro, y

VII. Las demás que establezcan las normas oficiales mexicanas.

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

El Reglamento de la LGPGIR, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de Noviembre de 2006 se refiere a las obligaciones relativas al manejo y disposición de

los residuos peligrosos por parte del generador. Establece los lineamientos generales que habrán de observarse sobre el manejo, incluyendo almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos, así como, las normas oficiales relativas a los mismos. Asimismo, se establecen los requerimientos específicos para el registro de los generadores y de los prestadores de servicios encargados del manejo de los residuos peligrosos.

Este reglamento es aplicable al proyecto en virtud de que durante las diferentes etapas del proyecto se van a generar, manejar y disponer residuos peligrosos. El Proyecto cumplirá con este ordenamiento y su realización no se opone a sus disposiciones.

#### ***Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.***

El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de Abril de 1993; tiene por objeto regular el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, establece las obligaciones de los transportistas de dichos materiales y residuos, la clasificación y descripción de las sustancias peligrosas que pueden ser transportadas; las características de los envases y embalajes en los que se deben transportar; las características, especificaciones, equipamiento e identificación de los vehículos motores y unidades de arrastre a utilizar; las condiciones de seguridad en los mismos, el Sistema Nacional de

Emergencia en Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos, las disposiciones de tránsito en vías de jurisdicción federal, las disposiciones especiales para el transporte de residuos peligrosos; la responsabilidad, las obligaciones y las sanciones específicas de las partes involucradas con el transporte de materiales y residuos peligrosos.

Este reglamento resulta aplicable al Proyecto en cuanto a que se tiene la obligación de contratar con empresa autorizada por la SEMARNAT como por la SCT para el transporte de materiales y residuos peligrosos en términos de lo que dispone dicho cuerpo normativo. El Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y no se opone a sus disposiciones.

#### ***Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.***

El Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de diciembre de 1982, establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes industriales. Así mismo, dispone las medidas necesarias para mitigar el ruido, así como los estudios y métodos de realización para determinar los niveles de ruido.

Este reglamento resulta aplicable al Proyecto, en tanto que durante todas las fases que comprende el proyecto se emitirá ruido, para ello, el Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y no se opone a sus disposiciones.

#### ***Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.***

El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (RFSHMAT) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de Enero de 1997. Tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo y los Tratados Internacionales celebrados y ratificados por los Estados Unidos Mexicanos en dichas materias.

Las disposiciones de este Reglamento deben ser cumplidas en cada centro de trabajo por los patrones o sus representantes y los trabajadores, de acuerdo a la naturaleza de la actividad económica, los procesos de trabajo y el grado de riesgo de cada empresa o establecimiento y constituyan un peligro para la vida, salud o integridad física de las personas o bien, para las propias instalaciones.

Este reglamento es aplicable al Proyecto en cuanto a las actividades que se desarrollan por el mismo y en particular las relacionadas con el medio ambiente laboral y para el manejo de materiales y sustancias peligrosas por los trabajadores. El Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y su realización no se opone a sus disposiciones.

#### **II.2.8. Ordenamientos, aplicables inherentes al sector energético**

##### ***Programa Sectorial de Energía.***

El Programa Sectorial de Energía establece como objetivo el fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables.

El sector energético se considera un elemento fundamental para el desarrollo del país al contribuir en un mayor bienestar de la población, a la realización de las actividades productivas, al crecimiento económico y a la competitividad del país en el escenario internacional. En este sentido el Proyecto se constituye como un elemento que se adhiere a dichos postulados, ya que contribuye al desarrollo del país.

Como todos los Programas que se derivan del Plan Nacional de Desarrollo (PND), El Programa Sectorial de Energía (PSE) fue elaborado con base en los lineamientos planteados por éste y de manera sectorial, establece los compromisos, estrategias y líneas de acción del Gobierno Federal en materia energética.

En el rubro ambiental, la utilización de gas natural como insumo para los procesos de transformación, contribuye a mejorar la calidad del aire, a la conservación de los recursos naturales y a la reducción de Gases de efecto Invernadero (GEI), cuya contribución repercute a nivel Global en el cambio climático, lo anterior si se consideran y comparan los efectos por la utilización de otros hidrocarburos fósiles como el Petróleo y el Carbón.

En el Programa Sectorial Energético (PSE) se plantean objetivos que involucran dos variables relativas a los energéticos en el país, por un lado se detallan los aspectos del petróleo y sus derivados y por otro, los relativos a la electricidad; siendo el primero el que resulta definitorio para la viabilidad del Proyecto y en consecuencia se puntualizan los términos que delimitan el potencial para el mismo.

El PSE define que la política a seguir pretende asegurar el suministro de los energéticos necesarios para el desarrollo del país promoviendo el uso racional de la energía y la diversificación de las fuentes primarias, además de mitigar el impacto ambiental.

Los planteamientos que respaldan la visión anterior y que requiere reconocer la contribución del gas natural como energético para el desarrollo nacional, se traducen en los siguientes objetivos y estrategias, mismos que compatibilizan con la vocación del Proyecto:

## **I Sector Hidrocarburos**

### **Objetivo I.1.**

#### **Garantizar la seguridad energética del país en materia de hidrocarburos.**

Los hidrocarburos representan un sector estratégico en la economía, debido a su importancia como insumo en la mayoría de los procesos productivos, así como por ser una fuente importante de ingresos públicos y divisas para el país.

En la medida que se logre generar una mayor sinergia dentro de este sector, las inversiones y recursos destinados a infraestructura y capital humano, permitirán contribuir, de manera significativa, a alcanzar las metas en materia de crecimiento económico planteadas por el Gobierno Federal en el Plan Nacional de Desarrollo, así como a mejorar la regulación del sector público.

### **Objetivo I.2**

#### **Elevar la exploración, producción y transformación de hidrocarburos de manera sustentable.**

Fomentar el desarrollo de la infraestructura necesaria para la producción, transporte, almacenamiento y distribución de crudo, gas natural, petrolíferos y petroquímicos.

Las inversiones asociadas al desarrollo de la infraestructura en materia de hidrocarburos permitirán detonar polos de desarrollo económico y completar cadenas productivas, que serán motor del crecimiento económico y de generación de empleos.

Asimismo, el impulso a la creación de infraestructura en el territorio nacional ayudará, de manera significativa, a mejorar la competitividad de nuestro país.

**Estrategia 1.2.5.-** Fomentar la participación de la inversión complementaria en los proyectos de infraestructura energética para el transporte, almacenamiento y distribución de gas natural, con base en el marco jurídico y los análisis de rentabilidad de los proyectos.

Líneas de acción.

- Impulsar el desarrollo de la infraestructura de procesamiento de gas natural para tener capacidad suficiente para aprovechar, de manera rentable, la producción del gas asociado y no asociado, así como sus productos.
- Construir nuevas estaciones de compresión y gasoductos, a través de los esquemas de inversión establecidos en el marco legal, para dar respaldo operativo y flexibilidad al Sistema Nacional de Gasoductos.
- Fomentar la instalación de sistemas de distribución de gas natural, por parte de particulares, para suministrar el hidrocarburo a nuevas zonas consumidoras en las principales ciudades y polos industriales del país, así como en las áreas con mayor saturación en sus sistemas de ductos, a través de nuevos esquemas de desarrollo.
- Impulsar la instalación de almacenamiento subterráneo de gas natural que permita dar flexibilidad a los sistemas de distribución y optimizar las condiciones de suministro.

## II. Medio Ambiente y Cambio Climático

### Objetivo II.1

#### Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero.

El sector energético es responsable de una parte importante del crecimiento económico y también de gran parte de la emisión de los gases de efecto invernadero (GEI) que ocasionan el cambio climático.

Por ello, es indispensable llevar a cabo acciones que desacoplen el crecimiento económico de la generación de GEI, mediante procesos de producción y patrones en el uso de la energía más eficientes, así como menos dependientes de los combustibles fósiles.

**Estrategia II.1.1.-** Reducir las emisiones de GEI a la atmósfera, mediante patrones de generación y consumo de energía cada vez más eficientes y que dependan menos de la quema de combustibles fósiles.

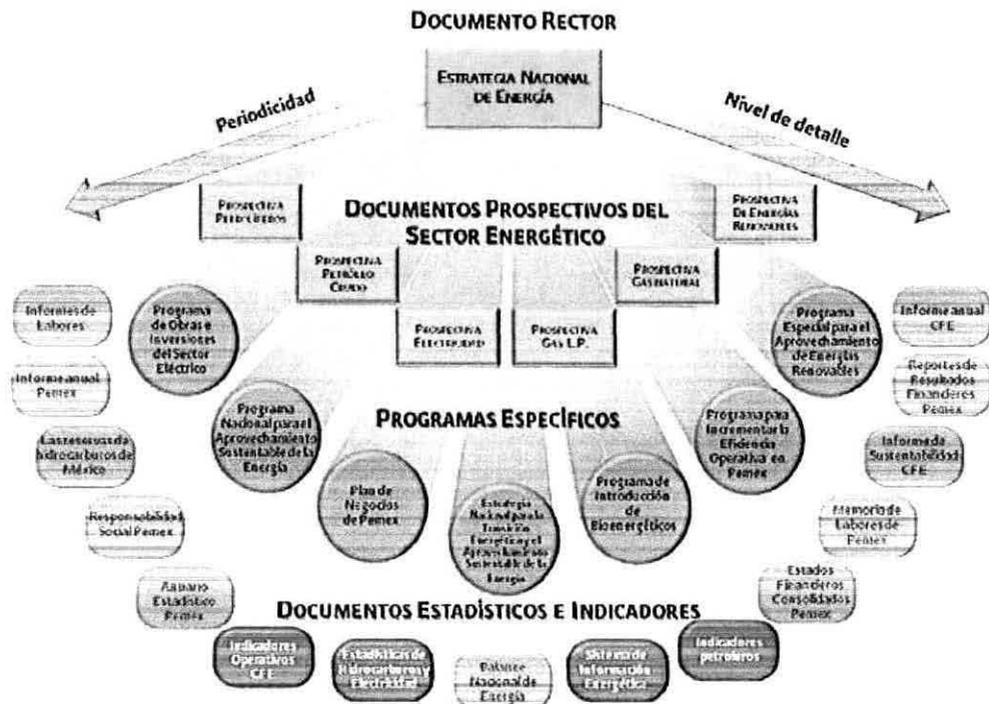
Líneas de acción.

- Promover la utilización de combustibles que dañen en menor medida al medio ambiente y la salud pública, en la industria, el sector público, el transporte y el sector doméstico.

**Estrategia Nacional de Energía 2011-2025.**

La Estrategia Nacional de Energía 2011-2025 fue enviada el 25 de febrero de 2011 al H. Congreso de la Unión para su ratificación.

En 2010 se presentó por primera ocasión la Estrategia Nacional de Energía (ENE) como parte de la Reforma Energética aprobada en 2008, y que cada año se tiene que presentar en un marco de transparencia y certidumbre para la toma de decisiones que se requiere. En la **Figura II.3.1.**, se destacan los estudios Prospectivos de los diversos subsectores considerados en la ENE, lo que refuerza la postura del análisis integral que conlleva.



**Figura II.12.** Sistema Integral de Planeación que se presenta en la Estrategia Nacional de Energía 2011-2025.

La ENE se estructura bajo tres Ejes Rectores a través de los cuales establece objetivos, líneas de acción y metas de largo plazo.

Los ejes rectores que configuran a la ENE son los siguientes:

1. **Seguridad Energética.** Se entiende como la satisfacción de las necesidades energéticas básicas de la población presente y futura, al tiempo que diversifica la disponibilidad y uso de energéticos, asegurando la infraestructura para un suministro suficiente, de alta calidad y a precios competitivos de los mismos.

2. **Eficiencia Económica y Productiva.** Se entiende como la posibilidad de que el sector sea capaz de proveer la energía demandada por el país al menor costo posible, mediante una oferta suficiente, continua, de alta calidad y a precios competitivos, aprovechando de manera eficiente los recursos energéticos del país.

3. **Sustentabilidad Ambiental.** Se entiende como la reducción progresiva de los impactos ambientales asociados a la producción y consumo de energía, haciendo uso racional del recurso hídrico y de suelos en el sector energético y realizando acciones para remediar y evitar los impactos ambientales en zonas afectadas por las actividades relacionadas con la producción y consumo de energéticos.

El Proyecto compatibiliza con los preceptos de los tres ejes rectores, ya que sus propiedades garantizan la disponibilidad de energía a mediano y largo plazo en un marco que permite el pleno desarrollo de las actividades que se desarrollan en las Plantas Industriales y con la incidencia de reducir sustancialmente las emisiones contaminantes al ambiente por la sustitución de su fuente energética a gas natural.

Los objetivos planteados en la ENE son los siguientes:

1. Restituir reservas, revertir la declinación de la producción de crudo y mantener la producción de gas natural.
2. Diversificar las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias.
3. Incrementar los niveles de eficiencia en el consumo de energía.
4. Reducir el impacto ambiental del sector energético.
5. Operar de forma eficiente, confiable y segura la infraestructura energética.
6. Ejecutar oportunamente las inversiones necesarias en capacidad de procesamiento para reducir el costo de suministro de energéticos.
7. Fortalecer la red de transporte, almacenamiento y distribución de gas y petrolíferos.
8. Proveer de energéticos de calidad y a precios competitivos a los centros de población marginados del país.

A continuación se presentan las líneas de acción definidas en esta ENE y que resultan conciliatorias con la fundamentación del Proyecto y que de manera enunciativa coinciden con los objetivos 4, 5, 6 y 7 que a continuación se desglosan.

**Objetivo 4:** Reducir el impacto ambiental del sector energético

Líneas de acción:

4.1. Reducir impactos ambiental de emisiones de contaminantes, uso de recursos naturales u disposición de residuos.

4.2. Incrementar y mantener el aprovechamiento de gas.

**Objetivo 5:** Operar de forma eficiente, confiable y segura la infraestructura energética.

Sublíneas de acción:

- Instrumentar estándares homogéneos de operación de ductos de acuerdo con las mejores prácticas;
- Continuar con el desarrollo de proyectos de inversión en infraestructura y mantenimiento adoptando las mejores prácticas.

**Objetivo 6:** Ejecutar oportunamente las inversiones necesarias en capacidad de procesamiento para reducir el costo de suministro de energéticos.

Líneas de acción:

6.3. Aprovechar mercados internacionales de materias primas y energéticos para optimizar el sistema de producción, y capturar oportunidades comerciales.

Sublíneas de acción:

- Desarrollar puntos adicionales de interconexión para gas natural, gas L.P. y electricidad;

**Objetivo 7:** Fortalecer la red de transporte, almacenamiento y distribución de gas y petrolíferos.

7.1. Fortalecer la infraestructura de transporte de gas natural y gas L.P.

Sublíneas de acción:

- Continuar con el proceso de separación de la venta de primera mano del gas natural de los servicios de transporte que presta Petróleos Mexicanos a fin de garantizar la reserva de capacidad en los gasoductos nuevos y existentes;
- Concluir el proceso de acceso abierto en el Sistema Nacional de Gasoductos, y

7.2. Desarrollar la infraestructura de almacenamiento y distribución de gas natural y gas L.P. para fortalecer el suministro y mitigar la volatilidad de precios.

Sublíneas de acción:

- Reconocer el valor del almacenamiento para la seguridad energética y reflejarlo, de manera gradual, en las tarifas de gas natural, e
- Instrumentar el acceso abierto en infraestructura de almacenamiento de gas natural y gas L.P.

7.3. Promover el desarrollo de nueva infraestructura de transporte, almacenamiento y distribución de gas natural con base en la viabilidad económica y el beneficio social.

Sublíneas de acción:

- Desarrollar metodologías que permitan al Fondo Nacional de Infraestructura apoyar el desarrollo del transporte y la distribución de gas natural para el fomento de polos de desarrollo industrial;
- Impulsar la creación de esquemas financieros para el desarrollo de infraestructura;
- Valorar alternativas, instrumentables dentro del marco regulatorio, que propicien que las zonas geográficas que ya cuentan con el servicio puedan incrementar el conjunto de usuarios,

**7.4. Contar con un sistema de transporte, distribución y almacenamiento de energéticos eficiente y flexible para asegurar el suministro al menor costo posible.**

Sublíneas de acción:

Promover la inversión eficiente en infraestructura de transporte, almacenamiento y distribución de energéticos, como parte del ejercicio de planeación para el largo plazo, la Estrategia Nacional de Energía define una serie de metas asociadas a cada uno de los Ejes Rectores, entre los Indicadores para soportar la Sustentabilidad Ambiental se menciona el Aprovechamiento de gas natural, por lo que se puede afirmar que el Proyecto contribuye en la aportación de la sustentabilidad nacional en materia ambiental.

***Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.***

Los objetivos, estrategias y metas de este Programa, se inscriben en el Objetivo Nacional 8 del PND, que es “Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras”.

El Programa dedica una sección específica a la transversalidad de las políticas públicas para el desarrollo sustentable e integración territorial, en la cual se reconoce que todas las acciones de gobierno deben “diseñarse e implementarse tomando en cuenta la relación intrínseca entre los factores de cuidado del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos, los económicos y los sociales”

En el Programa Sectorial del Medio Ambiente se abordan varios temas de carácter preventivo para el mejoramiento ambiental, como el de la Prevención y Control de la Contaminación y el de la Participación Ciudadana y Transparencia.

En el tema de Participación Ciudadana y Transparencia, se formula el Objetivo sectorial 9 para establecer una participación incluyente, equitativa, diferenciada, corresponsable y efectiva de todos los sectores de la sociedad, y en todos los órdenes de gobierno, en la formulación de políticas y la adopción de compromisos conjuntos que contribuyan al desarrollo sustentable de nuestro país; La Estrategia 1.

---

Derechos humanos y medio ambiente propone entre otras la siguiente línea de acción que resulta compatible con la naturaleza del Proyecto:

- Conjuntar esfuerzos con la sociedad civil para fomentar acciones que favorezcan el derecho de los seres humanos a vivir en un medio ambiente sano.

#### ***Programa Nacional de Infraestructura.***

El Programa Nacional de Infraestructura establece los objetivos, las metas y las acciones que serán impulsadas por el gobierno federal para aumentar la cobertura, calidad y competitividad en la infraestructura para el desarrollo nacional, por lo que define acciones con una visión integral y de largo plazo.

Entre las metas, se consideran en materia de Hidrocarburos y Gas los siguientes:

- Mantener la producción de gas natural en alrededor de 5 mil millones de pies cúbicos diarios.
- Aumentar la capacidad de procesamiento y transporte de gas natural.
- Terminal de almacenamiento y regasificación de gas natural licuado. Adquisición, por parte de CFE, de los servicios de almacenamiento y regasificación de gas natural licuado y entrega de gas natural de 500 mmpcd.

### **II.3 PREVISTA EN PARQUE INDUSTRIAL**

No aplica, el proyecto no está previsto en un parque industrial. El sistema de distribución de gas natural que será instalado en la ciudad de Morelia, Michoacán y que es promovido por la **Gas Natural del Noroeste, S.A. DE C.V.**, no incide con ninguna zona industrial que haya sido evaluada por la SEMARNAT, solo abastecerá directamente a 5 empresas industriales ya establecidas en el sitio.

Aunado a lo anterior, el proyecto se ajustará y cumplirá en todo momento a lo establecido en las reglamentaciones Jurídicas vigentes, como se ha descrito.

---

## CAPÍTULO III.- ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES

---

### III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

Como el trazo del proyecto de ampliación del gasoducto existente se localiza dentro de zona urbana de Morelia, que cuenta con su Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Morelia, Michoacán, le aplica el considerar la Norma Oficial Mexicana NOM-129-SEMARNAT-2006. Redes de distribución de gas natural.- Que establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios. Al respecto, la empresa **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, dando cumplimiento a la disposición general 4.1.1 de esta norma que dice: El distribuidor o responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana, deberá presentar a la Secretaría o a la Delegación Federal de la SEMARNAT que corresponda, un **Informe Preventivo**, de conformidad con los artículos: 29 y 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como 29, 30, 31, 32 y 33 del Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Esta Norma no exime de la presentación, en su caso, del **Estudio de Riesgo Ambiental**, de acuerdo con el artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y del Programa para la Prevención de Accidentes correspondientes, de manera previa al inicio del proyecto.

Este es el Informe Preventivo que da cumplimiento a dicho artículo, y va acompañado con su respectivo Estudio de Riesgo Ambiental.

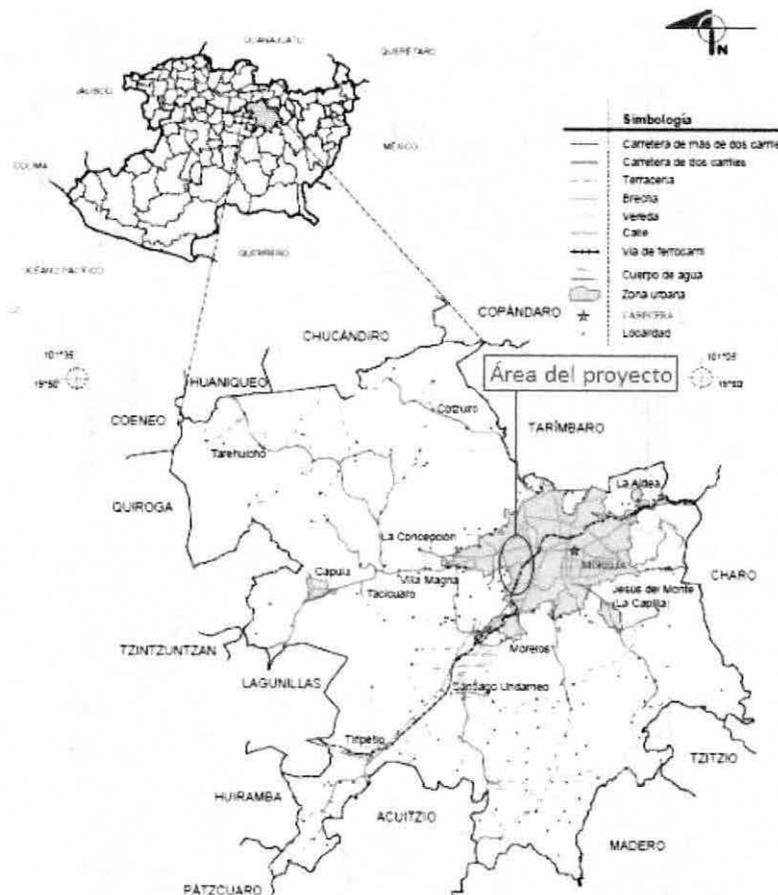
#### III.1.1. Localización del proyecto

El presente proyecto ejecutivo corresponde al Sistema de Distribución de Gas Natural proyectado en el Municipio de Morelia, en el estado de Michoacán de Ocampo, presentado por **Gas Natural del Noroeste S.A. de C.V.**

La Ciudad de Morelia ocupa el 2.04% de la superficie del estado y es de 1,196.95 km<sup>2</sup>, se ubica entre los paralelos 19°52' y 19°26' de latitud norte; los meridianos 101°02' y 101°31' de longitud oeste; altitud entre 1,500 y 3,000 m. Cuenta con 207 localidades y colinda al norte con los municipios de Huaniqueo, Chucándiro, Copándaro y Tarímbaro; al este con los municipios de Tarímbaro, Charo, Tzitzio y Madero; al sur con los municipios de Madero, Acuitzio, Pátzcuaro y Huiramba y al oeste con los municipios de Huiramba, Lagunillas, Tzintzúntzan, Quiroga, Coeneo y Huaniqueo.

El municipio de **Morelia** pertenece a la **Región Cuitzeo** de acuerdo a la regionalización estatal. Forman parte de la región otros doce municipios: Acuitzio del Canje, Álvaro Obregón, Charo, Chucándiro, Copándaro, Cuitzeo, Huandacareo, Indaparapeo, Queréndaro, Santa Ana Maya, Tarímbaro y Zinapécuaro.

La ubicación del municipio resulta estratégica para establecer contacto con las ciudades más importantes del centro y occidente del país además del puerto de Lázaro Cárdenas, pues su distancia a la Ciudad de México se estima en 315 kilómetros, a Toluca 245 kilómetros, Guadalajara 290 kilómetros, Querétaro 160 kilómetros y finalmente el Puerto de Lázaro Cárdenas que se encuentra a 280 kilómetros de distancia. Esto facilita la afluencia de visitantes a la ciudad y un intercambio comercial fluido.



**Figura:** Ubicación e Infraestructura para el Transporte en el municipio de Morelia.

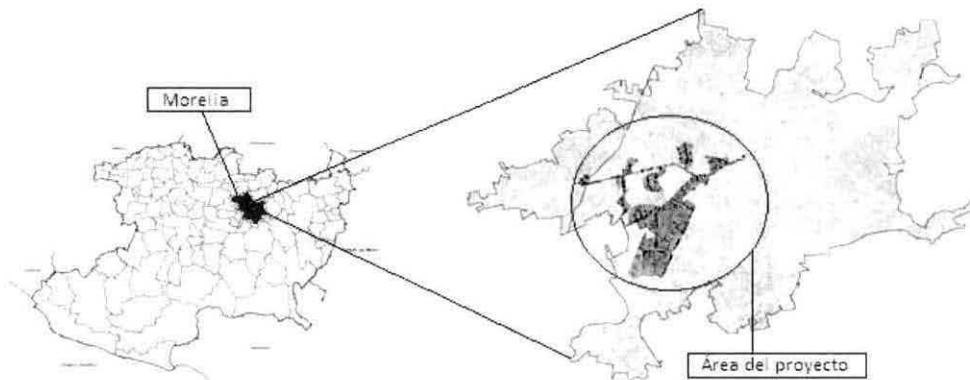


Figura: Localización del Sistema de Distribución de Gas Natural dentro del Municipio de Morelia, Estado de Michoacán.

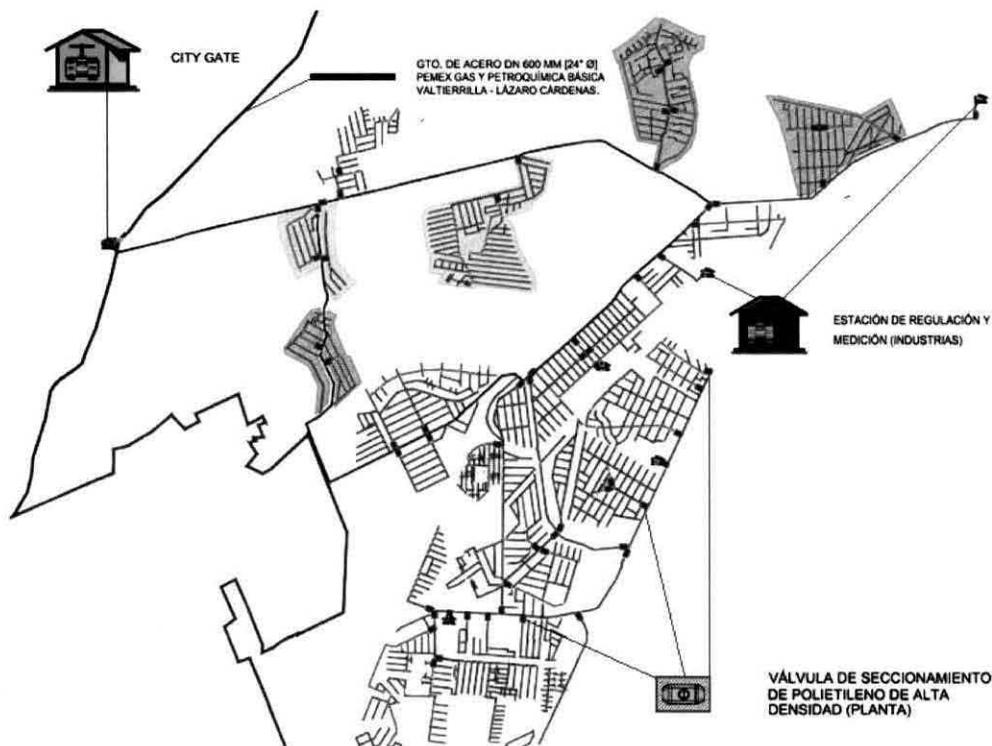


Figura: Trayectoria del gasoducto con sus 62 Válvulas de Seccionamiento de PEAD, 5 Estaciones de Regulación y Medición y 1 City Gate en Morelia, Michoacán.

### III.1.2. Dimensiones del proyecto

Todo el tendido de la tubería será dentro de la zona urbana del Centro de Población de Morelia, hasta adentrarse en la cuadrícula de la ciudad y hacer la instalación por las banquetas de las vialidades existentes, buscando estar disponible para poder abastecer tomas domiciliarias, comerciales e industriales en el futuro inmediato. El proyecto se contempla a desarrollarse en 6 etapas, en 6 años consecutivos, considerando un polígono con una superficie determinada en la zona para cada año. Los polígonos del área de proyecto para desarrollarse durante este tiempo se encuentran delimitados por toda la superficie de la zona urbana de la Cd. de Morelia, y cubren una superficie de 189.51 km<sup>2</sup>.

El área de los polígonos correspondientes a las 6 etapas de desarrollo cuenta con la siguiente superficie total: **6'926,996 m<sup>2</sup>**. Las dimensiones de toda la tubería se desglosan en la siguiente tabla.

**Tabla:** Dimensiones de la tubería a instalarse en todo el proyecto de instalación de la red de distribución de gas natural de Uruapan, Mich.

Dimensión de tubería	Longitud de tubería
3" de Ø de AC	35 m
6" de Ø de PEAD	1,429 m
4" de Ø de PEAD	8,114 m
3" de Ø de PEAD	6,063 m
2" de Ø de PEAD	9,601 m
1 ¼" de Ø de PEAD	16,021 m
1" de Ø de PEAD	16,510 m
¾" de Ø de PEAD	75,324 m
½" de Ø de PEAD	56,413 m
<b>TOTAL:</b>	<b>189,510 m</b>

P.E.A.D. = Polietileno de Alta Densidad. A.C. = Acero al Carbón.

En la siguiente figura se puede apreciar en color café claro el corto tramo de la tubería de 3" de Ø de Acero al Carbón que conectará con el gasoducto existente de PEMEX, que es el abastecedor del energético, donde se ubicará la City Gate. De ahí partirá la tubería del ramal principal (en color azul) de 6" de Ø de P.E.A.D., que dará paso a la tubería de 4" de Ø de P.E.A.D. (en color verde) que cerrará un circuito sobre la zona del proyecto. De este ramal principal saldrán 3 ramales secundarios de tubería, de 3" de Ø de P.E.A.D. (en color rosa); de estas tuberías saldrán a su vez varios ramales secundarios de tubería de 2" de Ø de P.E.A.D. (en color gris) para continuar con la tubería de 1¼" de Ø de P.E.A.D. (en color naranja) que se seguirá interconectando con otros ramales secundarios de 1", ¾" y ½" de Ø de P.E.A.D. para formar la red completa de distribución por todas las colonias dentro de los polígonos proyectados a

desarrollarse en los 6 años que durará el proyecto, debido a que llegará a cada punto donde se encuentre un cliente potencial.

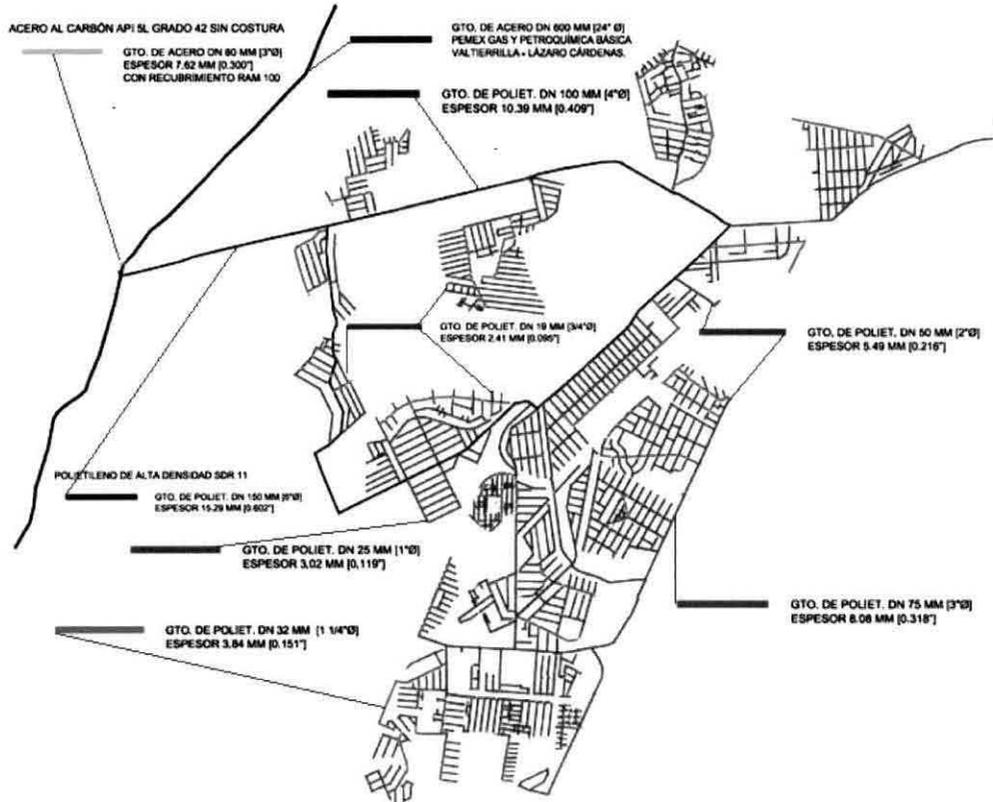


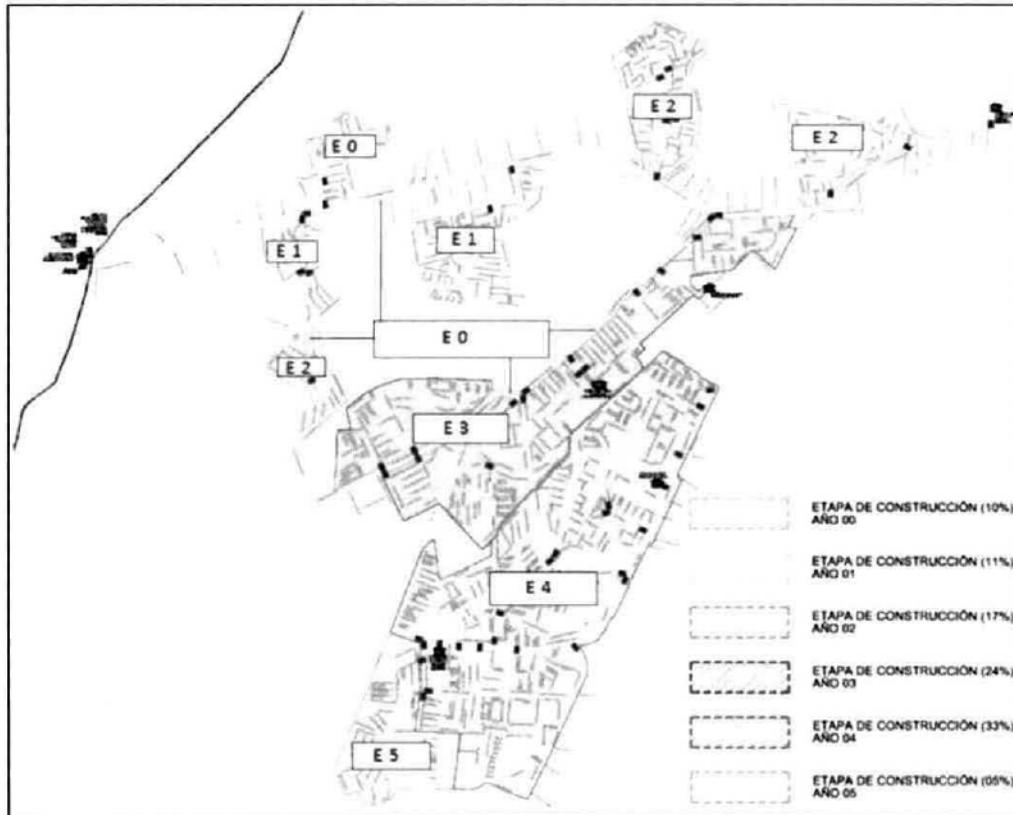
Figura: Localización del Sistema de Distribución de Gas Natural dentro del Municipio de Morelia, Michoacán.

No se tiene un programa determinado para la construcción de los 189,510 metros de tuberías de la red durante los seis años planeados de construcción, pero la proyección del programa comercial de la empresa previene el siguiente avance en su levantamiento:

ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN							
TUBERÍA	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL ML.
AC.DN80MM [3"Ø]	35 ML.						35 ML.
PE.DN150MM [6"Ø]	1,429 ML.						1,429 ML.
PE.DN100MM [4"Ø]	8,114 ML.						8,114 ML.
PE.DN75MM [3"Ø]	2,026 ML.			840 ML.	3,197 ML.		6,063 ML.
PE.DN50MM [2"Ø]	184 ML.	714 ML.	1,557 ML.	2,637 ML.	4,509 ML.		9,601 ML.
PE.DN32MM [1 1/4"Ø]	1,011 ML.	1,832 ML.	4,580 ML.	3,787 ML.	3,464 ML.	1,347 ML.	16,021 ML.
PE.DN25MM [1"Ø]		1,557 ML.	1,460 ML.	4,259 ML.	8,367 ML.	867 ML.	16,510 ML.
PE.DN19MM [3/4"Ø]	2,969 ML.	9,350 ML.	11,730 ML.	20,140 ML.	26,548 ML.	4,587 ML.	75,324 ML.
PE.DN15MM [1/2"Ø](ACOM.)	3,318 ML.	8,064 ML.	12,891 ML.	12,891 ML.	16,460 ML.	2,789 ML.	56,413 ML.
TOTAL	19,086 ML.	21,517 ML.	32,218 ML.	44,554 ML.	62,545 ML.	9,590 ML.	189,510 ML.
%	10	11	17	24	33	05	100

El avance se pronostica en función de las condiciones físicas de las superficies a abordar, del contexto económico de sus residentes y de su potencial de crecimiento, considerando los consumidores potenciales en el ámbito residencial y comercial principalmente.

La superficie a introducir la red de distribución se fracciona en 5 polígonos en donde se darán los avances estimados.



**Figura:** Polígonos de la instalación del gasoducto Morelia y sus diferentes etapas de desarrollo, dentro de la zona urbana de la Cd. de Morelia, Michoacán.

Los polígonos 0, 1, 2, 3, 4 y 5 se encuentran ubicados sobre el lado Oeste de la mancha urbana del Centro de población de la Cd. de Morelia. Todos ellos estarán interconectados al ducto principal, Esto se aprecia en la siguiente figura.

En la siguiente figura se puede apreciar el ramal principal del gasoducto, primero la tubería de 6" de Ø PEAD (en color azul rey) desde la City Gate hasta la vialidad Manantial Mintzita donde conecta con la tubería de 4" de Ø PEAD (de color verde) en un circuito que abarca vialidades como Circuito Manantial Mintzita calle Manantiales del Obispo, calle Manantiales de Quinceo, calle Manantiales de Morelia, calle Periférico Independencia, Av. Siervo de la Nación, Av. Periodismo y finalmente de regreso por Av. Francisco I. Madero Poniente, hasta llegar de nuevo al punto de conexión con la tubería de 6" Ø de PEAD (azul rey). A partir de este ramal principal se conectan las diferentes tuberías de los ramales secundarios para adentrarse en la cuadrícula de la zona urbana de la Ciudad de Morelia por vialidades existentes, buscando estar disponible para poder abastecer las potenciales tomas domiciliarias en el futuro inmediato.

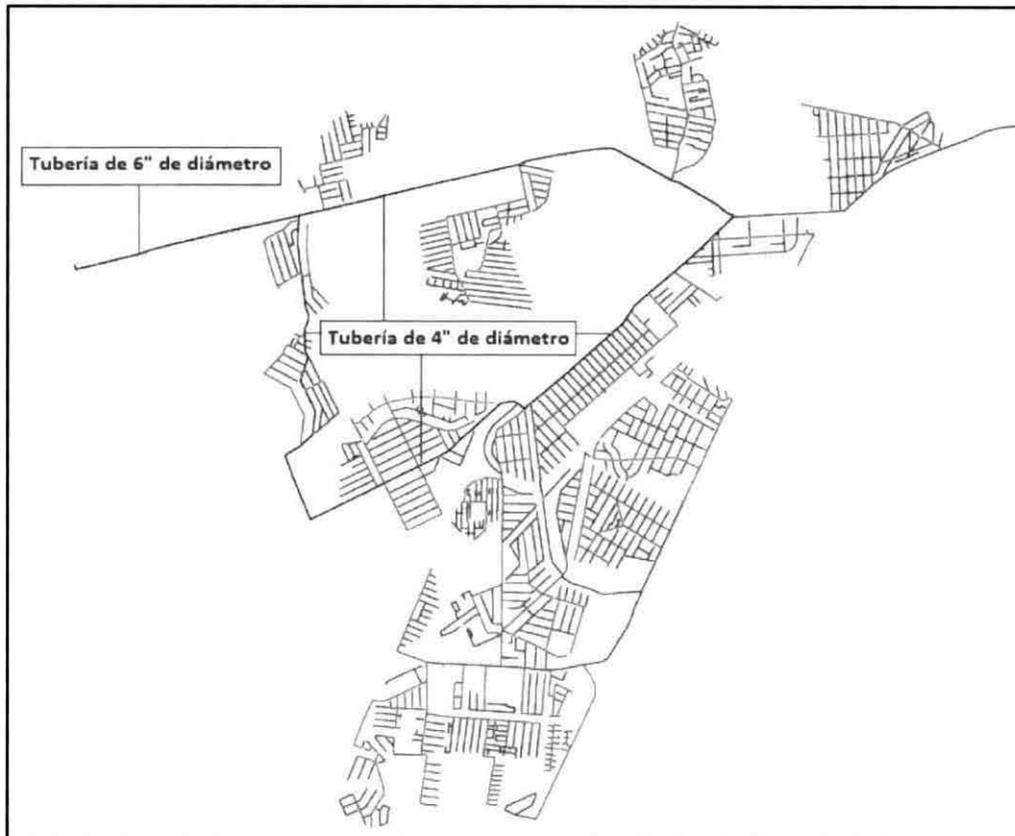


Figura Plano del trazo del ramal principal de 6" y 4" de  $\varnothing$  de PEAD y de las diferentes tuberías del gasoducto en diámetros menores en PEAD, dentro de la zona urbana de la Cd. de Morelia, Michoacán.

Las colonias que se verán beneficiadas con la disponibilidad del energético en función de cada polígono de desarrollo son:

Polígono E0

Colonia La Torre, Colonia Mártires de la Plaza, Fraccionamiento Francisca Xaviera Villegas.

Polígono E1

Fraccionamiento Los Manantiales de Morelia, Fraccionamiento Los Manantiales, Fraccionamiento Adolfo López Mateos, Fraccionamiento Las Águilas, Fraccionamiento Juan Aldama, Colonia Adolfo López Mateos, Fraccionamiento Agua Clara,

Polígono E2

Linda Vista, Fraccionamiento La Colina, Colonia Melchor Ocampo, Colonia las Flores, Fraccionamiento Campestre Manantiales.

**Polígono E3**

Colonia Libertad, Fraccionamiento Lomas del Valle, Colonia Jaujilla, Colonia las Mariposas, Colonia Lomas del Valle, Fraccionamiento Lomas del Valle, Colonia Valerio Trujano, Fraccionamiento Expropiación Petrolera, Colonia Rector Hidalgo, Colonia Agustín Arriaga Rivera, Colonia Valladolid, Fraccionamiento San José, Fraccionamiento Cepamisa, Colonia Nueva Valladolid.

**Polígono E4**

Colonia Praderas de Morelia, Colonia Constituyentes de Apatzingan 1814, Fraccionamiento Ana María Gallaga, Colonia Niños Héroe, Fraccionamiento Constitución de Apatzingan, Fraccionamiento Arboleda de La Huerta, Fraccionamiento Prensa Insurgente, Colonia Hermanos López Rayón, Colonia Carlos María de Bustamante, Colonia Jardines de Torremolinos, Fraccionamiento Jardines de Torremolinos, Fraccionamiento Hermenegildo Galeana, Fraccionamiento Jardines del Toreo, Fraccionamiento José Sixto Verduzco, Colonia Manuel Villalongin, Fraccionamiento Cosmos, Colonia Rincón de la Trinidad, Colonia Sitio de Cuautla.

**Polígono E5**

Colonia Mariano Michelena, Colonia Mariano Michelena Ampliación, Colonia Mariano Ontiveros, Fraccionamiento Hacienda La Huerta, Fraccionamiento Ampliación Club Campestre La Huerta.

**La franja de afectación directa** se determina mediante el ancho de la zanja por la longitud de la tubería que se va a alojar en ella.

Para calcular la superficie total del proyecto de afectación directa, que no implica a un predio, sino el área alrededor de las excavaciones para la instalación de la tubería a lo largo de las vialidades propuestas para la instalación del sistema de distribución de gas natural, conformado por la interconexión del gasoducto en Acero al Carbón (AC) de 3"Ø con el gasoducto existente de PEMEX, la City Gate, el ramal principal en PEAD con diámetro de 6"Ø, así como sus ramales secundarios en polietileno de 4"Ø, 3"Ø, 2"Ø, 1¼"Ø, 1"Ø y ¾"Ø y ½"Ø. Se contempla la apertura de una zanja de **0.60 cm** de ancho para la tubería de 6"Ø, y de **0.20 cm** de ancho para todos los demás ramales de PEAD y para la tubería de AC de 3"Ø, por las diferentes longitudes de cada tubería a instalar, que juntas suman un total de **189,510 m**, lo que nos da como resultado una superficie de **38,473.60 m<sup>2</sup>**.

**Tabla:** Superficie de afectación directa de proyecto por la instalación de tubería de diferentes dimensiones.

Dimensión de tubería	Ancho de zanja	Longitud de tubería	Área de afectación directa
3" de Ø de AC	0.20 m	35 m	7 m <sup>2</sup>
6" de Ø de PEAD	0.60 m	1,429 m	857.40 m <sup>2</sup>
4" de Ø de PEAD	0.20 m	8,114 m	1,622.80 m <sup>2</sup>

3" de Ø de PEAD	0.20 m	6,063 m	1,212.60 m <sup>2</sup>
2" de Ø de PEAD	0.20 m	9,601 m	1,920.20 m <sup>2</sup>
1 ¼" de Ø de PEAD	0.20 m	16,021 m	3,204.20 m <sup>2</sup>
1" de Ø de PEAD	0.20 m	16,510 m	3,302.00 m <sup>2</sup>
¾" de Ø de PEAD	0.20 m	75,324 m	15,064.80 m <sup>2</sup>
½" de Ø de PEAD	0.20 m	56,413 m	11,282.60 m <sup>2</sup>
<b>DIMENSIÓN TOTAL:</b>			<b>38,473.60 m<sup>2</sup></b>

La franja de afectación indirecta se determina mediante el ancho de la zanja más la superficie donde se deposita la tierra extraída de la zanja y donde maniobran los trabajadores y se ubica el equipo, tubería y/o maquinaria que requieren para estas labores.

Para la realización de maniobras e instalación de los ductos se ocupará una superficie temporal contemplada como de afectación indirecta, incluyendo la zanja, de **1.5 m** de ancho, donde se colocará la tierra extraída y estará trabajando la maquinaria, por lo cual, multiplicado por las diferentes longitudes de las tuberías que juntas suman un total de **189,510 ml**, se obtiene como resultado una superficie aproximada de afectación indirecta a impactar de **284,265 m<sup>2</sup>** durante los trabajos de obra civil del proyecto.

**Tabla:** Superficie de afectación indirecta de proyecto por la instalación de tubería de diferentes dimensiones.

<b>Dimensión de tubería</b>	<b>Ancho de área de trabajo</b>	<b>Longitud de tubería</b>	<b>Área de afectación indirecta</b>
3" de Ø de PEAD	1.5 m	35 m	52.50 m <sup>2</sup>
6" de Ø de PEAD	1.5 m	1,429 m	2,143.50 m <sup>2</sup>
4" de Ø de PEAD	1.5 m	8,114 m	12,171.00 m <sup>2</sup>
3" de Ø de PEAD	1.5 m	6,063 m	9,094.50 m <sup>2</sup>
2" de Ø de PEAD	1.5 m	9,601 m	14,401.50 m <sup>2</sup>
1 ¼" de Ø de PEAD	1.5 m	16,021 m	24,031.50 m <sup>2</sup>
1" de Ø de PEAD	1.5 m	16,510 m	24,765.00 m <sup>2</sup>
¾" de Ø de PEAD	1.5 m	75,324 m	112,986.00 m <sup>2</sup>
½" de Ø de PEAD	1.5 m	56,413 m	84,619.50 m <sup>2</sup>
<b>DIMENSIÓN TOTAL:</b>			<b>284,265.00 m<sup>2</sup></b>

Así mismo, el volumen total de suelo a impactar por la apertura de la zanja, contemplando una profundidad de **0.60 m** por la superficie de afectación directa, será de **23,084.16 m<sup>3</sup>**.

**Tabla:** Volumen de afectación de proyecto por la instalación de tubería de diferentes dimensiones.

Dimensión de tubería	Área de afectación directa	Profundidad de la zanja	Volumen de afectación
3" de Ø de AC	7 m <sup>2</sup>	0.60 m	4.20 m <sup>3</sup>
6" de Ø de PEAD	857.40 m <sup>2</sup>	0.60 m	514.44 m <sup>3</sup>
4" de Ø de PEAD	1,622.80 m <sup>2</sup>	0.60 m	973.68 m <sup>3</sup>
3" de Ø de PEAD	1,212.60 m <sup>2</sup>	0.60 m	727.56 m <sup>3</sup>
2" de Ø de PEAD	1,920.20 m <sup>2</sup>	0.60 m	1,152.12 m <sup>3</sup>
1 ¼" de Ø de PEAD	3,204.20 m <sup>2</sup>	0.60 m	1,922.52 m <sup>3</sup>
1" de Ø de PEAD	3,302.00 m <sup>2</sup>	0.60 m	1,981.20 m <sup>3</sup>
¾" de Ø de PEAD	15,064.80 m <sup>2</sup>	0.60 m	9,038.88 m <sup>3</sup>
½" de Ø de PEAD	11,282.60 m <sup>2</sup>	0.60 m	6,769.56 m <sup>3</sup>
			<b>23,084.16 m<sup>3</sup></b>

Esto da como resultado una superficie de afectación total de **284,265.00 m<sup>2</sup>**, repartida en los 6 años (6 etapas) de desarrollo del mismo.



**Figura:** Localización del Sistema de Distribución de Gas Natural dentro del Centro de Población de Morelia, Michoacán.

### III.1.3. Características del proyecto

El sistema está diseñado para ser construido usando tubería de Acero al Carbón de 3" de diámetro para la interconexión de la tubería del gasoducto existente de PEMEX hasta la City Gate, y tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), de 6", 4", 3", 2", 1¼", 1", ¾" y ½" de diámetro para los ramales primarios y secundarios, con una longitud total de 189,510 ML, para operar enterrada en toda su longitud a una presión de 85.7 kg/cm<sup>2</sup> (1,219 psig) para la tubería de A.C., y de 7 kg/cm<sup>2</sup> (100 psig) para la tubería de PEAD, que es la presión máxima de trabajo para una tubería en PEAD.

Este gasoducto de distribución estará interconectado al gasoducto principal de PEMEX Valtierra – Lázaro Cárdenas, mediante el punto de interconexión con La Estación de Regulación y Medición principal (City Gate Morelia) en las coordenadas 19°41'55.59" N y 101°15'2.77" O, con el objeto de dar suministro a las viviendas, industrias y comercios y empresas de servicios que se localizarán sobre el derecho de vía de las vialidades contempladas en este Centro de Población del municipio de Morelia, como lo manifiesta el Plan Parcial de Desarrollo Urbano Morelia, para lo cual se usarán disparos en tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 1/2"Ø, como interconexión entre el gasoducto principal y las ERM's de los asociados.

En las derivaciones a los socios se instalarán válvulas de corte de PEAD, transiciones de polietileno a acero y se instalarán sistemas de medición y regulación secundaria para cada uno de ellos, todo ello adecuado a los volúmenes de gas requeridos y a la presión de operación de cada caso.

El diseño y las especificaciones constructivas se apegan a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables descritas en el Estudio de Riesgo Ambiental anexo.

### ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general **4.2.2**, No se iniciarán actividades en la franja de afectación del proyecto, de 1.5 m de ancho, por el largo del trayecto de la ampliación del gasoducto, sin antes contar con las autorizaciones correspondientes.

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general **4.1.13**, para la instalación de campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, la oficina de obra con su almacén y patio de maniobra en área foránea será temporal, ocupando una superficie de aproximadamente 50 m<sup>2</sup>, y se ubicará en la zona más adecuada posible, preferentemente en una zona ya perturbada. En caso de que ya se cuente con un sitio para ubicación de la oficina general de control del gasoducto en el área de proyecto, en zona urbana, y que cuente con su área para establecer los almacenes de materiales, equipo y vehículos, todo se manejará en ella y de ahí se hará el suministro para las diferentes etapas de proyecto.

Conforme a la disposición general **5.1.6**. de la NOM-117-SEMARNAT-2006, se contará con un sanitario portátil, suficiente para el personal que laborará en estas etapas, contratado con una empresa certificada, que se encargará de la disposición final de las aguas residuales del mismo. Una vez concluida la obra, se desmantelarán las instalaciones y rehabilitará el área.

A continuación se presentan unas imágenes ilustrativas de un campamento de obra similar, ya sea en forma foránea, o en oficinas generales en zona urbana.



*Foto ilustrativa* de la estructura de un campamento de obra en área foránea para instalación de gasoducto.



**Fotos ilustrativas** del área de almacén de una oficina central de la empresa de otro proyecto, similar a la que se construirá en la Cd. de Uruapan, Michoacán, donde se almacenará el material y equipo a utilizar en este proyecto.

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general 4.1.4, y lo marcado en la disposición general 5.1.1. de la NOM-117-SEMARNAT-2006, las actividades de despalme y deshierbe se restringirán a la zona que ocupe la amplitud del derecho de vía de las vialidades proyectadas y, en caso necesario, del camino de acceso, y no se usará agroquímicos y/o fuego durante la preparación del sitio o para controlar y retirar las malezas de la franja de afectación en cualquier etapa del proyecto, estará sujeto a lo que la normatividad en la materia establece. Conforme a la disposición general 5.1.3. de la NOM-117-SEMARNAT-2006, solo se retirará la vegetación de pasto y herbáceas tipo malezas de la franja de la excavación de la trinchera, triturándolas y dispersando el material orgánico dentro del derecho de vía, para facilitar su integración al suelo, y su restauración se hará de forma natural.

Conforme a la disposición general 5.1.2. de la NOM-117-SEMARNAT-2006, solo se utilizarán los caminos de acceso ya existentes.

**Excavación.**-Para la ejecución de la obra se utilizarán dos métodos que son a cielo abierto y por perforación direccional. La excavación de la trinchera que contendrá la tubería, será efectuada en su gran mayoría con maquinaria que corta verticalmente los lados extremos de ésta dando un ancho de 0.6 m., aproximadamente, para permitir la colocación de la tubería a una profundidad de 1.50 metros. El material extraído de la trinchera será depositado a un costado de la misma en el lado de no actividad.

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general 4.1.9, la apertura de la zanja se limitará a los 0.60 m de ancho para la tubería de 6" de diámetro, y de 0.20 m de ancho para el resto de las tuberías de diámetros menores, por el largo de la línea del gasoducto, y manteniendo como límite de franja de afectación de aproximadamente de 1.5 metros de ancho, que incluye la zanja más el espacio donde maniobrará la maquinaria y se depositará la tierra extraída de las excavaciones.



**Fotografías ilustrativas** de los trabajos que se realizarán de la limpieza del terreno y excavación de la zanja para la instalación de la tubería de 6" de Ø del gasoducto en los derechos de vialidades existentes.



**Fotografía ilustrativa** de excavación de trinchera del personal de la empresa para tubería de distribución a domicilios de 1" de diámetro.



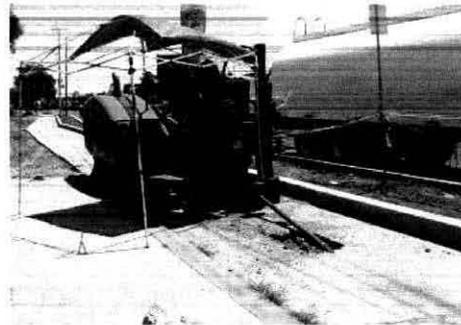
**Fotografía ilustrativa** de excavación de trinchera del personal para tubería de 2" de diámetro de interconexión para red de tuberías menores a domicilios.

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general 4.2.3, para los materiales producto de la excavación que permanezcan en la obra se deberán aplicar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos. En este caso, la excavación en que la tierra extraída se queda a un costado, el tendido de la tubería y posterior relleno de la zanja solo se hará durante el día y con lapsos de tiempo cortos no mayor a 48 hrs., para que el suelo no pierda sus características de humedad, y con esto se reducen al mínimo las posibilidades de emisiones a la atmósfera de polvos que se pudieran erosionar de este material. Si por algún motivo extraordinario tuviera que durar más tiempo, se cubrirá con material plástico para prevenir su dispersión y pérdida de humedad, o de ser necesario se recurrirá al riego por aspersión con pipa sobre el material de excavación para prevenir dispersión de partículas.



**Fotografías ilustrativas** de los trabajos que se realizarán con máquinas zanjadoras de rueda para la excavación de zanjas de 0.20 m de ancho para la instalación de tuberías de diámetros menores de 6" para los gasoductos de la red, en los derechos de vialidades existentes en la zona urbana.

El segundo tipo de excavación, por perforación direccional subterránea, se utilizará para realizar los cruces de vialidades, vías de tren y canales o arroyos, con el objetivo de no afectarla ni causar molestias al tráfico vehicular o alterar los cauces fluviales. Se realizará con una perforadora especializada que se ubicará en los acotamientos de derecho de vía. Ver detalles en las figuras ilustrativas.



**Fotografías ilustrativas:** perforadora direccional, utilizadas por la empresa para los cruces subterráneos.

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general 4.1.12 y la disposición general 5.1.2. de la NOM-117-SEMARNAT-2006, sobre vialidades y caminos de acceso ya existentes, no se requerirá la apertura de nuevos caminos de acceso para llegar al sitio de obras del proyecto.

**Alineación de la tubería.-** La tubería será embarcada directamente desde su lugar de origen hasta el sitio de construcción de la obra. Cada segmento se descargará de la plataforma que lo distribución, para depositarlo a un costado del área de afectación, sin rebasar sus límites. La actividad de alineación de la tubería en el terreno será coordinada con la excavación de la trinchera para minimizar el tiempo de construcción.

La tubería de polietileno de diámetros desde ½" hasta 6", se puede manejar en bobinas de 150 metros. Los diámetros mayores desde 3" hacia arriba su presentación es en tramos rectos de 12 o 15 metros de longitud.



**Fotografías ilustrativas** de los trabajos de cómo se tendería y alinearía la tubería de polietileno del gasoducto a un costado de la zanja.

Si por algún motivo extraordinario tuviera que durar más tiempo, se cubrirá con material plástico para prevenir su dispersión y pérdida de humedad, como ya se ha mencionado.

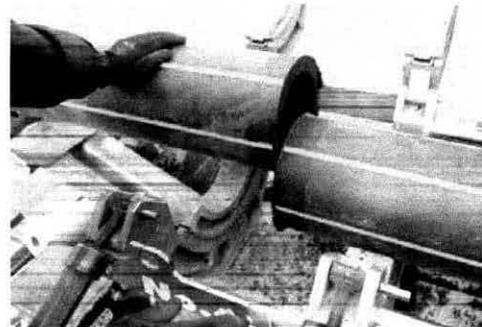
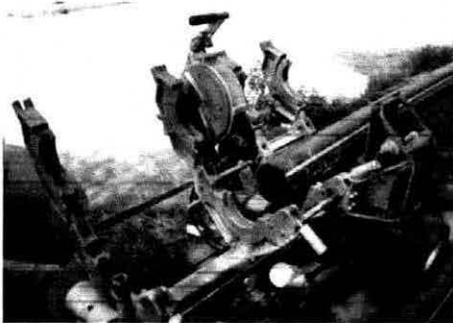


**Fotografía ilustrativa** material de excavación junto a la zanja, recubierto por plástico para prevenir erosión, cuando por alguna razón anómala implique que se quede más de 48 hrs. expuesto.



**Foto ilustrativa** del riego que se realizaría en caso necesario, sobre el material de excavación para prevenir dispersión de partículas.

**Soldado.-** Después de haber realizado el tendido de la tubería de Polietileno, los segmentos serán unidos siguiendo el procedimiento indicado en el punto 7.4.2.1 de la norma NOM-003-SECRE-2011 Distribución de gas natural.



**Fotografías ilustrativas** de la maquinaria que se utilizará para alineación y unión de la tubería de polietileno en el proceso de soldado termoplástico.



**Fotografía ilustrativas** de los trabajos que se realizarán del proceso de soldadura de los tramos de tubería de polietileno mediante termofusión

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general **4.1.15**, sobre la posible contaminación del suelo, aunque no se vayan a manejar combustibles ni sustancias peligrosas, en caso de que haya resultado suelo contaminado debido a los trabajos en cualquiera de las etapas del proyecto, se procederá a retirar ese suelo y manejarlo como un residuo peligroso, conforme a la normatividad vigente, NOM-052-SEMARNAT-2005: establece las características y procedimientos de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, así como a lo indicado en indicado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general **4.2.4**, se deben tomar las medidas preventivas para que en el uso de soldaduras, solventes, aditivos y materiales de limpieza, no se contamine el agua y/o suelo.

**Depósito en zanja.-** La tubería será levantada por ambos extremos de ésta para hacerla descender al piso de la trinchera. La tubería y la trinchera previamente son inspeccionadas para asegurar que la profundidad sea la correcta, que la trinchera esté libre de rocas y escombros, que la superficie externa de la tubería no esté dañada, para proceder a depositarla en el piso.



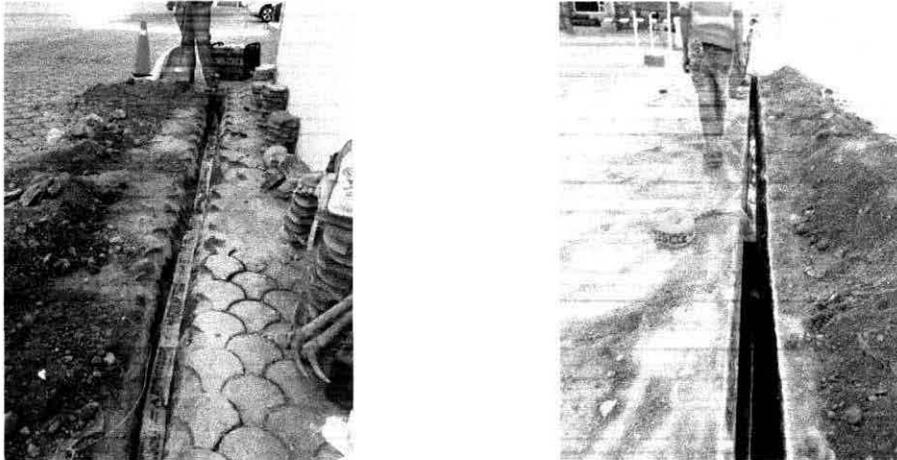
**Fotografías ilustrativas** de los trabajos que se realizarán de disposición de la tubería ya soldada y alineada dentro de la trinchera, con supervisión continua para asegurarse que todo se haga según lo establecido en el proyecto.

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general 4.2.7, los sitios que hayan sido afectados por la instalación y construcción de la red de distribución, se restaurarán a sus condiciones originales, urbanas y naturales, una vez concluidos los trabajos. Para ello, el relleno de la trinchera se hace con material extraído de la misma previamente seleccionado para evitar objetos abrasivos en contacto con la tubería. Se respetará el llenado de la trinchera a fin de depositar el material del subsuelo en la parte inferior y el material superficial sobre éste con el fin de restablecer el perfil del piso y dejar la base de la flora sin ninguna alteración. El relleno de la trinchera se realizará a lo máximo 24 hrs. después de la excavación para que el suelo no pierda sus características de humedad ni corra el riesgo de erosionarse.



**Fotografías ilustrativas** de relleno de la zanja con el material extraído de ella y la supervisión que se hará de colocarla en el mismo orden en que se extrajo para restablecer el perfil del piso.

El procedimiento es similar, pero en escala menor, con las tuberías de menores dimensiones, como las de 2" y 1" de diámetro de PEAD, que se depositan en zanja una vez termofusionadas, colocándosele encima la cinta indicativa de precaución para prevenir accidentes en una futura excavación.



**Fotografías ilustrativas** donde se puede ver la tubería colocada dentro de la zanja excavada, y sobre ella la colocación de la cinta preventiva de accidentes.

Una vez cubierta la trinchera se procede a la compactación del suelo y, en el caso de que el trayecto del gasoducto se ubique en vialidades pavimentadas o asfaltadas, se procede a recubrirlas y alisar el material para que la vialidad se continúe en buenas condiciones.



**Fotografía ilustrativa** de los trabajos que se realizarán de compactación del suelo de las trincheras del gasoducto.



**Fotografía ilustrativa** de los trabajos de recubrimiento con concreto sobre la zanja del gasoducto, si en alguna parte del proyecto se requiere.



**Fotografía ilustrativa** de los trabajos de alisado y cuidado del fraguado del concreto sobre la zanja del gasoducto.

**Prueba de hermeticidad.-** Esta prueba comprueba la integridad de la tubería y se efectúa de acuerdo al capítulo 11 de la norma NOM-003-SECRE-2011. Cualquier indicación de pérdida de presión que indique una fuga en el tramo a probar deberá originar una revisión exhaustiva para localizar la falla, su eliminación y reparación. El proceso se repetirá hasta que la prueba sea 100% satisfactoria durante el tiempo requerido.

**Limpieza y arranque.-** Una vez concluido el relleno de la trinchera, la superficie será limpiada para dejarla libre de escombros y permitir la regeneración de la flora silvestre. Se tomarán medidas para minimizar la erosión de la franja de afectación y restaurar el contorno natural y permitir el drenaje natural de la superficie y se cuidará dejar todas las condiciones a su estado original.

**Señalización.-** Al finalizar las labores de construcción, se procede a la colocación de la señalización a lo largo de la trayectoria de las líneas principales y secundarias del gasoducto como medidas preventivas de accidentes. Durante los trabajos de operación y mantenimiento se revisan los señalamientos para reponer los dañados.



Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general **4.1.5** sobre el mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria, toda la maquinaria de la empresa tendrá los mantenimientos requeridos en talleres establecidos más cercanos de la zona urbana en que se trabaja, sin hacer nada sobre la franja de afectación.

Conforme a lo marcado en la disposición general **4.1.8** de la NOM-129-SEMARNAT-2006, y la disposición general **5.1.10** de la NOM-117-SEMARNAT-2006, el proyecto respetará la respecto al manejo de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial generados en las diversas etapas de la instalación de la ampliación de la red de gas natural existente, estos se depositarán en contenedores con tapa, colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, en los sitios de labores de la construcción y en las oficinas de obra, y se trasladarán al sitio que indique la autoridad local competente para su disposición, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación. Además, conforme se vaya haciendo el relleno de la trinchera tras colocar en su interior la tubería, la franja de afectación recibirá labores de limpieza quedando libre de cualquier tipo de residuos.

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general **4.2.5**, si durante los trabajos de preparación del sitio, excavación de zanjas e instalación de la ampliación de la red de distribución de gas natural se encuentran enterrados maquinaria, equipo, recipientes que contengan residuos o áreas con claras evidencias de suelo contaminado, y/o bienes arqueológicos, se actuará de conformidad a la legislación y normatividad vigentes aplicables, dando aviso a las autoridades para que documenten lo encontrado.

Conforme a lo marcado en la disposición general **5.1.8** de la NOM-117-SEMARNAT-2006, en ningún caso se realizarán trabajos de mantenimiento preventivo de los vehículos utilizados, en las mismas áreas en donde se lleven a cabo obras de instalación o mantenimiento mayor de ductos. Para esto se desplazarán los vehículos y maquinaria a un taller donde lo realizarán.

## **ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Conforme a lo marcado en la disposición general **5.3.1** de la NOM-117-SEMARNAT-2006, al terminar la obra y antes de iniciar la operación o al terminar cualquier trabajo de mantenimiento, el derecho de vía de las vialidades existentes o proyectadas quedará libre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

**Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, será quien llevará a cabo las tareas de operación y mantenimiento del gasoducto. Esta empresa cuenta con muchos años de experiencia en la operación y mantenimiento de instalaciones de gas natural, cumpliendo con la normatividad nacional e internacional, a continuación se describe brevemente los principales aspectos de estas operaciones:

**Calidad del gas natural.** La calidad del gas natural a transportar está considerada en el contrato con **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, proveedor del energético para esta

ampliación de su actual gasoducto, bajo los parámetros de la NOM-001-SECRE-2010 Especificaciones del gas natural.

- *Odorización.* La odorización del gas será responsabilidad de **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, para cumplimiento de la norma NOM-003-SECRE-2011 Apéndice I Odorización del gas natural.
- *Procedimientos de operación y mantenimiento.* La Comisión Reguladora de Energía es la entidad gubernamental que aprueba los procedimientos de operación y mantenimiento de **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, durante el proceso de otorgamiento del permiso de distribución.
- *Vigilancia y monitoreo de fugas.* **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, cuenta con procedimientos de vigilancia y detección de fugas a través de revisiones periódicas y monitoreo a lo largo de sus gasoductos para detectar presencia de gas en el subsuelo y en instalaciones relacionadas.
- *Válvulas y reguladores de presión.* El proyecto contempla regulación e instalación de válvulas a lo largo del sistema, que asegura el control operativo de la red y el suministro conveniente a su cliente.
- *Reparaciones y pruebas.* El gasoducto que conforma la red de distribución está bajo procedimientos que asegura reparaciones eficientes y seguras, con su prueba previa a la puesta en operación.
- *Servicios de emergencia.* **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, cuenta con un centro de recepción de reportes de emergencia que opera los 365 días del año las 24 horas del día, para atender situaciones de reportes de fuga, alarma o emergencia, para la atención inmediata con cuadrillas de personal especializado.
- *Capacitación y entrenamiento.* **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, tiene un programa de capacitación para todo su personal en actividades de operación, mantenimiento y seguridad.
- *Plan integral de seguridad y protección civil.* **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, cuenta con un plan integral de seguridad y protección civil, que incluye la prevención de accidentes, programas de auxilio y recuperación y plan de emergencia.

Todo lo anterior debe ser constatado en su cumplimiento, por una Unidad de Verificación aprobada por la Comisión Reguladora de Energía, anualmente.

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general 4.3.1, cuando se realice la apertura de zanjas para el mantenimiento de la red de distribución, se deberá cumplir con lo establecido en el apartado 4.2 "Preparación del sitio y construcción". Estas actividades se detallan en las labores de operación y mantenimiento del Estudio de Riesgo Ambiental Anexo.

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará la disposición general 5.1.1 cuando se realicen las verificaciones durante la etapa de operación, estas se llevarán a cabo por las UV's acreditadas y aprobadas. De igual forma, conforme a la disposición general 5.1.5 la **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, dará cumplimiento de la norma llevando un libro bitácora para asentar el cumplimiento de lo manifestado en el Resolutivo del Impacto Ambiental y del Informe Preventivo, con su respectiva memoria fotográfica del proyecto.

### III.1.4. Uso actual del suelo en el sitio seleccionado

Del total del suelo moreliano 9.11% está dedicado a espacios urbanos, el suelo agrícola ocupa el 30.64% mientras que la parte forestal o boscosa es la que tiene una mayor extensión, con un 33.65% del total del municipio, a los pastizales les corresponde 13.07%, mientras el 9.7% se considera zona selvática.

La estructura urbana generalmente está integrada por sectores, distritos, barrios, centros urbanos, subcentros urbanos y centro de barrio, sin embargo, por las características particulares del centro de población de Morelia, aplicarán los siguientes elementos de la estructura urbana:

- **Centro urbano:** en la estrategia se propone impulsar un nuevo centro urbano al poniente de la ciudad, el cual permita que se descongestione el centro urbano histórico que tenga múltiples funciones y destinos variados a nivel urbano
- **Subcentros urbanos:** se determinaron ocho subcentros urbanos, en donde se concentran funciones de nivel urbano, con un rango de cobertura de 100,000 habitantes.
- **Centros metropolitanos:** en donde se concentran funciones mixtas de equipamiento, servicios y comercios con una capacidad de cobertura de las demandas en el ámbito metropolitano, se consideraron cuatro zonas, la primera al norte del centro de población; otro al oriente; otro al sur y finalmente carretera salida a Quiroga.
- **Centro Histórico:** es el área que se localiza al centro de la zona urbana del centro de población, que comprende el conjunto de monumentos históricos y artísticos relacionados con un suceso nacional o el área que se encuentra vinculada a hechos pretéritos de relevancia para el país.
- **Corredores:** los corredores tienen la función de enlazar los elementos urbanos estratégicos para el funcionamiento de la ciudad y por su accesibilidad concentrar equipamientos servicios y comercio.
- **Corredores urbanos:** estos corresponden con las vialidades primarias y secundarias establecidas en la estrategia vial.
- **Corredores suburbanos:** son aquellos que enlazan las zonas suburbanas con el centro de población y en donde se permiten usos de equipamiento y servicios básicos para las actividades de la zona.

- **Corredores metropolitanos:** serán aquellos enlaces regionales en donde se establecerán funciones a nivel metropolitano y usos que por su modalidad e intensidad son incompatibles con el área urbana.

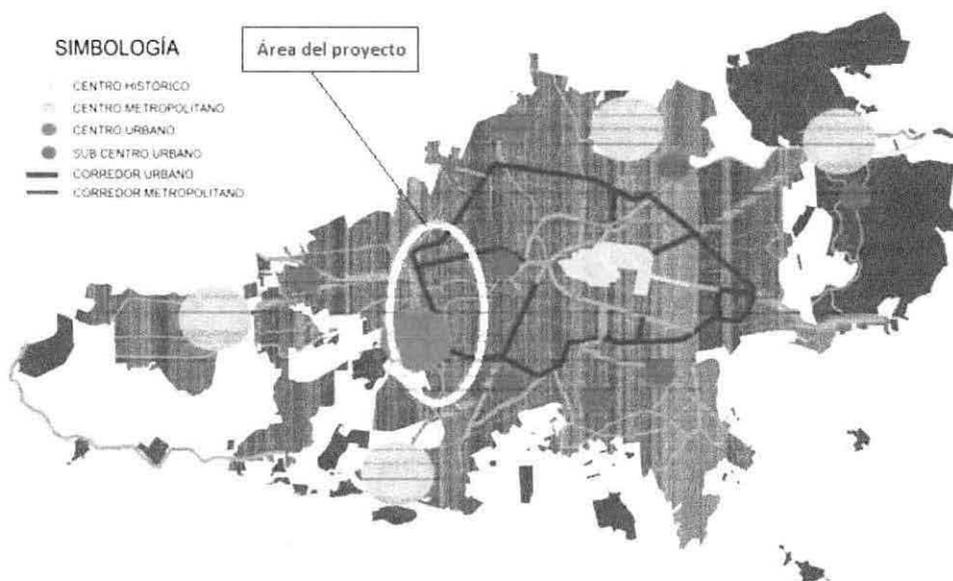


Figura X. Estructura urbana para la ciudad de Morelia.

Fuente: Adecuaciones al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010

### Zonificación primaria

La zonificación primaria es la que determina los aprovechamientos genéricos o la utilización general del suelo, en las distintas zonas del área objeto de ordenamiento y regulación, busca como objetivo: permitir el desarrollo ordenado y equilibrado bajo criterios de sustentabilidad, así como, calidad de vida urbana de sus habitantes. Para este fin, se busca conciliar las tendencias del crecimiento urbano con la capacidad y sustentabilidad de los recursos disponibles, incorporando criterios de beneficio social.

La zonificación primaria del centro de población comprende: **las áreas urbanizadas, las urbanizables y las no urbanizables.**

- **Áreas urbanizadas:** Consiste en el área urbana actual, comprendida por los espacios constituidos por los usos y destinos urbanos, áreas para vivienda, servicios, equipamiento e infraestructura urbana; el Centro de Población de Morelia cuenta con un área urbana neta (área urbana menos reservas ecológicas internas) de 20,120 hectáreas.
- **Áreas urbanizables:** Están formadas por las reservas programáticas para el desarrollo urbano y las áreas consideradas de provisión urbana futura.

- **Áreas no urbanizables:** Son las áreas que deberán protegerse y preservarse para permitir el equilibrio ambiental del Centro de Población con su entorno.

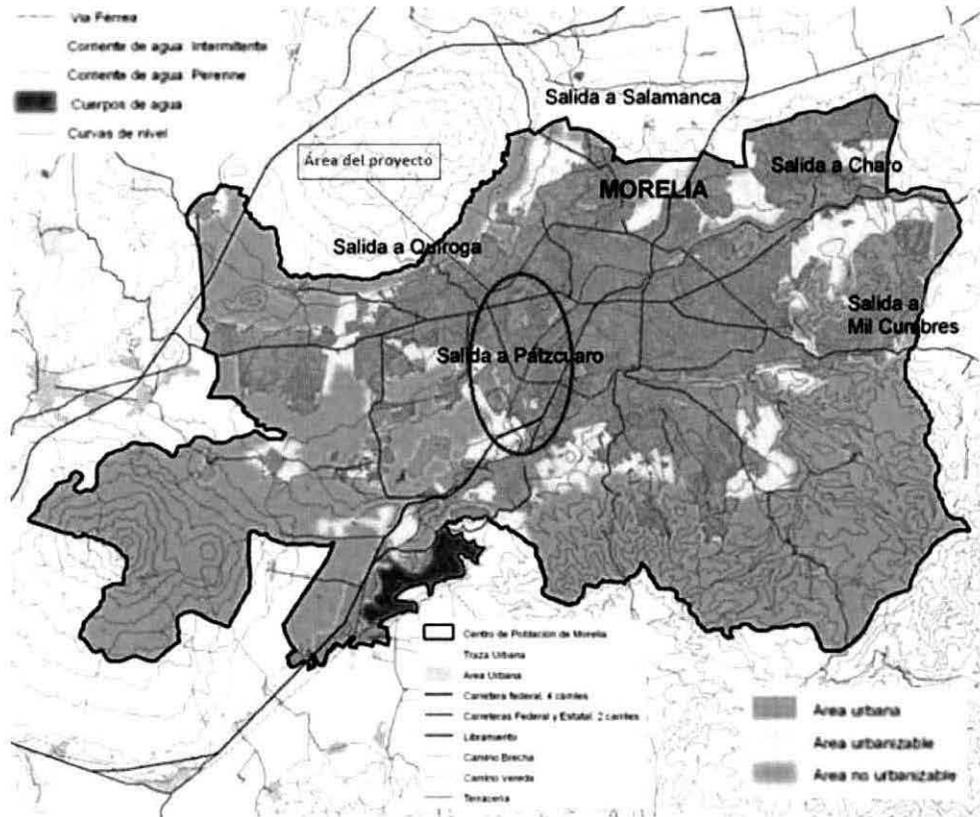


Figura: Zonificación primaria (áreas urbanizadas, urbanizables y no urbanizables).

### Zonificación secundaria

La zonificación secundaria comprende la organización de las zonas definidas por usos predominantes y los usos, destinos y aprovechamientos específicos, o la utilización particular del suelo que le son compatibles y condicionados en las distintas zonas del área objeto de ordenación y regulación, acompañadas de sus respectivas normas de control de la densidad de edificación (SEDESOL, 2000).

En la zonificación secundaria se establecen las zonas de uso predominantes de comercios servicios y equipamiento a nivel urbano (subcentros urbanos y centro urbano), se reconocen como elementos de la estructura urbana y se complementan con los corredores comerciales y urbanos, los cuales por tener características de compatibilidad de uso de suelo semejantes.

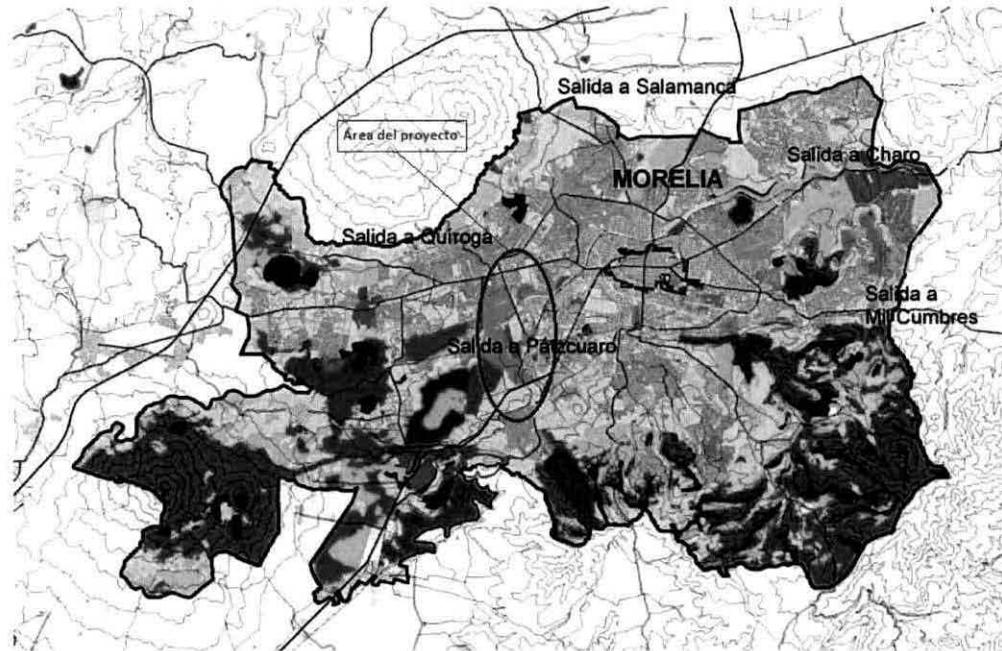
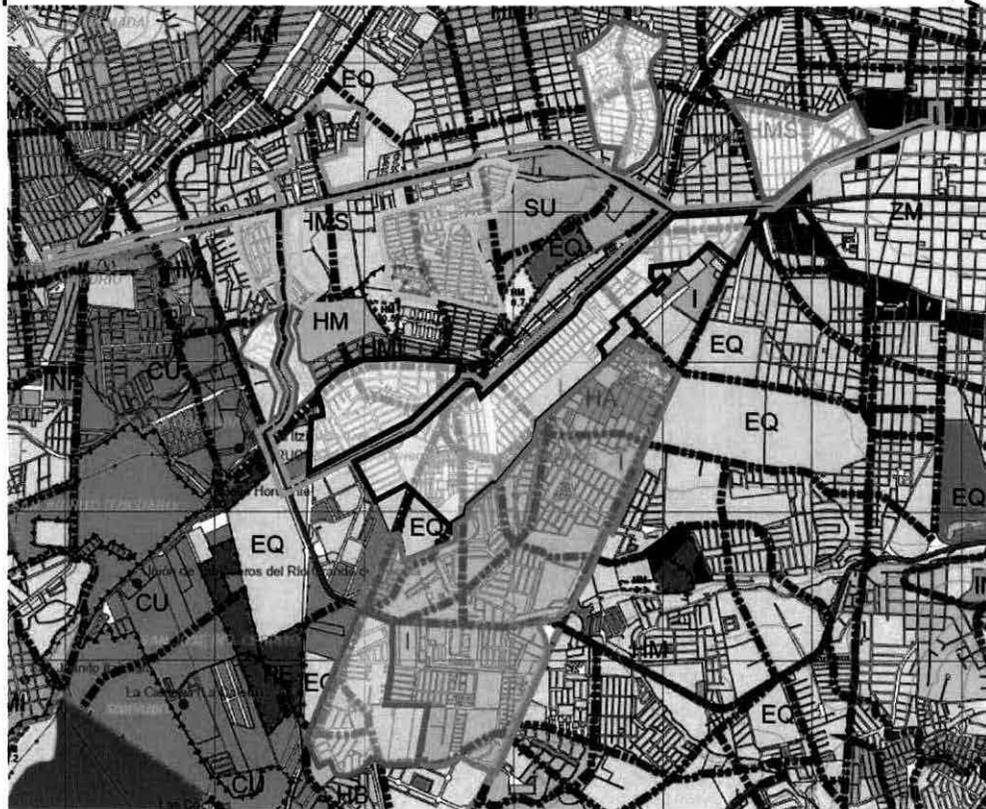
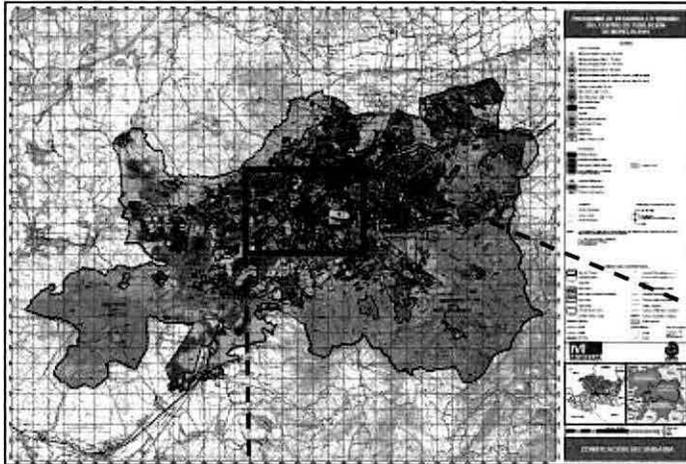


Figura: Zonificación primaria (áreas urbanizadas, urbanizables y no urbanizables).

Fuente: Adecuaciones al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010



**Figura:** Ubicación de los polígonos de proyecto en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia, 2010.

Los usos de suelo específicos para cada uno de los polígonos donde se ubicará el gasoducto dentro del Municipio de Morelia, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010, se describen a continuación.

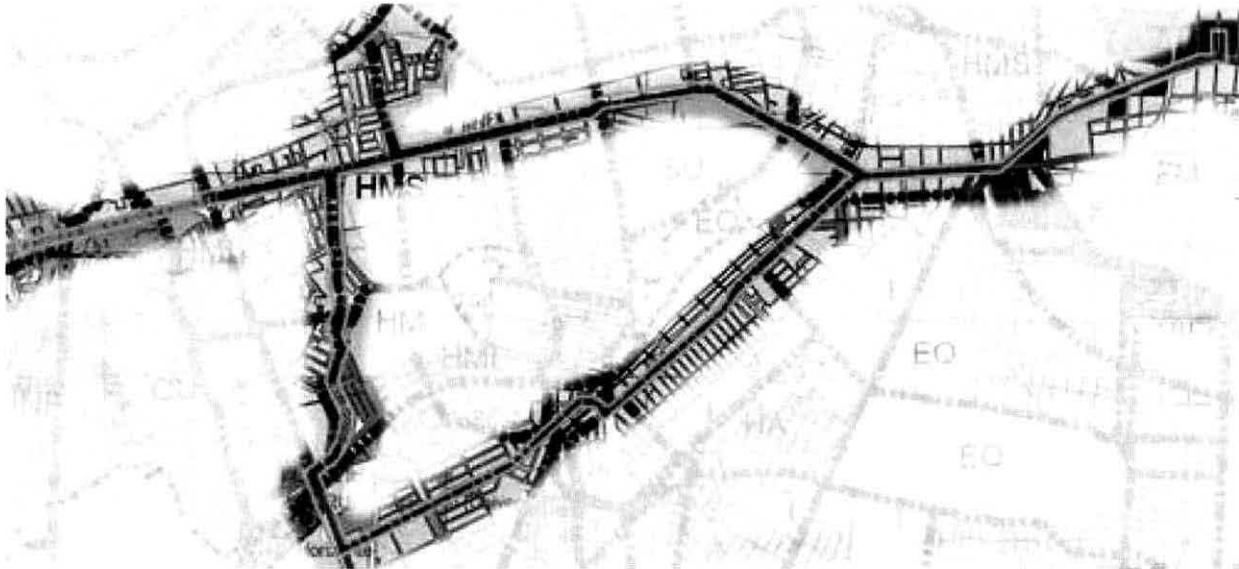


Figura: Uso de suelo específico de acuerdo al año 0 del proyecto Gasoducto Morelia.

En la figura anterior se aprecia que el gasoducto está trazado en forma paralela a las vialidades principales clasificadas como corredor metropolitano y corredor urbano, así como a carretera federal y estatal, que ya están inmersas en la mancha urbana de esta parte del Municipio. Básicamente lo correspondiente a la etapa del año 0 es:

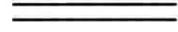
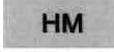
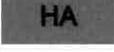
-  Corredor metropolitano
-  Corredor urbano
-  Carretera federal y estatal
-  Vialidades urbanas
-  Zona de transición
-  HM Habitacional densidad media 151-300 hab/ha
-  HA Habitacional densidad media 301-500 hab/ha



Figura: Uso de suelo específico de acuerdo al año 1 del proyecto Gasoducto Morelia.

En la figura anterior se aprecian 3 polígonos de esta etapa en que el gasoducto está trazado en forma paralela a algunas vialidades principales dentro de los polígonos, clasificadas como corredor metropolitano y corredor urbano, así como a carretera federal y estatal, que ya están inmersas en la mancha urbana, y también se contempla instalar tubería dentro de colonias habitacionales, con equipamiento, así como dentro de un subcentro urbano, y una pequeña parte dentro de una zona habitacional con Industria y Servicios. Básicamente lo correspondiente a la etapa del año 1 es:

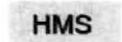
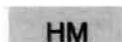
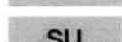
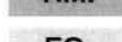
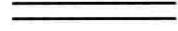
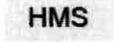
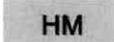
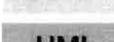
	Corredor urbano
	Carretera federal y estatal
	Vialidades urbanas
	Habitacional densidad media con Servicios y comercio, hasta 300 hab/Ha
	Habitacional densidad media 151-300 hab/Ha
	Subcentro urbano hasta 120 Viv/Ha
	Habitacional densidad media con Industria y Servicios, hasta 300 hab/Ha
	Equipamiento



Figura: Uso de suelo específico de acuerdo al año 2 del proyecto Gasoducto Morelia.

En la figura anterior se aprecian 4 polígonos de esta etapa en que el gasoducto está trazado en forma paralela a algunas vialidades principales de esta parte del Municipio, clasificadas como corredor urbano, y dentro de colonias habitacionales, con equipamiento, así como dentro de un subcentro urbano, y una pequeña parte dentro de una zona habitacional con Industria y Servicios. Básicamente lo correspondiente a la etapa del año 2 es:

	Corredor urbano
	Carretera federal y estatal
	Vialidades urbanas
	Habitacional densidad media con Servicios y comercio, hasta 300 hab/Ha
	Habitacional densidad media 151-300 hab/ha
	Habitacional densidad media 301-500 hab/ha
	Equipamiento
	Habitacional densidad media con Industria y Servicios, hasta 300 hab/Ha

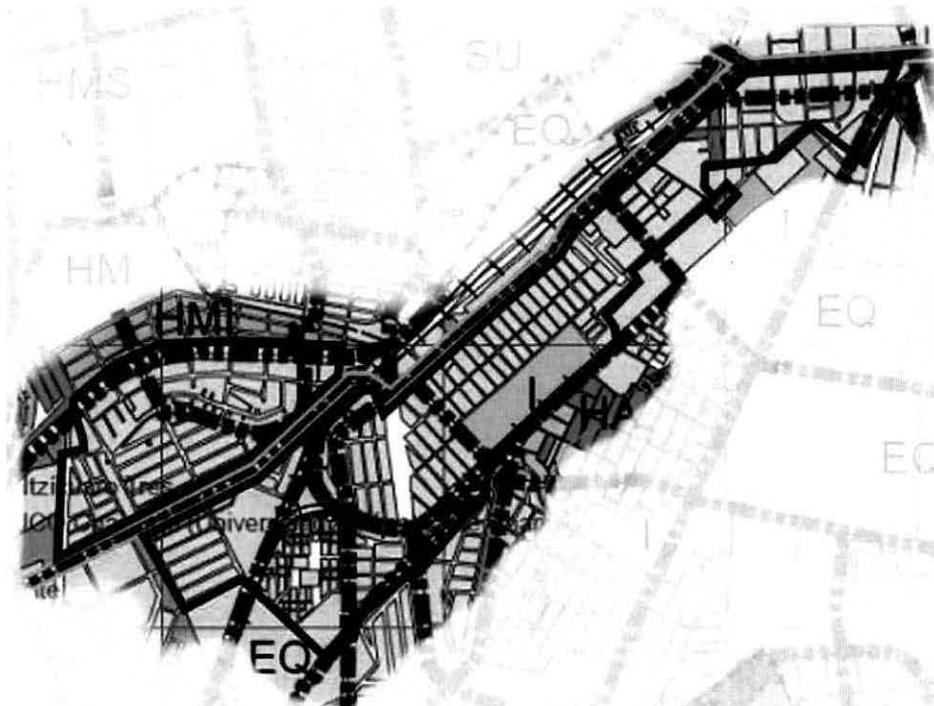


Figura: Uso de suelo específico de acuerdo al año 3 del proyecto Gasoducto Morelia.

En la figura anterior se aprecian 2 polígonos de esta etapa en que el gasoducto está trazado en forma paralela a algunas vialidades principales dentro de los polígonos, clasificadas como corredor urbano, así como una pequeña parte sobre una carretera federal y estatal, que ya está inmersa en la mancha urbana, y también se contempla instalar tubería dentro de colonias habitacionales, con equipamiento, así como una pequeña parte dentro de una zona Industrial. Básicamente lo correspondiente a la etapa del año 3 es:

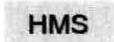
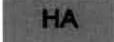
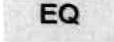
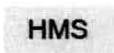
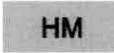
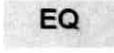
	Corredor urbano
	Carretera federal y estatal
	Vialidades urbanas
	HMS Habitacional densidad media con Servicios y comercio, hasta 300 hab/Ha
	HA Habitacional densidad media 301-500 hab/ha
	EQ Equipamiento
	HMI Habitacional densidad media con Industria y Servicios, hasta 300 hab/Ha
	I Industrial



Figura: Uso de suelo específico de acuerdo al año 4 del proyecto Gasoducto Morelia.

En la figura anterior se aprecia 1 solo polígono de esta etapa en que el gasoducto está trazado en forma paralela a algunas vialidades principales dentro de los polígonos, clasificadas como corredor urbano y corredor metropolitano, así como una pequeña parte sobre una carretera federal y estatal, que ya está inmersa en la mancha urbana, y también se contempla instalar tubería dentro de colonias habitacionales, con equipamiento, y algunos espacios con equipamiento concerniente a áreas verdes, así como una pequeña parte dentro de una zona Industrial. Básicamente lo correspondiente a la etapa del año 4 es:

	Corredor urbano
	Corredor metropolitano
	Carretera federal y estatal
	Vialidades urbanas
	HMS Habitacional densidad media con Servicios y comercio, hasta 300 hab/Ha
	HM Habitacional densidad media 151-300 hab/ha
	HA Habitacional densidad media 301-500 hab/ha
	EQ Equipamiento

<b>HMI</b>	Habitacional densidad media con Industria y Servicios, hasta 300 hab/Ha
<b>I</b>	Industrial
<b>EQ</b>	Áreas Verdes / Equipamiento



**Figura:** Uso de suelo específico de acuerdo al **año 5** del proyecto Gasoducto Morelia.

En la figura anterior se aprecia 1 solo polígono de esta etapa en que el gasoducto está trazado en forma paralela a algunas vialidades principales dentro del polígono, clasificadas como corredor urbano, y también se contempla instalar tubería dentro de colonias habitacionales, con equipamiento, y algunos espacios con equipamiento concerniente a áreas verdes. Básicamente lo correspondiente a la etapa del año 5 es:

-  Corredor urbano
-  Vialidades urbanas

<b>HMS</b>	Habitacional densidad media con Servicios y comercio, hasta 300 hab/Ha
<b>HM</b>	Habitacional densidad media 151-300 hab/ha
<b>HB</b>	Habitacional densidad baja 51-150 hab/ha
<b>EQ</b>	Equipamiento
<b>EQ</b>	Áreas Verdes / Equipamiento

### III.1.5. Programa de trabajo

Dado que los distintos desarrollos de instalación del gasoducto serán realizados por etapas para los próximos **seis años**, en función del crecimiento de la industria y de la actividad comercial de las zonas de influencia del proyecto, así como de la demanda de suministro y distribución a las casas habitación, no es factible el establecer un programa específico de las actividades para el crecimiento de los distintos proyectos que conformen dicha evolución, pero las acciones generales que conforman el desarrollo de cada una de ellas se describió ya y se puede consultar en el punto I.1.5.

### III.1.6. Programa de abandono

Conforme a lo marcado en la NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, el proyecto respetará las disposiciones generales

- 4.4.1., una vez que la red de distribución de gas natural o parte de ella deje de ser útil para los propósitos para los que fue instalada, el responsable debe tomar las medidas necesarias para eliminar el gas, evitar hundimientos y daños ambientales. Así mismo, debe cumplir con la legislación y normatividad vigentes aplicables; y
- 4.4.2. Cuando todas aquellas instalaciones superficiales, así como edificaciones dejen de ser útiles para los propósitos para los que fueron instalados, se procederá al desmantelamiento y/o demolición de ésta, restaurando dicho sitio a sus condiciones originales.

Conforme a lo marcado en la disposición general 5.4.2 de la NOM-129-SEMARNAT-2006, 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.

No existe programa de abandono del sitio, al término de ejecución de la construcción del proyecto, se mantiene la responsabilidad de los derechos de vía utilizados.

## III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS

El material y sustancias peligrosas a utilizar durante la etapa de operación y mantenimiento del ducto se presentan en la siguiente tabla.

Los materiales sobrantes se depositarán en el almacén de Sustancias y Residuos Peligrosos, a construirse en las oficinas centrales de **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, ubicadas en la Localidad de Morelia, Michoacán.

**Tabla:** Materiales, sustancias peligrosas y consumos en etapa de operación y mantenimiento.

MATERIAS PRIMAS	NOMBRE TÉCNICO	CONSUMO	UNIDADES	ESTADO FÍSICO	CARACTERÍSTICA CRETIB
Gas natural (Capacidad del sistema)	Metano	4,360.50	m <sup>3</sup> /h	Gaseoso	I, E
Pinturas	Esmalte	5	L/mes	Líquido	T, I
Solventes	Thinner o aguarrás	5	L./mes	Líquido	T, I
Aceites	Lubricantes	2	L./mes	Líquido	T
Estopa contaminada	Estopa	1	Kg./mes	Sólido	T, I
Brochas	Brochas	2	Piezas/mes	Sólido	T, I

\* Característica CRETIB: **C** = Corrosivo, **R** = Reactivo, **E** = Explosivo, **T** = Tóxico, **I** = Inflamable, **B** = Biológico infeccioso.

\*\* La capacidad de distribución de gas natural del sistema, con la ampliación realizada de acuerdo a este Informe Preventivo, deberá de apegarse a las especificaciones contenidas en el Título de permiso otorgado por la Comisión Reguladora de Energía. A continuación se presentan los datos de operación del sistema en sus diferentes secciones.

La sustancia química principal involucrada en el proceso en el sistema de distribución es el gas metano, que cuenta con su hoja de seguridad con los datos y propiedades físicas y químicas del gas. A continuación se presenta un resumen con sus propiedades:

### PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL GAS NATURAL

**Nombre:** Gas natural- Gas metano.

**Familia química:** Hidrocarburo parafínico.

**Peso molecular:** 16.042

**Estado físico, color y olor:** Gas incoloro, inodoro e insípido.

**Punto de fusión (760 mm Hg):** - 182.5<sup>o</sup> C

**Punto de ebullición (760 mm Hg):** - 161.5<sup>o</sup> C

**Temperatura crítica:** - 82.5<sup>o</sup> C

**Calor específico:** 1.308 Kcal/kg

**Calor de fusión:** 14 Kcal/kg

**Calor de vaporización:** 122 Kcal/kg

**Presión crítica:** 45.8 atm.

**Densidad crítica:** 0.162

**Densidad del vapor (760 mm Hg):** 0.554

**Densidad específica (aire= 1):** 0.68

**Kg/lt(65<sup>o</sup> C) L vapor / L líquido:** 442

**Temperatura de autoignición:** Entre 537<sup>o</sup> C y 651<sup>o</sup> C

**Volumen crítico:** 0.098 m<sup>3</sup>/kg/mol

**Solubilidad en agua:** 0.4 – 20 microgramos/100cm<sup>3</sup>

**Punto de inflamación:** 537<sup>o</sup> C

**Límite inferior de explosividad:** 5.0 % gas en el aire

**Límite superior de explosividad:** 15.0 % gas en el aire

**M<sup>3</sup> de aire para quemar 1 M<sup>3</sup> de gas:** 9.53

El gas natural es incoloro, inodoro, insípido, sin forma particular y más ligero que el aire. Se presenta en su forma gaseosa por debajo de los -161°C. Por razones de seguridad, se le añade



---

mercaptano, un agente químico que le da un olor a huevo podrido, con el propósito de detectar una posible fuga de gas.

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos ligeros compuesto principalmente de metano, etano, propano, butanos y pentanos. Otros componentes tales como el CO<sub>2</sub>, el helio, el sulfuro de hidrógeno y el nitrógeno se encuentran también en el gas natural. La composición del gas natural nunca es constante, sin embargo, se puede decir que su componente principal es el metano (como mínimo 90%). Posee una estructura de hidrocarburo simple, compuesto por un átomo de carbono y cuatro átomos de hidrógeno (CH<sub>4</sub>). El metano es altamente inflamable, se quema fácilmente y casi totalmente y emite muy poca contaminación. El gas natural no es ni corrosivo ni tóxico, su temperatura de combustión es elevada y posee un estrecho intervalo de inflamabilidad, lo que hace de él un combustible fósil seguro en comparación con otras fuentes de energía.

El gas natural es más ligero que el aire y a pesar de sus altos niveles de inflamabilidad y explosividad las fugas o emisiones se disipan rápidamente en las capas superiores de la atmósfera, dificultando la formación de mezclas explosivas en el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales y como carburante en motores de combustión interna. Presenta además ventajas ecológicas ya que al quemarse produce bajos índices de contaminación, en comparación con otros combustibles.

El gas natural deberá de evitarse su contacto con oxidantes fuertes como el flúor, cloro, pentafluoruro de plomo, Trifluoruro de cloro, heptafluoruro de yodo, dióxido de fluor, oxígeno líquido y tetrafluoruro de dioxigenilo, por su alta reactividad.

En el caso del gas natural, éste es calificado positivamente en dos de las características derivadas de un estudio CRETÍ (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable), siendo explosivo e inflamable.

El gas natural es un asfixiante simple que no tiene propiedades peligrosas inherentes, ni presenta efectos tóxicos específicos, pero actúa como excluyente del oxígeno para los pulmones. El efecto de los gases asfixiantes simples es proporcional al grado en que disminuye el oxígeno en el aire que se respira. En altas concentraciones puede producir asfixia. El gas natural no tiene clasificación de afectación crónica, teratogénica, carcinogénica o mutagénica.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS

GAS NATURAL

Números de identificación ONU: 1971 y 1972

Rombo de Clasificación  
de Riesgos NFPA-704<sup>3</sup>



1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

Hoja de Datos de Seguridad para Sustancias Químicas No: HDSSQ-001

Nombre del Producto: Gas Natural

Nombre Químico: Metano

Familia Química: Hidrocarburos del Petróleo

Fórmula Molecular: Mezcla ( $CH_4 + C_2H_6 + C_3H_8$ )

Sinónimos: Gas natural licuado, gas natural comprimido, gas de los pantanos, grisú, hidruro de metilo, Liquefied Natural Gas (LNG).

2. COMPOSICION E INFORMACION DE LOS COMPONENTES

MATERIAL	%	Número CAS (Chemical Abstracts Service)	LEP (Limite de Exposición Permissible)
Gas Natural (Metano)	88	74-82-8	Asfixiante Simple
Etano	9		
Propano	3		
Etil Mercaptano	17-28 ppm		Odorífico

El CAS del Etil Mercaptano es 75-08-01 y el ACGIH TLV: 0.5 ppm

3. IDENTIFICACION DE RIESGOS

HR: 3 = (HR = Clasificación de Riesgo, 1 = Bajo, 2 = Mediano, 3 = Alto).

El gas natural es más ligero que el aire (su densidad relativa es 0.61, aire = 1.0) y a pesar de sus altos niveles de inflamabilidad y explosividad las fugas o emisiones se disipan rápidamente en las capas



superiores de la atmósfera, dificultando la formación de mezclas explosivas en el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales y como carburante en motores de combustión interna. Presenta además ventajas ecológicas ya que al quemarse produce bajos índices de contaminación, en comparación con otros combustibles.

#### SITUACION DE EMERGENCIA

Gas altamente inflamable. Deberá mantenerse alejado de fuentes de ignición, chispas, flama y calor. Las conexiones eléctricas domésticas o carentes de clasificación son las fuentes de ignición más comunes.

Debe manejarse a la intemperie ó en sitios abiertos a la atmósfera para conseguir la inmediata disipación de posibles fugas. Se deberá evitar el manejo del gas natural en espacios confinados ya que desplaza al oxígeno disponible para respirar. Su olor característico, por el odorífico utilizado, puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente; sin embargo, el sentido del olfato se perturba, a tal grado, que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas.

#### EFFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD

El gas natural no tiene color, sabor, ni olor, por lo que es necesario administrar un odorífico para advertir su presencia en caso de fuga.

### 4. PRIMEROS AUXILIOS

**Ojos:** El gas natural licuado puede salpicar a los ojos provocando un severo congelamiento del tejido, irritación, dolor y lagrimeo. Aplique, con mucho cuidado, agua tibia en el ojo afectado. Solicite atención médica. Deberá manejarse con precaución el gas natural cuando esta comprimido ya que una fuga provocaría lesiones por la presión contenida en los cilindros.

**Piel:** Al salpicar el gas natural licuado sobre la piel provoca quemaduras por frío, similares al congelamiento. Mojar el área afectada con agua tibia o irrigar con agua corriente. No use agua caliente. Quítese los zapatos o la ropa y impregnada. Solicite atención médica.

**Inhalación:** No deberá exponerse a altas concentraciones de gas, en caso de lesionados, aléjelos del área contaminada para que respiren aire fresco. Si la víctima no respira, inicie de inmediato resucitación cardiopulmonar. Si presenta dificultad para respirar, adminístrese oxígeno medicinal (solo personal calificado). Solicite atención médica inmediata. El gas natural es un asfixiante simple, que al mezclarse con el aire ambiente, desplaza al oxígeno y entonces se respira un aire deficiente en oxígeno. Los efectos de exposición prolongada pueden incluir dificultad para respirar, mareos, posibles náuseas y eventual inconsciencia.

**Ingestión:** La ingestión de este producto no es un riesgo normal.

### 5. RESPUESTA EN CASO DE FUGA

**Fuga en Espacios Abiertos:** Proceda a bloquear las válvulas que alimentan la fuga. El gas natural se disipará fácilmente. Tenga presente la dirección del viento.

**Fuga en Espacios Cerrados:** Elimine precavidamente fuentes de ignición y prevenga venteos para expulsar las probables fugas que pudieran quedar atrapadas.

### 6. PRECAUCIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Todo sistema donde se maneje gas natural debe construirse y mantenerse de acuerdo a especificaciones que aseguren la integridad mecánica y protección de daños físicos. En caso de fugas en un lugar confinado, el riesgo de incendio o explosión es muy alto.

**Precauciones en el Manejo:** Evite respirar altas concentraciones de gas natural. Procure la máxima ventilación para mantener las concentraciones de exposición por debajo de los límites recomendados. Nunca busque fugas con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas.

## 7. CONTROLES CONTRA EXPOSICION Y PROTECCION PERSONAL

Controles de Ingeniería: Utilice sistemas de ventilación natural en áreas confinadas, donde existan posibilidades de que se acumulen mezclas inflamables. Observe las normas eléctricas aplicables para este tipo de instalaciones (NFPA-70, "Código Eléctrico Nacional").

**Equipo de Protección Personal.-** Es obligatorio el uso del uniforme de trabajo durante toda la jornada:

- Casco; para la protección de la cabeza contra impactos, penetración, shock eléctrico y quemaduras.
- Lentes de seguridad; para protección frontal, lateral y superior de los ojos.
- Ropa de trabajo: Camisola manga larga y pantalón o coverall de algodón 100 % y guantes de cuero.
- Botas industriales de cuero con casquillo de protección y suela anti-derrapante a prueba de aceite y químicos.

Evite el contacto de la piel con metano en fase líquida ya que se provocarán quemaduras por congelamiento.

**Protección Respiratoria:** Utilizar líneas de aire comprimido con mascarilla, o aparatos auto contenidos para respiración (SCBA) ya que una mezcla aire + metano es deficiente en oxígeno y asfixiante para respirarlo. La mezcla puede ser explosiva, requiriéndose aquí, precauciones extremas, ya que al encuentra una fuente de ignición, explotará.

## 8. DISPOSICION DE LOS RESIDUOS

El gas natural no deja residuos.

## 9. INFORMACION SOBRE SU TRANSPORTACION

Nombre Comercial	Gas Natural
Identificación *DOT	1971 y 1972 (Organización de Naciones Unidas)
Clasificación de Riesgo *DOT	Clase 2; División 2.1
Leyenda en la etiqueta	<b>GAS INFLAMABLE</b>

\*DOT: (Departamento de Transporte de los Estados Unidos).



1971 = Número asignado por ONU al gas natural.

1972 = Número para gas natural licuado o refrigerado

2 = Clasificación de Riesgo de DOT

## 10. INFORMACION ADICIONAL

Las instalaciones, equipos, tuberías y accesorios (mangueras, válvulas, conexiones, etc.) utilizados para el almacenamiento, manejo y transporte de gas natural deben diseñarse, fabricarse y construirse de acuerdo a las normas aplicables y mantenerse herméticos para evitar fugas.

El suministro de gas natural, para quemarse en las fuentes fijas, se hace a través de ductos subterráneos de transporte y distribución. Se suministra en diferentes rangos de presión (de 4 a 32 kgf/cm<sup>2</sup>) y temperatura (de 8a 38 °C) a la industria y a las redes de distribución comercial y doméstica, donde se utiliza en:

- a) Generación de energía eléctrica (termoeléctricas).
- b) Generación de vapor.



- c) Calentadores de fuego directo.
- d) Turbo-maquinaria (turbo-compresores, turbo-bombas, turbo-sopladores).
- e) Estaciones distribuidoras de gas natural para carburación de motores (tractores agrícolas, automotores, camiones, etc.). Se utilizan dos sistemas: gas natural comprimido (temperatura ambiente y presión máxima de  $210 \text{ kgf/cm}^2$ ) y gas natural licuado a  $6.3 \text{ kgf/cm}^2$  y temperatura de  $-140^\circ\text{C}$  con tanques termo.
- f) Usos domésticos y comerciales.
- g) En la industria petroquímica se utiliza principalmente como materia prima para producir amoníaco, metanol, etileno, polietileno.

Se requiere que el personal que trabaja con gas natural sea entrenado apropiadamente en los procedimientos de manejo y operación, de acuerdo a las normas aplicables. La instalación y mantenimiento de los sistemas y recipientes debe realizarse por personas calificadas y entrenadas.

### **CARACTERÍSTICAS CRETI**

#### ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

**Estabilidad Química:** Estable en condiciones normales de almacenamiento y manejo.

**Condiciones a Evitar:** Manténgalo alejado de fuentes de ignición y calor intenso ya que tiene un gran potencial de inflamabilidad, así como de oxidantes fuertes con los cuales reacciona violentamente (pentafluoruro de bromo, trifluoruro de cloro, cloro, flúor, heptafluoruro de yodo, tetrafluoroborato de dioxigenil, oxígeno líquido,  $\text{ClO}_2$ ,  $\text{NF}_3$ ,  $\text{OF}_2$ ).

**Productos Peligrosos de Descomposición:** Los gases o humos que produce su combustión son: bióxido de carbono y monóxido de carbono (gas tóxico).

**Peligro de Polimerización:** No polimeriza.

#### INFORMACION TOXICOLOGICA

El gas natural es un asfixiante simple que no tiene propiedades peligrosas inherentes, ni presenta efectos tóxicos específicos, pero actúa como excluyente del oxígeno para los pulmones. El efecto de los gases asfixiantes simples es proporcional al grado en que disminuye el oxígeno en el aire que se respira. En altas concentraciones pueden producir asfixia.

#### PELIGROS DE EXPLOSION E INCENDIO

El gas natural y las mezclas de éste con el aire ascenderán rápidamente a las capas superiores de la atmósfera; en ciertas concentraciones son explosivas. En una casa, habitación, o techumbre industrial, una fuga de gas natural asciende hacia el techo, y si ésta no tiene salida por la parte más alta, se quedará atrapada como se muestra en los dibujos (abajo), parte del gas sale por las ventanas y puertas hacia la atmósfera exterior, y otra parte se queda "atrapada" en la parte inferior del techo y en el momento en que se produzca alguna chispa (al energizar algún extractor, ventilador o el alumbrado) se producirá una violenta explosión.

Punto de Flash	- 222.0 °C
Temperatura de Auto ignición	650.0°C
Límites de Explosividad:	
Inferior	4.5 %
Superior	14.5 %

**Punto de Flash:** Una sustancia con punto de flash de  $38^\circ\text{C}$  o menor se considera peligrosa; entre  $38^\circ\text{C}$  y  $93^\circ\text{C}$ , moderadamente inflamable; mayor a  $93^\circ\text{C}$  la inflamabilidad es baja (combustible). El punto de flash del gas natural ( $- 222.0^\circ\text{C}$ ) lo hace un compuesto

### Mezcla de

- Aire +
- Gas Natural

Zonas A y B: En condiciones ideales de homogeneidad, las mezclas de aire con menos de 4.5% y más de 14.5% de gas natural no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición, sin embargo, en condiciones prácticas, deberá desconfiarse de las mezclas cuyos contenidos se acerquen a la zona explosiva. En la Zona Explosiva solo se necesita una fuente de ignición para desencadenar un incendio o explosión.



Calibración de las alarmas en los detectores de mezclas explosivas:

Punto 1 = 20% del LIE.- Alarma visual y audible de presencia de gas en el ambiente.

Punto 2 = 60% del LIE.- Se deberán ejecutar acciones de bloqueo de válvulas, disparo de motores, etc., antes de llegar a la Zona Explosiva.

**Zona Explosiva:** Las mezclas del gas natural con aire en concentraciones entre 4.5 % y 14.5 % son explosivas, solo hará falta una fuente de ignición para que se desencadene una violenta explosión.

**Extinción de Incendios:** Polvo químico seco (púrpura K = bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico) bióxido de carbono y aspersion de agua para las áreas afectadas por el calor o circundantes. Apague el fuego bloqueando la fuente de fuga.

### INFORMACION ECOLOGICA

El gas natural es un combustible limpio, los gases producto de la combustión, tienen escasos efectos adversos en la atmósfera. Sin embargo, las fugas de metano están consideradas dentro del grupo de Gases de Efecto Invernadero, causantes del fenómeno de calentamiento global de la atmósfera (con un potencial 21 veces mayor que el CO<sub>2</sub>). El gas natural no contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono. Su combustión es más eficiente y limpia por lo que se considera un combustible ecológico que responde satisfactoriamente a los requerimientos del INE, SEMARNAP y la Secretaría de Energía, así como a la normatividad que entró en vigor a partir de 1998.

### III.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES

De manera general, puede afirmarse que no se generaran emisiones a la atmósfera de manera constante ni conducida. Las únicas emisiones que pueden generarse son emisiones fugitivas originadas por una posible fuga de gas natural. Durante su operación, no generará residuos derivados del gas natural, debido a que este está libre de contaminantes que obliguen a prácticas de purgado o separación.



Durante el mantenimiento del gasoducto, puede generarse una pequeña cantidad de residuos peligrosos, como latas de pinturas vacías, estopas impregnadas con solvente, etc. Los residuos generados serán transportados por el personal de mantenimiento a las oficinas de la empresa. Por este motivo la empresa se registró como micro generador de residuos peligrosos, conforme al artículo 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, al construirse el gasoducto en la primera etapa, contando con un área de almacenamiento temporal en las oficinas centrales del proyecto, ubicadas en el Centro de Población de Morelia, Municipio de Morelia, Michoacán.

De la misma manera, se generará una pequeña cantidad de residuos no peligrosos mismos que se dispondrán en el relleno sanitario municipal, como se hace en las instalaciones de la City Gate y las oficinas centrales del proyecto.

Para la disposición final de los mismos se ha contratado a una empresa autorizada que pasará por ellos a las oficinas de la empresa. Se les llama una vez que se haya acumulado suficiente cantidad para llevárselos y depositarlos en un confinamiento registrado.

Durante las obras en la etapa preparación del sitio y construcción se generarán gases y polvos. Por las actividades de desmantelamiento, transporte de personal y operación de maquinaria se verá afectada la calidad del aire por la emisión de hidrocarburos producto de la combustión de Diesel. Los vehículos automotores contarán con las medidas de verificación y el mantenimiento preventivo, estas medidas tendrá gran importancia para controlar las emisiones a la atmosfera.

Los cuidados que se tendrán estarán enfocados en la construcción en los derechos de vía del gasoducto, verificando que la maquinaria y equipo a utilizarse se ajuste a los requerimientos de la NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006, que si bien no están en el alcance de las mismas, el promovente se obliga a su observancia.

### III.4 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

#### III.4.1. Representación gráfica del proyecto

La operación del proyecto se limita a la distribución del gas natural para la distribución de éste en los polígonos contemplados para desarrollarse en las 6 etapas consideradas, dentro del área del Centro de Población de Morelia, en el Municipio de Morelia, Michoacán, que es una zona muy alterada por todas las actividades antrópicas que ahí se realizan. La operación del gasoducto es continua y permanente, ajustándose los flujos a los requerimientos del energético en el área.



Figura: Ambiente urbano donde se contempla instalar el gasoducto Morelia, en la Cd. de Morelia, Mich.

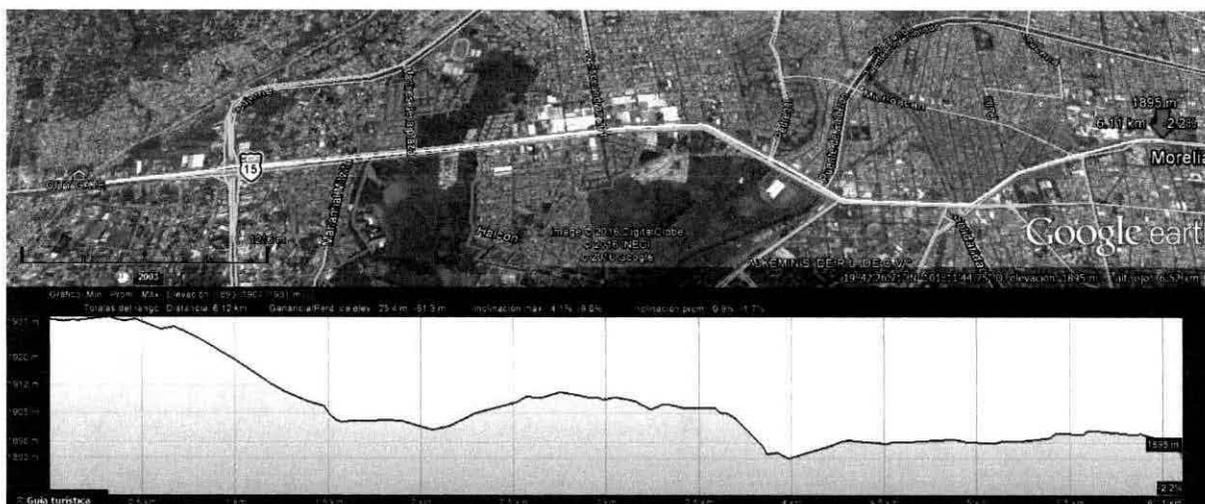
El proyecto se asienta en una zona eminentemente plana, muy alterada por actividades humanas, como lo es zona Urbana y Suburbana del Centro de Población de Morelia, Michoacán, para distribuir la tubería por las vialidades de esta población, como puede apreciarse en la siguiente imagen:



**Figura:** Conexión con el gasoducto existente y polígono para la instalación del gasoducto de distribución de gas natural en el Centro de Población de Morelia, Municipio de Morelia, Michoacán

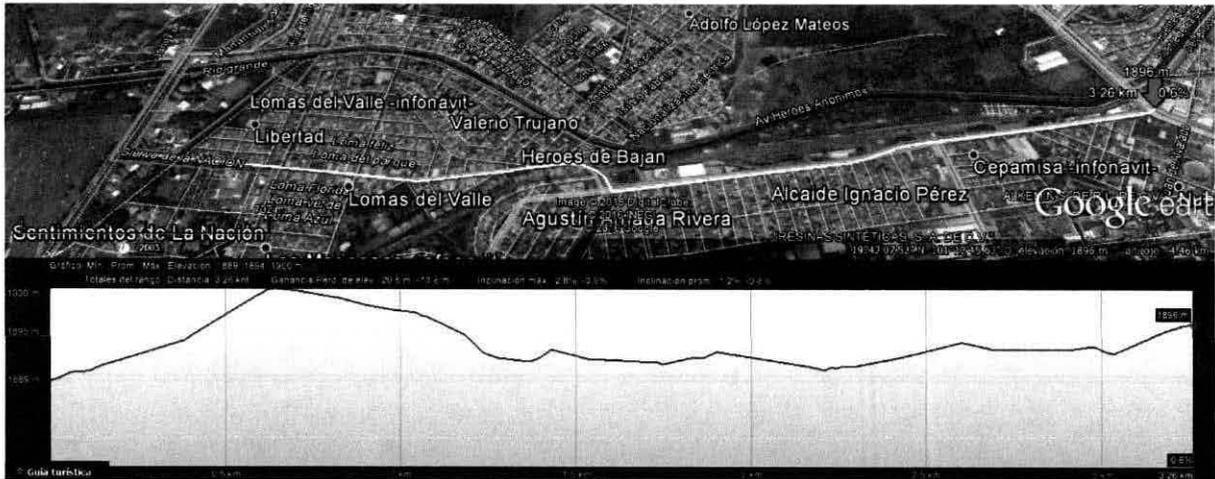
La diferencia del relieve en la zona urbana de la Cd. de Morelia se muestra en las siguientes imágenes:

El primer tramo analizado es de la City Gate al ingreso de la zona urbana de Morelia, donde el relieve varía de los 1,895 msnm hasta los 1,931 msnm, en el punto más oriente del proyecto, en zona industrial, con una loma intermedia de menor altitud, donde el relieve llega hasta los 1,910 msnm, como se aprecia en la siguiente imagen.



**Figura:** Trayecto 1 del perfil de relieve o elevación por zona urbana de Morelia.

El siguiente tramo, en la zona urbana de Morelia, inicia con una elevación de 1896 msnm, alcanzando a la mitad de este trayecto 1900 m y terminando con 11889 msnm, habiendo una diferencia solo de 7 m entre los extremos del trayecto, por lo que se puede considerar como una zona plana. Esto se ilustra en la siguiente imagen:



**Figura:** Trayecto 2 del perfil de relieve o elevación por zona urbana de Morelia.

#### III.4.2. Justificación del área de influencia delimitada

La selección del sitio para la realización del proyecto, fue sustentada en los siguientes aspectos:

- La existencia en la zona del gasoducto de PEMEX Valtierra – Lázaro Cárdenas, quien suministrará el energético para la red de distribución de este proyecto.
- El sitio seleccionado y la ruta del gasoducto no se encuentra en un Área Natural Protegida o sus alrededores, sino principalmente en zona urbana, ni representa afectaciones a flora o fauna, así como tampoco impactos en las actividades y usos de suelos de la zona puesto que pasa por suelos muy alterados por actividades antrópicas, como son los derechos de vía de carreteras y calles de zona urbana.
- La ruta propuesta representa las menores afectaciones municipales de área urbana de Morelia
- La ruta propuesta para el ducto no afecta propiedades particulares ajenas a la Compañía de **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, pero requiere de los permisos correspondientes de las autoridades tanto municipales como federales para su construcción.

El uso de suelo presente en el área por donde tendrá incidencia el sistema de distribución de gas natural, actualmente es urbano, donde la instalación de los gasoductos se realizará por el

derecho de vía de vialidades existentes con el objeto de no causar afectación a la infraestructura urbana, ni tampoco a las áreas verdes localizadas en el área, además de utilizar perforación de tipo direccional, en las áreas que designen las dependencias federales, estatales y/o municipales.

Así pues, los impactos a generar serán mínimos durante la obra civil del proyecto, no se causarán alteraciones significativas en el medio ambiente ni modificaciones al paisaje urbano o natural por la instalación del proyecto, debido a que la infraestructura quedará instalada de manera subterránea y no afectará la visibilidad ni la calidad paisajista.

### III.4.3. Identificación de atributos ambientales

#### III.4.3.1. Clima

En Morelia, predomina el clima del subtipo templado de humedad media, con régimen de lluvias en verano de 700 a 1,000 milímetros de precipitación anual y lluvias invernales máximas de 5 milímetros anuales promedio. La temperatura media anual es de 14° a 18° centígrados, aunque ha subido hasta 38° centígrados. Los vientos dominantes provienen del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre, con intensidad de 2 a 14.5 kms. por hora

Parámetros climáticos promedio de Morelia

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura diaria máxima (°C)	22	24	26	28	28	27	24	24	24	24	23	22	24.7
Temperatura diaria mínima (°C)	6	7	9	12	13	14	13	13	13	11	8	7	10.5
Precipitación total (mm)	18	10	10	10	43	137	175	163	119	53	15	13	766

**Figura:** Parámetros climáticos en la localidad de Morelia, Michoacán.

El clima en Morelia es:

- **Templado subhúmedo** con lluvias en verano, de humedad media (74.67%), templado
- subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (23.98%), semicálido
- subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.65%), semicálido
- subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (0.39%) y templado
- subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (0.31%)

Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos  
 Morelia, Michoacán de Ocampo

## Temperatura y precipitación

Cuadro: Temperatura y precipitación

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío		Temperatura del año más caluroso	
			Año	Temperatura	Año	Temperatura
Morelia	1981-2000	18.7 °C	1981	16.9	1997	19.9

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco		Precipitación del año más lluvioso	
			Año	Precipitación	Año	Precipitación
Morelia	1971-2000	771.5	1979	487.2	1976	1060.0

FUENTE: CNA. Registro Mensual de precipitación pluvial en mm.

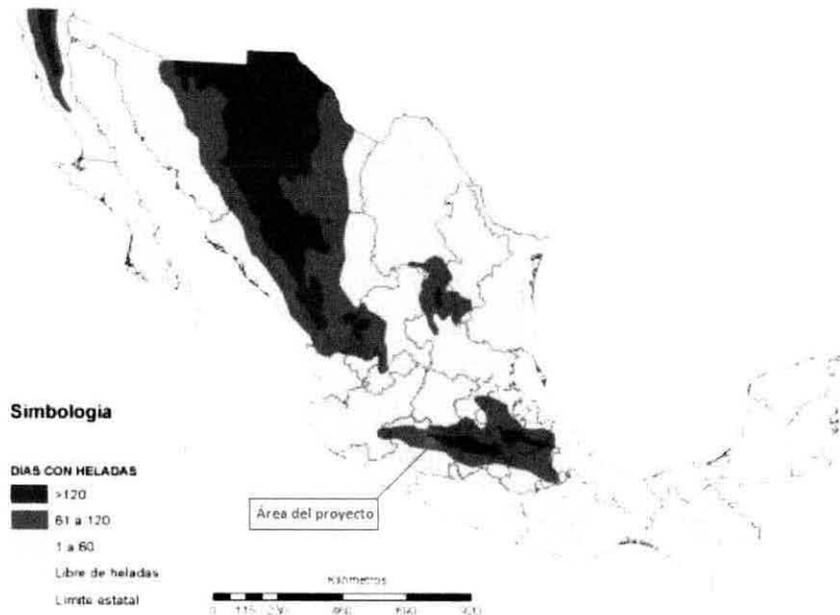
**Temperaturas.-** El mes más caluroso del año con un promedio de 20.9 °C es mayo. El mes más frío del año es de 14.3 °C en el medio de enero.

## Fenómenos Climáticos en la zona

### Distribución de las heladas

En México, la distribución de las heladas se manifiesta, principalmente en dos grandes regiones, la primera y la más extensa está sobre las sierras Tarahumara, de Durango y Tepehuanes, que comprende a los estados de Chihuahua, Durango, Sonora y Zacatecas; **la segunda, aunque no de menor importancia se localiza en la parte centro del país, que incluye los estados de Michoacán, Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo, región que limita con el Sistema Volcánico Transversal.** Otras áreas expuestas a bajas temperaturas se localizan en las Sierras de San Pedro Mártir y de Juárez, Baja California. Una más cubre algunas porciones de los estados de San Luis Potosí y Zacatecas, en todas estas regiones existen cerca de 120 días con heladas. En cambio, las zonas costeras poseen ausencia de este fenómeno; como la vertiente del golfo de México, el sur del río Pánuco y hasta la península de Yucatán, e incluso el istmo de Tehuantepec, además de la llanura del océano Pacífico.

En la historia de Morelia existe también el registro de una nevada que cubrió la ciudad en febrero de 1881.



**Figura:** Distribución de los días con heladas en México

Fuente: Vidal-Zepeda, Rosalía. 2007. Días con heladas en México, Hoja Amenazas climáticas. Nuevo Atlas Nacional de México, Instituto de Geografía, UNAM, México (en prensa).

#### III.4.3.2. Suelo

### Geología y geomorfología

La superficie estatal forma parte de las provincias: Sierra Madre del Sur y Eje Neovolcánico.

En Morelia la Provincia fisiográfica es el Eje Neovolcánico (98.40%) y Sierra Madre del Sur (1.60%); la Subprovincia: Neovolcánica Tarasca (50.68%), Sierras y Bajíos Michoacanos (25.14%), Mil Cumbres (22.14%) y Depresión del Balsas (1.60%) y el sistema de Topoformas: Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados (22.14%), Escudo volcanes (20.06%), Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados con llanura (16.58%), Llanura aluvial (14.60%), Meseta basáltica con lomerío y malpais (11.12%), Sierra con laderas de escarpa de falla (5.98%), Lomerío de basalto (4.00%), Sierra volcánica de laderas tendidas (3.49%) y Valle ramificado con lomerío (1.59%).

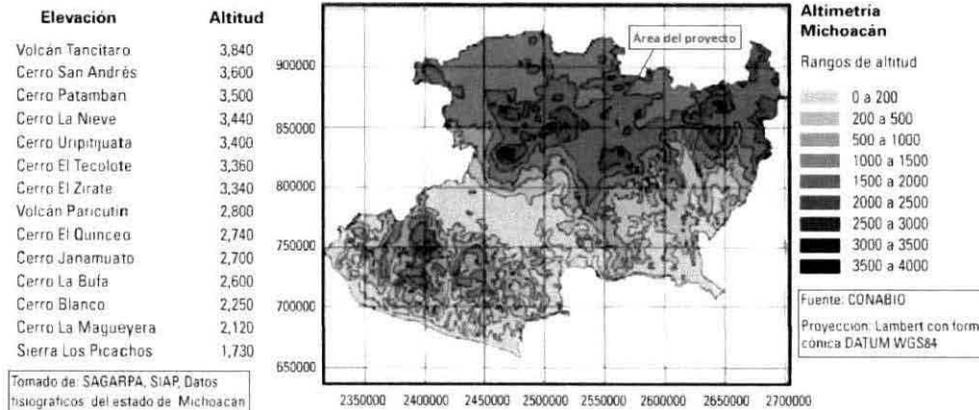


**Fig: Provincias Fisiográficas del Estado de Michoacán**

Fuente: Contribución para la formulación del Plan de acción para el Cambio Climático del estado de Michoacán.

### Fisiografía y relieve

Michoacán es un estado con fuertes contrastes ambientales, producto de su ubicación geográfica, de la intensa actividad tectónica y del clima. El estado presenta una gran complejidad fisiográfica y es una de las regiones más montañosas de la República Mexicana. Se pueden encontrar cordilleras, mesetas, planicies, cuencas y litorales; el rango altitudinal es desde el nivel del mar, hasta los 3 840 msnm en el Pico de Tancitaro. Destaca la presencia de la depresión del río Lerma y la del río Balsas, así como la porción central del Sistema Neovolcánico Transmexicano, la Sierra Madre del Sur y la Planicie Costera del Pacífico.



**Fig: Principales Elevaciones (msnm) y características altimétricas del Estado de Michoacán**

### Características fisiográficas de Morelia, Michoacán

De acuerdo con la Enciclopedia de Municipios de México, la ciudad de Morelia se encuentra asentada en terreno firme de piedra dura denominada riolita, conocida comúnmente como cantera, y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate. El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café "forestal", mientras que en la zona norte corresponde al suelo negro "agrícola", del grupo Chernozem.

### Orografía

La superficie del municipio es muy accidentada. La región montañosa se extiende hacia el sur y forma vertientes bastante pronunciadas, que se internan al norte, sobresaliendo los cerros de Punhuato y las lomas antiguamente llamadas de El Zapote, que se unen en la región norte con la Sierra de Otzumatlán. Al sur de la ciudad de Morelia se encuentran las Lomas de Santa María de los Altos; adelante están los cerros de San Andrés, que se unen, en la parte noroeste, con el pico de Quinceo, la mayor altura en la zona, con 2,787 metros sobre el nivel del mar, que tienen conexión con las lomas de Tarímbaro y los cerros de Cuto y de Uruétaro, los cuales limitan al valle y los separan del lago de Cuitzeo.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Morelia 2012 - 2015

El proyecto en el que se desarrollará la instalación del gasoducto en Morelia se ubica en una provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, el cual se caracteriza por ser una enorme masa de rocas volcánicas de todos tipos, acumulada en innumerables y sucesivas etapas, desde mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás) hasta el presente.

La integran grandes sierras volcánicas, grandes coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudo-volcanes de basalto, depósitos de arena y cenizas que a su vez forman subprovincias fisiográficas.

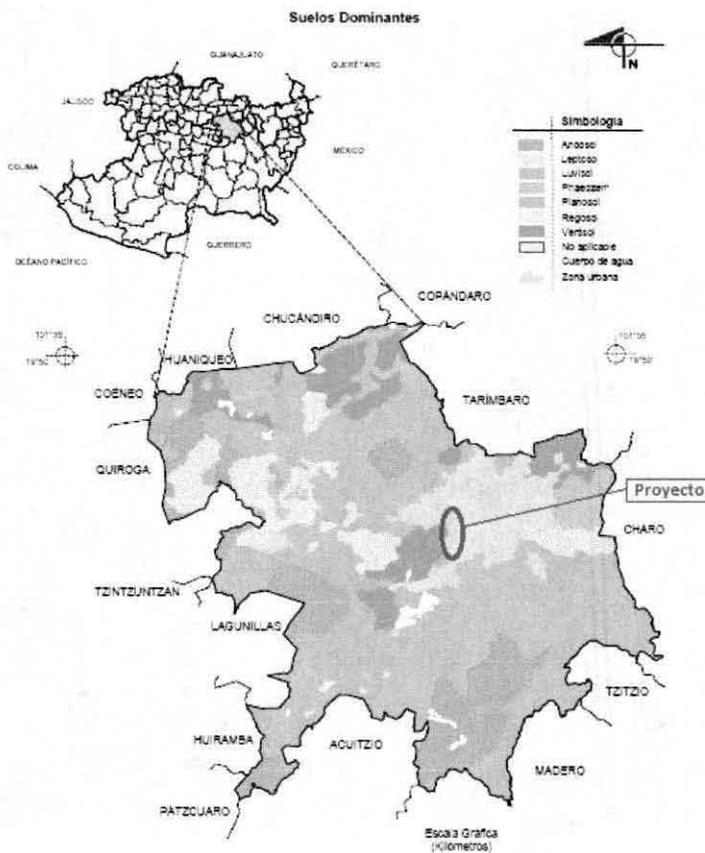
La Ciudad de Morelia se encuentra asentada sobre una importante extensión de roca riolita, mejor conocida como cantera, así como sobre material volcánico no consolidado o en proceso de consolidación, comúnmente conocido como tepetate. Los suelos identificados en la parte sur del Municipio corresponden al grupo de los podzólicos, son de color café, ricos en materia orgánica; en la parte norte se presenta suelo de color negro del grupo de los Chernozem.

De las 119,902 hectáreas de superficie municipal, según información proporcionada por la SAGARPA, se consideran 2271 de mancha urbana y espejos de agua, y el resto como sigue: 37,177 hectáreas se reconocen como agrícolas de temporal, humedad y riego; 28,584 hectáreas de uso pecuario y 51,870 hectáreas de bosques.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo de Morelia 2002 - 2004

### Edafología (tipos de suelos)

Los tipos de suelo que predominan en el Municipio de Morelia, Michoacán son: Luvisol (50.59%), Andosol (13.22%), Vertisol (9.57%), Leptosol (9.27%), Phaeozem (6.24%), Planosol (0.75%) y Regosol (0.14%).



**Fig: Suelos Dominantes en el Municipio de Morelia, Michoacán**

**Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Morelia, Michoacán de Ocampo 2009**

**III.4.3.3. Flora del área de proyecto y su entorno**

En el municipio de Morelia de acuerdo al mapa de vegetación y uso de suelo, cuenta con diez tipos de vegetación o agrupaciones vegetales primarias, además, se tienen extensiones de uso agrícola y pastizales, que se desarrollan sobre áreas alteradas por el hombre y los animales domésticos, generalmente a partir del bosque de encino o del matorral subtropical que fueron expuestos a un pastoreo intenso, las cuales son:

1. Mezquital (mezquite, huisache, maguey). Se ubica en la zona norte del municipio.
2. Matorral subtropical (nogalillo, colorín, casahuate, parotilla, yuca, zapote prieto, puchote). Se localiza sobre terrenos poco empinados muy pedregosos o sobre roca volcánica a altitudes que oscilan entre 1800 y 2000 msnm, en las zonas norte, noreste y noroeste.
3. Selva media caducifolia (aguacatillo, laurel, ajunco, atuto, escobetilla, saiba).
4. Selva baja caducifolia (copal, papelillo, tepehuaje, anona, sacalosúchitl). En la zona sur del municipio.
5. Bosque de encino (encino, acacia, madroño). Este tipo de vegetación se localiza en la falda de los cerros, entre los 2000 y 2400 msnm de altitud alrededor del valle de Morelia. Por estar cercanos a la ciudad son los más explotados y destruidos, dando lugar a la formación de pastizales secundarios.
6. Bosque de pino (Pino pseudostrobus, Pino michoacano, Pino moctezuma, Pino teocote). Ubicado en las zonas frías y montañosas del municipio, entre 2200 y 3000 msnm.
7. Bosque de pino-encino. Localizado en la zona sur, suroeste y noreste.
8. Bosque de galería (ahuehuete, fresno, aile, sauce). Esta agrupación vegetal se encuentra en estado de extinción.
9. Bosque mesófilo de montaña (moralillo, alie, jaboncillo, fresno, garrapato, pinabete).
10. Bosque de oyamel (oyamel o pinabete).

Vegetación secundaria sobre áreas alteradas por el hombre:

1. Agrícola (frijol, maíz, garbanzo): 28,58 % de la superficie municipal.
2. Pastizal: 13,98 % de la superficie municipal.
3. Bosque y selva: 40,80 % de la superficie municipal.
4. Matorral y mezquital: 11,01 % de la superficie municipal.
5. Otros: 5,63 % de la superficie municipal.

El listado de la flora del municipio, indica que existen 1,652 especies distintas.

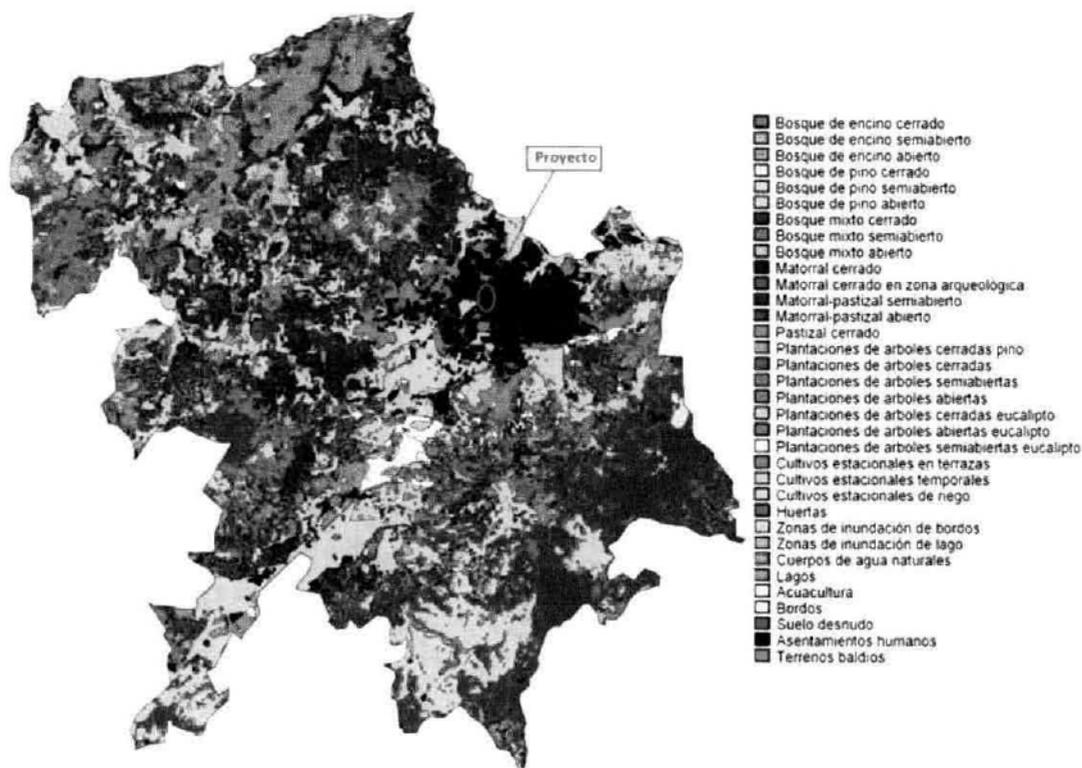


Fig: Mapa de cobertura y principales tipos de vegetación para el Municipio de Morelia, Michoacán

#### III.4.3.4. Fauna del área de proyecto y su entorno

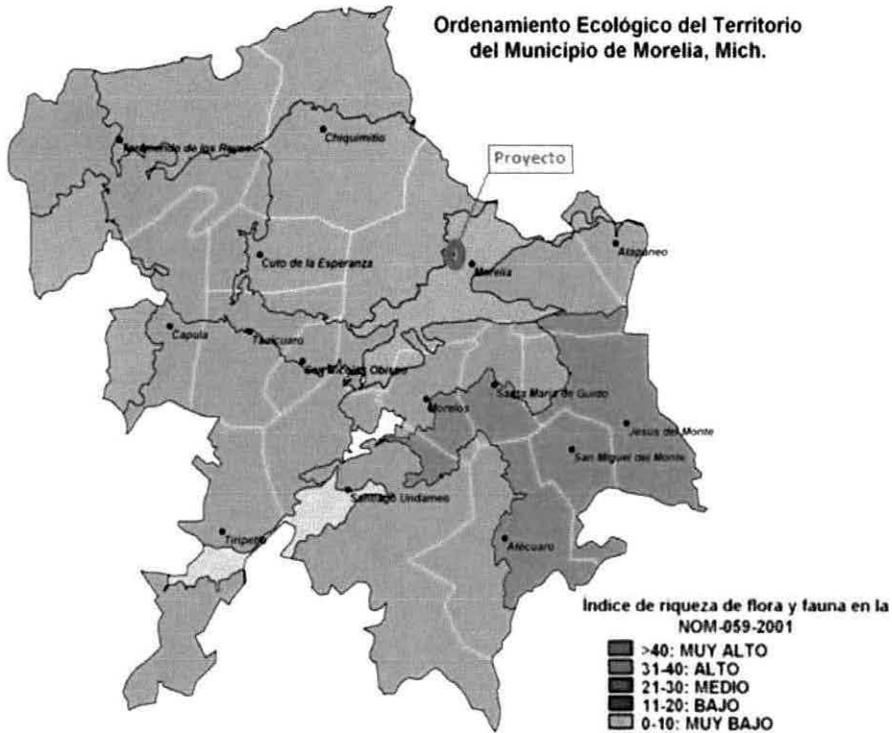
Con respecto a la fauna en el municipio de Morelia, se ha registrado una alta diversidad en cuanto a vertebrados se refiere.

Tabla: Especies de Vertebrados terrestres reportados para México, Michoacán y Municipio de Morelia.

GRUPO	MÉXICO	MICHOACÁN	MPIO. DE MORELIA
Reptiles	804	146	34 (23.28%)
Anfibios	361	40	16 (40%)
Aves	1250	547	207 (42.07%)
Mamíferos	491	163	103 (63.19%)

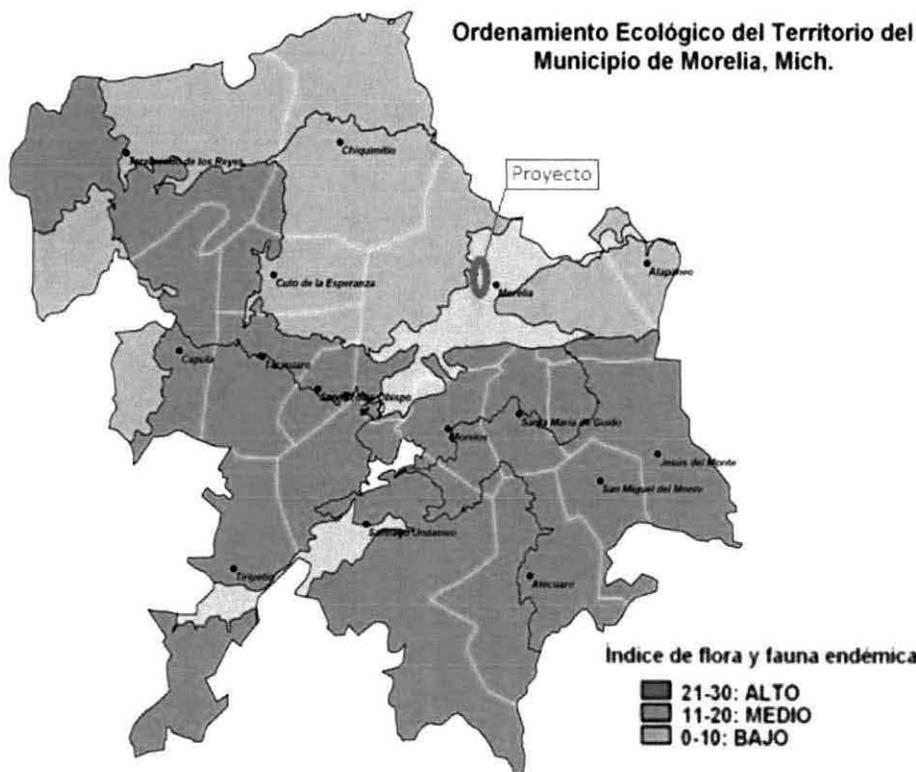
\* Los números entre paréntesis, señalan el porcentaje que corresponde al total Estatal

Fuente: Municipio: Duellamn 1961, Lázaro-García (1996), Catálogo de la Biodiversidad en Michoacán (2001), Arita y Rodríguez 2004, Villaseñor (2005) y CONABIO base datos SNIB (2006)



**Fig:** Mapa de riqueza de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora y fauna para cada una de las microregiones del municipio de Morelia.

Fuente: Base de datos CONABIO 2006 fichas de especies en la NOM-051-2001 elaboradas por la CONABIO \* Mapa elaborado en la sala de Sistemas de Información Geográfica y el laboratorio de geología Centro de Investigaciones en Ecosistemas-UNAM, Ayuntamiento de Morelia, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente Morelia.



**Fig:** Mapa de riqueza de especies endémicas de flora y fauna para cada una de las microregiones del municipio de Morelia.

Fuente: Base de datos CONABIO 2006 fichas de especies en la NOM-051-2001 elaboradas por la CONABIO \* Mapa elaborado en la sala de Sistemas de Información Geográfica y el laboratorio de geología Centro de Investigaciones en Ecosistemas-UNAM, Ayuntamiento de Morelia, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente Morelia.

Se tienen registradas en el municipio de Morelia un total de 61 especies vulnerables, que representan el 15.72% del total reportado para el Estado de Michoacán.

El Municipio de Morelia registra una alta riqueza de especies endémicas de flora y fauna.

Algo importante que hay que resaltar, es que para el Estado de Michoacán se han reportado aproximadamente 438 especies endémicas de flora y fauna en una superficie de 58,994 Km<sup>2</sup> y en el Municipio de Morelia en una superficie de 1,194.92 Km<sup>2</sup>, que representa solo el 2.03% de la superficie del Estado y concentra el 9.13% de las especies endémicas totales para el Estado de Michoacán.

Fuente: Vegetación, Flora y Fauna para el Ordenamiento Territorial del Municipio de Morelia

( X ) ¿Terremotos (sismicidad)?

( ) ¿Corrimientos de tierra?



- ( ) ¿Derrumbamientos o hundimientos?
- ( X ) ¿Inundaciones (historial de 10 años)?
- ( X ) ¿Pérdidas de suelo debido a la erosión?
- ( ) ¿Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión?
- ( ) ¿Riesgos radiológicos?
- ( ) ¿Huracanes?

### Sismicidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones. El mapa se tomó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

La mayor parte de los sismos de grandes magnitudes (mayores de 7, por ejemplo) y que son los que ocasionan grandes perjuicios para el hombre, tienen epicentros en la costa del pacífico, a lo largo de Jalisco, Colima, **Michoacán**, Guerrero y Oaxaca. Sin embargo, también han ocurrido grandes sismos en el centro y sur de Veracruz y Puebla, partes norte y centro de Oaxaca, Chiapas, Estado de México y la península de Baja California, especialmente en la zona fronteriza con los Estados Unidos. En la ciudad capital, a esos elementos se suman las características del subsuelo y la gran densidad poblacional, originando una situación de riesgo sísmico.

**Morelia** está clasificada como zona sísmica "B", es decir se encuentra en una zona de moderada intensidad sísmica.

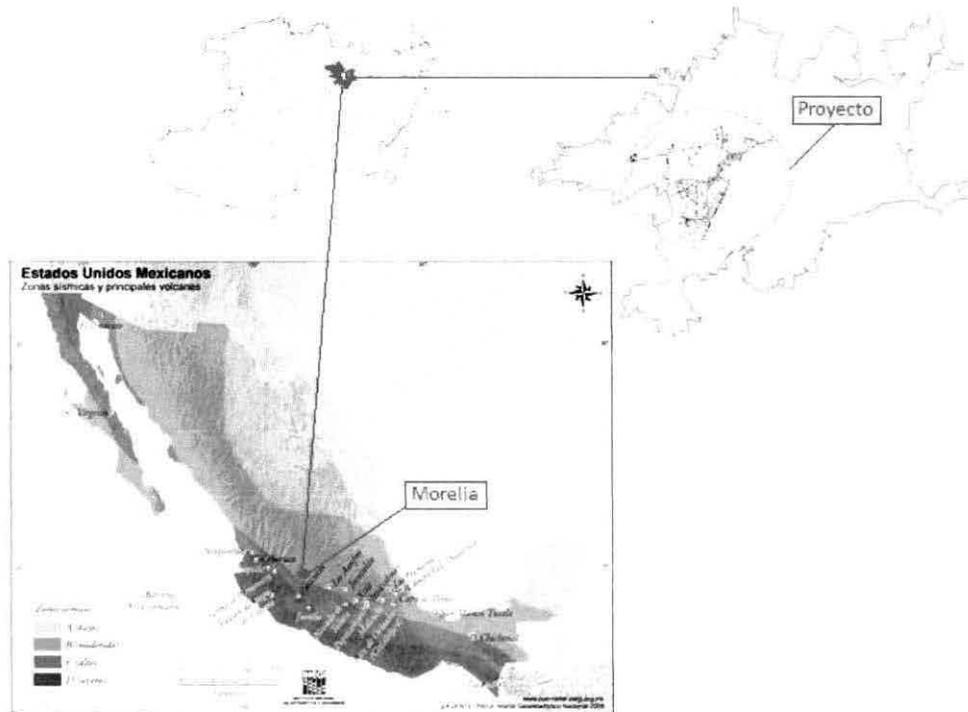


Figura: Ubicación del sitio de proyecto dentro de la regionalización sísmica de México.

Fuente: INEGI

**Deslizamientos:** La ciudad no tiene grandes pendientes, especialmente en la zona de estudio. Esta zona es prácticamente plana, por lo que no se la considera zona de posibles deslizamientos.

**Vulcanismo:** Morelia se construyó sobre material volcánico y al igual que el resto de la entidad, prácticamente están rodeados de volcanes, pero ninguno de ellos manifiesta hacer erupción en tiempo de escala humana, "Prácticamente a donde voltees hay volcanes en Michoacán; son de todo tipo, pero no hay ninguno activo como el Popocatepetl o el de Colima, que constantemente son monitoreados, con semáforo de alerta por autoridades de Protección Civil. Uno que sería potencial para este tipo de erupciones sería el de Tancitaro, un estrato-volcán de dimensiones más pequeñas que el Popocatepetl y Colima, pero que no ha tenido actividad reciente, por eso no vemos que esté cubierto de ceniza".

Del caso de Morelia, hace 19 millones de años hizo erupción una gran caldera por el rumbo hacia la actual localidad de Atécuaro, que lanzó sobre el territorio de la hoy capital unos flujos piroclásticos, llamados ignimbritas o la popularmente conocida como cantera, material con el cual se construyeron los primeros edificios del Centro Histórico.

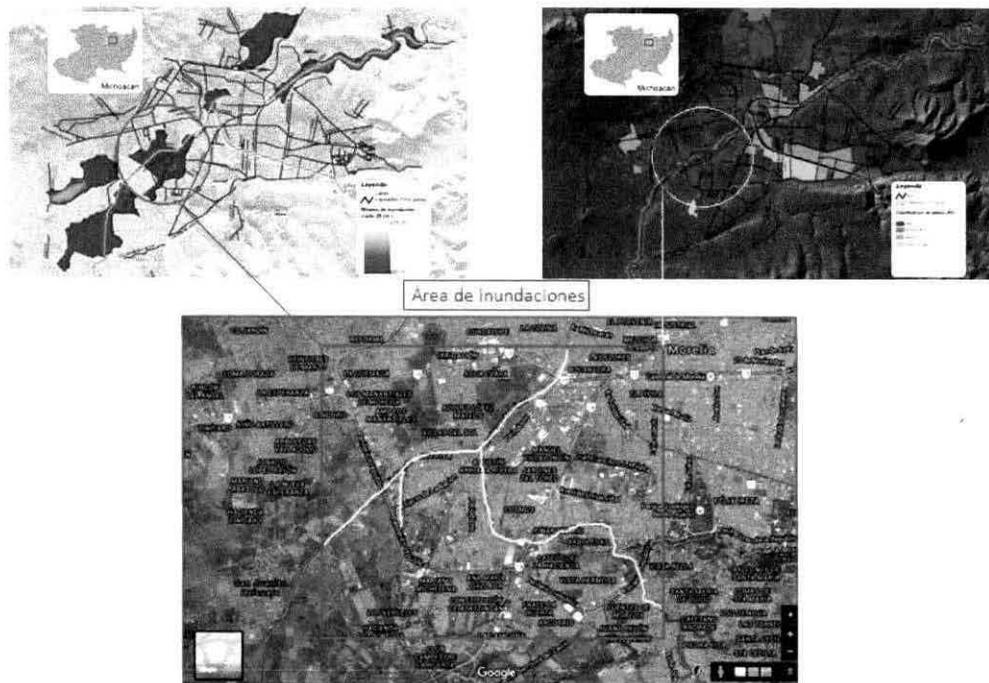
Ese tipo de rocas, puede verse en la carretera Morelia-Pátzcuaro, del lado derecho donde hay unas especies de pequeñas barrancas y unos afloramientos de rocas grandes, que es la

ignimbrita de la referida erupción, que fue de las mayores devastaciones, pues aventó kilómetros y kilómetros cúbicos de material volcánico a la superficie, “y que todavía el ser humano no ha visto una de esa magnitud, pero no hay ningún indicio ahora de que eso pudiera ocurrir”.

Fuente: MIMorelia.com y comentarios del investigador del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Unidad Michoacán, Giovanni Sosa Ceballos.

### **Inundaciones y Huracanes:**

La Subcuenca de la zona urbana de Morelia (sección del Río Grande que atraviesa la ciudad), es susceptible de sufrir inundaciones, debido al acelerado y mal planeado crecimiento urbano y a las modificaciones en las Cuencas Hidrográficas.



**Figura:** Áreas inundables de la ciudad de Morelia en la zona del proyecto

Fuente: Arreygue - Rocha 2004

Con un registro de inundaciones desde los años 50's, es evidente que es a partir de los años 70's que se comienzan a incrementar los eventos de inundaciones en la ciudad, pero es en los últimos 10 años cuando los escenarios más severos se han presentado.



**Gráfica:** Gráfico de inundaciones históricas en Morelia (1955 – 2007)

Fuente: Datos de inundaciones graficados por mes y por año, según una recopilación hemerográfica del diario "La Voz de Michoacán" disponible desde 1950 (año en que se funda el periódico)

Fuente: Vulnerabilidad de la ciudad de Morelia a inundaciones. Néstor Corona Morales

**Erosión:** La construcción de pequeñas represas con neumáticos de desecho para la retención de azolves y control de cárcavas, producto del efecto erosivo del escurrimiento del agua de escorrentía producida por la compactación del suelo. La estabilización de taludes se realizó con veza (*Vicia villosa*), janamargo (*V. sativa*), pasto llorón (*Eragrostis curvula*), acacia (*Acacia retinoides*) y garrapata (*Desmodium grahamii*). Como resultados de estas medidas (basadas en el conocimiento de procesos de recuperación de suelos) se contribuye al mejoramiento de áreas productivas y se disminuye la erosión de las cárcavas, con lo cual se reduce el aporte de sedimentos a los cuerpos de agua y, en suma, se mejora el ambiente, aportándose soluciones de bajo costo que pueden romper el círculo vicioso erosión-pobreza.

#### III.4.4. Funcionalidad

Debido a que el presente proyecto ejecutivo correspondiente al sistema para distribución de gas natural, propiedad de la empresa **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, se localizará en la zona urbana del Municipio de Morelia, mismo que cuenta con infraestructura del tipo urbano como: energía eléctrica, alcantarillado, agua potable, pavimentación y servicios primarios, la instalación del sistema de distribución de gas natural no requerirá del consumo o explotación de los factores ambientales existentes en el área de influencia del proyecto, con lo cual no se alterará significativamente el ecosistema presente.

Debido a que el proyecto consiste en la construcción y operación del sistema para distribución de gas natural, el factor social obtendrá beneficios que se verán reflejados en el fomento al comercio, el empleo y por consecuencia a la economía de la localidad. Por lo que a continuación se indican las características del medio socioeconómico del Municipio de Morelia.

### Demografía:

Dentro de la mancha urbana se identificaron como usos generales, los usos urbanos, usos rurales y vegetación. La mayoría de los vacíos urbanos que existen en la mancha urbana aún conservan actividades rurales y vegetación original. Los usos urbanos actuales se clasificaron en: áreas verdes, comercios y servicios, equipamiento, habitacional, usos mixtos, industria, infraestructura, vialidades y derechos de paso.

En el 2010, en el estado de Michoacán de Ocampo viven: 4'351,037 habitantes y ocupa el lugar 9 a nivel nacional por su número de habitantes con una densidad de población de 74.3 hab/km<sup>2</sup>.

El municipio No 53 que corresponde a **Morelia**, tiene un total de **729,279**, siendo a su vez la localidad más poblada del Estado con 597,511 habitantes que representa el 16.8% de la población de la entidad y una densidad de población de 609.2 hab/km<sup>2</sup>.

Las áreas de mayor densidad de vivienda por hectárea se localizan al norte y oriente de la ciudad, mientras que en las áreas periféricas la densidad es muy baja. El crecimiento de la ciudad en la última década ha respondido a un fenómeno de especulación.

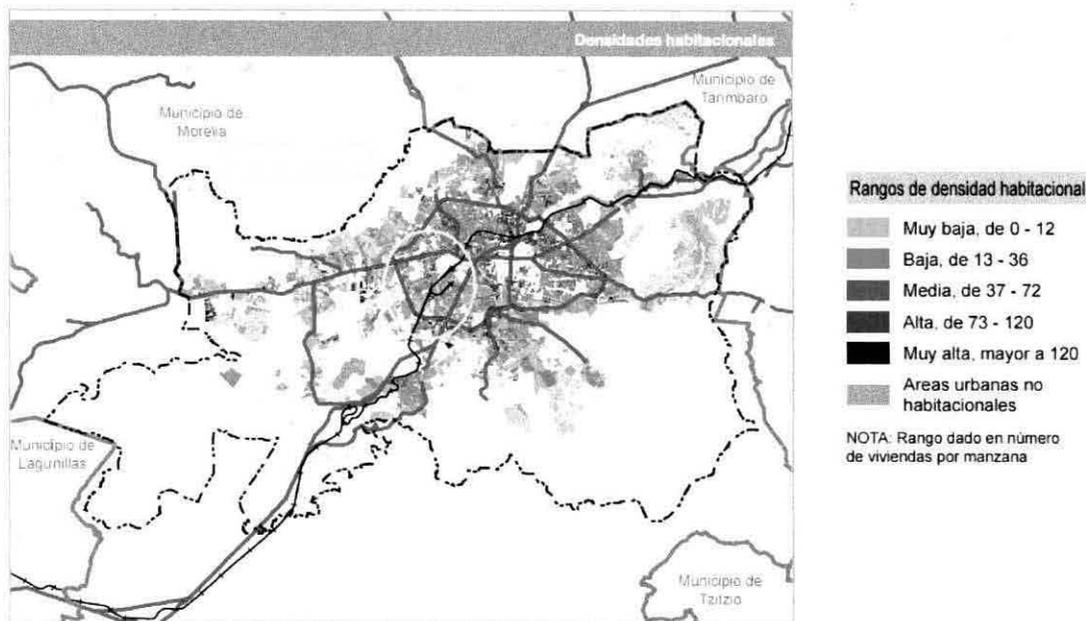


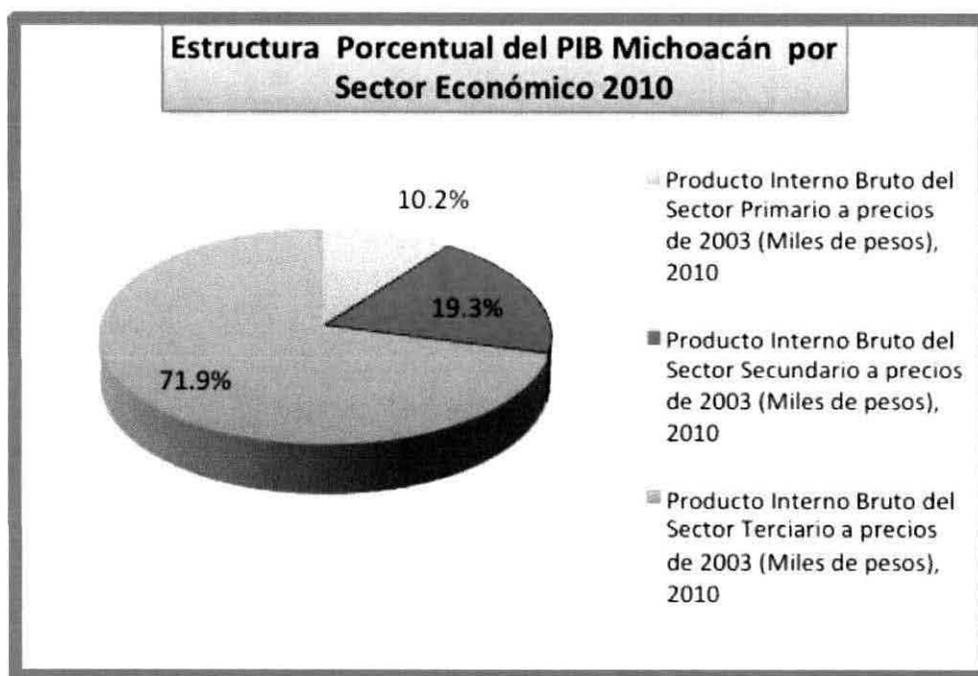
Figura: Densidades habitacionales de la ciudad de Morelia.

### Economía:

La economía del Estado se ha caracterizado por su transición durante la última década de una economía agropecuaria hacia una economía orientada al comercio y servicios. Sin embargo, dada su riqueza natural, Michoacán se encuentra actualmente dentro de los primeros lugares a nivel nacional en la producción agrícola, con productos como el aguacate, fresa, guayaba,

zazamora, durazno, melón, jitomate y limón; en silvicultura el pino, encino y oyamel; en minería el fierro y en productos pesqueros la tilapia.

Fuente: PLADDEM 2012 - 2015



**Gráfica:** Estructura porcentual del PIB de Michoacán por Sector económico 2010

Fuente: PLADDEM 2012 – 2015 con datos de INEGI 2010

El incremento de las actividades secundarias y terciarias refleja un aumento de las actividades urbanas.

Desde que Morelia asumió el predominio político – administrativo como capital estatal, ha representado un polo urbano que ha tenido efectos en su crecimiento poblacional, concentrando un importante número de habitantes como resultado de su tasa natural de crecimiento poblacional, además de la migración y establecimiento permanente de pobladores que arriban desde las localidades aledañas, desde otros municipios y hasta de otras entidades federativas, ejemplo de ello es la gran cantidad de estudiantes que se aglomeran en la ciudad, además de los servidores públicos de los tres órdenes de gobierno.

El crecimiento urbano de la ciudad ha resultado en una significativa expansión territorial, convirtiendo en asentamientos humanos superficies que anteriormente eran utilizadas para actividades agrícolas, esto a su vez ha causado desplazamientos de la fuerza de trabajo que laboraba en ésta rama hacia otros sectores productivos. De tal forma que actualmente las

actividades económicas motoras residen en su mayoría en el sector terciario al igual que la población económicamente activa del municipio.

Morelia, no obstante su importante crecimiento demográfico, ha tenido un desarrollo industrial lento comparado con el de muchas otras ciudades del centro y del norte del país, debido sobre todo a la falta de infraestructura adecuada, así como también a la poca promoción a las inversiones de tipo industrial en todo el estado. En la capital de Michoacán se encuentra la Ciudad Industrial de Morelia (CIMO), que abarca 354 hectáreas (por ampliarse a 454 ha en el 2007) y da cabida a 180 empresas que generan 9 mil 50 empleos (1/02/2007). Sin embargo, solamente el 30% de ellas son empresas manufactureras, mientras que las demás son bodegas o centros de distribución y no cuenta con ninguna empresa grande, únicamente medianas y pequeñas

Las principales actividades económicas en Morelia son el comercio y el turismo (sector terciario).

La principal actividad económica de Morelia son los servicios, entre los que destacan los financieros, inmobiliarios y turísticos, seguidos por la industria de construcción, la industria manufacturera y en último término las actividades del sector primario.

- **Sector Primario** (agricultura, ganadería, caza y pesca): 6,64%.

La distribución de la población del municipio en zonas rurales y zonas urbanas comprende el 11% y el 89% respectivamente de acuerdo con el INEGI.

Del total de la superficie municipal se estima que 17 mil 668 hectáreas fueron sembradas de éstas sólo el 7.1% lo hizo utilizando un sistema de riego.

La situación de desventaja y falta de dinamismo del sector primario municipal es en menor escala una representación de una problemática generalizada a nivel estatal y nacional.

Pese a que 14,337 de las hectáreas sembradas es superficie mecanizada según INEGI, sólo el 7.1% utiliza sistema de riego, lo demás utiliza el sistema de temporal. Aunado a eso, se identifican problemáticas como:

- ❖ Falta equipamiento para las actividades productivas;
- ❖ Altos costos de los insumos y materia prima.
- ❖ Faltan canales de comercialización y/o transformación de los productos
- ❖ primarios.
- ❖ Reducida asistencia técnica a productores agropecuarios.
- ❖ Insuficiencia de créditos y recursos financieros.
- ❖ La falta de organización entre productores.

- **Sector Secundario** (industria manufacturera, construcción, electricidad): 25,91%.

INEGI indica que para el 2009, en el municipio de Morelia se registraron 3,926 unidades económicas en el sector manufacturero, es decir 14.2% del total de unidades del sector en la

entidad. Estas unidades económicas se calcula que cuentan con un personal ocupado de 29 mil 694 personas, quienes obtuvieron una remuneración promedio anual de 94 mil pesos.

Asimismo el total de activos fijos de las unidades económicas se calcula en 4 mil 911 millones de pesos. En suma obtienen cerca del 11.8% del valor agregado censal bruto.

La tipología de la industria manufacturera se encuentra dividida entre pequeños talleres y microempresas ubicadas en las inmediaciones de la cabecera municipal, en su mayoría con capitales locales y regionales, de baja mecanización y localizados en ramas tradicionales y de subsistencia, características que se mantienen a nivel estatal y nacional.

Para el caso de las empresas de alimentos, bebidas y tabaco su competitividad se relaciona en gran medida con variables como las finanzas y la mercadotecnia. Mientras que en el caso de las empresas de sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, de hule y plástico, la competitividad es asociada con la producción y el tipo de organización.

- **Sector Terciario** (comercio, turismo y servicios): 63,67%.

Atendiendo a la información contenida en el Censo INEGI 2010, se destacan las actividades pertenecientes al sector terciario, es decir el comercio, servicios, transportes y comunicaciones, mismas que aportan al ingreso estatal 70.1% por ciento del total del PIB.

En este sector se encuentra una gran diversidad de giros comerciales así como un heterogéneo y vasto grupo de pequeños y medianos negocios que compiten con las grandes empresas y con las cadenas de autoservicio que han venido proliferando en el municipio.

### **Población Económicamente Activa.**

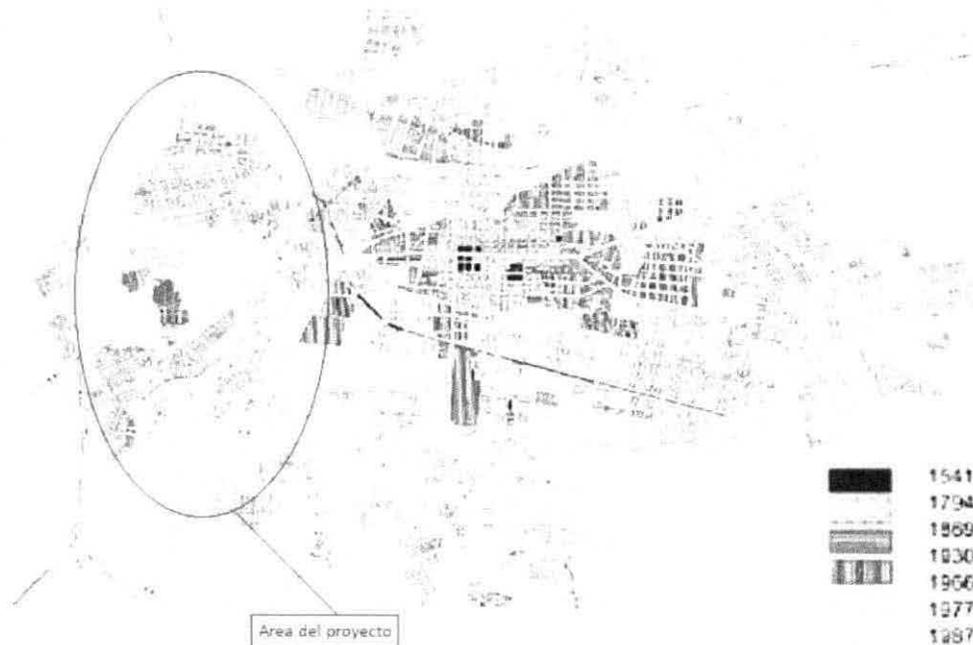
En el estado de Michoacán, de cada 100 personas de 12 años y más, 51 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 96 tienen alguna ocupación.

En la Ciudad de Morelia, de cada 100 personas de 12 años y más, 55 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 95 tienen alguna ocupación.

### **Paisaje**

A partir de 1994 inicia la tercera y última etapa de la traza urbana de Morelia. Durante este periodo vemos que la traza urbana de la ciudad anular ya no es la principal expresión del crecimiento urbano, observándose el inicio de una nueva traza urbana caracterizada por un crecimiento a lo largo de las principales carreteras que confluyen en Morelia y que prevalece hasta nuestros días. Los principales ejes radiales son las antiguas carreteras que han comunicado a la ciudad desde su fundación. Así tenemos que el crecimiento contemporáneo de la ciudad está orientado hacia el norte, sobre la carretera a Salamanca; hacia el noreste, a lo largo de la carretera a Zinapécuaro; hacia el suroeste, sobre la carretera a Pátzcuaro; hacia el oriente,

alrededor de la carretera a Mil Cumbres; hacia el nororiente, sobre la carretera a Charo; y al poniente, a lo largo de la carretera a Quiroga.



**Figura: Expansión urbana de Valladolid-Morelia 1541-1987.**

Fuente: Del proyecto de ciudad a la ciudad sin proyecto: el desarrollo histórico territorial de la traza urbana de la ciudad de Valladolid Morelia 1541-2009. Guillermo Vargas Uribe\*

## Industria

### Zonas industriales

Morelia ha tenido un desarrollo industrial lento comparado con el de otras ciudades del centro y del norte del país, debido sobre todo a la falta de infraestructura adecuada, así como también a la poca promoción a las inversiones de tipo industrial en todo el estado. En la capital michoacana se encuentra Ciudad Industrial de Morelia (Cimo), que abarca 354 hectáreas y da cabida a 180 empresas que generan nueve mil 50 empleos aproximadamente. Sin embargo, solamente el 30 por ciento de ellas son empresas manufactureras, mientras que las demás son bodegas o centros de distribución. Entre otros giros, la industria moreliana se dedica a la elaboración de aceite comestible, productos químicos, resinas, la harina, a la fundición, al plástico, calderas, a los dulces en conservas, al embotellamiento de agua y de refrescos, a la elaboración de plásticos, fabricación de generadores eléctricos, turbinas hidráulicas y de vapor, productos de celulosa y papel. La anterior se identifica como la zona industrial más amplia en la capital Michoacana, seguida de otros puntos de la capital donde se mantienen industrias con procesos que representan un mayor grado de riesgo para sus propios trabajadores y población circundante,



como el caso de la aceitera Aarhus United México y las embotelladoras de FEMSA y GEUSA - Coca Cola y Pepsi, respectivamente- que la primera se encuentra sobre la Calzada La Huerta y la segunda sobre el Periférico, al suroeste de la ciudad. La seguridad en Cimo Por la cantidad de empresas y el tipo de procesos que realizan, Cimo se identifica como uno de los lugares con mayor riesgo para la seguridad de la población.

Este texto ha sido publicado en el sitio Cambio de Michoacán, en la dirección <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/vernota.php?id=108415>

Si lo cita por favor cite la fuente, manteniendo un enlace a la información original. Derechos Reservados, Sociedad Editora de Michoacán S.A. de C.V.

Citado en: Periódico "El Cambio de Michoacán" por José Christian Hernández el Domingo 6 de Septiembre de 2009

## **Servicios**

La actividad turística en Michoacán y México representa una importante fuente de ingresos ya que es la tercera fuente de divisas a nivel nacional, sólo detrás del ingreso petrolero y la captación de remesas, por ello también juega un papel trascendental para el desarrollo del municipio particularmente.

Los indicadores turísticos sobre el comportamiento de la actividad en Michoacán, demuestran que el turismo ha logrado posicionarse como un pilar de desarrollo económico y acorde con las vocaciones productivas y económicas del Estado y para este caso también del municipio.

De acuerdo con el PLADIEM 2012-2015 la composición del mercado que visitó Michoacán en el año 2010, correspondió con 88% al turismo nacional y el restante 12% al internacional. Porcentajes que resultan iguales a los obtenidos a nivel nacional.

La rama de servicios destaca por su dinamismo e importancia, contempla entre algunas otras actividades ligadas al turismo como la prestación de servicios de hospedaje, de alimentación en bares y restaurantes, recorridos turísticos, muestras gastronómicas regionales y actividades culturales, además de aquellas actividades orientadas a la satisfacción de necesidades de esparcimiento y recreación.

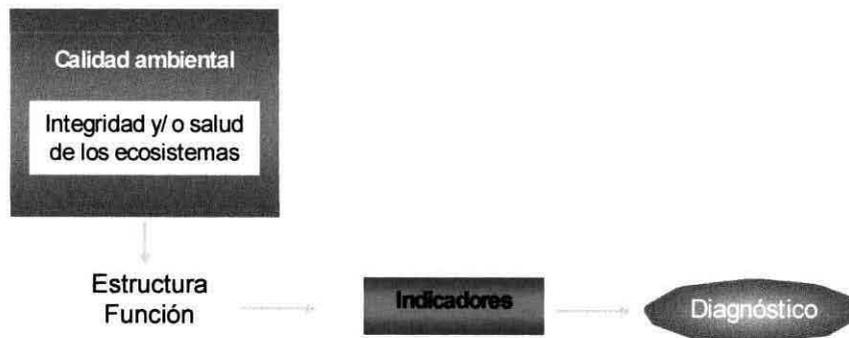
Esta rama de acuerdo al Censo económico 2009 registra un total de 14 mil 748 unidades económicas, 24% del total estatal en el sector, generando un 31.2% del valor agregado censal bruto. En estas unidades económicas se ocupa un total de 62 mil 658 personas, quienes perciben una remuneración anual media de 86 mil pesos aproximadamente.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Morelia 2012 - 2015

### III.4.5. Diagnóstico ambiental

Un diagnóstico ambiental es una valoración sobre la situación que guarda el ambiente. Éste puede realizarse a través del análisis de la calidad ambiental, la cual hace referencia a estados deseables de los ecosistemas. Para encuadrar su análisis se requiere partir de la integridad y/o salud de los ecosistemas (Martín, 1999).

#### Elaboración del diagnóstico ambiental del área.



Dado que el ambiente no puede abarcarse en toda su complejidad, una de las formas para hacer una valoración del estado del mismo es a través del uso de indicadores que permitan conocer las alteraciones en la calidad ambiental (estructura y función). Para lograr esto a continuación se describen los indicadores.

#### Descripción de la estructura y función del sistema a ambiental

Con la finalidad de definir la **integridad ecológica funcional** del área de estudio terrestre del Proyecto, se realizó una evaluación de la UGA, la cual se abordó a través del análisis de las modificaciones ecológico-paisajísticas, partiendo del entendimiento de los agentes modificadores (actividades antropogénicas) y de los componentes del paisaje sobre los que inciden (factores abióticos, bióticos y socioeconómicos).

Para definir las condiciones ambientales de la UGA se empleó el grado de antropización medido a través de las actividades antropogénicas (camino o carreteras, poblados cercanos, actividades productivas). El motivo para emplear este factor se debe a que cuando existen actividades antropogénicas en una zona, dichas actividades repercuten en las condiciones ambientales; por ejemplo, los asentamientos humanos, los cuales propician la fragmentación de hábitats, por consecuencia la pérdida o desplazamiento de especies silvestres, que a su vez modifica la estructura del sistema ambiental.

La **integridad ecológica es alta** cuando existen comunidades completas de plantas y animales (incluyendo grandes depredadores) en las cuales ocurren procesos serales de manera natural. Se considera **mediana** cuando se mantiene en ella un número reducido de poblaciones de plantas y fauna nativas, incluyendo herbívoros de tamaño medio y vertebrados depredadores.

Por otro lado, se considera **baja** cuando la presencia de plantas nativas y herbívoros silvestres medianos es escasa y los procesos naturales de sucesión ecológica han sido alterados significativamente (CONABIO, 2000).

### Diagnóstico del Sistema Ambiental y del área de estudio

Como resultado de la integración y análisis de los indicadores ambientales, se obtuvo una regionalización del Sistema Ambiental y del área de estudio, reflejado en primer lugar en la evaluación de unidades ambientales (UGA's), la cual permitió identificar las áreas que han experimentado modificaciones por la suma de sus características.

Con base en lo anterior, se asignaron grados de intensidad en función del tipo de modificaciones. Como ya se mencionó, los gradientes resultantes de la evaluación mostraron que la mayor parte de la superficie total del área de estudio presenta un grado de modificación Bajo y medio, con algunos paisajes antrópicos que han sufrido la sustitución parcial de los componentes biogénicos, donde los ecosistemas naturales y secundarios han sido sustituidos por algunos de tipo urbano y suburbano, como la zona habitacional e industrial donde se ubica el presente proyecto.

Resumiendo, los grados de modificación observados indican que *la calidad ambiental*, así como *la integridad ecológica funcional* en el Sistema Ambiental y el área de estudio son medios en la mayor parte de su superficie y bajos en el entorno natural.

Por otra parte, esta propuesta da respuesta a las condicionantes del Plan Parcial de Morelia que indica la necesidad de contar con estudios y proyectos para el total del desarrollo, el cual habrá de realizarse por etapas que puedan ser revisables al inicio de cada una de ellas. Contempla la estructura y la zonificación general del desarrollo de una primera etapa de seis que serán en total, en los próximos 6 años.

En este sentido, conforme a las prioridades municipales que van evolucionando, pero buscando dar una continuidad sobre los que se inició este trabajo, el establecimiento del proyecto confirma que contribuye directamente con la construcción de infraestructura urbana y la ampliación de la cobertura de servicios públicos. Asimismo, contribuye a mejorar las condiciones de competitividad económica local, ya que aporta nuevas ofertas de combustible para uso industrial, comercial y residencial en la región, tomando las precauciones necesarias para evitar afectaciones a la zona por el desarrollo de sus actividades.

Indiscutiblemente, el gas natural será parte importante del desarrollo del municipio. Una estimación de los impactos ambientales, llevará seguramente a identificación de elementos indicadores de beneficio a la sociedad y el ambiente, por la cualidad intrínseca del gas natural como energético y soporte de actividades de crecimiento en el área industrial, comercial y residencial. La utilización de éste influirá en la reducción de generación de emisiones generadas por otras fuentes alternativas.

Se puede concluir que la influencia en el medio ambiente en el área de influencia de la distribución de gas natural en la entidad, tiene un mayor impacto en el factor ambiental socio económico, y que éste será benéfico. Lo anterior se cumple en la medida en que la empresa distribuidora cumpla con la normatividad y estándares que aseguren una operación, un

mantenimiento y seguridad que evite la ocurrencia de incidentes que lleven a incendios o explosiones.

## Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas en el Área de Influencia

### Área de Estudio

El propósito del análisis de los componentes, recursos y áreas relevantes y/o críticos del área de estudio es determinar el potencial de afectación por efecto de la realización del proyecto. Con ello es posible determinar la magnitud e importancia de los posibles impactos ambientales y construir escenarios predictivos.

Dentro de los componentes ambientales críticos para el Sistema Ambiental y área de estudio terrestre se determinaron los siguientes:

### Área de Influencia

Tal y como se describió anteriormente, el área de influencia se determinó en base a lo obtenido en el Estudio de Riesgo Ambiental de los escenarios de mayor y menor riesgo (área de amortiguamiento) y del cual se obtuvieron los radios de afectación en la simulación.

El propósito del análisis de los componentes, recursos y áreas relevantes y/o críticos del área de influencia es determinar el potencial de afectación por efecto de la realización del proyecto. Con ello es posible determinar la magnitud e importancia de los posibles impactos ambientales y construir escenarios predictivos.

A continuación se presenta la tabla que indica la descripción de los gradientes de deterioro ambiental.

**Tabla:** Gradientes de deterioro del área en estudio.

Gradiente	Equivalencia	Descripción
Bajo	Poco modificados	Paisajes con modificaciones de origen natural a ligeras modificaciones de origen antrópico, cuyas propiedades, elementos y atributos se encuentran cercanos al estado natural. Las alteraciones presentadas en la composición y estructura de los componentes bióticos da lugar a comunidades secundarias, pero sin que haya cambios en sus propiedades más estables, se presentan modificaciones automitigables.
	Débilmente modificados	
	Parcialmente modificados	
Medio	Medianamente modificados	Paisajes que aun cuando conservan componentes biogénicos secundarios, presentan alteraciones en su composición, estructura y dinámica funcional, originados por un proceso gradual y constante de asimilación y transformación antrópica.

Gradiente	Equivalencia	Descripción
	Fuertemente modificados	Los agrosistemas poco mecanizados comienzan a afectar directamente algunos de los componentes abióticos como el microclima y el suelo. Su restablecimiento puede lograrse a través de medidas de mitigación.
Alto	Fuertemente modificados	Paisajes que han sufrido la sustitución total de los componentes biogénicos, donde los ecosistemas naturales y secundarios han sido sustituidos por agrosistemas altamente mecanizados u otros tipos de sistemas antrópicos, su dinámica funcional puede depender de la intervención humana. Se trata de cambios no automitigables donde se requieren medidas de restauración para revertir el deterioro.
	Paisajes antrópicos	

### RADIOS DE RIESGO DEL PROYECTO

El criterio tomado para determinar el Área de Influencia del proyecto fue en base a las simulaciones realizadas en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), en el que, considerando el evento de mayor riesgo en los escenarios planteados, fueran tomados los radios de afectación obtenidos para que a lo largo de la línea de gas fuera marcada una franja de Influencia.

Considerando que hay tuberías de varias dimensiones, y que algunas son demasiado pequeñas y el software de cálculo de estos radios no pudo generar los radios correspondientes en las tuberías de muy baja capacidad, se presenta en la siguiente tabla los radios de alto riesgo (color rojo), riesgo medio (amarillo) y de Bajo riesgo (color verde), conocido también este último como radio de amortiguamiento, alrededor de cada tipo de tubería.

Después de haber analizado todos los escenarios por separado y en conjunto, se han proyectado a todo lo largo de la línea del gasoducto y sus ramales los radios de afectación por sobrepresión en caso de explosión de alto, medio y bajo riesgo, este último conocido como zona de amortiguamiento, y se plasman en la siguiente imagen.



**Figura:** Área de influencia del proyecto, producto de los radios de riesgo de afectación de bajo, medio y alto impacto calculados en las simulaciones del ERA.

Los escenarios planteados de máximo riesgo para la determinación del área de influencia del proyecto, fueron considerando la rotura diametral (al 100% y 20%) de la City Gate, del ramal principal del gasoducto y los ramales secundarios mayores, de 4" y 3", así como de sus válvulas de seccionamiento, y las 5 E.R.M. para empresas industriales, como se detalla en el Estudio de Riesgo correspondiente a este Informe Preventivo.

### Áreas verdes

El área de estudio, prácticamente está insertado en un espacio que anteriormente eran tierras forestales y luego de cultivo, según los datos históricos, en donde el aspecto natural era predominante en el sitio. Estas áreas de cultivo se transformaron con el tiempo, debido a la presencia de los asentamientos humanos, que poco a poco se asentaron en el sitio y que actualmente conocemos como comunidades. Actualmente se encuentran pocos espacios destinados para áreas verdes dentro del área de estudio, mismas que no se verán afectadas por las obras del proyecto, puesto que la excavación de la zanja para la instalación de las tuberías del gasoducto, se hará a un costado de las vialidades existentes.

**III.4.6. Planos, mapas, esquemas, anexos fotográficos que permitan ejemplificar y/o transmitir el estado de conservación y condiciones naturales de los componentes ambientales que fueron identificados**

**Proyecto de instalación de la red de distribución de gas natural Morelia**

**Introducción**

El proyecto de instalación del Sistema de Distribución de **Gas Natural del Noroeste S.A de C.V.**, consiste en la construcción de una red de distribución del gasoducto "Morelia", en derechos de vía de vialidades municipales, a través de la zona suburbana y urbana de la Cd. de Morelia, Municipio de Morelia, en el Estado de Michoacán de Ocampo.

**Objetivo**

Analizar las características ambientales sobre el derecho de vía del terreno donde se construirá el sistema de distribución y determinar los posibles impactos ambientales y de riesgo que pudieran originarse.

**Metodología**

Se realizó un recorrido a lo largo de los 189.510 m aproximados, donde se tomaron datos de las condiciones ambientales de sitios que se denominaron estaciones.

En cada una de las estaciones se tomaron con GPS, las coordenadas geográficas y se analizaron las características de la vegetación y la fauna, inclinación del terreno, uso de suelo y puntos de riesgo activos y pasivos que se observaron en el recorrido; este análisis fue estructurado por Tipos que es una agrupación de determinadas características físicas, biológicas y sociales.

Se utiliza una clasificación de estaciones para los puntos ubicados en el área del recorrido, conforme al uso de suelo que se desarrolla, estableciendo 9 distintos tipos, los cuales se representan con números romanos y a continuación se describen las características de cada tipo de estación.

**Descripción de cada una de los Tipos de estaciones:**

**TIPO I.- Área Urbana, Habitacional, Comercial, Mixto y/o Industrial.**

La afectación (polvo, ruido, tránsito de maquinaria, etc.) y los riesgos (fugas, explosiones, etc.) provocados a la población durante y después de la obra de instalación se incrementan proporcionalmente a la densidad poblacional.

**TIPO II.- Agrícola.**

Se aprecian plantaciones y agricultura con valor comercial.

**TIPO III.- Combinación de Erial y Pastizal.**

Se observa utilización variada de terrenos con pasto silvestre y terrenos sin uso aparente.

**TIPO IV.- Canales, Ríos y Arroyos.**

Aunque presenten o no flujo de agua durante todo el año, este tipo es importante en el flujo de la escorrentía superficial durante la temporada de lluvias. La inclinación de sus laderas puede hacer que sea propenso a la erosión, por lo que su estabilidad puede verse dañada al alterar el suelo. Además presentan vegetación, si no riparia, en mayor concentración debido al efecto de la cañada. Considerar la presencia de agua durante las obras de instalación dependiendo de la época del año en que se realice.

**TIPO V.- Cruces Carreteros y FFCC, o utilización de los derechos de vía de éstos.**

La utilización de derechos de vía concesionados a dependencias federales, estatales o municipales, obliga al permiso de la dependencia y al cumplimiento de las condicionantes que se impongan por dichas dependencias. Aunque estos puntos son áreas impactadas, pueden originarse nuevas afectaciones a distintos receptores de percusiones.

**TIPO VI.- Gasolineras y Gaseras.**

Los riesgos ocasionados por el tránsito de maquinaria y excavaciones (fugas, explosiones, etc.) hacen necesario indicar detalladamente este tipo de zonas como de alto riesgo, y de su existencia y ubicación se deberá de establecer la ubicación de equipos o accesorios que requiera el gasoducto.

**TIPO VII.- Centros Educativos, Centros de Salud y Templos.**

La afectación (polvo, ruido, tránsito de maquinaria, etc.) y los riesgos (fugas, incendios o explosiones, etc.), provocados a alumnos, personal docente, médico, administrativo y de intendencia durante y después de la construcción de la obra, se incrementan proporcionalmente a la densidad poblacional concentrada en estos puntos.

**TIPO IX.- Forestal.**

Se aprecian terrenos con diversa vegetación natural, de clasificación forestal.

**TIPO X Otros.**

Instalaciones eléctricas (líneas de alta tensión, subestaciones eléctricas) y de otros combustibles que pudieran verse afectadas por incidentes con el gasoducto y afectar los suministros energéticos de la zona.

**Descripción de los tipos de Riesgo:**

**TIPO A.- Punto de riesgo activo.**

Los riesgos activos son aquellos que se suman a las consecuencias en un evento de ocurrencia, como puede ser por ejemplo la cercanía de un gasoducto o de la Estación de Regulación y Medición a instalaciones industriales catalogadas como de alto riesgo por sus procesos y los materiales involucrados en éstos, otro caso puede ser la presencia de almacenamiento o confinación de productos combustibles o explosivos en cercanías de las estaciones de recibo y medición.

**TIPO P.- Punto de riesgo pasivo.**

Los riesgos pasivos son aquellos que determinan un grado mayor de afectación ante el acontecer de un evento que origine fuga en la red, como es el caso de instalaciones que agrupen gente en las colindancias de las instalaciones de la red, por ejemplo escuelas, hospitales, estadios etc., otro riesgo pasivo puede ser el incremento de la densidad poblacional en áreas de afectación (derechos de vía).

#### **Descripción de cada una de las Clases de Localización:**

Clase de localización.- La norma NOM-003-SECRE-2011 "Distribución de gas natural", establece que una red debe de ser catalogada en función de la densidad demográfica de un área unitaria (superficie de un paralelogramo de 1,600 x 400 m) que pase por el centro de esta superficie. Estableciendo una de las cuatro clases de localización, siendo 1 la de menor densidad y 4 la de mayor concentración humana.

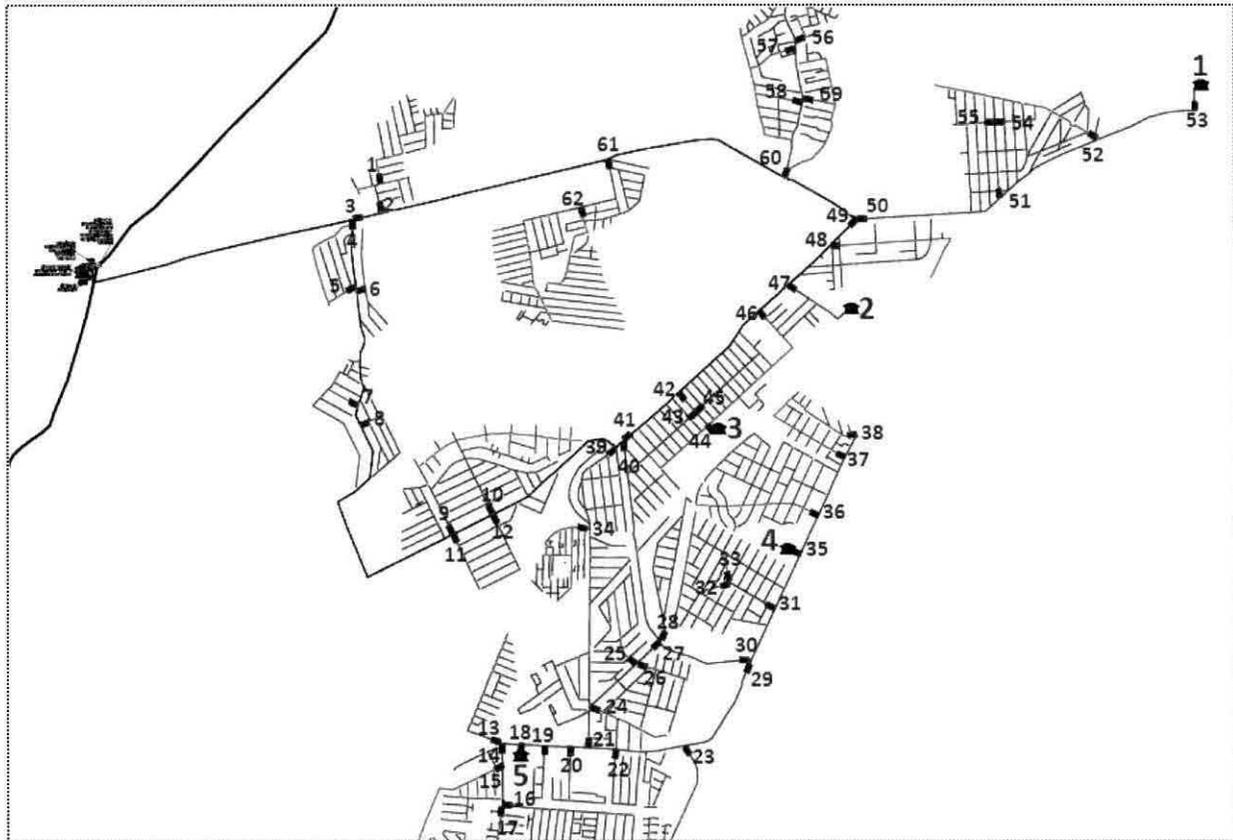
**Clases de localización.** Las clases de localización por donde se ubique la red deberán ser en conformidad con lo siguiente:

- a) **Localización clase 1.** El área unitaria que cuenta con diez o menos construcciones para ocupación humana.
- b) **Localización clase 2.** El área unitaria con más de diez y hasta cuarenta y cinco construcciones para ocupación humana.
- c) **Localización clase 3.** El área unitaria que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.

El tramo de una tubería clase 1 o 2 será reclasificado como clase 3 cuando el eje de dicho tramo se encuentre a una distancia igual o menor a 100 metros de:

- i. Una construcción ocupada por veinte o más personas, al menos 5 días en la semana, en 10 semanas en un periodo de 12 meses. Los días y las semanas no tienen que ser consecutivos, por ejemplo: escuelas, hospitales, iglesias, salas de espectáculos, cuarteles y centros de reunión;
  - ii. Un área al aire libre definida que sea ocupada por veinte o más personas, al menos 5 días a la semana, en 10 semanas en un periodo de 12 meses. Los días y las semanas no tienen que ser consecutivos, por ejemplo: campos deportivos, áreas recreativas, teatro al aire libre u otro lugar público de reunión, o
  - iii. Un área destinada a fraccionamiento o conjunto habitacional o comercial que no tenga las características de la clase 4.
- d) **Localización clase 4.** El área unitaria en la que predominan construcciones de cuatro o más niveles incluyendo la planta baja, donde el tráfico vehicular es intenso o pesado y donde pueden existir numerosas instalaciones subterráneas.

En la siguiente figura y tablas se ubican los puntos de todas las estaciones de importancia de riesgo que se determinaron y que conforman a este proyecto.



**Figura:** Ubicación de la City Gate, las V.S. (color rojo) y las E.R.M. (color cyan) en la red proyectada a instalar en la Cd. de Morelia, Mich.

**Tabla:** Coordenadas de los puntos de las Estaciones del trayecto y las etapas de su construcción.

ESTACIONES	Latitud Norte	Longitud Oeste	TE	TR	CL
1. City Gate + escuela + iglesia	19°41'55.59"	101°15'2.77"	I	A	3
2. E.R.M. 1 y VS 53	19°42'29.67"	101°11'44.92"	I	A	3
3. E.R.M. 2	19°41'51.02"	101°12'47.34"	I	A	3
4. E.R.M. 3 y VS 44	19°41'31.40"	101°13'11.29"	I	-	3
5. E.R.M. 4	19°41'10.10"	101°12'55.14"	I	A	3
6. E.R.M. 5	19°40'36.04"	101°13'44.66"	I	A	3
7. V.S. 1	19°42'12.09"	101°14'10.71"	I	-	3
8. V.S. 2	19°42'07.35"	101°14'11.00"	I	-	3
9. V.S. 3	19°42'05.11"	101°14'15.97"	I	-	3
10. V.S. 4	19°41'54.08"	101°14'15.65"	I	-	3



ESTACIONES	Latitud Norte	Longitud Oeste	TE	TR	CL
11. V.S. 5	19°41'54.08"	101°14'15.65"	I	-	3
12. V.S. 6	19°41'53.35"	101°14'15.14"	I	-	3
13. V.S. 7	19°41'34.13"	101°14'15.20"	I	-	3
14. V.S. 8	19°41'30.83"	101°14'14.42"	VI	-	3
15. V.S. 9	19°41'12.58"	101°13'57.65"	I	-	3
16. V.S. 10	19°41'15.96"	101°13'50.44"	I	-	3
17. V.S. 11	19°41'12.58"	101°13'57.65"	I	-	3
18. V.S. 12	19°41'15.96"	101°13'50.44"	I	-	3
19. V.S. 13 + Gasolinera # 4067	19°40'36.66"	101°13'48.79"	I	A	3
20. V.S. 14	19°40'36.23"	101°13'48.74"	VI	-	3
21. V.S. 15	19°40'33.36"	101°13'48.25"	I	-	3
22. V.S. 16	19°40'26.52"	101°13'48.10"	I	-	3
23. V.S. 17	19°41'15.96"	101°13'50.44"	I	-	3
24. V.S. 18	19°40'36.02"	101°13'45.94"	I	-	3
25. V.S. 19	19°40'35.72"	101°13'40.33"	I	-	3
26. V.S. 20	19°40'35.58"	101°13'35.38"	I	-	3
27. V.S. 21	19°40'37.39"	101°13'32.78"	I	-	3
28. V.S. 22	19°40'35.32"	101°13'27.54"	I	-	3
29. V.S. 23 + Gasolinera # 10297	19°40'36.61"	101°13'16.65"	I	A	3
30. V.S. 24	19°40'43.51"	101°13'32.23"	I	-	3
31. V.S. 25	19°40'51.08"	101°13'24.40"	I	-	3
32. V.S. 26	19°40'50.83"	101°13'23.94"	I	-	3
33. V.S. 27	19°40'53.86"	101°13'21.17"	VI	-	3
34. V.S. 28	19°40'54.95"	101°13'20.06"	I	-	3
35. V.S. 29 y 30	19°40'48.41"	101°13'05.26"	I	-	3
36. V.S. 31	19°41'00.52"	101°12'59.50"	VI	-	3
37. V.S. 32 y 33	19°41'04.50"	101°13'08.31"	I	-	3
38. V.S. 34	19°41'18.56"	101°13'33.51"	I	P	3
39. V.S. 35	19°41'09.05"	101°12'55.34"	I	A	3
40. V.S. 36	19°41'36.50"	101°12'51.66"	I	-	4
41. V.S. 37	19°41'26.71"	101°12'47.29"	I	-	3
42. V.S. 38	19°41'30.85"	101°12'45.05"	I	-	4



ESTACIONES	Latitud Norte	Longitud Oeste	TE	TR	CL
43. V.S. 39, 40 y 41	19°41'27.45"	101°13'28.64"	VI	-	3
44. V.S. 42	19°41'37.11"	101°13'17.36"	I	-	3
45. V.S. 43 y 45	19°41'56.82"	101°14'57.08"	I	-	3
46. V.S. 46	19°41'59.09"	101°14'48.96"	VI	-	3
47. V.S. 47	19°41'57.43"	101°14'43.32"	VII	A	3
48. V.S. 48	19°42'00.25"	101°14'32.98"	I	-	3
49. V.S. 49 y 50	19°42'04.98"	101°14'23.77"	I	-	3
50. V.S. 51	19°42'06.48"	101°14'24.15"	VII	-	3
51. V.S. 52	19°42'12.32"	101°14'13.67"	VII	-	3
52. V.S. 54 y 55	19°42'25.52"	101°14'09.93"	VII	-	3
53. V.S. 56	19°42'21.05"	101°14'11.80"	I	-	3
54. V.S. 57	19°42'08.93"	101°14'12.81"	I	P	3
55. V.S. 58	19°42'10.50"	101°13'50.53"	I	-	3
56. V.S. 59	19°42'11.56"	101°13'47.26"	VI	-	3
57. V.S. 60	19°42'15.46"	101°13'43.13"	I	P	3
58. V.S. 61	19°42'21.68"	101°13'22.47"	I	-	3
59. V.S. 62	19°42'23.04"	101°13'10.13"	I	-	3
60. Escuela	19°42'25.03"	101°13'10.20"	I	P	3
61. Templo	19°42'14.87"	101°13'03.21"	VII	P	3
62. Hotel	19°42'26.88"	101°13'02.97"	VII	P	3
63. Gasolinera # 0615	19°42'30.18"	101°12'57.24"	VII	A	3
64. Escuela	19°42'48.65"	101°12'59.40"	VII	P	3
65. Motel	19°42'45.03"	101°12'44.81"	I	P	3
66. Motel	19°42'16.49"	101°12'48.52"	I	P	3
67. Escuela	19°42'05.98"	101°12'43.50"	I	P	3
68. Escuela	19°42'01.40"	101°12'39.92"	I	P	3
69. Escuela	19°42'11.34"	101°12'24.57"	I	P	3
70. Templo	19°42'22.62"	101°12'33.14"	VII	P	3
71. Motel	19°42'33.46"	101°12'30.25"	VII	P	3
72. Hotel	19°42'22.26"	101°12'24.46"	I	P	3
73. Gasolinera # 9337	19°42'24.47"	101°12'18.03"	I	A	3
74. Hotel	19°42'27.09"	101°12'10.17"	VII	P	3
75. Gasolinera # 7038	19°42'22.96"	101°12'08.11"	I	A	3
76. Hotel	19°42'23.10"	101°12'00.31"	I	P	3
77. Templo	19°42'30.22"	101°11'37.89"	I	P	3
78. Escuela	19°42'21.41"	101°11'52.06"	I	P	3



ESTACIONES	Latitud Norte	Longitud Oeste	TE	TR	CL
79. Escuela	19°42'13.31"	101°12'11.66"	VI	P	3
80. Escuela	19°41'59.03"	101°12'46.43"	VII	P	3
81. Escuela	19°41'56.93"	101°12'48.22"	VII	P	3
82. Escuela	19°42'01.78"	101°12'30.23"	VI	A	3
83. Templo	19°41'53.13"	101°12'34.72"	VI	A	3
84. Templo	19°41'51.94"	101°12'31.45"	VII	P	3
85. Templo	19°41'52.40"	101°13'01.24"	VII	P	3
86. Hotel	19°41'36.88"	101°13'04.96"	VII	P	3
87. Gasolinera # 12529	19°41'31.96"	101°13'21.65"	VII	A	3
88. Hotel	19°41'26.57"	101°13'46.19"	VII	P	3
89. Templo + Plaza de Toros	19°41'25.00"	101°13'53.85"	VII	A	3
90. Templo	19°41'26.52"	101°13'59.75"	I	P	3
91. Templo	19°41'16.10"	101°13'44.22"	VII	P	3
92. Escuela	19°41'12.20"	101°13'45.01"	VII	P	3
93. Templo	19°41'04.37"	101°14'09.97"	VII	P	3
94. Templo	19°41'08.38"	101°14'12.49"	VII	P	3
95. Escuela	19°41'25.42"	101°14'07.81"	I	P	3
96. Templo	19°41'27.33"	101°14'11.49"	VII	P	3
97. Escuela	19°41'32.55"	101°14'12.08"	VII	P	3
98. Templo	19°41'40.55"	101°14'18.59"	VII	P	4
99. Hotel	19°41'32.36"	101°14'20.35"	VII	P	3
100. IMSS + Templo	19°41'33.79"	101°14'26.44"	VI	P	3
101. Gasolinera # 0608	19°41'29.46"	101°14'24.84"	VI	A	3
102. Escuela	19°41'68.49"	101°14'14.07"	VII	P	3
103. Escuela	19°41'47.84"	101°13'34.67"	VII	P	3
104. Gasolinera # 6124	19°41'35.40"	101°12'53.23"	VII	A	3
105. Gasolinera # 4307	19°41'36.23"	101°12'56.65"	I	A	3
106. Escuela	19°41'30.90"	101°12'59.47"	VII	P	3
107. Escuela	19°41'14.63"	101°12'47.73"	VII	P	3
108. Gasolinera # 5883	19°41'22.16"	101°12'35.78"	VII	A	3
109. Escuela	19°41'10.33"	101°12'52.63"	VII	P	3
110. Escuela	19°41'07.61"	101°12'47.14"	VII	P	3
111. Escuela	19°41'07.09"	101°12'53.14"	VII	P	3
112. Escuela	19°40'57.50"	101°12'53.77"	VII	P	3
113. Templo	19°41'10.27"	101°13'03.19"	VII	P	3
114. Escuela	19°41'13.44"	101°13'13.48"	I	P	3



ESTACIONES	Latitud Norte	Longitud Oeste	TE	TR	CL
115. Escuela	19°41'07.54"	101°13'11.54"	VII	P	4
116. Escuela	19°41'08.23"	101°13'07.08"	I	P	4
117. Escuela	19°41'04.14"	101°13'05.16"	VII	P	3
118. Templo	19°41'01.24"	101°13'06.26"	VII	P	3
119. Escuela	19°41'01.26"	101°13'07.74"	VII	P	3
120. Escuela	19°40'57.05"	101°13'12.48"	VII	P	3
121. Escuela	19°40'55.14"	101°13'33.58"	VII	P	3
122. Escuela	19°40'47.69"	101°13'49.96"	VII	P	3
123. Gasolinera # 5652	19°40'43.01"	101°13'29.48"	VII	A	3
124. Estación de Gas	19°40'37.33"	101°13'28.06"	VII	A	3
125. Escuela	19°40'38.34"	101°13'22.51"	VII	P	3
126. Templo	19°40'32.70"	101°13'05.25"	VI	P	3
127. Escuela	19°40'43.31"	101°13'13.61"	VII	P	3
128. Escuela	19°40'27.46"	101°13'15.71"	VI	P	3
129. Escuela	19°40'30.78"	101°13'31.83"	VII	P	3
130. Templo	19°40'27.04"	101°13'42.12"	VII	P	3
131. Escuela	19°40'19.11"	101°13'45.45"	I	P	3
132. Escuela	19°40'15.85"	101°13'21.24"	I	P	3
133. Escuela	19°40'07.31"	101°13'22.26"	I	P	3
134. Escuela	19°40'30.95"	101°13'55.96"	VII	P	3
135. Escuela	19°40'27.74"	101°13'54.54"	VII	P	3
136. Sanatorio	19°41'04.26"	101°13'47.43"	VII	P	3
137. Escuela	19°41'02.00"	101°14'01.12"	VII	P	3
138. Escuela	19°41'17.34"	101°14'19.54"	I	P	3
139. Templo	19°40'33.07"	101°14'07.00"	VII	P	3
140. Escuela	19°40'40.85"	101°14'02.38"	VI	P	3
141. Templo	19°40'38.34"	101°13'22.51"	VII	P	4
142. Escuela	19°40'37.73"	101°13'19.79"	VI	P	3
143. Escuela	19°40'32.70"	101°13'05.25"	VI	P	3
144. Escuela	19°40'36.39"	101°13'05.64"	I	P	3
145. Escuela	19°40'43.31"	101°13'13.61"	VII	P	3
146. Escuela	19°40'27.46"	101°13'15.71"	VI	P	3
147. Escuela	19°40'30.78"	101°13'31.83"	VII	P	3
148. Escuela	19°40'27.04"	101°13'42.12"	VII	P	3
149. Escuela	19°40'26.69"	101°13'37.16"	VII	P	3
150. Escuela	19°40'19.11"	101°13'45.45"	VII	P	3



ESTACIONES	Latitud Norte	Longitud Oeste	TE	TR	CL
151. Gasolinera # 10297	19°40'15.85"	101°13'21.24"	VII	A	3
152. Gasolinera # 4281	19°40'07.31"	101°13'22.26"	I	A	3
153. Motel	19°40'30.95"	101°13'55.96"	VII	P	3
154. Escuela	19°40'27.74"	101°13'54.54"	VII	P	3
155. Gasolinera # 3106	19°41'04.26"	101°13'47.43"	VII	A	3
156. Escuela + Templo	19°41'02.00"	101°14'01.12"	VII	P	3
157. Escuela	19°41'17.34"	101°14'19.54"	I	P	3
158. Escuela	19°40'33.07"	101°14'07.00"	VII	P	3
159. Templo	19°40'19.11"	101°13'45.45"	VII	P	3
160. Templo	19°40'15.85"	101°13'21.24"	VII	P	3
161. Hotel	19°40'07.31"	101°13'22.26"	I	P	3
162. Escuela	19°40'30.95"	101°13'55.96"	VII	P	3
163. Escuela	19°40'27.74"	101°13'54.54"	VII	P	3
164. Escuela	19°41'04.26"	101°13'47.43"	VII	P	3
165. Escuela	19°41'02.00"	101°14'01.12"	VII	P	3
166. Hotel	19°41'17.34"	101°14'19.54"	I	P	3
167. Escuela	19°40'33.07"	101°14'07.00"	VII	P	3
168. Gasolinera # 8185	19°40'40.85"	101°14'02.38"	VI	A	3

## Resultados

En el recorrido por el trazo para la red de distribución de gas, se reconocieron 159 puntos importantes, clasificados por estaciones, con diferente clasificación de **Tipos de Estaciones**, y de cada una se registraron su repetición, como se presenta en la siguiente tabla de resumen. Así mismo, se reconocieron y se muestran en las siguientes tablas 2 **Tipos de Riesgo** del total de estaciones y 2 **Clases de Localización** de los tipos determinados por la NOM-003-SECRE-2011.

**Tabla:** Resumen de los tipos de estaciones registrados en el recorrido del trazo del gasoducto.

TIPO de Estación	No. de registros de cada Tipo de Estación
I. Área Urbana, Habitacional, Comercial, Mixto y/o Industrial	92
II. Agrícola	0
III. Combinación de Erial y Pastizal	0
IV. Canales, Ríos y Arroyos	0
V. Cruces Carreteros y FFCC	0
VI. Gasolineras y Gaseras	14
VII. Centros Educativos, Centros de Salud y Templos	62

TIPO de Estación	No. de registros de cada Tipo de Estación
VIII. Forestal	0
IX. Otros: Instalaciones eléctricas, otros combustibles	0
Total:	168

**Tabla:** Resumen de las clases de localización registradas en el recorrido del trazo del gasoducto.

Tipo de Riesgo en estaciones	Número de registros de cada Tipo de Riesgo
TIPO A.- Punto de riesgo activo.	23
TIPO P.-. Punto de riesgo pasivo.	98
Punto sin riesgo.	47
Total:	168

**Tabla:** Resumen de las clases de localización según la NOM-003-SECRE-2011 "Distribución de gas natural" registrados en el recorrido del trazo del gasoducto Morelia.

Clase de localización en estaciones	No. de registros de cada Clase de Localización
Localización clase 1	0
Localización clase 2	0
Localización clase 3	162
Localización clase 4	6
Total:	168

Para la mejor comprensión de esto y la clasificación del tipo de resigo establecido para cada estación, consultar el archivo fotográfico del Anexo 4, donde muestran las características de la zona a detalle.

### III.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

El impacto ambiental es definido por la LGEEPA como: la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Además señala que el desequilibrio ecológico es la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos. En este mismo artículo la ley define a la manifestación de impacto ambiental (MIA) como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

El concepto de evaluación del impacto ambiental es definido por la misma ley en su Artículo 28, como el procedimiento a través del cual la secretaría (SEMARNAT), establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones, establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Los indicadores de impacto ambiental son parámetros o valores, que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente, o sobre las relaciones entre tales variables y donde estos efectos se clasifican en físicos, biológicos y sociales, su descripción facilitara su identificación en el entorno y determinar si son factibles de presentarse durante el desarrollo del proyecto.

Las acciones que se derivan del proyecto, tales como la fase de construcción del gasoducto, la posterior operación y mantenimiento del mismo, así como la etapa de abandono del proyecto(en caso de haberlo), generarán una serie de posibles afectaciones al sistema ambiental. Aquí se consideran los conceptos de cuidado ambiental que se deben de contemplar durante la fase de construcción del proyecto, las labores correspondientes a la operación de la red de distribución se concretan al control de flujos y presiones en función del diseño de los componentes y a tareas de mantenimiento de sus equipos. En cada concepto se contemplan actividades a realizar para el cuidado preventivo al ambiente.

#### Durante la etapa de construcción:

- Suelos
- Atmósfera
- Agua
- Flora
- Fauna
- Uso del Suelo:
- Paisajes
- Empleo

- Ruido y vibraciones
- Infraestructura
- Cambios en el tráfico
- Residuos

Durante la etapa de operación y mantenimiento:

- Atmósfera
- Residuos
- Accidentes

Durante la etapa de abandono:

- Atmósfera

**III.5.1. Método para evaluar los Impactos Ambientales**

El desarrollo de esta parte del estudio, se soportará siguiendo la siguiente metodología:

- Lista de verificación de las obras y actividades requeridas por etapas de desarrollo.
- La fase de identificación de impactos es muy importante, porque una vez conocidos los efectos se pueden valorar las consecuencias a fin de no omitir ningún aspecto importante, por lo que se elaboró una lista de control lo más amplia posible, tanto de los componentes o factores ambientales como de las actividades del proyecto, para elaborar esta lista de verificación se tomó como referencia la propuesta por Leopold para su método matricial, adaptándola a las características del proyecto y del lugar.
- La metodología de evaluación de impactos ambientales que se ha aplicado en el presente estudio es propuesto por Vicente Conesa-Fernández en su obra "Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental". La valorización es de tipo cualitativa y se efectúa a partir de una matriz de impactos que tiene la misma estructura de columnas (acciones impactantes) y filas (factores impactados). Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, se estará construyendo la matriz de importancia.

A continuación se presentan la lista de verificación que incluye las características a verse afectadas y la correspondiente etapa del proceso en que será la mencionada afectación:

**Lista de verificación de las obras y actividades requeridas por etapas de desarrollo**

La fase de identificación de impactos es muy importante, porque una vez conocidos los efectos se pueden valorar las consecuencias a fin de no omitir ningún aspecto importante, por lo que se elaboró una lista de control lo más amplia posible, tanto de los componentes o factores



ambientales como de las actividades del proyecto. Para elaborar esta lista de verificación se tomó como referencia la propuesta por Leopold para su método matricial, adaptándola a las características del proyecto y del lugar.

El formato de estas listas contempló:

FACTORES AMBIENTALES	ETAPA						OBSERVACIONES
	CONSTRUCCION		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>							
TIERRA (13 conceptos)	4	9		13		13	
ATMÓSFERA (3 conceptos)	1	2	1	2	1	2	
PROCESOS (9 conceptos)	3	6		9		9	
<b>CONDICIONES BIOLÓGICAS</b>							
FLORA (9 conceptos)	6	3		9		9	
FAUNA (8 conceptos)	5	3		8		8	
<b>FACTORES CULTURALES</b>							
USOS DEL TERRITORIO (9 conceptos)	2	7		9		9	
RECREATIVOS (7 conceptos)		7		7		7	
ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO (10 conceptos)	4	6		10		10	
NIVEL CULTURAL (4 conceptos)	1	3		4		4	
SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA (6 conceptos)	3	3	2	4	1	5	
RELACIONES ECOLÓGICAS (7 conceptos)		7		7		7	
MODIFICACION DEL REGIMEN (13 conceptos)	3	10	2	11		13	
TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN (19 conceptos)	5	14	1	18	1	18	
EXTRACCIÓN DE RECURSOS (7 conceptos)	2	5	2	5		7	
PROCESOS (15 conceptos)		15		15		15	
ALTERACIONES DEL TERRENO (6 conceptos)		6		6		6	
RECURSOS RENOVABLES (5 conceptos)		5		5		5	
CAMBIOS EN TRÁFICO (11 conceptos)	3	8	1	10		11	
SITUACION Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS (14 conceptos)	4	10	3	11	1	13	
TRATAMIENTO QUÍMICO (5 conceptos)	1	4	1	4		5	
ACCIDENTES (3 conceptos)		3	3			3	

Las listas completas con los resultados obtenidos se pueden consultar en el anexo 7.

### **Matriz de Conesa Fernández**

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que está sujeto a posibles impactos por el desarrollo del proyecto, la matriz de importancia permitirá una valoración de dichos impactos.

Dicha valoración se efectúa a partir de una matriz de impactos, en dicha matriz se cruza cada elemento o medio físico considerado susceptible de afectación en el proyecto, contra las acciones de las actividades que demanda las fases de dicho proyecto, tales como construcción, operación, etc. Al ir determinando la importancia de estos impactos, de cada factor ambiental impactado, se irá construyendo la matriz de importancia en base al algoritmo que se describe líneas adelante.

## Criterios

Los atributos a través de los cuales se llega a establecer la importancia del impacto, responden a lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1.302/1986 del 26 de junio, en la legislación de España. Los elementos tipo de la matriz de valoración o de importancia son:

### **Signo**

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las acciones.

- **Intensidad (I):** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental.
- **Extensión (EX):** Es el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.
- **Momento (MO):** Es el plazo de manifestación del impacto en alusión al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.
- **Persistencia (PE):** Es el tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición hasta que dicho factor afectado retorne a las condiciones iniciales del proyecto.
- **Reversibilidad (RV):** Es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, el retorno a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales.
- **Recuperabilidad (MC):** Es la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto a las condiciones iniciales.
- **Sinergia (SI):** Es el reforzamiento de dos o más efectos simples que actúan simultáneamente.
- **Acumulación (AC):** Es el incremento progresivo de la manifestación del impacto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto (EF):** Es la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor ambiental, como consecuencia de una acción.
- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de manifestación de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).
- **Importancia del impacto ( $\bar{I}$ ):** La importancia del impacto se representa por un número que se deduce por el algoritmo propuesto en esta metodología, en función del valor asignado a cada impacto:
- $\bar{I} = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$

A Continuación se muestran los valores que pueden ser asignados a cada impacto.

<p><b>NATURALEZA</b></p> <p>- Impacto beneficioso +</p> <p>- Impacto perjudicial -</p>	<p><b>INTENSIDAD (I)</b> (Grado de destrucción)</p> <p>- Baja 1</p> <p>-Media 2</p> <p>-Alta 4</p> <p>-Muy alta 8</p> <p>-Total 12</p>
<p><b>EXTENSIÓN (EX)</b> (Área de influencia)</p> <p>-Puntual 1</p> <p>-Parcial 2</p> <p>-Extenso 4</p> <p>-Total 8</p> <p>-Crítica (+4)</p>	<p><b>MOMENTO (MO)</b> (Plazo de manifestación)</p> <p>-Largo plazo 1</p> <p>-Medio plazo 2</p> <p>-Inmediato 4</p> <p>-Crítico (+4)</p>
<p><b>PERSISTENCIA (PE)</b> (Permanencia del efecto)</p> <p>-Fugaz 1</p> <p>-Temporal 2</p> <p>-Permanente 4</p>	<p><b>REVERSIBILIDAD (RV)</b></p> <p>-Corto plazo 1</p> <p>-Medio plazo 2</p> <p>-Irreversible 4</p>
<p><b>SINERGIA (SI)</b> (Regularidad de la manifestación)</p> <p>-Sin sinergismo (simple) 1</p> <p>-Sinérgico 2</p> <p>-Muy sinérgico 4</p>	<p><b>ACUMULACIÓN (AC)</b> (Incremento progresivo)</p> <p>-Simple 1</p> <p>-Acumulativo 2</p>
<p><b>EFFECTO (EF)</b> (Relación causa-efecto)</p> <p>-Indirecto secundario 1</p> <p>-Directo 4</p>	<p><b>PERIODICIDAD (PR)</b> (Regularidad de la manifestación)</p> <p>-Irregular o aperiódico 1</p> <p>-Periódico 2</p> <p>-Continuo 4</p>
<p><b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> (Reconstrucción por medios humanos)</p> <p>-Recuperable de manera inmediata 1</p> <p>-Recuperable a mediano plazo 2</p> <p>-Mitigable 4</p> <p>-Irrecuperable 8</p>	<p><b>IMPORTANCIA (I)</b></p> <p><math>I = \pm [ 3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC ]</math></p>

Según la metodología utilizada, la importancia del impacto toma valores entre los límites de 16 y 99, los valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o sea de acuerdo con el Reglamento, son compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Los severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Una vez establecida la metodología para llevar a cabo la valoración de los impactos en cada elemento tipo, se realizará la valoración cualitativa de cada una de las acciones que han sido la

causa del impacto y a su vez de los factores ambientales que han sido objeto del impacto. La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por columnas, identificará las acciones más agresivas. Asimismo, la suma de la importancia de cada elemento tipo por filas, indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto. Estos totales por columnas o por filas no representan de ninguna forma una correspondencia con la valoración de las acciones de la actividad o los factores del medio ambiente, éstos deberán de ser tratados de forma independiente para definir las acciones preventivas o de mitigación para reducir su afectación.

Tanto los factores más afectados por el proyecto como las acciones más agresivas serán objeto de una especial atención. Lo anterior permite finalizar la evaluación cualitativa del impacto ambiental generado por un proyecto sobre el medio.

La valoración cuantitativa del impacto ambiental se podrá realizar bajo esta metodología añadiendo a la matriz de impactos casillas de cruce y columnas, que corresponderán a evaluaciones de predicción, valoración y corrección de impactos. Las mismas consideraciones tomadas en la matriz de impactos referida líneas atrás, son adoptadas en la valoración cuantitativa de dichos impactos y dicha valoración aplicará a aquellos proyectos que contienen impactos que resultarán evaluados como moderados, severos y críticos, ya que éstos requieren de datos específicos que den magnitud a la predicción de los efectos y se consideren acciones de corrección de los mismos.

### III.5.2. Identificación, prevención y mitigación de los Impactos Ambientales

El entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a dos sistemas: Medio físico y medio social, económico y cultural. A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales que, a su vez pueden descomponerse en un determinado número de factores o parámetros, susceptibles de recibir impactos.

La identificación de estos factores ambientales que estén propensos a cambios deberá de comprender todas las fases del proyecto, cuidando aplicar los siguientes criterios:

- Ser representativos
- Ser relevantes
- Ser excluyentes (sin solapamientos ni redundancias)
- De fácil identificación
- De fácil cuantificación

Los principales componentes ambientales que integran los sistemas antes mencionados son:

- Medio Físico: Integrado por los subsistemas Medio Inerte, Medio Biótico y Medio Perceptual
- El Medio Inerte integrado por los- componentes: Aire, Tierra y suelo y Agua
- El Medio Biótico integrado por los componentes: Flora y Fauna
- El medio Perceptual integrado por: Unidades de paisaje

- Medio Socio económico y cultural: Integrado por los subsistemas Medio socio cultural y Medio económico
- El Medio socio cultural integrado por los componentes:
- Usos del territorio, Cultural, Infraestructuras, Humanos y estéticos
- El Medio económico integrado por los componentes:
  - Economía y Población.

### **Calidad del aire:**

Se liberarán a la atmósfera sustancias contaminantes del aire como los gases típicos de la combustión (óxidos de carbono, nitrógeno y azufre) resultantes del consumo de combustibles en maquinaria, equipos y vehículos. La magnitud del impacto está en función, obviamente, de la intensidad de las emisiones y de la presencia de receptores.

Los posibles impactos al aire en la fase de construcción del proyecto están identificados durante la excavación de la zanja y la realización de la prueba hermética al gasoducto.

Las excavaciones son realizadas con una zanjadora que es accionada por un motor de combustión interna a base de gasolina de entre 50 a 100 hp., de potencia, cuyas emisiones se apegarán a los requisitos de la norma que rige los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible NOM-041-SEMARNAT-2015, aunque estrictamente no aplique a la maquinaria.

Las emisiones fugitivas generadas por el movimiento de tierra será mínimo, debido a que se realizará la excavación de la zanja y el tendido de la tubería de forma prácticamente simultánea, es decir, conforme se va avanzando en la excavación inmediatamente se deposita la tubería después de colocar el colchón de arena y se reintegra el relleno a la misma. La tierra extraída de la zanja solo estará al descubierto por un máximo de 48 hrs., debido fundamentalmente a las condiciones de seguridad requeridas para el tendido de la tubería.

El posible impacto en la actividad de la realización de la prueba hermética es debido a la utilización de aire como medio de prueba. La norma NOM-003-SECRE-2011 Distribución de gas natural, que exige la realización de esta prueba con la finalidad de asegurar que el gasoducto construido no tiene ningún riesgo antes de que transporte el fluido. Para esto se presiona aire de la atmósfera y se inyecta en el interior de la tubería, éste no sufre ningún cambio ni alteración en sus características o propiedades y el compresor a utilizar opera con un motor de combustión interna a gasolina que generalmente no rebasa los 50 hp de potencia.

Cabe señalar que durante la etapa de operación y mantenimiento no se harán emisiones a la atmósfera. Solamente puede considerarse como emisión fugitiva una fuga de gas natural en el ducto.

### **Ruidos y vibraciones:**

**La adecuación o construcción de accesos, las actividades de movilización de personal** y la operación de la maquinaria y en general todas las actividades generan un incremento de los niveles de ruido, pero las causas principales son el incremento del tráfico vehicular y la operación de la maquinaria y de los equipos utilizados en estas actividades. La emisión de polvos por la nivelación del terreno y construcción, emisiones al aire provenientes de la maquinaria y el transporte, mayores niveles de ruido y la generación de residuos sólidos de construcción tanto del gasoducto como del campamento, etc.

#### **Geología y geomorfología:**

La exposición del suelo a la acción de la lluvia y el viento, situación que se presenta de manera posterior al retiro de la vegetación y remoción de suelo durante las actividades de preparación y adecuación de terrenos con fines diversos como construcción o rehabilitación de vías y accesos, excavaciones o instalación de campamentos son factores que inducen o acentúan los procesos erosivos.

#### **Hidrología superficial y/o subterránea:**

La utilización de vías de comunicación en terreros que cubren grandes distancias, sin adoptar medidas preventivas, de control y correctivas pertinentes, pueden ocasionar la modificación en el cauce de los arroyos y escurrimientos superficiales localizados en el trazo del proyecto, con la consiguiente alteración de la red hidrográfica superficial.

La construcción del gasoducto sobre las vías de comunicación respeta la ingeniería hidráulica con que cuenta ésta, pero habrá de tener en cuenta su cuidado y no alteración que pudieran generar alteraciones locales en las estructuras geológicas no consolidadas del subsuelo que actúan como depósito de los mantos acuíferos superficiales.

#### **Suelo:**

Los insumos como combustibles, lubricantes y desechos sólidos, son susceptibles de contaminar el suelo, ya sea por manejo inadecuado durante su uso o por derrame accidental, así como por su disposición inadecuada; la acción de la lluvia y el viento contribuyen a su dispersión.

A lo largo del trayecto no se modifica el uso del suelo en ningún caso. Durante la construcción para facilitar el proceso de instalación del gasoducto y al término de éstos, no se afectarán patrones de escurrimiento que modifiquen comportamientos de erosión del área.

#### **Vegetación terrestre:**

La cobertura vegetal puede ser afectada de diversas maneras durante las actividades, ya que todas las actividades que impliquen movimiento de tierras o preparación de superficies, así como la disposición inadecuada de materiales sobrantes sobre la superficie pueden generar impactos sobre individuos aislados o asociados de especies endémicas, raras, amenazadas, en peligro de extinción u objeto de protección.

En general, el trayecto seleccionado para el tendido del gasoducto no implica afectaciones a flora que representen propósitos comerciales o de desequilibrio ecológico, además que el proyecto **no** tiene como objetivo algún aprovechamiento forestal, la limpieza requerida en el área de trabajo para la construcción del gasoducto será mitigada en pocas semanas con el resurgimiento de la vegetación silvestre, que principalmente se circunscribe a pastos y herbáceas del tipo malezas.

### **Fragmentación de la cobertura vegetal.**

Durante la construcción de caminos o el desarrollo de obras que ocupen grandes extensiones de superficie, se corre el riesgo de generar la división o facturación de pequeñas comunidades de vegetación, afectando de manera local su abundancia, cobertura o diversidad.

En este caso no se harán caminos, sino que se utilizarán los derechos de vía de las vialidades existentes en la mayoría del trayecto.

El trazo del gasoducto se ubicó siguiendo la topografía del lugar buscando impactar lo menos posible a la vegetación. Este trazo busca también prevenir la erosión para no afectar el desarrollo de cobertura vegetal, por lo que se hace donde la pendiente es menor, buscando que no se comprometa la biodiversidad del lugar, ni se provoque la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y no habrá un uso alternativo del suelo sino que se reintegrará para cubrir la zanja excavada donde se asentará el gasoducto y que se restablezcan a la brevedad posible las condiciones y evitar fragmentaciones.

### **Modificación de cadenas alimenticias**

La remoción o contaminación de la vegetación o la eliminación de una especie pueden significar de manera puntual la rotura de un eslabón dentro de la cadena alimenticia de una o varias especies faunísticas. Pero dado que todas las comunidades faunísticas tienen una gama de alimentos muy variada, estos no se ven afectados a menos que por alguna causa especial la remoción o contaminación de la especie vegetal sea total en una gran superficie. Sin embargo, como los trabajos serán por secciones pequeñas cada día, la posibilidad de impacto se reduce aún más.

### **Especies en peligro**

Aquellas especies vegetales que por su área de distribución o tamaño de sus poblaciones son susceptibles de ser afectadas ya que por la supresión de la cobertura vegetal o la presión que en algunas ocasiones ejerce el personal sobre algunas especies, pueden disminuir drásticamente su tamaño o población poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, se les considera especie listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2010** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada).

### **Fauna:**

#### **Alteración de hábitats terrestres.**

La vegetación y la fauna son dos elementos ambientales íntimamente asociados, de tal manera que cualquier alteración de la primera es posible que se transmita a la segunda, la remoción y contaminación de la vegetación puede significar la pérdida del espacio vital para organismos de baja movilidad, que no por su tamaño reducido, dejan de ser importantes para el funcionamiento del sistema ecológico intervenido.

#### **Desplazamiento de especies de baja movilidad.**

La realización de actividades que causen altos niveles de ruido puede ocasionar el desplazamiento de especies de mediana movilidad, hacia zonas aledañas donde los efectos del ruido no sean perceptibles, también las excavaciones y las vibraciones ejercidas en el suelo pueden ocasionar este fenómeno, pero será puntual y momentáneo ya que solo se trabajará en pequeños tramos diarios y hasta concluirlos se procederá a los siguientes, lo que disminuye la posibilidad de impactos.

#### **Pérdida de especímenes**

La operación de la maquinaria pesada durante las actividades de remoción de suelo pueden ocasionar la eliminación de especies de baja movilidad, sin exceptuar la presión que en algunas ocasiones ejerce el personal sobre las especies faunísticas. Para prevenir esto el personal estará atento para no afectar especies de fauna que pudieran aparecer durante las labores de construcción.

#### **Modificación de cadenas alimenticias.**

La remoción o contaminación de la vegetación o la eliminación de una especie principalmente de baja movilidad pueden significar de manera puntual la rotura de un eslabón dentro de la cadena alimenticia de una o varias especies faunísticas. Pero dado que todas las comunidades faunísticas tienen una gama de alimentos muy variada, estos no se ven afectados a menos que por alguna causa especial la remoción o contaminación de la especie vegetal o la eliminación de la especie faunística sea total en una gran superficie.

#### **Especies en peligro.**

Aquellas especies que por su área de distribución o tamaño de sus poblaciones son susceptibles de ser afectadas por la construcción de zanjas, ya que por la supresión de la cobertura vegetal, la modificación del hábitat pueden disminuir drásticamente su tamaño o población poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, se les considera especie listada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada). Sin embargo, por ser este un proyecto completamente en zona urbana, es muy poco probable el encontrar una especie dentro de este listado, más bien, lo probable es encontrar fauna urbana. Pero en todo momento se estará atento para prevenir cualquier daño a cualquier tipo de fauna.

#### **Paisaje:**

La introducción de elementos externos en un escenario, sea este natural o construido, puede causar modificaciones o alteraciones indeseables en la percepción que las personas tienen de su entorno.

Algunas actividades como la movilización de personal, maquinaria y equipos, así como la instalación de infraestructura temporal o el almacenamiento, sumados a los efectos en los componentes bióticos y abióticos, son causa del deterioro del paisaje. Sin embargo, en este caso, la modificación será puntual y momentánea, de forma reversible a corto plazo, por lo que el paisaje se conservará prácticamente como se encuentra en cada zona de trabajo después de las 48 hrs que normalmente se afecta una superficie de entre 250 a 500 m de longitud, como ya se ha descrito.

### **Demografía:**

La generación de empleo regional y local durante el desarrollo del proyecto, aunque de duración temporal, tienen un efecto positivo, pues proporciona la posibilidad de que un grupo de personas perciban ingresos adicionales mediante su vinculación directa o indirecta al mismo, pero sin tendencia a modificar la demografía de la zona. Solamente a largo plazo se pudiera propiciar su incremento por el crecimiento industrial, comercial y de servicios que aporte la disponibilidad de gas en la región.

### **Factores socioculturales:**

Donde se puedan identificar las tendencias de cambio o el grado de afectación que sufre el entorno humano y la población expuesta por las obras de construcción y operación del gasoducto.

### **Generación de expectativas.**

La movilización del personal y el desplazamiento de equipos y maquinaria, así como la instalación del campamento móvil y las oficinas administrativas de la empresa en la entidad, son actividades que también generan expectativas de carácter social y económico en la población involucrada.

### **Generación de empleo**

La generación de empleo regional y local durante el desarrollo del proyecto, aunque de duración temporal en su mayoría, tienen un efecto positivo, pues proporciona la posibilidad de que un grupo de personas perciban ingresos adicionales mediante su vinculación directa o indirecta al mismo.

### **Aumento en la recaudación de impuestos**

Toda actividad productiva genera impuestos.

### **Modificación de las condiciones de seguridad**



La excavación, como es el caso de tajo abierto puede generar polvo y ruido, principalmente, por lo que las zanjas deben estar protegidas y señalizadas para evitar algún accidente en los trabajadores.

### **Sector primario:**

Como se ha mencionado, no se cambiará el uso de suelo en el desarrollo del proyecto; no se espera variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto en actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; ni variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

### **Sector secundario:**

Los impactos identificados en el factor población son básicamente la incomodidad que pueda provocar a los residentes o ambulantes cercanos a las obras de construcción. Cabe señalar que el proyecto se encuentra en derechos de vía de vialidades principales, primarias y menores. Por otra parte, se trata de impactos reversibles que cesarán una vez terminada la construcción del gasoducto.

El movimiento de maquinaria, la excavación de la trinchera, la unión de la tubería y el relleno de la zanja serán las actividades que mayor impacto tendrán en la obra.

Durante las etapas de operación y mantenimiento, este elemento se verá afectado de una manera benéfica, ya que se contará con combustibles menos contaminantes en el área del Sistema Ambiental y se tenderá a un mayor crecimiento tanto comercial como industrial.

Una vez identificados los impactos, se realizó la Matriz de importancia y valoración de Impactos Ambientales.

## **EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

### **Matriz de Importancia y valoración de impacto (Matriz de Conesa Fernández)**

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, ahora se determinará la valoración cualitativa al nivel requerido para un análisis simplificado, pero completo del proyecto. Con este proceso de valoración se medirá el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en la importancia de la afectación.

Para conseguir lo anterior, se tomará en cuenta el grado de incidencia o intensidad de la alteración producida y la caracterización del efecto, a través de una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

En el presente análisis se tomará sólo en cuenta los posibles impactos perjudiciales, asumiendo como un hecho el conocimiento de los impactos benéficos, principalmente en el medio socio económico.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que está sujeto a posibles impactos por el desarrollo del proyecto, la matriz de importancia permitirá una valoración de dichos impactos.

Dicha valoración se efectúa a partir de una matriz de impactos, en dicha matriz se cruza cada elemento o medio físico considerado susceptible de afectación en el proyecto, contra las acciones de las actividades que demanda las fases de dicho proyecto, tales como construcción, operación, etc. Al ir determinando la importancia de estos impactos, de cada factor ambiental impactado, se irá construyendo la matriz de importancia en base al algoritmo que se describe líneas adelante.

Resumiendo, la matriz de importancia identifica el impacto ambiental, generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado. A continuación se presenta la matriz de impactos derivada de este análisis.

**Matriz de impactos**

**Factores del medio**

**Acciones de la actividad**

Ambiente		Etapa de construcción							Etapa de Operación y mantenimiento	
		Limpieza y nivelación	Excavación	Alineación de Tubería	Soldadura	Deposito en Zanja	Prueba Hermética	Limpieza y Arranque		
Medio Físico	Aire		▲				▲		▲	
		Suelo	▲	▲		▲				
		Agua		▲				▲		
Medio Biótico	Flora	▲								
	Fauna		▲							
Medio Perceptual	Paisaje		▲	▲		▲				
Medio Socioeconómico	Uso suelo									
Medio Sociocultural	Cultural									
	Infraestructura		▲	▲		▲				
Medio Económico	Economía									
	Población		▲	▲			▲		▲	

▲ Posibilidad de afectación a un factor del medio por una acción de la actividad.

Una vez identificados los impactos, se realizó la matriz de impactos, y a partir de ella se presenta la descripción de los impactos a cada componente ambiental revisado.

La importancia del impacto determinado mediante la utilización del algoritmo propuesto por el autor es un número que es calculado con la igualdad:

$$\bar{I} = 3 \cdot I + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$$

**En donde:**

$\bar{I}$  = Importancia del impacto

I = Intensidad

Efectuando la valoración de cada factor del medio ambiente considerado, con la acción de la actividad que resultó con factibilidad de un impacto tenemos:

**Abreviaturas:**

L y N	Limpieza y nivelado
Exc.	Excavación
Sold.	Soldadura
P.H.	Prueba hermética
Dep. Z.	Depósito en zanja
L y A	Limpieza y arranque
O y M	Operación y Mantenimiento

**Aire:**

Exc.	$\bar{I} = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13$
P. H.	$\bar{I} = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13$
O y M	$\bar{I} = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13$

**Suelo:**

L y N	$\bar{I} = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1 = 19$
Exc.	$\bar{I} = 3 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1 = 22$
Sold.	$\bar{I} = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13$
P. H.	$\bar{I} = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13$

**Agua:**

Exc.	$\bar{I} = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 16$
Sold.	$\bar{I} = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 14$

**Flora:**

L y N	$\bar{I} = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1 = 19$
-------	--

**Fauna:**



---

Exc.  $\bar{I} = 3*1 + 2*1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 16$

**Paisaje:**

Exc.  $\bar{I} = 3*1 + 2*1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 16$

Alin.  $\bar{I} = 3*1 + 2*1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 16$

L y A  $\bar{I} = 3*1 + 2*1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 16$

**Infraestructura:**

Exc.  $\bar{I} = 3*1 + 2*1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 16$

Alin.  $\bar{I} = 3*1 + 2*1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 16$

L y A  $\bar{I} = 3*1 + 2*1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 16$

**Población:**

Exc.  $\bar{I} = 3*1 + 2*1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 16$

Sold.  $\bar{I} = 3*1 + 2*1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 16$

Dep. Z.  $\bar{I} = 3*1 + 2*1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 16$

O y M  $\bar{I} = 3*1 + 2*1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13$

A continuación se presenta la Matriz de Importancia:

**Matriz de importancia**

**Factores del medio**

**Acciones de la actividad**

Ambiente		Etapa de construcción							Etapa de Operación y Mantenimiento
		Limpieza y Nivelado	Excavaciones	Alineación de Tubaría	Soldadura	Deposito en Zanja	Prueba Hermética	Limpieza y Arranque	
<b>M. Inerte</b>	Aire		13				13		13
	Suelo	19	22		13		13		
	Agua		16		14				
<b>M. Biótico</b>	Flora	19							
	Fauna	16							
<b>Medio Perceptual</b>	Paisaje		16	16				16	
<b>Medio Socio Económico</b>	Uso suelo								
<b>M. Soc. Cultural</b>	Cultural								
	Infraestructura		16	16				16	
<b>M. Econ.</b>	Economía								
	Población		16		16	16			13

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25, como son la mayoría en forma individual en el proyecto, como se mencionó en la metodología, son considerados como irrelevantes o compatibles en base al Reglamento del Real Decreto Legislativo 1.302/1986, de la legislación que tiene como soporte la metodología.

El mayor impacto es el de la afectación al suelo durante las obras de excavaciones, con un valor de 22, y en las labores de limpieza y nivelación, mientras que el otro factor ambiental afectado es el de la flora, en las labores de limpieza y nivelación. La actividad que más impactos genera durante el desarrollo del proyecto es la de la excavación, al generar impacto en 6 factores del medio ambiente, en segundo lugar la actividad de limpieza y nivelación, y en tercer lugar la de soldadura. Pero en todos los casos, se puede apreciar que son menores a 25 puntos, por lo que todos son compatibles con el ambiente al ser irrelevantes sus impactos.

El estudio de impacto ambiental tiene como objetivo el identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar el efecto de un proyecto. La matriz de importancia ha permitido identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto del gasoducto sobre el medio y medir la magnitud de estos de forma cualitativa.

El siguiente paso en la valoración es hacer una predicción de la magnitud de los impactos si existen afectaciones consideradas entre moderadas y críticas, o sea, con valoración cualitativa

entre 25 y 75, pero en este tipo de proyecto no se llega a esta valoración, ya que todos los impactos encontrados tienen valores menores de 25.

Con la valoración realizada al proyecto de **Gas Natural del Noroeste, S.A. DE C.V.**, la valoración cuantitativa no es requerida, ya que la identificación de los posibles riesgos de afectación y su valoración cualitativa permite sin problemas establecer medidas de prevención y mitigación para su minimización.

Por la información contenida en el presente estudio y con apoyo de la matriz presentada, se puede predecir que los efectos derivados de las acciones de las actividades de construcción en este proyecto, están acotadas al tiempo de ejecución, y los principales impactos (al suelo, a la población, la infraestructura y al paisaje o medio perceptual) son compatibles y una estimación de su predicción, su valoración y medidas de corrección de éstas no tiene sustento práctico; ya que según la metodología aplicada, los impactos que son compatibles de la matriz de importancia podrán definir los programas de prevención y mitigación para minimizar los efectos de éstos.

Derivado del análisis de la Matriz de Impactos Ambientales, se observa que:

- Los mayores impactos estarán dados por las alteraciones en la cubierta terrestre que se ocasionarán durante la etapa de construcción. Sin embargo, la mayor parte de los impactos ocasionados durante esta etapa, como los cambios en el tráfico, la generación de ruido y vibraciones, y los impactos a la atmósfera, si bien son impactos importantes, son reversibles a corto plazo, tratándose de impactos no residuales, los que tendrán una duración breve, por lo que no puede considerárselos como impactos significativos.
- Los impactos a suelo y paisaje generados durante la etapa de construcción del gasoducto no serán significativos debido a que es la apertura de zanja, que es de 0.60 m de ancho para la tubería de 6" de  $\varnothing$ , y de 0.20 m de ancho para el resto de las tuberías menores a 6" de  $\varnothing$ , y la tierra retirada es la misma que se utiliza para rellenar, no estando más de 48 horas fuera de la zanja.
- No se originará impacto a la vegetación del área en la mayor parte del trayecto del ducto ya que el tendido del mismo se hará en su mayoría sobre el derecho de vía de las vialidades existentes en zona urbana.
- Otros impactos previsible son los asociados a accidentes que pudieran ocurrir durante la etapa de operación y mantenimiento. Cabe señalar que estos impactos pueden ser significativos, especialmente en caso de incendio y explosión; sin embargo, estos impactos pueden perfectamente ser evitados siguiendo los procedimientos de mantenimiento, de inspección y vigilancia, y contando con las medidas de seguridad adecuadas como se describe en el correspondiente estudio de riesgo ambiental.
- Los factores y características que recibirán los mayores impactos serán:
  - El suelo se verá afectado por los trabajos de zanjado y tendido del ducto. Cabe señalar que no se afectará su morfología. Una vez terminada la etapa de construcción el área quedará en las mismas condiciones en que se encontró, por lo que podemos considerar el impacto como fugaz y reversible, no significativo.

- La flora, en especial malezas y zacates; en este punto es importante señalar que el impacto originado a hierbas es irreversible y no significativo, aunque mitigable a corto plazo y de poca magnitud; en caso de no llevar a cabo medidas de mitigación pueden ser residuales.
- La fauna, especialmente a roedores, reptiles e insectos; los impactos generados a la fauna del área no serán significativos, ya que las barreras que se generarán durante la etapa de construcción tendrán una duración no mayor a 48 horas, por lo que no se impedirá su libre paso.
- La infraestructura, especialmente la red de transportes y servicios. Este factor se verá impactado durante la etapa de construcción, ocasionando molestias y conflictos en el tráfico por la vialidad, mismos que son reversibles a corto plazo, una vez terminada la etapa de construcción.
- La población que labora o transita en la zona se verá afectada durante los trabajos de construcción, ya que, si bien el movimiento de tierra ocasionará polvos, ruido y molestias, así como dificultades en el tránsito de vehículos automotrices. Estos impactos son reversibles y de corta duración, ya que su duración estará limitada a lo que dure la etapa de construcción, y no tienen efecto residual.

Como puede observarse, los mayores impactos se llevarán a cabo durante la etapa de construcción del ducto.

La misma información dada por las matrices nos permite establecer medidas de prevención y mitigación para reducir a la menor expresión posible los efectos de impacto.

Indiscutiblemente, el gas natural será parte importante del desarrollo en entidades del municipio. Una estimación de los impactos ambientales, lleva a identificar elementos indicadores de beneficio a la sociedad y el ambiente, por la cualidad intrínseca del gas natural como energético y soporte de actividades de crecimiento para el área, repercutiendo en generación de empleos, incremento de captación de impuestos por la generación de nuevos desarrollos de crecimiento con combustibles limpios. Además la utilización del gas natural como fuente de energía influirá en la minimización de generación de emisiones en comparación con las generadas por otras fuentes alternativas que contribuyen al deterioro ambiental y al calentamiento global.

Se puede afirmar que la influencia hacia el medio ambiente en el área de distribución de gas natural en la entidad, tiene un mayor impacto en el factor ambiental socio económico, y que éste será benéfico. Lo anterior se cumple en la medida en que la empresa distribuidora cumpla con la normatividad y estándares que aseguren una operación, un mantenimiento y seguridad que evite la ocurrencia de incidentes que lleven a incendios o explosiones.

Por último, una vez terminado el proyecto, el riesgo durante la operación, aunque mínimo por algún accidente o sabotaje al gasoducto, según el Estudio de Riesgo Ambiental anexo, es el de alguna fuga por ruptura del 100% en algún punto del gasoducto, la posible ignición del gas natural y una explosión.

---

La trayectoria de distribución de gas natural está sujeta a la interacción de otros riesgos presentes en el área de influencia del sistema. Estos riesgos pueden ser clasificados en activos y pasivos.

Los *riesgos activos* son aquellos que se suman a las consecuencias en un evento de ocurrencia, como puede ser por ejemplo la cercanía de un gasoducto o de la Estación de Regulación y Medición a instalaciones industriales catalogadas como de alto riesgo por sus procesos y los materiales involucrados en éstos, otro caso puede ser la presencia de almacenamiento o confinación de productos combustibles o explosivos en cercanías de las estaciones de recibo y medición.

La combinación de riesgos del sistema de gas natural y cualquier otro riesgo activo, deberá ser analizada independientemente para evaluar sus posibles consecuencias y determinar las medidas y previsiones convenientes a tomar.

Los *riesgos pasivos* son aquellos que determinan un grado mayor de afectación ante el acontecer de un evento que origine fuga en la red, como es el caso de instalaciones que agrupen gente en las colindancias de las instalaciones de la red, por ejemplo escuelas, hospitales, estadios etc., otro riesgo pasivo puede ser el incremento de la densidad poblacional en áreas de afectación (derechos de vía).

## DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES DE IMPACTO

El Informe Preventivo de impacto ambiental reporta que, como resultado de la construcción del proyecto, se generarán impactos ambientales y sociales mitigables debido a que las obras de construcción serán temporales y que la instalación en derecho de vía será bajo tierra. El suelo que es el recurso que sufrirá la mayor afectación durante esta etapa debido a las acciones de excavación que incluyen la remoción, nivelación y posteriormente el relleno, provocando pérdida de las capas superficiales y posteriormente sus características fisicoquímicas. El impacto es mínimo ya que el suelo tiene un grado de deterioro importante por acción humana, que es permanente, visible y mitigable.

### Flora

El Municipio de Morelia, en el Estado de Michoacán, presenta características físicas similares, en varios puntos del gasoducto como se muestra en las secciones anteriores, la vegetación primaria prácticamente ha desaparecido por actividades antropogénicas del trazo de la instalación del gasoducto, que se asienta sobre suelo urbano y suburbano en su mayoría, que aunque presenta fuertes perturbaciones posee valor ecológico mínimo como hábitat de especies urbanas, así como servicios ambientales. Cabe señalar que el desmonte será únicamente en el derecho de vía de áreas urbanas y suburbanas.

### Fauna

---

Una vez retirada la escasa vegetación durante la limpieza y nivelación en la actividad de despalle y desmonte, la posible fauna existente en el área migrará temporalmente a otras zonas donde aún existan espacios para su existencia dado que la mayor afectación será sobre el derecho de vía, las colindancias con área verde, terrenos baldíos o eriales podrán ser refugio para la fauna que aún exista en el lugar. En cuanto a la fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, al analizar su distribución dentro del Municipio **no se encuentra reportada** en los sitios donde se llevarán a cabo las etapas para la instalación del gasoducto por estar totalmente en zona urbana de la Cd. de Morelia, por ende no se identifica como factor de impacto dentro de este capítulo.

### **Suelo**

Las actividades de despalle y desmonte en la etapa de limpieza y nivelación en la escasa capa vegetal producen modificaciones físicas en algunas capas del suelo, esta remoción afecta a la materia orgánica que sustenta a la vegetación, por lo que la acción de despalle y desmonte y la posterior remoción de la poca vegetación que se encuentre en las líneas de excavación podrá provocar ablandamiento de la capa superficial del terreno, afectando parte de su estabilidad, generando efectos erosivos. Se respetará durante la preparación y la construcción que todas las obras sean hechas sobre el derecho de vía. Durante las excavaciones, el material extraído será depositado a un costado de la zanja evitando el cambio de corrientes superficiales en su caso, canalizando el escurrimiento hacia el interior de la zanja. Los efectos son temporales y puntuales afectando solo el sitio donde se proyectó el trazo del gasoducto, una vez que se lleve a cabo la compactación de la obra y el tapado de la tubería se evitarán efectos erosivos causados por el viento y/o agua.

Al término de las etapas de preparación del sitio y construcción, el área afectada deberá ser restaurada a sus condiciones originales de suelo en la medida de lo posible.

### **Paisaje**

El proyecto introducirá aspectos contrastantes en el paisaje, por las obras de preparación y construcción, sin embargo éstos serán temporales y puntuales.

### **Ruido**

El ruido generado por las obras durante la preparación y construcción será cuidado y supervisado ajustándose a los requerimientos de la norma NOM-080-SEMARNAT-1994, cuyo alcance es hacia los vehículos automotores, pero se asegurará que la maquinaria cumpla sus requisitos. El recorrido del proyecto abarca zonas urbanas y algunas suburbanas, por lo que el ruido generará algunas molestias al disiparse en la atmósfera, sin embargo, se cuidará que la normatividad sea cumplida, además de que el impacto será temporal y puntual.

### **Gases contaminantes**

Durante las obras en la etapa preparación del sitio y construcción se generarán gases y polvos. Por las actividades de desmantelamiento, transporte de personal y operación de maquinaria se verá afectada la calidad del aire por la emisión de hidrocarburos producto de la combustión de Diésel y gasolina. Los vehículos automotores contarán con las medidas de



verificación y el mantenimiento preventivo, estas medidas tendrá gran importancia para controlar las emisiones a la atmosfera.

Los cuidados que se tendrán estarán enfocados en la construcción en los derechos de vía del gasoducto, verificando que la maquinaria y equipo a utilizarse se ajuste a los requerimientos de la NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2006, que si bien no están en el alcance de las mismas, el promovente se obliga a su observancia.

### **Socio económico**

En todas las etapas del proyecto se generaran empleos temporales y permanentes sobre todo en la etapa de operación.

### **Operación y mantenimiento del gasoducto**

En la operación del gasoducto la inspección y vigilancia, el mantenimiento preventivo y correctivo tiene impactos positivos durante la operación. Estos elementos de operación son lo que proporcionan la seguridad del gasoducto y llevan al cumplimiento de las medidas de mitigación. Se programarán inspecciones del sistema instalado, para su correcto funcionamiento, así mismo se harán las debidas reparaciones, análisis, limpieza, calibración de forma periódica.

### **Conclusiones**

El costo ambiental que se generará será de leve a imperceptible, debido a que la obra se realizará en una zona fuertemente impactada por actividades antropogénicas, como son asentamientos humanos, calles y banquetas.

El proyecto no presenta impactos de importancia que propicien efectos severos, el factor de riesgo que representan las instalaciones de esta índole son el elemento que en un futuro podría llegar a causar una contingencia y con esto el desarrollo no deseado de una explosión, incendio o fuga de gas.

Los impactos positivos se relacionan directamente con el medio socioeconómico cultural, ya que el proyecto requerirá de la contratación de mano de obra y generación de impuestos. En resumen, podemos afirmar que los impactos negativos serán mínimos, localizados y mitigables por los planes de acción contemplados.

### **MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

En este capítulo se muestra la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y control que la empresa promovente aplicará en la construcción y operación del gasoducto, describiendo las medidas y acciones a seguir, factibles de realizar para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales que el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas puede provocar en el entorno del área donde se pretende llevar a cabo.

Las acciones implicadas en la mitigación y corrección de los impactos ambientales conllevan un conjunto de medidas de manejo, éstas son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas

etapas que comprende un proyecto y que tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales. Dichas acciones de acuerdo a su carácter e importancia en la aplicación así como a la relación con el impacto, se clasifican según Weitzenfeld (1996), en:

**Preventiva:** Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental.

**Mitigación:** Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.

**Compensación** Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de restauración o con acciones de la misma naturaleza (p. ej. reforestación, creación de zonas verdes, compensaciones por contaminación, etc.).

En este capítulo son descritas las medidas para evitar los efectos de los impactos ambientales adversos que serán generados por la construcción de un gasoducto sobre derecho de vía. Las medidas propuestas (mitigación, compensación y prevención), son acciones de control ambiental, en donde el promovente tiene como compromiso ante la autoridad llevarlas a cabo para que se genere la menor cantidad de efectos negativos al ambiente, y permitan conservar la mayor cantidad de efectos benéficos a los componentes del medio (físico, natural, social y económico), dando continuidad a la integridad, y previniendo sobrecargas a la capacidad de carga del sistema donde su ubica el Área de Influencia del Proyecto

### Descripción de las medidas preventivas, de mitigación o compensación por componente ambiental que atienden los impactos poco significativos provocados por la ejecución del proyecto

De acuerdo a la identificación de impactos ambientales realizada en el presente Informe Preventivo, se considera que los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados en las distintas etapas del proyecto.

#### Preparación del sitio

Factor	Impacto negativo identificado (Componentes)	Descripción
Suelo	Alteración de la topografía local  Modificación superficial de suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante la etapa de <b>Preparación del sitio</b> se deberán colocar tambos para la disposición de residuos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>- Antes de iniciar las etapas del proyecto informar a las y los trabajadores acerca del contenido de los procedimientos y su responsabilidad en el cumplimiento de los lineamientos de protección al medio.</li> <li>- No se deberá aplicar ningún producto químico que impida el crecimiento vegetal.</li> <li>- Los desechos sólidos generados consistirán de residuos de los propios materiales a utilizarse, puntas de soldadura, material de</li> </ul>

	<p>Aumento de la erosión</p> <p>Características físico-químicas del suelo</p> <p>Contaminación de suelos</p>	<p>embalaje y empaque, tratándose de materiales inertes. La disposición de estos desechos se hará por medio de recolección haciéndose el debido manejo, evitando así su dispersión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al final de la obra se deberá dejar el terreno con las características físicas y químicas del suelo que permitan su recuperación,</li> <li>- Se debe mantener la tierra por lo menos a 0.6 m de la orilla de la excavación. Si el espacio no lo permite se deben usar medidas de retención adecuadas, para prevenir que la tierra caiga a la excavación de nuevo. Lo mismo aplica para los demás materiales, se mantendrán por lo menos a 0.6 m de la orilla o se deben usar medidas de retención.</li> <li>- El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para evitar efectos erosivos por el paso del personal.</li> <li>- Se deben inspeccionar el trazo de la obra diariamente y, si se presenta, después de cada lluvia.</li> <li>- La vegetación que pudiera afectarse de pastos o malezas retiradas de en las etapas de desmonte y despalme deberán triturarse y espaciarse en áreas adyacentes para su rápida integración al suelo, dentro del área especificada, como derecho de vía.</li> </ul>
Aire	Gases	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los gases emitidos serán por el uso de maquinaria, aunque su efecto será compatible se deberá cuidar la emisión de gases contaminantes a la atmosfera teniendo un adecuado mantenimiento de los equipos.</li> <li>- Se cuidará la adecuada operación y mantenimiento de los vehículos automotores</li> <li>- Se minimizarán las emisiones contaminantes provenientes de vehículos transportadores de materiales y por el uso de maquinaria y equipo por la apertura de zanjas o excavación. Solo se usarán vehículos en óptimas condiciones.</li> </ul>
	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El ruido atmosférico se producirá por la acción de la maquinaria, vehículos de transporte de personal, transporte de material; sus efectos serán temporales, breves, reversibles y de baja magnitud durante las etapas del proyecto.</li> <li>- Antes de iniciar las obras, se deberán mantener los motores de los vehículos afinados y en condiciones óptimas de operación.</li> </ul>
Flora	Supresión de cobertura vegetal	<p>Aunque el proceso del proyecto no contempla afectaciones directas a ambas poblaciones, que habiten en las cercanías, deberán prevenirse afectaciones por daño físico incidental a ambos componentes.</p> <p>Se deberá capacitar y sensibilizar ambientalmente a los trabajadores sobre las medidas preventivas de protección a</p>
Fauna	<p>Alteración de hábitats terrestres</p> <p>Desplazamiento de especies</p>	

	de baja movilidad.	aplicar para no dañar a flor ay fauna.
Socioeconómico	Modificación de las condiciones de seguridad	A los trabajadores se les deberán proporcionar las medidas de seguridad adecuadas para el trabajo.
	Modificación del paisaje	El paisaje se verá modificado por la excavación de una zanja para la instalación del gasoducto, pero para esta modificación habrá medidas de mitigación.
	Generación de molestias a la comunidad.	No se deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-076-SEMARNAT-2012, que establecen los límites máximos permisibles de emisiones provenientes de vehículos.

#### Etapa de construcción

Factor	Impacto negativo identificado (Componentes)	Descripción
Suelo	Erosión	Se debe mantener la tierra por lo menos a 0.6 m de la orilla de la excavación. Si el espacio no lo permite deberán usar medidas de retención adecuadas para prevenir que la tierra caiga a la excavación de nuevo.
	Modificación superficial de suelo	El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para la pérdida total de la capa terrígena rica en humus por el paso de personal o escurrimientos. Se debe inspeccionar el trazo de la obra diariamente y después de alguna lluvia.
	Alteración de la topografía local	La vegetación que tenga que ser retirada por el desmonte y despalme se triturará y espaciará en las áreas adyacentes para su rápida integración al suelo, dentro del área especificada como derecho de vía.
	Aumento de la erosión	No se deberá de dejar materiales o residuos dentro o cerca de los causes existentes.
	Características fisicoquímicas	Se deben instalar letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra.
	Contaminación del suelo.	Se recomienda depositar los residuos de la tubería y soldado en un solo sitio y retirarlo a la brevedad.
		Se deben instalar contenedores metálicos para el depósito de residuos, los cuales debe contar con tapa y en perfectas condiciones, Los residuos sólidos deberán tener manejo especial y separarse.

		Se deben colocar los señalamientos preventivos y restrictivos
Aire	Gases contaminantes	Se deberá prohibir la quema a cielo abierto de producto de desmonte y despalme.
	Ruido	Se deberá cuidar que los vehículos automotores tengan el debido mantenimiento y mantengan los motores afinados y en condiciones óptimas de operación. Los vehículos que no cumplan los requisitos no podrán usarse durante las obras.  Restricción del horario de operaciones de las obras de construcción. La utilización de maquinaria con altas emisiones de ruido se restringirá el horario sobre todo en los sitios donde existen comunidades cercanas este horario ira de 8:00 am a 19:00 pm.  Manteniendo a las unidades móviles.
Agua	Hidrología superficial	Se debe considerar la presencia de agua durante las obras de instalación dependiendo de la época del año en que se realice.  Se debe tener en cuenta el no afectar la estabilidad del suelo por el uso de maquinaria.  Se debe tener en cuenta el no afectar la estabilidad del suelo y la presencia de agua durante las obras de instalación dependiendo de la época del año en que se realice.
Socioeconómico	Generación de molestias a la comunidad.  Modificación del paisaje.	Supervisión del programa de obra.  Se deberá tener un control de polvos, el mantenimiento del equipo de trabajo y dar supervisión continua a las obras.  Los residuos del tendido de la tubería y el alineado soldado deberán mantenerse en un solo sitio y retirarlos a la brevedad.  No se deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en NOM-041-SEMARNAT-2015 NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-076-SEMARNAT-2012, que establecen los límites máximos permisibles de emisiones provenientes de vehículos.

### Etapa de Operación

Durante esta etapa no se encontraron impactos negativos se mencionan las medidas de mitigación y preventivas durante la operación del gasoducto.

Factor	Impacto negativo identificado	Descripción
--------	-------------------------------	-------------

(Componentes)	
Operación	Operación y mantenimiento
	<p>Se deben tener establecidos programas de mantenimiento preventivo y correctivo en tiempos establecidos en los procedimientos elaborados.</p> <p>Para el mantenimiento correctivo se debe contar con una base de datos que registre cada efecto o fuga, en donde se indique: localización y causa, tipo de reparación, etc. Este tipo de información será la base para las medidas correctivas.</p> <p>Se deben colocar los señalamientos preventivos y restrictivos de acuerdo a la norma NOM-003-SECRE-2011. Se deben calibrar y verificar los dispositivos de medición.</p>

**Durante la etapa de abandono:**

- Atmósfera:
  - Durante la clausura del ducto, se venteará a la atmósfera el gas contenido en el gasoducto para proceder a su taponamiento con la tubería libre de gas.
  - Se dejara de usar gas, el cual es menos contaminante

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Las medidas de mitigación aquí propuestas disminuirán o atenuarán en su totalidad los impactos ocasionados por las actividades del proyecto, sin embargo, una parte de la magnitud del impacto persistirá en el tiempo según el tipo de impacto. Como se describe en este capítulo los impactos que se generan durante el proyecto son evaluados como Sinérgicos, Acumulativos, Residuales o Simples.

**FACTOR AIRE**

**Emisiones a atmósfera**

**Impacto:** Afectación a la atmósfera por la emisión de gases de combustión de combustibles generadas por el movimiento de maquinaria y vehículos de transporte de personal y equipo, además de equipos fijos auxiliares de combustión interna.

Estas especificaciones de desarrollo de las medidas de Mitigación se mencionan a continuación:

**Medidas:**

- Durante la ejecución del proyecto, será aplicado un programa de mantenimiento del equipo, parque vehicular y maquinaria pesada, para asegurar su óptimo funcionamiento, y que sus emisiones se encuentren dentro de los límites especificados por la normativa ambiental vigente, lo que disminuirá la contaminación del aire.
- El mantenimiento de los vehículos deberá realizarse en talleres regionales, fuera de la zona que comprende el proyecto, prohibiéndose cualquier acción de mantenimiento o reparación dentro de la misma esto con el fin de evitar derrames de aceite previniendo la contaminación del suelo y la presencia de un número excesivo de personas. El mantenimiento menor o urgente de la maquinaria, deberá efectuarse en áreas previamente preparadas con material impermeable para evitar fugas de combustible o aceite que contaminen el suelo.
- Lo anterior bajo los lineamientos que establecen la Norma Oficial Mexicana:
- **NOM-041-SEMARNAT-2015.** Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- **NOM-045-SEMARNAT-2006.** Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan Diesel o mezclas que incluyan Diesel como combustible.
- **NOM-080-SEMARNAT-1994.** Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
- **Medida que se empleará:** Circulación de los vehículos automotores a baja velocidad (20 km/h máximo dentro del área de explotación y caminos de acceso).
- Cumplimiento de: NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-045-SEMARNAT-2006.
- Bitácoras de mantenimiento de vehículos.

#### Dispersión de polvo

**Impacto:** Afectación a la atmósfera, al dejar la tierra excavada por periodos largos de tiempo puede haber dispersión de polvo.

**Medida que se empleará:** Taparla o regarla con agua tratada.

**Indicador de Realización:** Durante la excavación.

#### Ruido

Con base en un programa de mantenimiento de los vehículos automotores se asegurará un buen funcionamiento para cumplir con los límites establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, en las distintas etapas. Aunque el proyecto se llevará a cabo en zonas pobladas y no pobladas, se

---

quiere perturbar lo menos posible a habitantes y fauna, y sobretodo cuidar la salud de los trabajadores.

**Impacto:** Afectación por emisión de ruido proveniente de maquinaria para el proyecto y vehículos automotores.

Las especificaciones de desarrollo de las medidas de Mitigación para el proyecto se observan en seguida:

**Medidas:**

- Para atenuar el impacto por el ruido ocasionado por la maquinaria pesada se evitará trabajar de noche.
- Cumplimiento a los valores de la NOM-081-SEMARNAT-1994, para verificar el cumplimiento de los niveles de ruido de fuentes fijas.
- Cumplimiento a los valores de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
- A pesar de que no hay una norma específica para regular el ruido durante actividades de excavación, la NOM-081-SEMARNAT-1994 establece los niveles máximos de ruido permitidos para fuentes fijas. De acuerdo con esta norma, los niveles máximos permitidos (en decibeles, dB) son: 68 dB de 6:00 a.m. a 10:00 p.m., y 65 dB de 10:00 p.m. a 6:00 a.m. No se espera que algún equipo (ERM, V.S., etc.) del sistema de distribución de gas alcance valores referidos en la norma, ya que la mayor parte del sistema es subterráneo y las partes externas generan emisiones escasamente audibles.
- En el ámbito laboral, se deberán acatar las disposiciones marcadas en la NOM-011-STPS-2001, que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera ruido.
- Programa de mantenimiento periódico.

## FACTOR SUELO

### Contaminación

Se aplicará un programa de manejo y disposición de residuos para el manejo de la basura y residuos de obra, atendiendo principalmente a las siguientes consideraciones:

La basura en general y los residuos (sólidos y líquidos) generados por las actividades del proyecto, deberán ser colectados diariamente por el promovente, durante y al finalizar la jornada, y disponer en el almacén temporal de la constructora, en tambos de lámina debidamente rotulados y con tapa, almacenándolos en los tiempos establecidos por la autoridad competente.

---

## Medidas de prevención de afectación al suelo por fugas y derrames de hidrocarburos y residuos peligrosos.

### Contaminación del suelo

**Impacto:** Afectación por fugas y derrames de combustibles, lubricantes y otros por actividades propias del mantenimiento de vehículos y equipo utilizados, generación de residuos sólidos y líquidos.

#### Medidas:

- Realizar los cambios de aceite de maquinaria y equipo en sitios acondicionados para ello, con cubierta asfáltica o en su caso recubrir la zona con una lona. Los hidrocarburos colectados se llevarán al almacén de residuos peligrosos.
- Botes o tambos residuos no peligrosos (desperdicios de materiales de exploración, explotación, materiales metálicos).
- Almacén temporal de residuos peligrosos (con dique para retención de derrames), tales como: estopas impregnadas con grasas, soluciones limpiadoras, baterías automotrices y aceites lubricantes gastados, fuera de los límites de donde se realizan las obras del proyecto.

### Características fisicoquímicas del suelo

**Impacto:** Afectación por generación de residuos peligrosos y no peligrosos, sólidos y líquidos, afectación por la excavación durante la etapa de preparación del sitio.

#### Medidas:

- *Residuos no peligrosos:*

Residuos de tipo doméstico, serán recolectados diariamente y se enviarán a los sitios dispuestos por las autoridades para su disposición final y aquellos que sean reutilizables se emplearán.

Los residuos sólidos de tipo municipal se colocaran temporalmente en tambos metálicos de con tapa y después llevados al basurero municipal. Los residuos industriales no peligrosos se colocaran en lugar dispuesto para ello, debiendo disponer de ellos acorde al reglamento municipal.

- *Residuos peligrosos:*

Para los residuos peligrosos se contará con almacenamiento especial en un sitio aparte y alejado de las obras, además del debido etiquetado como material peligroso.

El almacén tendrá la capacidad suficiente para almacenar los residuos generados.

Se almacenarán temporalmente, antes de su disposición final los siguientes residuos:

- a) Residuos de trapos impregnados con grasas, aceite o solventes de limpieza.
- b) Aceite lubricante e hidráulico gastado.

---

c) Otros productos de uso común en vehículos y maquinaria.

### **Modificación superficial del suelo**

**Impacto:** Afectación del suelo por la construcción del gasoducto.

**Medidas:**

- Se hará la construcción únicamente sobre derechos de vía. Para toda acción se deberá hacer un informe en la bitácora de obra. De ser el caso, indicar la aplicación de los criterios establecidos de acuerdo a los reglamentos establecidos.

### **Erosión**

**Impacto:** Aumento de la erosión por excavaciones.

**Medidas:**

- Al igual que en la medida preventiva para modificación de suelo superficial y entendiendo que esto deriva el aumento de la erosión se hará la excavación, preparación del sitio, maniobras únicamente sobre derecho de vía. Para toda acción se deberá hacer un informe en la bitácora de obra. De igual manera, hacer vigilancia en las zonas de ríos o arroyos, por la probabilidad de erosión en sus laderas, así mismo, en las zonas con inclinaciones pronunciadas, establecer y mantener medidas de control de la erosión durante la construcción, en caso de afectar la cubierta vegetal en áreas con pendientes mayores a 5%, evitar erosión en el área. Estar acorde con la aplicación de los criterios establecidos por las entidades de gobierno acordes al trabajo que se pretende realizar.

### **Alteración de la topografía local**

**Impacto:** Modificación del relieve por la excavación de una zanja sobre el derecho de vía, por la instalación de infraestructura temporal.

**Medidas:**

- Al igual que en la medida preventiva para modificación de suelo superficial y entendiendo que esto deriva el aumento de la erosión se hará la excavación, preparación del sitio, maniobras únicamente sobre derecho de vía. Para toda acción se deberá hacer un informe en la bitácora de obra. De igual manera tener vigilancia en las zonas de ríos y arroyos, por la probabilidad de erosión en sus laderas así mismo en las zonas con inclinaciones pronunciadas, establecer y mantener medidas de control de la erosión durante la construcción, en caso de afectar la cubierta vegetal en áreas con pendientes mayores a 5%, evitar erosión en el área. Estar acorde con la aplicación de los criterios establecidos por las entidades de gobierno acordes al trabajo que se pretende realizar.

---

## FACTOR AGUA

La excavación, la soldadura y la prueba hidrostática son las actividades identificadas como posibles generadoras de afectación a este factor ambiental, las siguientes medidas deberán tomarse en cuenta.

**Impacto:** Afectación por fugas y derrames de combustibles, lubricantes y otros por actividades propias del mantenimiento de vehículos y equipo utilizados, generación de residuos líquidos.

A continuación se describen las especificaciones de las medidas preventivas:

### Contaminación de agua

#### Medidas:

- Identificar los combustibles, lubricantes y materiales peligrosos que se almacenen y utilicen en el área de construcción, registrando cantidades y métodos y formas de almacenamiento, a fin de asegurar que no haya derrames.
- Tomar medidas preventivas para evitar o minimizar fugas de combustibles, lubricantes o materiales peligrosos, especialmente en áreas cercanas a drenajes o dentro de áreas de treinta metros de cualquier cuerpo de agua.
- No realizar cargas de combustibles, lubricantes o manejo de sustancias peligrosas a menos de treinta metros de cualquier cuerpo de agua o drenaje.
- Establecer un procedimiento de emergencia en caso de una fuga o derrame y notificar a la autoridad.
- Realizar los cambios de aceite de maquinaria y equipo en sitios acondicionados para ello, con cubierta asfáltica o en su caso recubrir la zona con una lona. Minimizar posibilidades de fugas o derrames en estas maniobras. Los hidrocarburos colectados se llevarán al almacén de residuos peligrosos.
- Durante la prueba hidrostática del gasoducto se utilizará agua como medio de prueba. Como ya se mencionó el agua no sufre ninguna alteración en su composición, pero ésta contendrá mayor cantidad de sólidos disueltos y/o en suspensión.

**Indicador de realización:** Durante la etapa de preparación del sitio, excavación y prueba.

## FACTOR FLORA

En la actividad de limpieza y construcción está contemplada la afectación a un área de escasa vegetación de pastizal y malezas. Impactos similares, aunque menores, pueden generarse en las actividades de mantenimiento mayor a la tubería. Con la finalidad de reducir al mínimo estos impactos se deberá:

### Impacto a flora

---

**Impacto:** Daño a la vegetación fuera del derecho de vía, a causa de maquinaria o del personal de obra.

**Medidas:**

- Dar pláticas al personal de obra y supervisar a los operadores de la maquinaria.
- Durante los trabajos la maquinaria a utilizar deberá afectar al mínimo superficie cubierta por vegetación, retirando exclusivamente aquella que impida maniobrar a los equipos de construcción.
- Si bien no se observaron áreas con pendientes mayores al 5%, en caso de que, durante la etapa de construcción se detecte alguna con pendientes mayores, se deberá considerar una restauración de vegetación, como medida de prevención de erosión.
- En las áreas donde la vegetación a retirar está compuesta exclusivamente por pastos y hierbas, no se tomarán medidas de restauración.
- Durante la etapa de operación, para realizar mantenimientos mayores al ducto, se deberá afectar al mínimo superficie cubierta por vegetación, retirando exclusivamente aquella que impida maniobrar a los equipos de construcción.

**FACTOR FAUNA**

Los mayores impactos a la fauna terrestre del área estarán dados durante la etapa de construcción, ya que se generará una barrera adicional a la vialidad preexistente, lo cual puede impedir el paso de animales. Sin embargo, esta barrera adicional estará presente por periodos máximos de 48 hrs. Cabe mencionar que en el recorrido ambiental no fueron vistos ejemplares de fauna silvestre, por lo tanto no se reporta fauna catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A fin de minimizar estos impactos, se deberán llevar a cabo las siguientes medidas:

**Impacto a fauna**

**Impacto:** Daño a la fauna fuera, a causa de maquinaria o del personal de obra.

**Medidas:**

- Dar pláticas de concientización al personal de obra y supervisar a los operadores de la maquinaria.
- Prohibición de matar y/o dañar animales a los trabajadores.
- En caso de que, durante la etapa de construcción se observaran especies como roedores, serpientes y pequeños reptiles, como lagartijas, deberá ahuyentarlas y/o alejarlas del área de trabajo, restituyéndolos al área sin dañarlos.
- Minimizar la cantidad y duración de la exposición de tierra fuera de la trinchera a fin de que la barrera adicional generada dure el menor tiempo posible.

**Indicador de realización:** Durante la etapa de excavación y preparación del sitio.

---

---

## FACTOR PAISAJE

La modificación del paisaje se circunscribe exclusivamente al área de afectación del proyecto, sin modificar elementos fuera de éste.

En la matriz de impactos elaborada para la identificación de posibles afectaciones a factores del medio, las actividades de excavación y alineado de tubería son las que tendrán relevancia en la ejecución del proyecto:

A continuación se describen las especificaciones de las medidas de mitigación:

### Modificación del paisaje

**Impacto:** Modificación del relieve por la excavación de una zanja sobre el derecho de vía de las vialidades existentes y las proyectadas a futuro, por la instalación de infraestructura temporal.

### Medidas:

- Un conveniente control del material extraído de la trinchera, disponiéndolo a un costado de ésta en forma ordenada, mitigará el impacto a la percepción del paisaje.
- La reducción del tiempo de la trinchera abierta, será otro factor de mitigación de la afectación.
- Se hará la excavación únicamente en el derecho de vía, se tendrán sitios específicos para la colocación de la infraestructura (campamentos temporales, baños, sitios de recolección de basura), se señalarán cada uno de ellos y se respetará su uso.

## FACTOR POBLACION

El impacto esperado en la construcción del proyecto, cae en parte en aspectos poblacionales.

### Impactos poblacionales

**Impacto:** Molestias a la población aledaña a la zona de la obra (movimiento de maquinaria, excavación en la vía pública, movimientos de tubería etc.).

A continuación se describen las especificaciones de las medidas de mitigación:

### Medidas:

- La principal afectación a los vecinos de la obra es a través de las molestias que ocasionarán las actividades, movimiento de maquinaria, excavación en la vía pública, movimientos de tubería etc., deberán de ser minimizados en tiempo y efectos para atenuar esta situación.
- Se deberán contratar empleados del lugar, especialmente para los trabajos de construcción del ducto.

- Evitar trabajar de noche y tener todo bien señalizado, además de contar con los permisos correspondientes.

**Indicador de realización:** Durante la etapa de excavación y preparación del sitio.

### FACTOR INFRAESTRUCTURA

Este factor se verá impactado durante la etapa de construcción, ocasionando molestias y conflictos en el tráfico por la vialidad.

#### Impactos a infraestructura

**Impacto:** Este factor se verá afectado durante la etapa de construcción, ocasionando molestias y conflictos en el tráfico por la vialidad.

A continuación se describen las especificaciones de las medidas de mitigación:

#### Medidas:

- Dar aviso y concertar las fechas de trabajo con las autoridades correspondientes como obras públicas del municipio, SCT, Comisión Nacional del Agua, a fin de establecer horarios y días de trabajo que ocasionen la menor afectación al tráfico posible
- Evitar llevar a cabo los trabajos sobre la carpeta asfáltica, en los horarios de mayor afluencia vehicular, sobre todo en las vialidades mayores o principales de la zona urbana.
- Evitar trabajar sin la señalización adecuada y sin los avisos a las autoridades competentes, además de no entorpecer las vialidades aledañas.
- Durante la etapa de operación y mantenimiento, en caso de mantenimientos mayores, se deberán observar las mismas medidas que durante la etapa de construcción.

**Indicador de realización:** Durante la etapa de preparación del sitio y excavación.

### III.5.3. Procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación

#### FACTOR AIRE

##### Emisiones a atmósfera

**Indicador de Realización:** Durante la excavación.

**Indicador de Efectos:** Evitar la emisión de gases de combustión que deteriore la calidad del aire.

**Umbral de Efectos:** Durante la etapa de preparación del sitio y construcción: con base en el programa de obra.

**Umbral Inadmisibles.** No Aplica., ya que iniciadas las actividades generadoras del impacto y hasta su terminación, se aplicarán las medidas de Mitigación.



---

**Calendario de comprobación:** Se efectuará seguimiento continuo y se realizará vigilancia, generando un registro para posteriormente presentar un informe de seguimiento a la autoridad competente.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto-calidad de aire

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** Afinación de maquinaria como requisito para la operación.

#### Dispersión de polvo

**Indicador de Efectos:** Evitar la emisión polvo que afecte la calidad del aire.

**Umbral de Efectos:** Durante la etapa de preparación del sitio y construcción: con base en el programa de obra.

**Umbral Inadmisibles. No Aplica.**, ya que iniciadas las actividades generadoras del impacto y hasta su terminación, se aplicarán las medidas de mitigación.

**Calendario de comprobación:** Se efectuará seguimiento continuo y se realizará una vigilancia mensual, generando un registro para posteriormente presentar un informe de seguimiento a la autoridad competente.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto-calidad de aire.

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** No dejar la tierra excavada más de 48 horas.

#### Ruido

**Indicador de realización:** Durante las etapas de preparación del sitio y construcción: acorde al programa de ejecución de obra.

**Indicador de Efectos:** Reducir al máximo las afectaciones al medio provocadas por acción del ruido.

**Umbral de efectos:** ejecución de la excavación de zanja.

**Umbral Inadmisibles: No Aplica (N.A.)**, ya que iniciadas las actividades generadoras del impacto y hasta su terminación se aplicarán las medidas de mitigación.

**Calendario de comprobación:** Se efectuará vigilancia continua, generando un registro para posteriormente presentar un informe de seguimiento a la autoridad competente.

**Punto de Comparación:** Sitio del proyecto.

**Requerimientos de Personal Encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida Urgente de Aplicación: N.A.** ya que iniciadas las actividades generadoras del impacto y hasta su terminación se aplicarán las medidas de mitigación.

---

## FACTOR SUELO

### Contaminación del suelo

**Indicador de realización:** Durante la etapa de preparación de sitio.

**Indicador de Efectos:** Contaminación, por materiales de construcción, materiales metálicos, hidrocarburos, residuos peligrosos y no peligrosos, y desechos humanos en el suelo y subsuelo.

**Umbral de Efectos:** Etapa de preparación del sitio.

**Umbral inadmisibles:** N.A., ya que iniciadas las actividades generadoras del impacto y hasta su terminación se aplicarán medidas de Mitigación.

**Calendario de comprobación:** Desde el comienzo hasta el término del proyecto, mediante su supervisión continua y vigilancias, generando los registros necesarios para presentar los informes correspondientes a la autoridad ambiental.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto.

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** N.A., ya que iniciadas las actividades generadoras del impacto y hasta su terminación se aplicarán medidas de Mitigación.

### Características fisicoquímicas del suelo

**Indicador de realización:** Durante la etapa de preparación del sitio y operación. .

**Indicador de Efectos:** Supervisión de la presencia de residuos y almacén temporal.

**Umbral de Efectos:** Cuando exista presencia de residuos almacenados por un periodo mayor a 15 días a partir de la fecha de colecta.

**Umbral inadmisibles:** Cuando exista presencia de residuos almacenados por un periodo mayor a 20 días a partir de la fecha de colecta.

**Calendario de comprobación:** Revisión y seguimiento de acuerdo a lo que establecido en el cronograma de comprobación.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** Interrupción de la generación de residuos de cualquier tipo hasta el traslado de los previamente almacenados.

### Modificación superficial del suelo

**Indicador de realización:** Durante la etapa de preparación de sitio y operación.

**Indicador de Efectos:** Sobre el derecho de vía.

---

---

**Umbral de Efectos:** Al inicio y al término del proyecto.

**Umbral inadmisibles:** Excavar fuera del derecho de vía

**Calendario de comprobación:** Revisión y seguimiento de acuerdo a lo que establecido en el cronograma de comprobación.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** No aplica

### Erosión

**Indicador de realización:** Durante la etapa de excavación y relleno.

**Indicador de Efectos:** Operación.

**Umbral de Efectos:** Al inicio y al término del proyecto.

**Umbral inadmisibles:** Cuando se perturbe alguna otra área que no estén dentro del derecho de vía.

**Calendario de comprobación:** Revisión y seguimiento de acuerdo a lo que establecido en el cronograma de comprobación.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** No aplica.

### Alteración de la topografía local

**Indicador de realización:** Durante la etapa de preparación del sitio y construcción: excavación, despalle y puesta de infraestructura temporal.

**Indicador de Efectos:** Excavación sobre el derecho de vía.

**Umbral de Efectos:** Al inicio y al término del proyecto.

**Umbral inadmisibles:** No aplica

**Calendario de comprobación:** Revisión y seguimiento de acuerdo a lo que establecido en el cronograma de comprobación.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** No aplica.

---



---

## FACTOR AGUA

### Contaminación de agua

**Indicador de Efectos:** Contaminación, por hidrocarburos, residuos peligrosos y no peligrosos, sólidos y desechos humanos en el suelo y subsuelo.

**Umbral de Efectos:** Etapa de preparación del sitio.

**Umbral inadmisibles:** N.A., Ya iniciadas las actividades generadoras del impacto y hasta su terminación se aplicarán medidas de mitigación.

**Calendario de comprobación:** Desde el comienzo hasta el término del proyecto, mediante su supervisión continua y vigilancias, generando los registros necesarios para presentar los informes correspondientes a la autoridad ambiental. En la fase de prueba del gasoducto, el agua utilizada podrá ser reutilizada por ejemplo en riego de los predios agrícolas anexos al proyecto.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto.

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** N.A., Ya iniciadas las actividades generadoras del impacto y hasta su terminación se aplicarán medidas de mitigación.

## FACTOR FLORA

### Impacto a flora

**Indicador de realización:** Durante la etapa de excavación y preparación del sitio.

**Indicador de Efectos:** Operación.

**Umbral de Efectos:** Al inicio y al término del proyecto.

**Umbral inadmisibles:** No dar las pláticas y no supervisar.

**Calendario de comprobación:** Revisión y seguimiento de acuerdo a lo que establecido en el cronograma de comprobación.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** No aplica.

## FACTOR FAUNA

### Impacto a fauna

**Indicador de Efectos:** Operación.

**Umbral de Efectos:** Al inicio y al término del proyecto.



---

**Umbral inadmisibles:** No dar las pláticas y no supervisar.

**Calendario de comprobación:** Revisión y seguimiento de acuerdo a lo que establecido en el cronograma de comprobación.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto.

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** No aplica.

## FACTOR PAISAJE

### Modificación del paisaje

**Indicador de realización:** Durante la etapa de preparación del sitio: excavación, despalme y puesta de infraestructura temporal.

**Indicador de Efectos:** Excavación sobre el derecho de vía.

**Umbral de Efectos:** Al inicio y al término del proyecto.

**Umbral inadmisibles:** No aplica

**Calendario de comprobación:** Revisión y seguimiento de acuerdo a lo que establecido en el cronograma de comprobación.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** No aplica ya que es temporal.

## FACTOR POBLACIÓN

**Indicador de Efectos:** Operación.

**Umbral de Efectos:** Al inicio y al término del proyecto.

**Umbral inadmisibles:** No aplica

**Calendario de comprobación:** Revisión y seguimiento de acuerdo a lo que establecido en el cronograma de comprobación.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** No aplica ya que es temporal.

## FACTOR INFRAESTRUCTURA

**Indicador de Efectos:** Operación.

---

---

**Umbral de Efectos:** Al inicio y al término del proyecto.

**Umbral inadmisibles:** No tener la señalización adecuada ni los permisos correspondientes

**Calendario de comprobación:** Revisión y seguimiento de acuerdo a lo que establecido en el cronograma de comprobación.

**Punto de comprobación:** Sitio del proyecto

**Requerimientos de personal encargado:** Ingeniera (o) residente de obra.

**Medida urgente de aplicación:** No aplica ya que es temporal.

### **Indicadores de seguimiento y éxito**

A fin de comprobar la proyección teórica realizada en este pronóstico ambiental, la empresa deberá implementar indicadores de seguimiento y éxito, durante las diferentes etapas del proyecto, mismos que estarán incluidos dentro del programa de monitoreo y vigilancia ambiental.

Para asegurar el establecimiento de medidas preventivas y de mitigación, es necesaria la instauración de un inspector ambiental que tenga las siguientes atribuciones y funciones:

- El inspector ambiental estará al pendiente de todas las fases de construcción hasta la puesta en operación del gasoducto.
- El inspector ambiental deberá tener un estatus que le permita realizar sus actividades en concordancia con la supervisión de la construcción.
- El inspector ambiental tendrá la autoridad para detener las actividades que violen reglamentaciones ambientales o vayan en contra de lo establecido en el presente manifiesto sobre medidas de prevención y mitigación.
- El inspector ambiental será responsable de vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas de prevención y mitigación.
- El inspector ambiental verificará que se respeten los límites autorizados para la construcción en los derechos de vía.
- El inspector ambiental verificará que actividades de excavación, purgado de agua de prueba hermética etc., no afecte drenajes ni cuerpos de agua en el trayecto del tendido.
- El inspector tomará medidas de control de erosión en los siguientes casos:
  - Diariamente en áreas activas de construcción.
  - Semanalmente en áreas no activas de construcción.
  - Dentro de las 24 hrs., después de lluvia mayor a 10 mm, de precipitación.

El inspector ambiental supervisará las áreas de afectación del proyecto hasta su estabilización.

Con este fin, se implementarán también los siguientes indicadores:

---



- 
- ❖ Tiempo de restauración natural de la vegetación de pastizal en las áreas afectadas.
  - ❖ Porcentaje de éxito de la restauración de la vegetación en áreas contiguas a la excavación con pendientes mayores a 5%, como medida de prevención de erosión.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los indicadores serán:

- ❖ Incidentes y accidentes
- ❖ Fugas

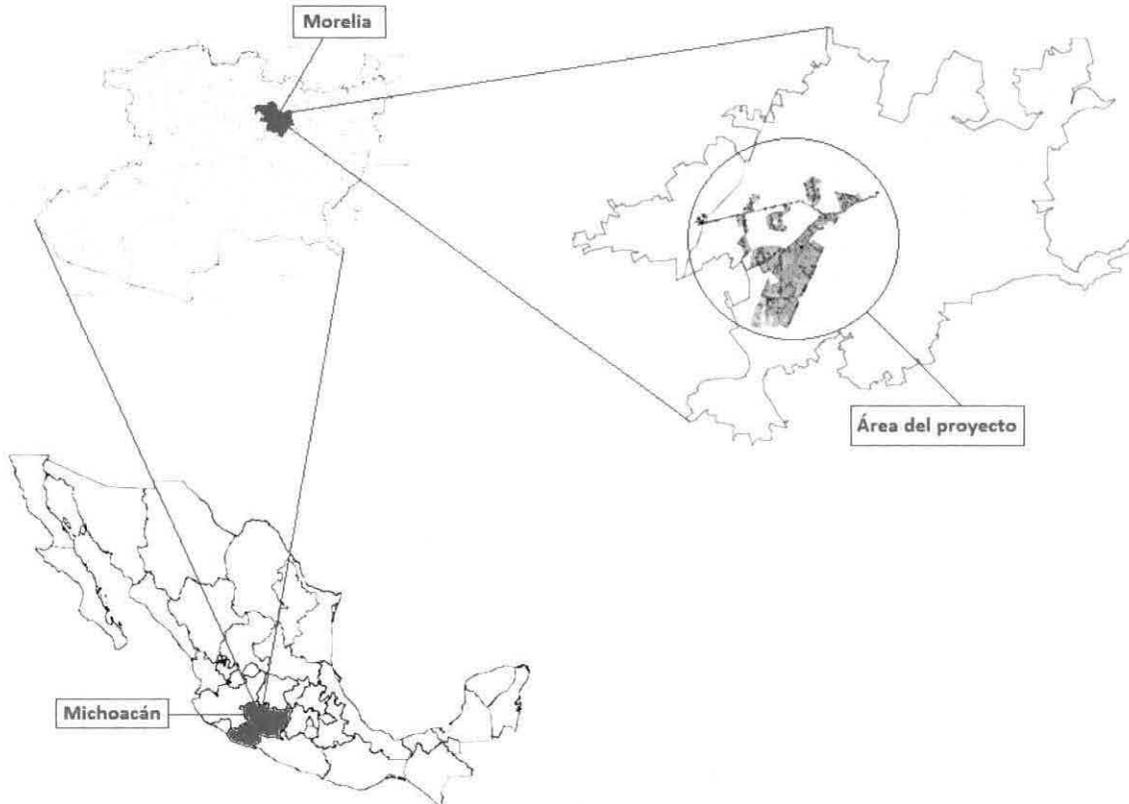
Durante la etapa de abandono y debido a que no se prevén impactos durante esta etapa, no se establecerán indicadores

Además, se deberá llevar una bitácora donde se mantendrán evidencias fotográficas de:

Restauración de vegetación en las áreas contiguas a la excavación, con pendientes mayores a 5%, como medida de prevención de erosión.

---

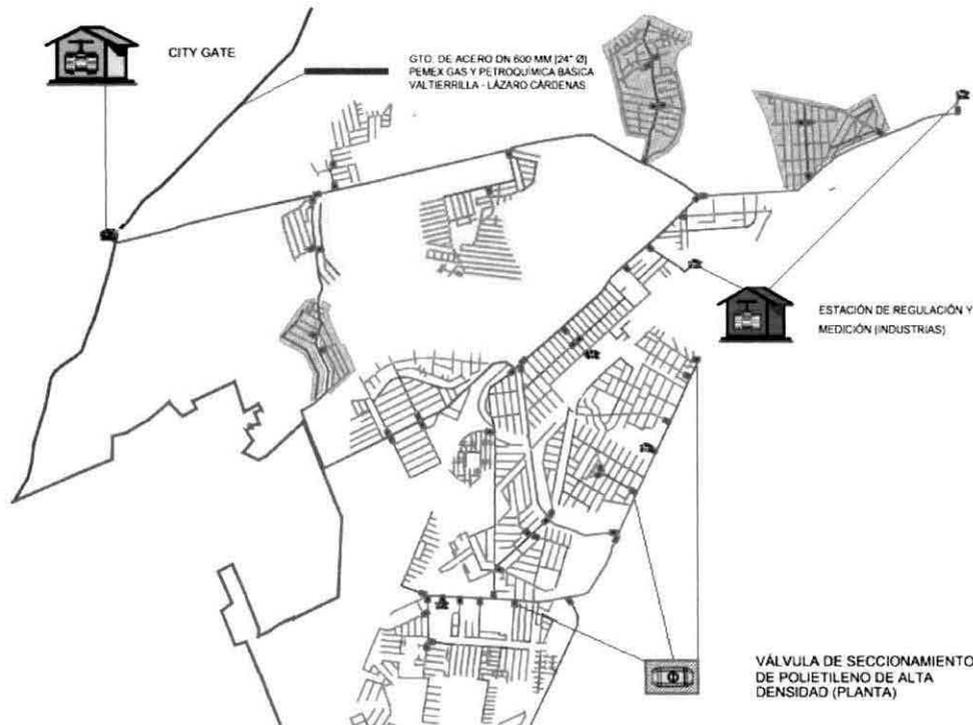
### III.6 PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO



**Figura: Localización del Sistema de Distribución de Gas Natural dentro del Municipio de Morelia, Estado de Michoacán.**

#### III.6.1. Ubicación, poligonal y/o del trazo del proyecto

A continuación se presenta el plano general del proyecto de instalación del gasoducto en la zona urbana de Morelia, Michoacán.



**Figura:** Trayectoria del gasoducto con sus 62 Válvulas de Seguridad de PEAD, 5 Estaciones de Regulación y Medición y 1 City Gate en Morelia, Michoacán.

### III.6.2. Área de afectación y área de influencia

La franja de afectación directa se determina mediante el ancho de la zanja por la longitud de la tubería que se va a alojar en ella.

Para calcular la superficie total del proyecto de afectación directa, que no implica a un predio, sino el área alrededor de las excavaciones para la instalación de la tubería a lo largo de las vialidades propuestas para la instalación del sistema de distribución de gas natural, conformado por el gasoducto principal en Acero al Carbón (AC) de 3"Ø y en PEAD con diámetro de 6"Ø, , así como sus ramales secundarios en polietileno de 4"Ø, 3"Ø, 2"Ø, 1 1/4"Ø, 1"Ø y 3/4"Ø y 1/2"Ø, se contempla la apertura de una zanja de **0.60 cm** de ancho para la tubería de 6"Ø y de **0.20 cm** de ancho para los ramales y la tubería de AC de 3"Ø, por las diferentes longitudes de cada tubería a instalar, que juntas suman un total de **189,510 m**, lo que nos da como resultado una superficie de **38,473.60 m<sup>2</sup>**.

**Tabla X.** Superficie de afectación directa de proyecto por la instalación de tubería de diferentes dimensiones.

Dimensión de tubería	Ancho de zanja	Longitud de tubería	Área de afectación directa
3" de Ø de AC	0.20 m	35 m	7 m <sup>2</sup>
6" de Ø de PEAD	0.60 m	1,429 m	857.40 m <sup>2</sup>
4" de Ø de PEAD	0.20 m	8,114 m	1,622.80 m <sup>2</sup>
3" de Ø de PEAD	0.20 m	6,063 m	1,212.60 m <sup>2</sup>
2" de Ø de PEAD	0.20 m	9,601 m	1,920.20 m <sup>2</sup>
1 ¼" de Ø de PEAD	0.20 m	16,021 m	3,204.20 m <sup>2</sup>
1" de Ø de PEAD	0.20 m	16,510 m	3,302.00 m <sup>2</sup>
¾" de Ø de PEAD	0.20 m	75,324 m	15,064.80 m <sup>2</sup>
½" de Ø de PEAD	0.20 m	56,413 m	11,282.60 m <sup>2</sup>
<b>DIMENSIÓN TOTAL:</b>			<b>38,473.60 m<sup>2</sup></b>

P.E.A.D. = Polietileno de Alta Densidad. A.C. = cero al Carbón.

La franja de afectación indirecta se determina mediante el ancho de la zanja más la superficie donde se deposita la tierra extraída de la zanja y donde maniobran los trabajadores y se ubica el equipo, tubería y/o maquinaria que requieren para estas labores.

Para la realización de maniobras e instalación de los ductos se ocupará una superficie temporal contemplada como de afectación indirecta, incluyendo la zanja, de 1.5 m de ancho, donde se colocará la tierra extraída y estará trabajando la maquinaria, por lo cual, multiplicado por las diferentes longitudes de las tuberías que juntas suman un total de 189,510 ml, se obtiene como resultado una superficie aproximada de afectación indirecta a impactar de 284,265 m<sup>2</sup> durante los trabajos de obra civil del proyecto.

**Tabla:** Superficie de afectación indirecta de proyecto por la instalación de tubería de diferentes dimensiones.

Dimensión de tubería	Ancho de área de trabajo	Longitud de tubería	Área de afectación indirecta
3" de Ø de PEAD	1.5 m	35 m	52.50 m <sup>2</sup>
6" de Ø de PEAD	1.5 m	1,429 m	2,143.50 m <sup>2</sup>
4" de Ø de PEAD	1.5 m	8,114 m	12,171.00 m <sup>2</sup>
3" de Ø de PEAD	1.5 m	6,063 m	9,094.50 m <sup>2</sup>
2" de Ø de PEAD	1.5 m	9,601 m	14,401.50 m <sup>2</sup>

Dimensión de tubería	Ancho de área de trabajo	Longitud de tubería	Área de afectación indirecta
1 ¼" de Ø de PEAD	1.5 m	16,021 m	24,031.50 m <sup>2</sup>
1" de Ø de PEAD	1.5 m	16,510 m	24,765.00 m <sup>2</sup>
¾" de Ø de PEAD	1.5 m	75,324 m	112,986.00 m <sup>2</sup>
½" de Ø de PEAD	1.5 m	56,413 m	84,619.50 m <sup>2</sup>
DIMENSIÓN TOTAL:			<b>284,265.00 m<sup>2</sup></b>

### Área de influencia

El área de influencia del proyecto está determinada por la franja de afectación del gasoducto de distribución de gas natural, y fue delimitada de acuerdo a los resultados obtenidos en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) para la zona de amortiguamiento, en caso de presentarse una sobrepresión debido a una nube explosiva a lo largo del sistema de distribución de gas natural.

El área de influencia del proyecto se determinó con los valores obtenidos en las simulaciones realizadas para determinar los radios de alto, medio y bajo riesgo, o zona de Amortiguamiento (ZA), con una ruptura del 100% de la tubería, operando a una presión de 85.7 kg/cm<sup>2</sup> en la tubería de A.C. de los 35 m de la interconexión entre el gasoducto de PEMEX, que suministra el energético, y la City Gate Morelia, además de la presión de operación del resto del gasoducto, desde la City Gate a toda la red de distribución en el área urbana de la Cd. de Morelia, con 7 kg/cm<sup>2</sup>, siendo el evento por radiación (fuego y explosión) el más peligroso, que sería el peor escenario posible. Considerando que hay tuberías de varias dimensiones, desde 6" hasta ½" de Ø de PEAD, siendo algunas demasiado pequeñas, el software de cálculo pudo generar solo los radios del 100% de fuga de todas las tuberías, y se presenta en la siguiente tabla, pero el del 20% solo se generó de las tuberías mayores.

El área de influencia del proyecto se determinó con los valores obtenidos en las simulaciones realizadas en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) para la zona de Amortiguamiento (ZA), o radio de riesgo bajo, a ambos costados de toda la línea de la tubería, que va hasta los 120.37 m (por 2 = 240.74) por la longitud total de la misma, que es de 189,510 m, de acuerdo al tipo de tubería y al diámetro de la misma. A continuación se muestra una tabla indicando los valores del área de amortiguamiento e influencia del proyecto de acuerdo a las características del gasoducto.

Tabla: Superficies del área de influencia del proyecto.

Dimensión de tubería	Radio de bajo riesgo m	Zona de amortiguamiento (Diámetro de riesgo) m	Longitud de tubería m	Área de influencia m <sup>2</sup>
3" de Ø de A.C.	120.37	240.74	35	8,425.90
6" de Ø de PEAD	64.56	129.12	1,429	184,512.48
4" de Ø de PEAD	44.75	89.50	8,114	726,203

Dimensión de tubería	Radio de bajo riesgo m	Zona de amortiguamiento (Diámetro de riesgo) m	Longitud de tubería m	Área de influencia m <sup>2</sup>
3" de Ø de PEAD	35.15	70.30	6,063	426,228.90
2" de Ø de PEAD	24.02	48.04	9,601	461,232.04
1¼" de Ø de PEAD	17.42	34.84	16,021	558,171.64
1" de Ø de PEAD	13.60	27.20	16,510	449,072
¾" de Ø de PEAD	11.18	22.36	75,324	1'684,244.64
½" de Ø de PEAD	8.59	17.18	56,413	969,175.34
<b>TOTAL:</b>			<b>189,510</b>	<b>5'467,265.94</b>

El valor total del área de influencia del proyecto es de 5'467,265.94 m<sup>2</sup>.

Así mismo, se presenta la imagen de apreciación de los radios de riesgo sobre la zona de proyecto para las 6 etapas contempladas para generar la imagen donde se aprecie el alcance de estos radios. Solo se contempló para las tuberías de 6", 4" de PEAD y 3" de AC, que son las de mayor riesgo, puesto que las demás tuberías generan radios pequeños o muy pequeños, y por estar distribuidas en la mayoría de las vialidades de los polígonos contemplados, no se apreciarían, bien. En esta imagen, los radios de alto riesgo (color rojo), de riesgo medio (color naranja) y de Bajo riesgo (color verde), conocido también este último como radio de amortiguamiento, se aprecian alrededor de cada tipo de tubería.

Tabla: Superficies del área de influencia del proyecto.

Dimensión de tubería	Radio de alto riesgo	Radio de bajo riesgo o zona de amortiguamiento	Longitud de tubería	Área de influencia
3" de Ø de AC	65.03 m	120.87 m	35 m	8,460.90 m <sup>2</sup>
6" de Ø de PEAD	32.89 m	64.56 m	1,429 m	184,512.48 m <sup>2</sup>
4" de Ø de PEAD	22.85 m	44.75 m	8,114 m	726,203.00 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL:</b>			<b>9,578 m</b>	<b>919,176.38 m<sup>2</sup></b>

Los escenarios planteados de máximo riesgo para la determinación del área de influencia del proyecto, fueron considerando la rotura diametral (al 100%) de la tubería de interconexión, la City Gate, el ramal principal en tubería de 6" y en tubería de 4" de Ø de PEAD, así como los ramales secundarios en tubería de 3" de Ø de AC, y de las Válvulas de Seccionamiento (VS) de estas tuberías.



**Figura:** Área de influencia del proyecto, producto de los radios de riesgo de afectación de bajo, medio y alto impacto calculados en las simulaciones del ERA.

Los detalles se pueden consultar en el Estudio de Riesgo Ambiental correspondiente a este proyecto.

### III.6.3. Vías de acceso al sitio del proyecto

Los accesos al proyecto del sistema para distribución de gas natural propiedad de la empresa **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, serán únicamente terrestres, y corresponderán a las mismas vialidades sobre las cuales se pretende instalar el proyecto, dentro de la zona urbana de la Cd. de Morelia. Las vialidades en esta población, son en su mayoría asfaltadas o de concreto, y en general presentan buenas condiciones de mantenimiento.

Aunque existen varios accesos carreteros a la Ciudad de Morelia, éstos son algunas desde las Ciudades más importantes de los alrededores:

- 1.- Del Distrito Federal a Morelia.
- 2.- De Guadalajara a Morelia.
- 3.- De Querétaro a Morelia.
- 4.- De León a Morelia.

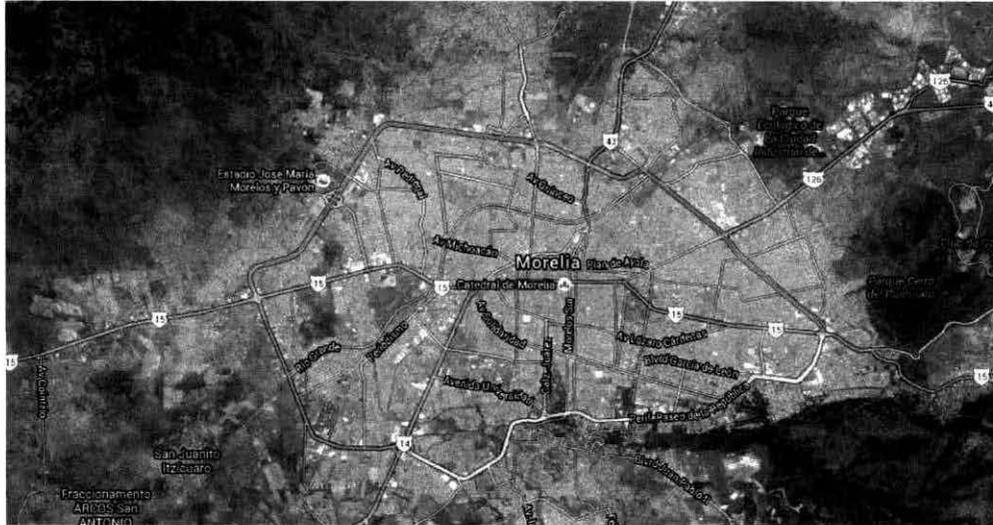


Fig: Ubicación de puntos de las vialidades de acceso a la Ciudad de Morelia, Michoacán



**Punto 1. Foto ilustrativa** de las vialidades de la zona, punto de la Carretera Federal 43D, donde se observan los dos carriles Norte-Sur y Sur-Norte y lleva al entronque con Carretera Federal 43.



**Punto 2. Foto ilustrativa** de la Carretera Federal 43, que lleva al cruce con Periférico Paseo de la República, donde se convierte en Av. Morelos Norte que finalmente llega al Centro Histórico de Morelia.

---

Fotos ilustrativas de otros puntos de acceso a la Ciudad de Morelia:



Carretera Federal 15 que cruza la Ciudad por su parte media rumbo Este – Oeste – Este pasando por el Centro Histórico de la misma



Carretera Federal 126 que cruza Periférico Paseo de la República y se convierte en Av. Francisco I. Madero Oriente



Carretera Federal 14 que da acceso a la zona centro de la Ciudad de Morelia



Carretera Federal 48D que conecta con la 126 que llega a Periférico Paseo de la República y continúa hasta Centro Histórico

#### III.6.4. Hidrología superficial (Hidrografía)

La Comisión Nacional del Agua divide al país en 13 Regiones Hidrológico Administrativas formadas por agrupaciones de cuencas, con el propósito de una mejor organización de la administración y preservación de las aguas nacionales.

El municipio se ubica en la **Región Hidrográfica Número XII**, conocida como **Lerma-Santiago**, particularmente en el Distrito de Riego Morelia-Queréndaro.

Fuente: Atlas Digital del Agua México 2012 Sistema Nacional de Información del Agua



Fig: Regiones Hidrológico Administrativas Comisión Nacional del Agua (CONAGUA 2012).

Cuadro: Hidrografía de Morelia.

Hidrografía de Morelia.	
Región hidrológica	Lerma-Santiago (93.00%) y Balsas (7.00%) Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y Lago de Yuriria (89.14%), Río Cutzamala (4.18%) Río
Cuenca	Lerma-Chapala (3.86%) y Río Tacámbaro (2.82%)
Subcuenca	Lago de Pátzcuaro (89.00%), Río Purungueo (4.18%) Río Angulo (3.86%), Río Carácuaro (2.82%) y Lago de Cuitzeo (0.14%)
Corrientes de agua	<u>Perennes</u> : Grande de Morelia, Grande, Tupátaro, El Tejocote y Los Sauces. <u>Intermitentes</u> : Chiquito, Santa Inés, Los Huiramos, El Tecolote, Los Pirules, San José, El Guayabito, Loma Larga, La Higuera, Jaripeo, La Joya, La Tinaja y San Andrés
Cuerpos de agua	<u>Perennes</u> (0.51%): El Padre, Amando, L. Loma Caliente, Cointzio, El Bañito, La Mintzita, Los Venares y Umécuaro. <u>Intermitente</u> (0.20 %): Llano de Rosas

Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos; Morelia, Michoacán de Ocampo 2009.

Sus principales corrientes fluviales son el río Grande y el río Chiquito. Los arroyos que más se conocen son el de la Zarza y la Pitaya. Los cuerpos de agua más importantes son la Presas de Cointzio, Umecuaro y Laja Caliente, aun cuando existen varios almacenamientos, principalmente para uso pecuario. En el municipio afloran más de 70 manantiales, siendo el de la Mintzita el más grande, dedicando su uso para la dotación de agua a la ciudad de Morelia.

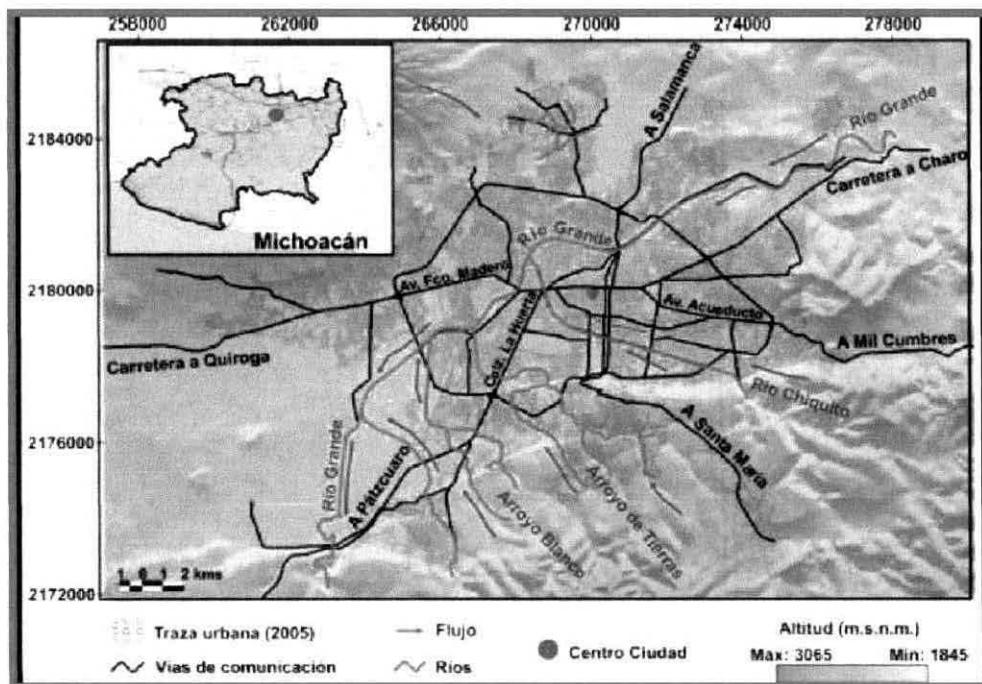


Fig: Principales ríos y flujos de la ciudad de Morelia.

Fuente: Inundaciones y precariedad: Adaptación y respuesta en la zona Peri-Urbana de la Ciudad de Morelia, 2011.

Sus arroyos más conocidos son la Zarza y la Pitaya. Su presa más importante es la de Cointzio, aunque cuenta con otras menores como las de Umécuaro y Loma Caliente, además del cráter volcánico cuyo interior contiene agua conocido como La Alberca, ubicado al noroeste de la ciudad.

Entre sus manantiales más importantes destaca La Mintzita por el volumen de agua que aporta para el consumo de la ciudad, además de otros de aguas termales que son aprovechados como balnearios, figurando Cointzio, El Ejido, El Edén y Las Garzas.

El proyecto no afectará ningún cauce hídrico natural puesto que los que existan en zona urbana, ya sean cubiertos o a cielo abierto, serían cruzados de manera subterránea por medio de perforación direccional.

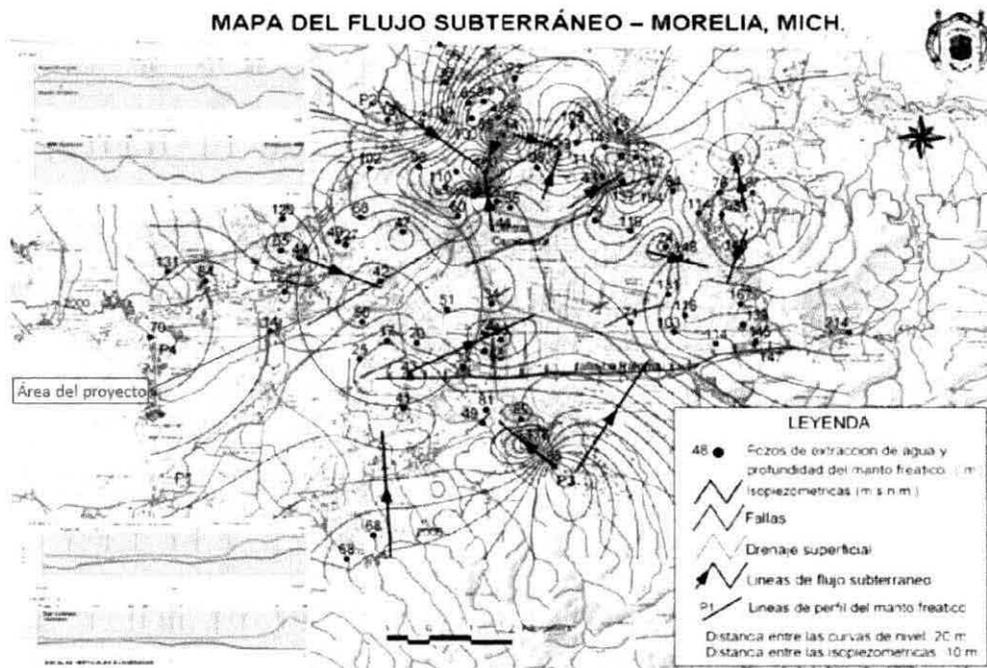
### Hidrogeología

Según J. A. Avila Olivera y V.H. Garduño Monroy (Análisis del abatimiento de los niveles freáticos del sistema acuífero de Morelia, 2007), en el subsuelo de la ciudad de Morelia se pueden identificar tres acuíferos:

- **Acuífero profundo, flujo intermedio:** se ubica adentro del techo de las andesitas, muy fracturadas y entonces muy conductivas (conductividad hidráulica secundaria); este

acuífero es confinado y se encuentra en presión, bajo las ignimbritas, menos permeable pero fracturado. Se estima que la superficie freática se encuentre a una profundidad variable entre los 100 y 150 m.

- **Acuífero somero, flujo local:** se encuentra entre los poros de los depósitos lacustres y fluviolacustres del Mioceno-Plioceno, de algunos metros hasta los 80 m de profundidad aproximadamente; es de tipo libre ya que la superficie freática es libre de subir o bajar entre los depósitos más permeables, según las temporadas (de lluvia o de secas) y su explotación.
- **Acuífero superficial, flujo local:** que se localiza en las lavas del vulcanismo tipo semiescudo y que da lugar a los manantiales más importantes de la ciudad de Morelia como son los de La Mintzita, los de La Colina y Manantiales. Este podría ser el acuífero más vulnerable debido a la estructura de sus rocas que lo almacenan.



**Fig: Mapa del flujo subterráneo de la ciudad de Morelia**

Fuente: Estudio hidrogeológico del sistema acuífero de Morelia, Michoacán, para una correcta planificación del territorio Víctor Hugo Garduño Monroy,\* Niccolò Giordano,\* Jorge Alejandro Ávila Olivera\*\*, ¶ Víctor Manuel Hernández Madrigal,\* Ana Sámano Nateras y José Edmundo Díaz Salmerón\*, §

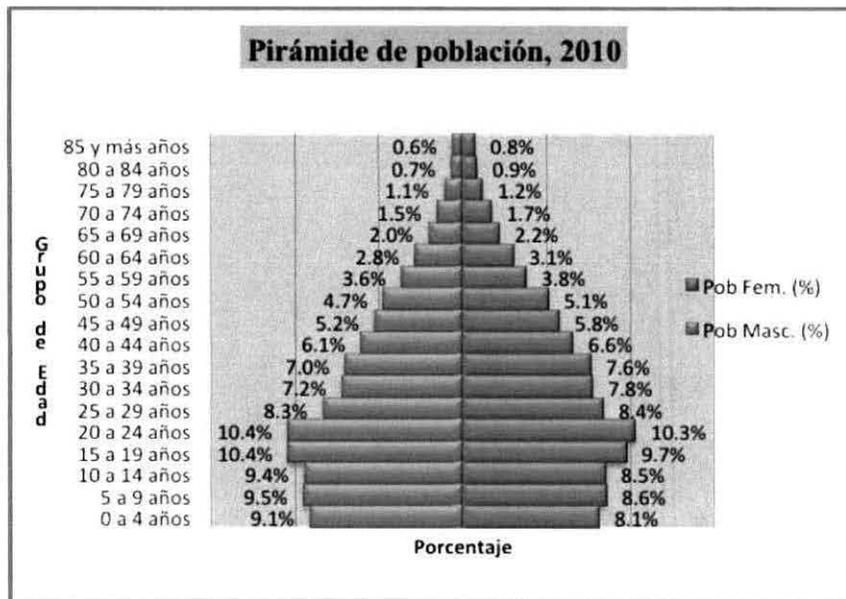
El proyecto no influirá en la hidrología subterránea ya que las zanjas para el tendido de la tubería tendrán una profundidad máxima de 0.60 m para todas las tuberías, por lo que en ningún momento tienen contacto con los niveles freáticos de la zona.

### III.6.5. Asentamientos humanos

La capital michoacana es naturalmente el municipio más poblado de la entidad con una amplia ventaja sobre sus seguidores más cercanos Uruapan y Zamora, superando por más del doble de habitantes, en el primer caso, y más del triple en el segundo. Para el año 2010 el censo realizado por INEGI reportó un total de 729 mil 279 habitantes en el municipio de Morelia, 380 mil 285 mujeres y 348 mil 994 hombres, esto representa el 16.76% de la población del Estado de Michoacán y apenas el 0.65% del total nacional.

De los 729 mil 279 habitantes que registra la población municipal, ésta se compone con el 52.15% de mujeres y el 47.85% hombres. Esto significa que hay una relación Hombre - Mujer de 91.8. Morelia es un municipio con población joven, toda vez que el 61.6% de la población está en edad escolar básica y laboral productiva, entre los rangos de 5 a 40 años.

Como puede apreciarse en la siguiente pirámide poblacional, la parte más ancha de la pirámide se encuentra compuesta por la población joven en hombres y mujeres. La estructura demográfica moreliana tiende a ser expansiva, es decir, tiene una composición en su mayoría en edades jóvenes.



**Gráfica:** Pirámide Poblacional de la Ciudad de Morelia, Michoacán

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2010

La tasa de crecimiento de la población del Municipio, respecto al censo de 1990 es del 2.4%, pero si analizamos las tendencias a partir de 1950, se observará claramente una tasa de



crecimiento muy acelerada hasta 1980 en que se ubica en 4.9%, y a partir de ese año empieza a disminuir hasta la cifra señalada para el intervalo 1995 -2000.

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Morelia 2002 - 2004

De acuerdo con la estructura demográfica, la población infantil (0 a 14 años) representa el 26.6%, lo que implicaría que la autoridad gubernamental tendría que seguir enfocando sus esfuerzos en corto plazo a cumplir con la dotación de equipamientos y servicios educativos, de salud, principalmente, así como elementos de carácter recreativo y deportivo.

El rango de 15 a 39 años de edad se registra en el orden del 43.6% con la posibilidad de que la principal demanda que se debe atender sea la generación de empleos y a mediano plazo los espacios para vivienda, infraestructura en servicios de salud y cultura, considerando que sea la población en edad entre 15 y 29 años quien más la demande.

La población de 40 a 64 años, considerada por INEGI como personas adultas en edad productiva, representa el 23.5%.

Mientras tanto, la población con edad avanzada mayor de 65 años, consta del 6.3% del total de la población municipal.

En ese sentido la relación de dependencia en el municipio es de aproximadamente 49, muy debajo de la relación estimada en 2010 para la entidad, que según INEGI es de 60, mientras que para el país es de 55 personas dependientes por cada 100 en edad de productividad económica.

Características de la Población 2005	Edad mediana	Promedio de hijos	Tamaño promedio de los hogares	Relación hombres-mujeres
Nacional	24	2.5	4	94.8
Michoacán	23	2.8	4.1	91.3
Morelia	25	2.2	3.9	91.4

Cuadro: Características de la población de la Ciudad de Morelia, Michoacán

Fuente: CONAPO 2005

El PDUCPM contempla una **Estrategia de densificación habitacional para la Cd. de Morelia**. Como Política Pública Nacional, se impulsa la necesidad de densificación habitacional, con la finalidad de optimizar el aprovechamiento del suelo, de la infraestructura y de los servicios públicos municipales, intensificando el uso del suelo urbanizado, para evitar el deterioro y sustitución de zonas habitacionales, promoviendo la inversión de particulares y desarrolladores inmobiliarios, en la obtención de una mejor renta del suelo urbanizado.

Una de las principales limitantes para instrumentar un Programa de Densificación de la ciudad es la disponibilidad de servicios y cobertura de la red de agua potable y drenaje sanitario; específicamente, el abasto de agua potable constituye la principal limitante. Según el PDUCPM 2010, la densificación de la ciudad interior, se podría llevar a cabo en las zonas donde existen menores déficits de suministro de agua potable, esto es al interior del periférico y en las zonas sur

---

y poniente de la ciudad, en donde se localizan las fuentes de abastecimiento distintas a los pozos profundos, como son: la Presa de Cointzio, su planta potabilizadora y el Manantial de La Mintzita (OOAPAS, 2009).

Con esta estrategia se buscan los siguientes objetivos:

1. Incentivar la ocupación de baldíos intraurbanos para lograr una mejor eficiencia en el uso de los servicios públicos municipales, la infraestructura y equipamiento instalado.
2. Mitigar los procesos de expansión en las zonas periféricas y más alejadas de la ciudad, favoreciendo la movilidad y calidad de vida de sus habitantes.

Ante la controversia respecto a la capacidad de las vialidades actuales para soportar una mayor densidad habitacional, se presupone que se agudiza aún más la condición actual con la expansión horizontal sobre la periferia que con la densificación, puesto que aumentan las necesidades de movilidad y la intensidad en el uso de las vialidades con mayores distancias y tiempos de los recorridos.

En este sentido, el proyecto aporta al complementar los servicios de infraestructura básica que se necesitan para la densificación, al ofrecer en los domicilios de los habitantes este energético, sin requerir de transporte vehicular que lo suministre, como es el caso del gas butano, con lo que es una acción preventiva para minimizar la posible contaminación atmosférica por las emisiones de vehículos automotores de servicio domiciliario de gas.

Esta alternativa es importante ante la problemática de los asentamientos humanos que reportan los medios de comunicación, como por ejemplo, Provincia (el diario grande de Michoacán, 30/03/2016), "En Morelia hay más de 250 asentamientos humanos irregulares, de los cuales sólo 24, hasta ahora, cumplen con los requisitos para ser formalizados, reconoció el director de Crecimiento Urbano de la capital michoacana, Juan Fernando Sosa.

En Morelia hay actualmente contabilizadas alrededor de 750 colonias regulares y las 250 irregulares. La dirección de Crecimiento Urbano iniciará un plan de acción para desalentar el crecimiento urbano exponencial y horizontal que actualmente se registra, impulsando mejor el crecimiento vertical en los puntos de población".

### III.6.6. Zonas federales

El Municipio de Morelia Michoacán cuenta con varias zonas federales que lo atraviesan y lo comunican, o le proporcionan energéticos, los cuales son los siguientes:

- ❖ Líneas de transmisión de C.F.E.
- ❖ Vías de Ferrocarril.
- ❖ Gasoductos de PEMEX.
- ❖ Carreteras federales desde el Distrito Federal, Guadalajara, Querétaro y de León, todas hacia la Cd. de Morelia.
- ❖ Aeropuerto.

---

### III.7 COMPONENTES RELEVANTES QUE CONFORMAN EL ENTORNO DEL PROYECTO

#### III.7.1. Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en donde se localizará el proyecto

El ordenamiento ecológico del territorio es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es inducir y regular el uso del suelo y las actividades productivas en el marco del desarrollo regional, con el fin de lograr la protección del ambiente y la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir de las potencialidades de aprovechamiento de los mismos y las tendencias de deterioro.

Una UGA (unidad de gestión ambiental) es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunada con esquemas de manejo de recursos naturales (Rosete, 2003).

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas, es decir, que comparten características naturales, sociales y productivas. Las UGAS son la base del modelo territorial en el proceso del ordenamiento ecológico del territorio.

La identificación de unidades territoriales homogéneas, enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales, tienen su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje (SEMARNAT, 2006).

El proyecto se ubica sobre una zona de asentamientos humanos en El Centro de Población de Morelia, que no incluye ninguna Unidad de Gestión Ambiental (UGA) de las 205 en que se divide el Municipio, ya que, según el artículo 2º del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE MORELIA, MICHOACÁN publicado en el PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE MICHOACAN DE OCAMPO el Viernes 6 de Julio del 2012 dice:

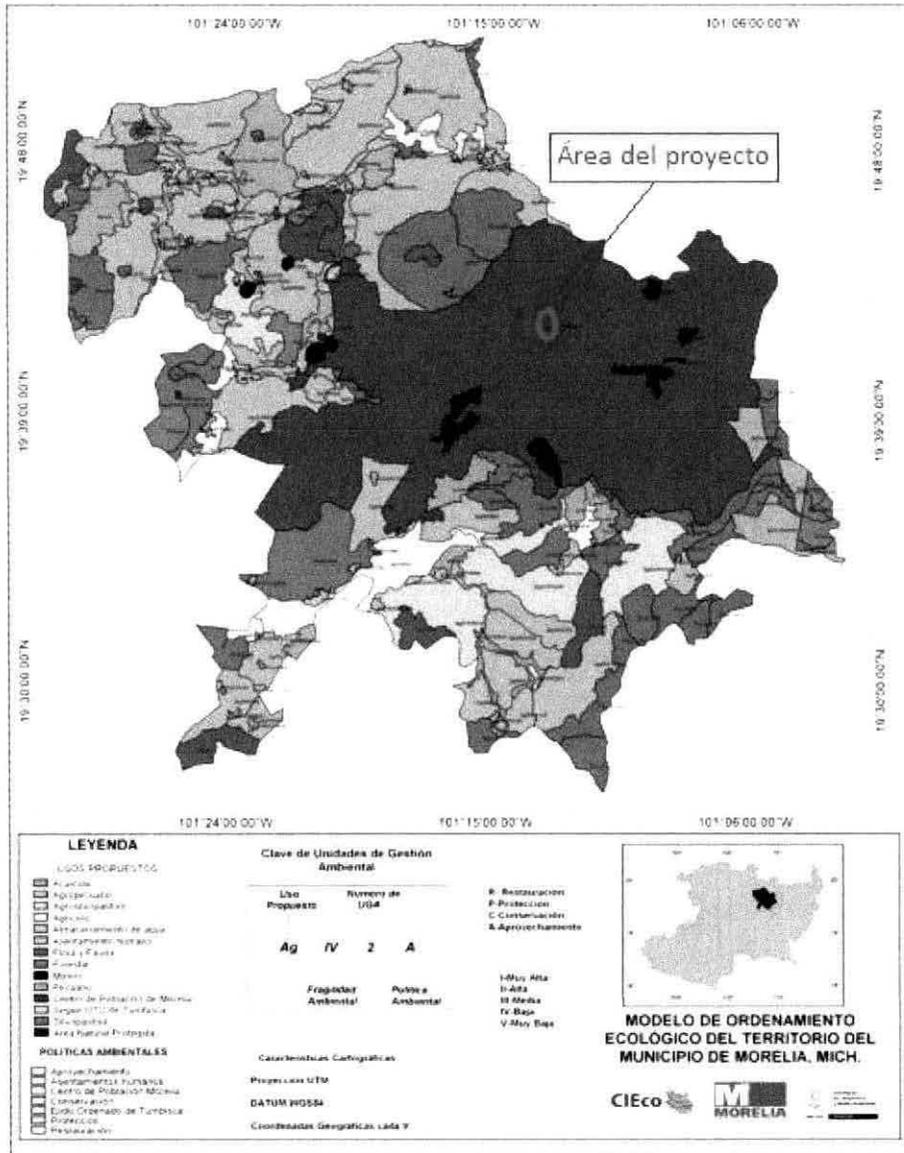
## CAPÍTULO PRIMERO

### DISPOSICIONES GENERALES

**Artículo 2º.** El ámbito de aplicación del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia, **excluye el territorio que comprende el Centro de Población del Municipio de Morelia**, de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010.

#### **Delimitación del Área del Centro de Población de Morelia**

Las colindancias del ámbito de aplicación son como sigue: al Norte con el límite oficial de los municipios de Morelia y Tarímbaro y con las zonas escarpadas (pendiente mayor a 15%) del cerro del Quinceo; al Oriente con el límite del marco geoestadístico municipal (INEGI, 2005), y al Sur con la cuenca del Río Grande de Morelia



**Figura:** Mapa de las 205 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en que se divide el Municipio de Morelia, Michoacán

El proyecto se ubica sobre el centro de población del municipio de Morelia, en una zona cuyo uso predominante es de "Asentamiento Humano".

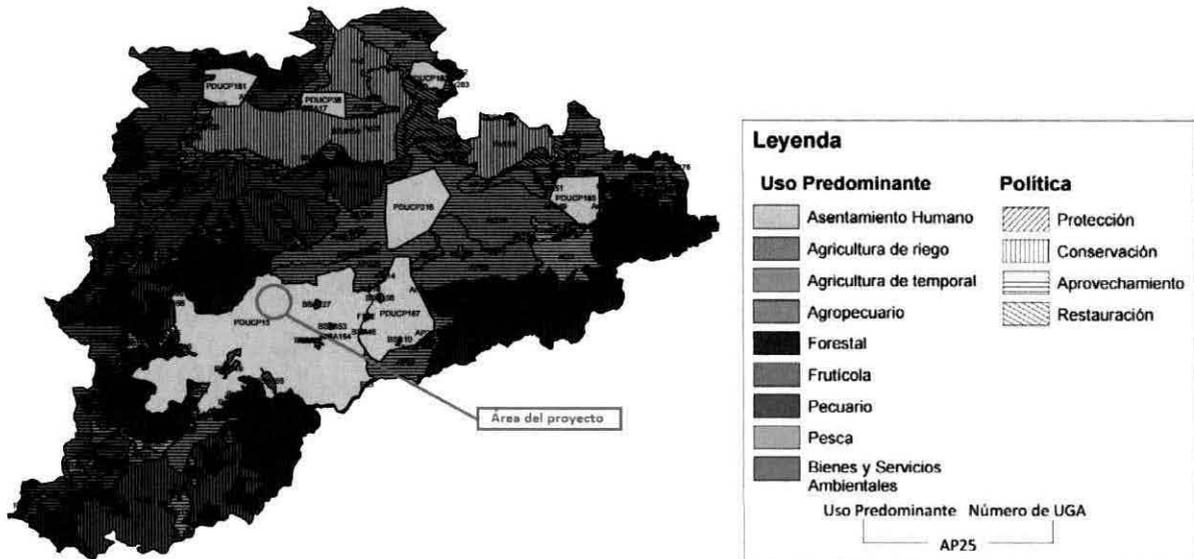


Figura II.7. Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Lago Cuitzeo.

El uso propuesto es el resultado del análisis de la aptitud natural del territorio y tiende a disminuir los conflictos presentes por el uso inadecuado del territorio. Estos se representan con un color en el Modelo de Ordenamiento ecológico Territorial (MOET).

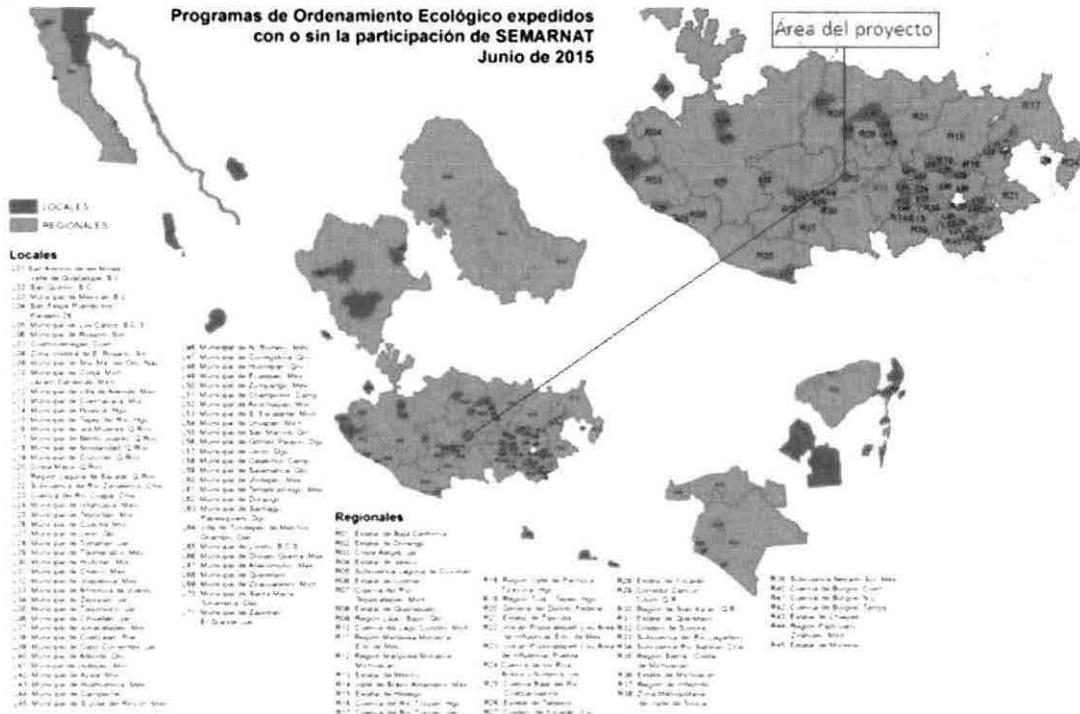
La vinculación del proyecto con los lineamientos marcados en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010 ya se estableció en el capítulo II, punto II.2.5, donde se puede consultar.

### III.7.2. Áreas Naturales Protegidas del entorno, relación con las zonas de amortiguamiento, zonas núcleo u otras

Actualmente existen en el mundo alrededor de 30 mil sitios protegidos. En México la política de Áreas Naturales Protegidas inicio en 1876 bajo el régimen del Presidente Sebastián Lerdo de Tejada, con la expropiación de Desierto de los Leones. En la República Mexicana existen actualmente 176 áreas naturales protegidas de carácter Federal en sus diferentes categorías como lo son; Reserva de la Biosfera (41), Parque Nacional (67), Monumento Natural (5), Área de Protección de Recursos Naturales (8) Área de Protección de Flora y Fauna (37) y Santuarios (18). De jurisdicción estatal existen 274 ANP y municipales existen 85.

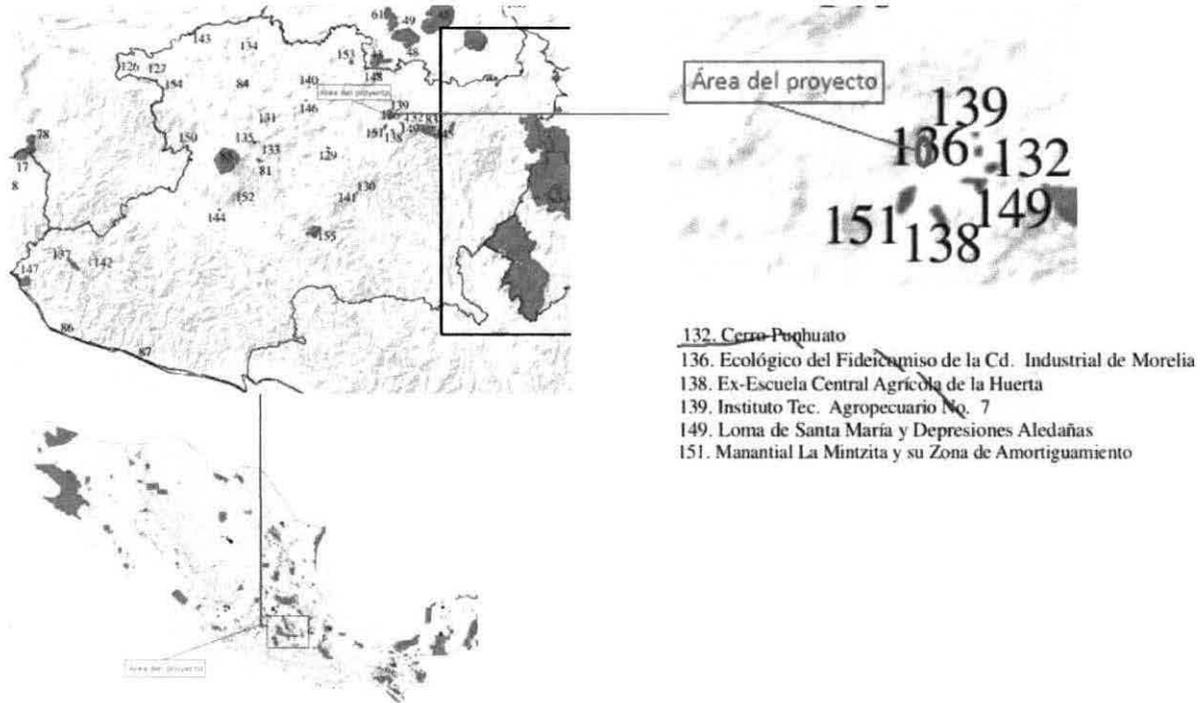
El estado de Michoacán cuenta con 58 Áreas Naturales Protegidas (ANP), tanto de competencia federal (11) como estatal (47) y nueve sitios RAMSAR. El 17% del territorio del Estado, está declarado como Área Natural protegida (ANP), cuenta con 11 Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Federal (así, el estado de Michoacán posee seis parques nacionales, dos Reservas de la Biósfera, un área de protección de flora y fauna y dos santuarios) y 47 Áreas Naturales protegidas de jurisdicción Estatal.

El Municipio de Morelia cuenta con seis Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal, las cuales son; Ex Escuela Agrícola la Huerta, Manantial La Mintzita, Fideicomiso de la Ciudad Industrial de Morelia, Cerro Punhuato, Francisco Zarco y la Loma de Santa María y Depresiones Aledañas.



**Figura:** Regiones y Localidades de México que cuentan con Programa de Ordenamiento Territorial (POET)

Como se aprecia en la siguiente imagen, el proyecto no toca Áreas Naturales Protegidas (ANP) de ningún tipo, es decir, ni Federal, ni Estatal, ni Municipal, tan solo se encuentra relativamente cerca de las seis ANP's de jurisdicción Estatal que se encuentran dentro del Municipio de Morelia.



**Figura:** Mapa de Áreas Naturales Protegidas de México de competencia Federal, Estatal y Municipal, y la relación del proyecto con las existentes en la zona de Morelia.

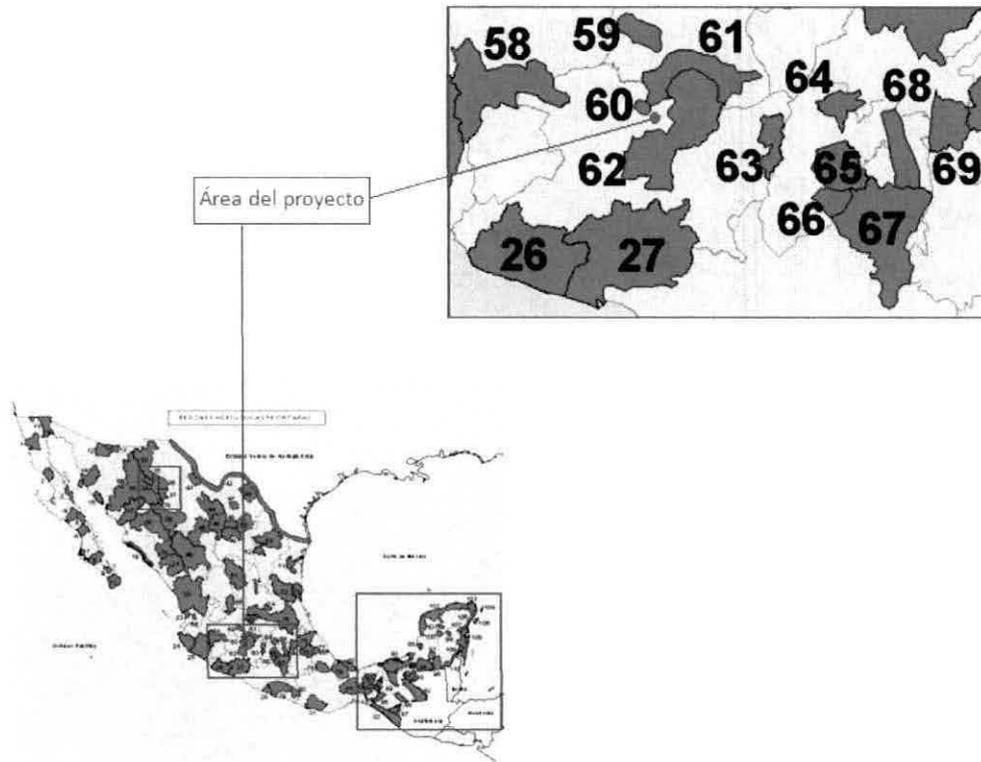
### III.7.3. Sitios relevantes en zonas de atención prioritaria del entorno del proyecto

#### **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el mes de Mayo de 1998, inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenible.

Este programa forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad en México. Dentro de dicho programa, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Además se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente, pero que carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El área de proyecto se encuentra fuera de cualquier RHP, pero se encuentra muy cerca de las RH-60 Zacapu, RH-61 Lagos-cráter del Valle de Santiago y RH-62 Pátzcuaro y Cuencas Endorréicas cercanas, como se puede apreciar en la imagen siguiente.



**Figura:** Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias de la zona

### **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tiene como objetivo principal, la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa, donde además, se tenga una oportunidad real de conservación. El proyecto de RTP, fue creado debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, por lo que se requiere con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

Como se aprecia en la siguiente figura, el proyecto no incide con ninguna RTP identificada por la CONABIO. La más próxima es la **RTP-111, CERRO ANCHO – LAGO DE CUITZEO**.

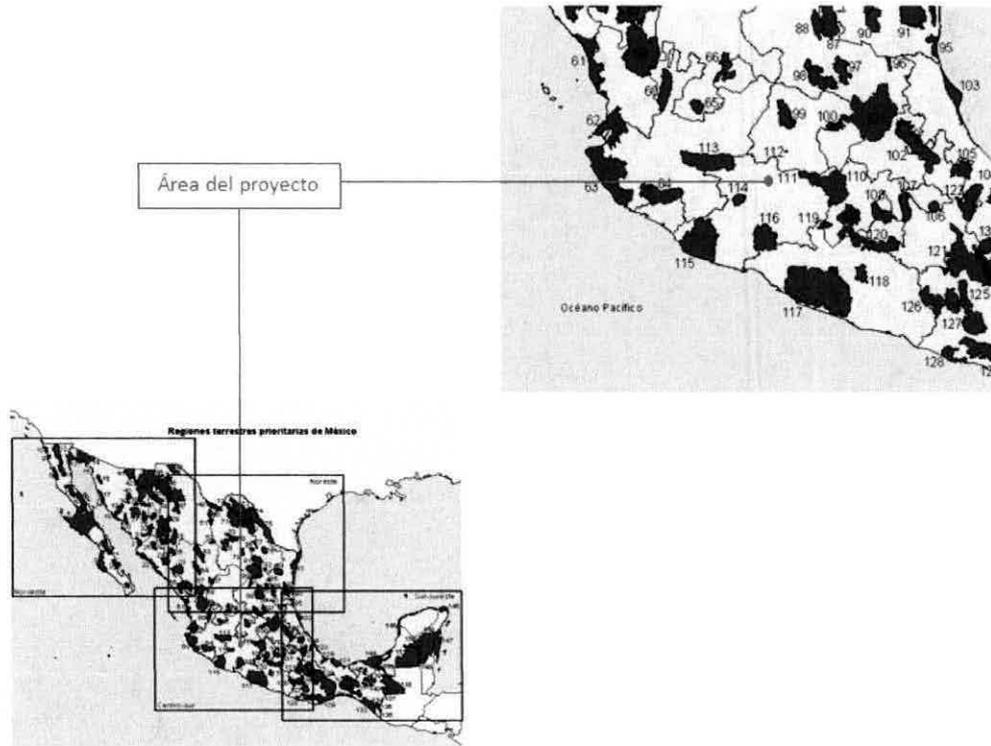


Figura: Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias en la zona

### Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

La determinación de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS), tiene como propósito crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, en la que cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye las características bióticas y abióticas, un listado avifaunístico que comprende las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. El listado completo de AICAS abarca un total de 230 áreas, que incluyen más de 26 000 registros de 1 038 especies de aves (96,3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente se incluye en al menos un área, al 90,2% de las especies listadas como amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (306 de 339 especies) y al 100% de las especies indicadas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2).

De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

El proyecto, no se encuentra dentro de ninguna Área para la Conservación de las Aves. Las AICA's más cercanas son: **AICA C-03 - PÁTZCUARO** y **AICA C-02 - cuitzeo**.

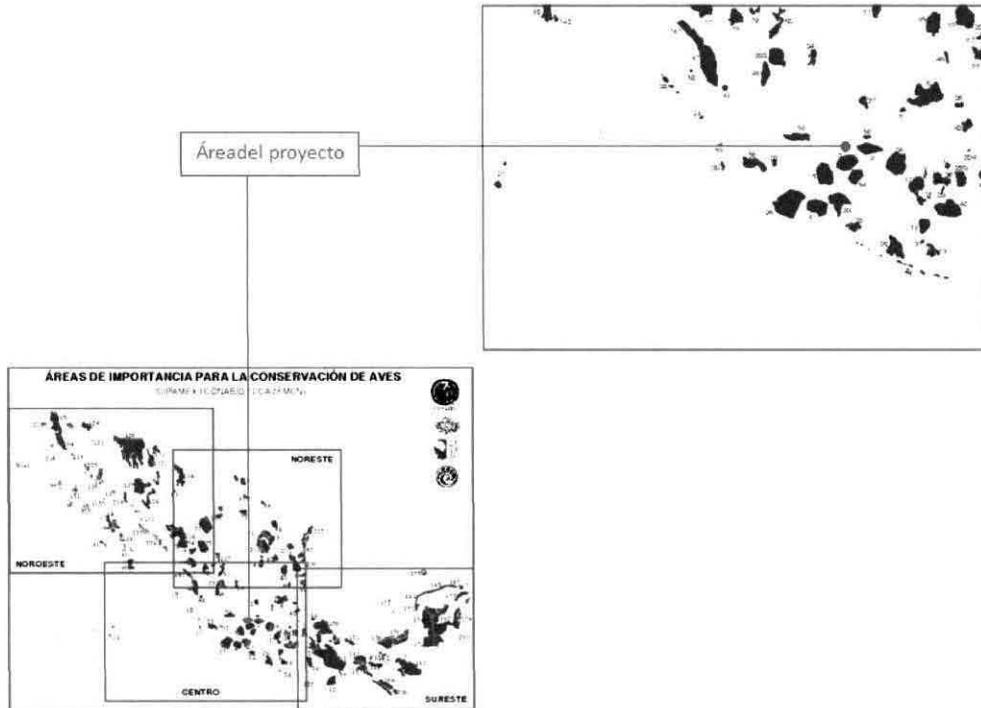


Figura: Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICA) en la zona

### **Sitios RAMSAR**

Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida también como Convenio RAMSAR fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a este Convenio en 1986. Instrumento que no forma parte del sistema de convenios y acuerdos sobre medio ambiente de las Naciones Unidas.

Ramsar es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales, que está dedicado a un ecosistema, con disposiciones relativamente sencillas y generales.

El énfasis inicial de la Convención fue la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat de aves acuáticas, sin embargo, con los años la Convención ha ampliado su alcance hasta abarcar la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas.

México forma parte de la Convención de Ramsar desde 1986, es actualmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Dependencia del Gobierno Federal encargada, de llevar a cabo la aplicación de la Convención. Actualmente nuestro país cuenta con 142 Sitios

Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

En la siguiente figura se puede apreciar que el área del proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio Ramsar de México, el Humedal La Mintzita es el único sitio dentro del municipio de Morelia y se ubica a 6.5 Km de distancia. del sitio del proyecto.

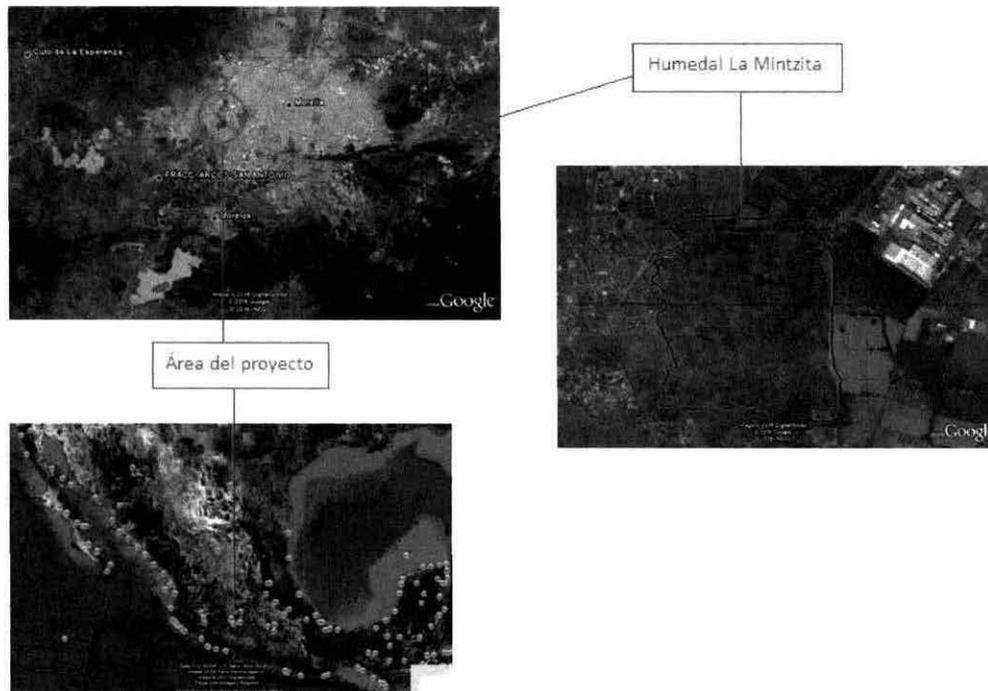


Figura: Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar de México, dentro del municipio de Morelia.

#### II.7.4. Uso actual del suelo o del cuerpo de agua en sus colindancias

El proyecto se ubicará dentro del derecho de vía de vialidades existentes en la zona urbana de la ciudad de Morelia, donde el uso de suelo está conformado principalmente por la zona urbana, en la cual se aprecia que el trayecto del gasoducto pasará principalmente por Corredor metropolitano, Corredor urbano, Carretera federal y estatal y Vialidades urbanas, dentro de secciones de la ciudad con los usos: Habitacional densidad media 151-300 hab/ha (HM), Habitacional densidad media 301-500 hab/ha (HA), Habitacional densidad media con Servicios y comercio, hasta 300 hab/Ha (HMS), Subcentro urbano hasta 120 Viv/Ha (SU), Habitacional densidad baja 51-150 hab/ha (HB), Habitacional densidad media con Industria y Servicios, hasta 300 hab/Ha (HMI), Industrial (I), Zona de transición (ZT), Equipamiento (EQ), y Áreas Verdes / Equipamiento (EQ).

Los detalles se pueden consultar en el punto III.1.4 de este estudio.

---

### III.7.5. Líneas de alimentación de agua potable, energía eléctrica y combustible

El proyecto contempla una sola línea de alimentación de agua potable para las instalaciones de su City Gate, a partir de las líneas de agua potable existentes en el entorno del predio de ubicación de la misma, por estar dentro de la zona urbana de Morelia.

El proyecto contempla una sola línea de alimentación de energía eléctrica para la instrumentación y equipo de la City Gate Morelia, que se abastecerá de las líneas de suministro de C.F.E. ya existentes en la zona de ubicación del predio para esta instalación, dentro de la zona urbana de Morelia.

El suministro del combustible, gas natural, para este proyecto, proviene del punto de interconexión con el gasoducto principal de PEMEX Valtierra – Lázaro Cárdenas, ubicado en las coordenadas geográficas 19°41'55.59" Latitud Norte y 101°15'2.77" Longitud Oeste.

### III.7.6. Líneas de salida de aguas residuales y pluviales

El proyecto no contempla en general líneas de salida de aguas residuales y pluviales puesto que es la instalación de un gasoducto en la Cd. de Morelia. Solo se contempla una línea de salida de las instalaciones de la City Gate, donde laborará el personal de operación de la misma, que se conectará a la red de drenaje sanitario existente en la zona.

## III.8 UBICACIÓN Y SUPERFICIES DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PREDIO

### III.8.1. Las colindancias

Las colindancias del proyecto son las vialidades por las que pasará el trayecto del gasoducto, más los asentamientos humanos de la zona urbana de la Cd. de Morelia, que son principalmente locales comerciales y de servicios, así como zona habitacional, de equipamiento e industrial.

Las vialidades por las que pasará el gasoducto se aprecian en las siguientes 14 figuras en que se ha seccionado el proyecto, para que se pueda apreciar a detalle en cada una de ellas las calles, colonias y colindancias por las que se hará la instalación del gasoducto. También se aprecian los puntos importantes de colindancia, como templos, escuelas, centros de salud, plazas comerciales, etc. Los detalles se pueden apreciar en el recorrido fotográfico, anexo 2.



Figura: Sección 1 de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.



Figura: Sección 2 de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.

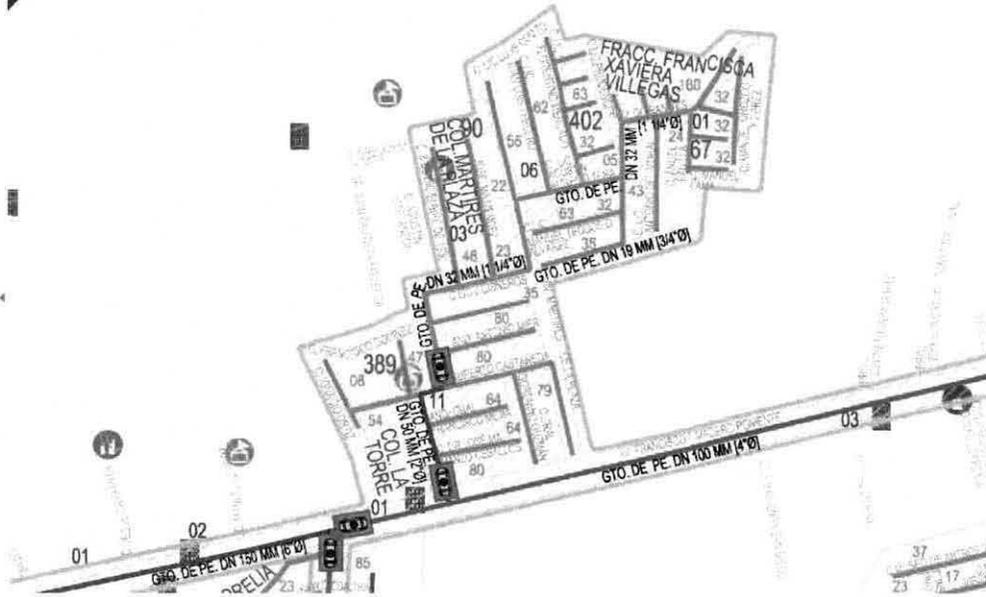


Figura: Sección 3 de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.

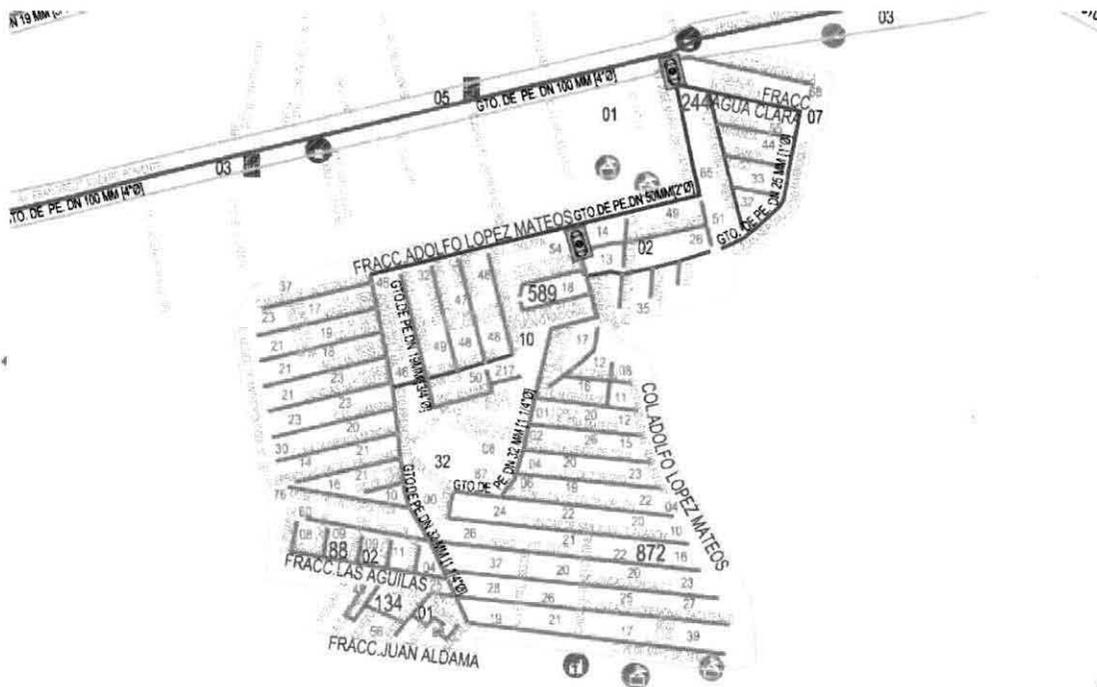


Figura: Sección 4 de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.

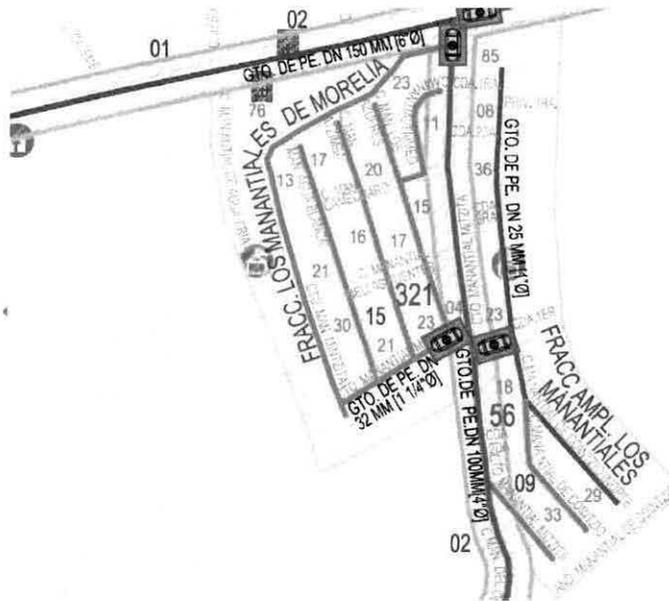


Figura: Sección 5 de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.

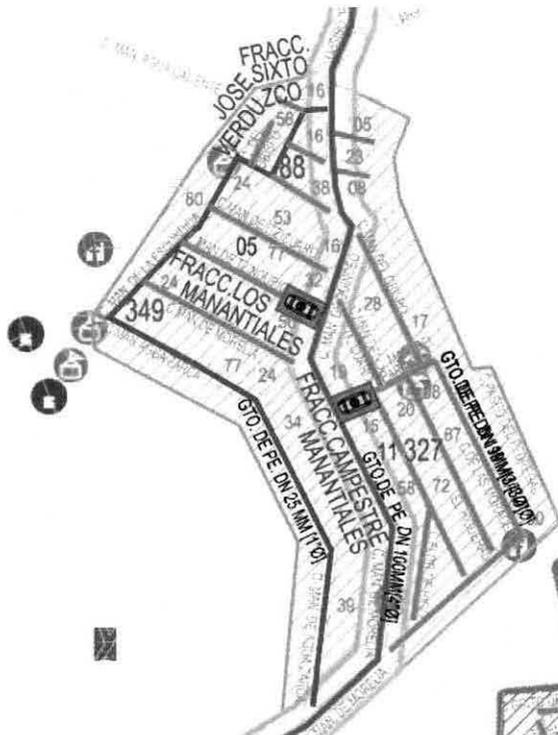
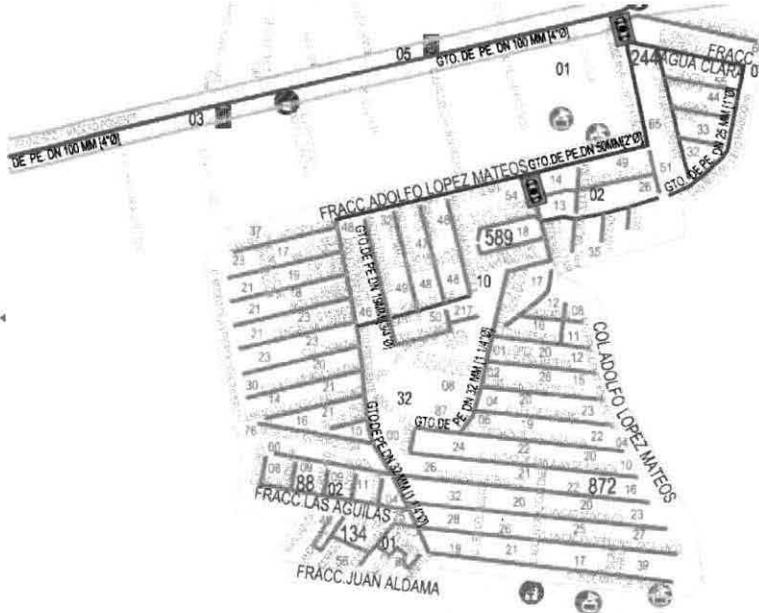
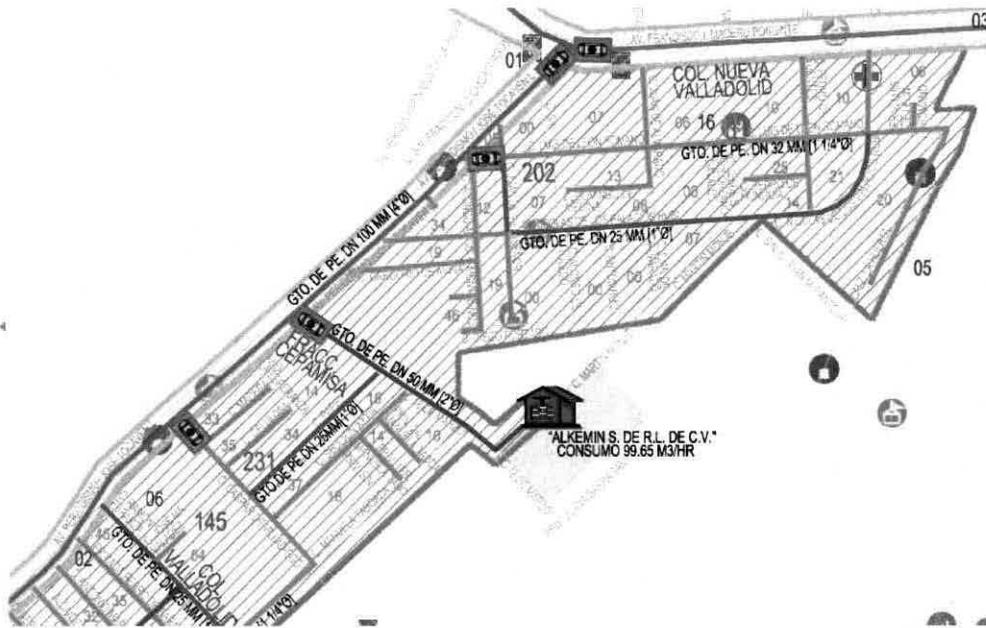


Figura: Sección 6 de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.



**Figura: Sección 7** de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.



**Figura: Sección 8** de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.



**Figura: Sección 9** de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.



**Figura: Sección 10** de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.

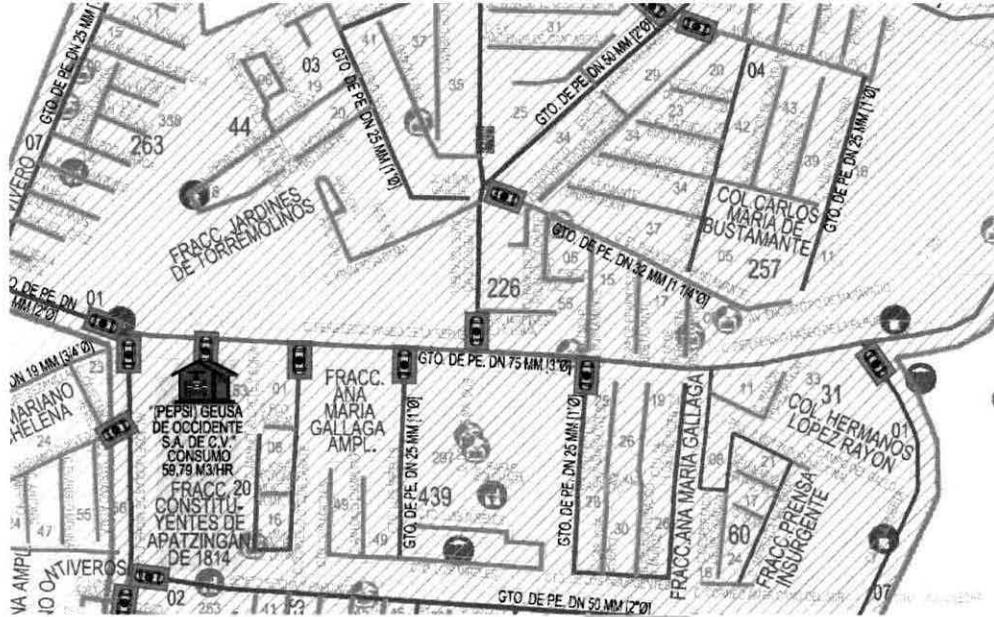


Figura: Sección 11 de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.

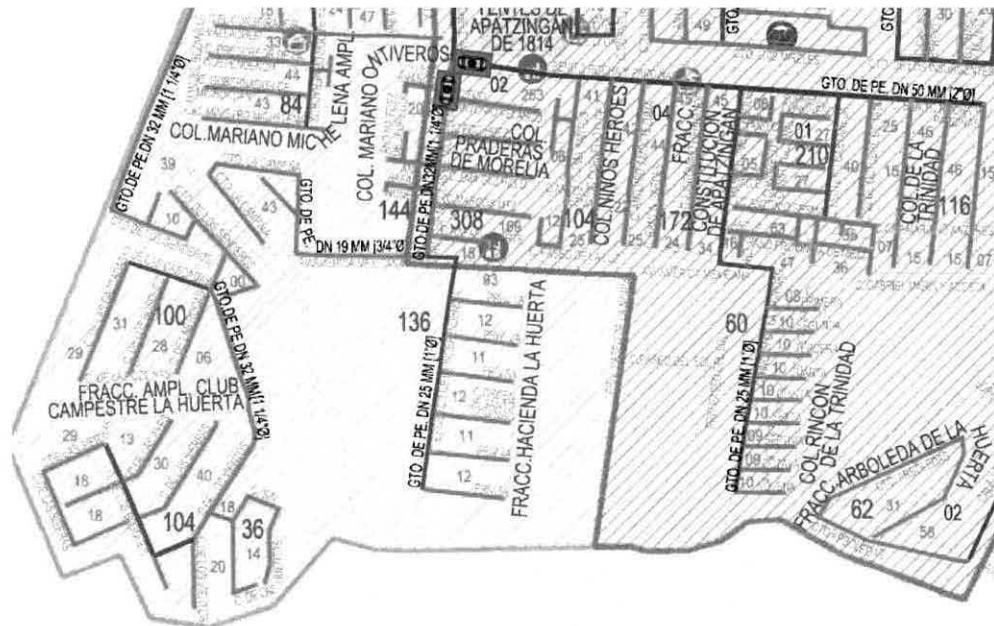


Figura: Sección 12 de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.

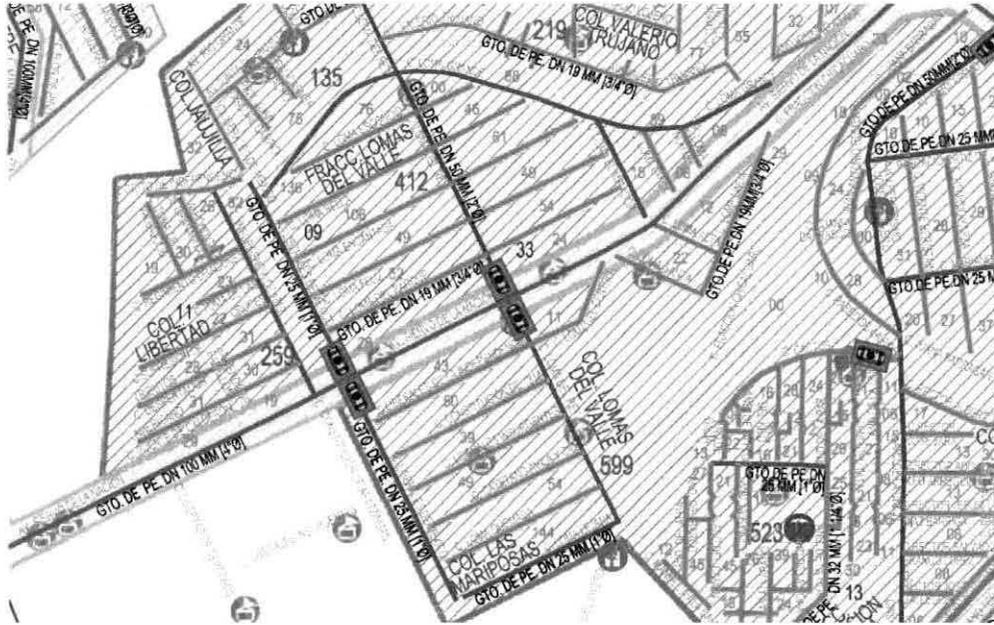


Figura: Sección 13 de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.

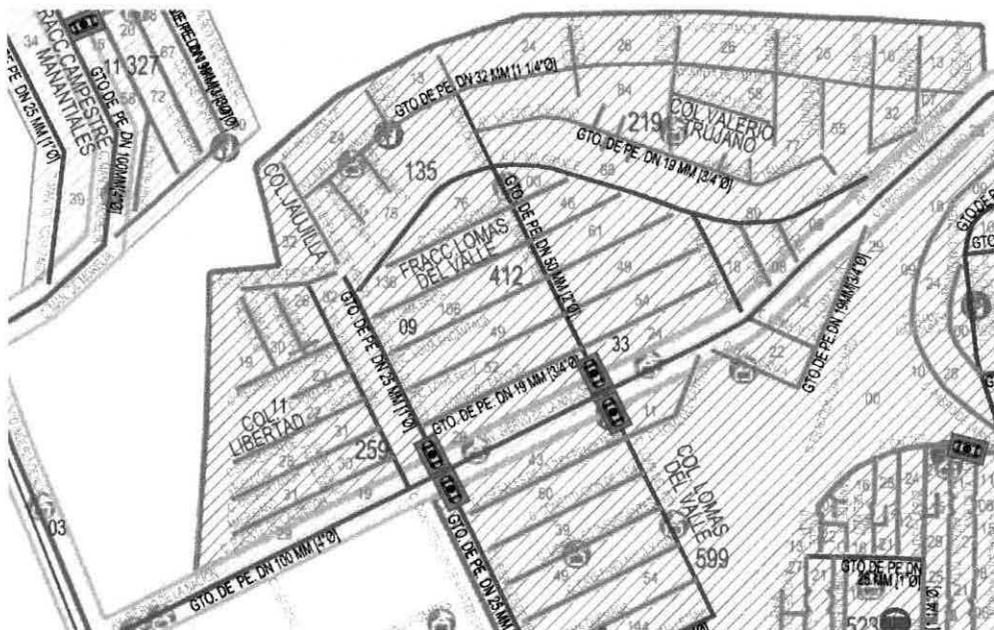


Figura: Sección 14 de las vialidades y colindancias por las que pasa la tubería del gasoducto de proyecto en la Cd. de Morelia, Michoacán.

EQUIPAMIENTO URBANO	
	CENTRO DE ESTUDIO
	CENTRO COMERCIAL
	CENTRO DE ASISTENCIA MEDICA
	INSTALACIÓN DEPORTIVA
	PLAZA
	IGLESIA
	MERCADO

**Figura:** Simbología de los puntos de colindancia importantes en la zona de proyecto.

### III.8.2. Usos del suelo predominantes en la zona del proyecto

Como ya se describió anteriormente, el proyecto se ubicará dentro del derecho de vía de vialidades existentes en la zona urbana de la Cd. de Morelia, Michoacán, donde el uso de suelo está conformado principalmente por la zona urbana, en la cual se presentan áreas destinadas a Habitacional densidad media 151-300 hab/ha (HM), Habitacional densidad media 301-500 hab/ha (HA), Habitacional densidad media con Servicios y comercio, hasta 300 hab/Ha (HMS), Subcentro urbano hasta 120 Viv/Ha (SU), Habitacional densidad baja 51-150 hab/ha (HB), Habitacional densidad media con Industria y Servicios, hasta 300 hab/Ha (HMI), Industrial (I), Zona de transición (ZT), Equipamiento (EQ), y Áreas Verdes / Equipamiento (EQ).

Como se puede apreciar, el uso de suelo predominante es el habitacional.

### III.8.3. Áreas y/o la infraestructura de proceso o productivas

No aplica puesto que el proyecto no contempla instalaciones de proceso o productivas, sino que es la instalación de un gasoducto de 189.51 km.

### III.8.4. Infraestructura para el almacenamiento de agua, materiales, materias primas y combustibles

El proyecto no contempla el almacenamiento de combustibles. Los vehículos y la maquinaria de obra se abastecerán en las estaciones de servicio cercanas.

El proyecto no contempla el uso de agua, solo la de beber para los trabajadores, misma que se abastecerá de centros de distribución o tiendas de conveniencia de la Ciudad de Morelia, Michoacán, almacenando los garrafones en la oficina de obra.

El resto de la materia prima (tubería, conexiones, etc.) se almacenarán temporalmente en el terreno donde se establecerá la oficina de obra, que contempla una superficie de aproximadamente 50 m<sup>2</sup>, ubicada en un punto del trazo de la instalación, en el que sea más conveniente y que cause menos impacto a la zona.

---

#### III.8.4.1 Almacenamiento de Residuos Peligrosos

Conforme a lo marcado en la disposición general No. 4.1.7 de la NOM-129-SEMARNAT-2006. Redes de distribución de gas natural, en caso de que durante las diferentes etapas de la instalación de la red de distribución de gas natural 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, el proyecto lo respeta de la siguiente forma:

El almacenamiento de los Residuos Peligrosos se realizará en el almacén temporal de Sustancias y Residuos Peligrosos, que se ubicará en las oficinas de la empresa **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.** en la Cd. de Morelia, Michoacán, conforme al artículo 83 del Reglamento de la LGPGIR, aunque los mismos se generarán en muy pequeñas cantidades, inferiores a los 200 kg al año, siendo microgeneradores.

Los residuos se almacenarán en recipientes con tapa, cerrados y rotulados hasta que se llenen, y entonces se llamará a una empresa autorizada para que los recoja y haga la disposición final de los mismos, según la normatividad ambiental vigente.

El almacén contará con sistema de captación de derrames, que normalmente se contempla el uso de charolas bajo los recipientes de almacenamiento (tambos).

#### III.8.5. Áreas y/o la infraestructura de servicios operativos

El proyecto contempla la instalación de infraestructura de servicios operativos, únicamente para la City Gate, a ubicarse en un predio con una superficie de aproximadamente 0.00 m<sup>2</sup>. Como ya se describió, se requerirá de una línea de suministro de energía eléctrica, una de suministro de agua potable, y una de salida de agua residual y pluvial.

La City Gate contará con su cuarto de control del sistema, área de oficinas y baño para los trabajadores de operación del sistema.

#### III.8.6. Zonas y/o la infraestructura de sistemas para la protección al ambiente

La empresa **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, cuenta con un programa de seguridad, del cual se deriva una serie de actividades preventivas-correctivas para la eficiente operación del gasoducto principal y las estaciones de regulación y medición. La empresa tiene establecidos los siguientes procedimientos relacionados con la atención a externos por siniestros del gasoducto y para la protección al ambiente:

- Programa de recuperación.
- Programa de recuperación de daños.



- 
- Programa de auxilio.
  - Plan integral de seguridad.
  - Evacuación externa.

Adicionalmente se tiene el Plan de Emergencias que contempla también la actuación de la transportista de gas en zonas afectadas.

### **III.8.7. Vialidades internas, áreas de estacionamiento y maniobras vehiculares**

No aplica puesto que el proyecto no contempla vialidades internas, áreas de estacionamiento y maniobras vehiculares puesto que es la instalación de un gasoducto en la Ciudad de Morelia, a un costado de vialidades existentes, sobre sus derechos de vía.

Solo se contempla una pequeña área de estacionamiento en las oficinas centrales de la empresa a instalarse en la Cd. de Morelia, y en la City Gate.

### **III.8.8. Trazos de las líneas de suministro de energía eléctrica hacia el proyecto, así como los de salida hacia los diferentes destinos**

El proyecto en general no contempla líneas de suministro o de salida de energía eléctrica puesto que es la instalación del gasoducto Morelia. Solo se ocupa instalación eléctrica para el control de las Estaciones de Regulación y Medición, que estarán instaladas en empresas ya establecidas, por lo que el suministro será a partir de sus propias líneas de energía ya existentes, mientras que para la City Gate, la línea de suministro de energía eléctrica será a partir de la existente de C.F.E. por el frente del predio.

### **III.8.9. Áreas que presentan vegetación natural y los cuerpos de agua superficiales**

Ninguna área dentro de la zona urbana de la Cd. de Morelia por donde pasa el trazo del gasoducto presenta vegetación natural, la mayor parte cuenta ya con vegetación de tipo urbana. En cuanto a cuerpos de agua superficiales, el proyecto hará cuatro cruces sobre el Río Grande dentro de la zona urbana, dos sobre el cauce principal y dos sobre derivaciones del mismo, pero será por medio de cruce subterráneo por perforación direccional, siguiendo las vialidades que ya existen. Es una zona totalmente alterada por las actividades antrópicas.



Vista Este – Oeste de la Av. Francisco I. Madero poniente en su cruce con calle Mintzita.



Vista Sureste – Noroeste de la calle Mintzita en su cruce con Av. Francisco I. Madero poniente.

### **III.8.10. Áreas verdes que serán conservadas o creadas**

No aplica puesto que no se trabajará sobre áreas verdes existentes ni se creará ninguna nueva. El proyecto es la instalación de una ampliación del gasoducto Morelia sobre el derecho de vía de vialidades existentes de la localidad.

## **III.9 CONDICIONES ADICIONALES**

### **III.9.1. Medidas de compensación o desarrollo de actividades tendientes a la preservación, protección o conservación de ecosistemas que requieran de la implementación de dichas actividades**

Las medidas preventivas indicadas hasta antes de este punto, son enfocadas a realizarse durante la obra civil del proyecto, así como para la minimización de impactos a generar en el Sistema Ambiental del mismo, por lo que a continuación se indican las medidas de prevención a instalar para asegurar la correcta operación del sistema para distribución de gas natural y su integridad mecánica, con el objeto de minimizar los riesgos por la presencia de fugas de gas natural.

El análisis objetivo de las características del sistema para distribución de gas natural, arrojó como resultado las siguientes recomendaciones técnico-operativas:

- Las Estaciones de Regulación y Medición (ERM), deberán estar ubicadas dentro de los predios de los asociados o clientes, según sea el caso, con la finalidad de asegurar la integridad física de cada estación, ya que, derivado de la metodología del Análisis de Árboles de Falla (FTA de Arthur D Little) realizados, se considera que el principal factor de probabilidad de incendio o explosión se deriva por la posible afectación por terceros.
- Las Válvulas de Seccionamiento (VS) que se encuentran tanto en el interior como en el exterior de localidades urbanas, deberán ser instaladas en registros subterráneos, con la finalidad de que el recinto en el subsuelo mitigue las consecuencias de una posible afectación por explosión o incendio.

- 
- Realizar pruebas, que certifiquen la calidad integral y resistencia mecánica de los equipos (calibración de los diferentes dispositivos de seguridad y medición, así como la instrumentación de las estaciones de regulación, medición de espesores en tuberías de conducción y estado físico de los señalamientos instalados en el derecho de vía del sistema para distribución de Gas Natural) y conexiones eléctricas en las estaciones de regulación de los socios.
  - Cumplir y reforzar constantemente la capacitación del personal operativo y de control, respecto a los procedimientos de respuesta a emergencia.
  - Supervisar y reforzar la capacitación del personal sobre el mantenimiento, identificación, operación y manejo los principales equipos contra incendio.
  - Elaborar y poner en práctica un programa de simulacros para asegurar que el tiempo de respuesta ante una emergencia sea acorde a lo planeado, y constatar que se cuenta con el equipo suficiente para atender cualquier emergencia que pueda suscitarse en el derecho de vía del sistema para distribución de gas natural.
  - La empresa realizará auditorias periódicas sobre el funcionamiento de los distintos sistemas de operación y mantenimiento de seguridad y de prevención.
  - La vigilancia de los parámetros más importantes del proceso deberán de contar con instrumentación, que alerten de las desviaciones del proceso que se han salido de control y puedan ser captadas por los operadores.
  - La **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, antes de la puesta en marcha del proyecto deberá asegurarse de que los procedimientos operativos, garanticen actividades de mantenimiento y operación de una manera segura y eficaz, tomando en cuenta como mínimo, lo siguiente:
    - La operación, mantenimiento y reparación de tuberías, válvulas y accesorios.
    - Las especificaciones de construcción, planos y datos históricos de las operaciones deben ponerse a disposición del personal operativo.
    - Debe contar con un programa para la prevención de accidentes (PPA) de conformidad con lo establecido por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
    - Se debe instrumentar un procedimiento escrito para prevenir daños a las tuberías sepultadas por actividades de construcción.
  - La **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, cuenta con procedimientos que proporcionen las condiciones de seguridad necesaria cuando se hayan excedido los límites de diseño de operación y debe considerar la respuesta, investigación y corrección relativa al:
    - Cierre de válvulas y paros no intencionales.
-

- 
- Incremento o disminución en la presión o en el rango de flujo fuera de los límites de operación normal.
  - Pérdida de comunicaciones.
  - Operación de cualquier dispositivo de seguridad y cualquier otra disfunción no deseable de un componente, desviación de la operación normal, o error humano que pueda resultar en un riesgo para las personas o la propiedad.
  - Revisión de las variaciones de la operación normal después de que han terminado las operaciones anormales. Esto debe realizarse las veces que sea necesario, principalmente en las localizaciones críticas del sistema para determinar su integridad y operación segura.
  - Notificación inmediata vía radio – teléfono celular al personal operativo responsable cuando se reciba un aviso sobre una operación anormal.

Revisión periódica de la respuesta del personal operativo para determinar la efectividad de los procedimientos para controlar operaciones anormales y, en su caso, tomar las acciones correctivas donde se encuentren deficiencias.

### III.9.2. Documentos y reportes oficiales con que se cuenta

Resolución **RES/294/2012** de la Comisión Reguladora de Energía donde se establece la zona geográfica denominada Morelia para fines de distribución de gas natural y la Licitación Pública Internacional **LIC-GAS-021-2012** “Distribución de Gas Natural en la Zona Geográfica de Morelia”, en la que participó Gas Natural del Noroeste S.A. de C.V., para obtener las concesiones para la instalación de las redes de distribución de gas natural para las ciudades de Morelia y Uruapan, Mich.

---

## CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES

---

El gasoducto de **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, cuya finalidad es la de suministrar gas natural, representa un impacto benéfico al factor ambiental y socio económico, como proveedor de energía menos contaminante para consumo y como fuente de trabajo temporal y permanente para la población, así como desarrollo para el sector industrial.

**Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, busca en todo momento respetar los lineamientos ambientales establecidos en los instrumentos legales existentes y vigentes para la zona de proyecto, manifestado a lo largo de todo este estudio, con la finalidad de apoyar el Desarrollo Sustentable del país.

El proyecto se ubicará dentro del derecho de vía de vialidades existentes en la zona urbana de la Cd. de Morelia, Michoacán, donde el uso de suelo está conformado principalmente por la zona urbana, en la cual se presentan áreas destinadas a Habitacional densidad media 151-300 hab/ha (HM), Habitacional densidad media 301-500 hab/ha (HA), Habitacional densidad media con Servicios y comercio, hasta 300 hab/ha (HMS), Subcentro urbano hasta 120 Viv/ha (SU), Habitacional densidad baja 51-150 hab/ha (HB), Habitacional densidad media con Industria y Servicios, hasta 300 hab/ha (HMI), Industrial (I), Zona de transición (ZT), Equipamiento (EQ), y Áreas Verdes / Equipamiento (EQ). El uso predominante por el que pasará la tubería del gasoducto es habitacional.

La superficie de toda la red de distribución de gas natural del gasoducto Morelia no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, ni dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria, o Región Hidrológica Prioritaria, o alguna AICA o algún sitio RAMSAR.

El proyecto se ubica sobre una zona de asentamientos humanos en El Centro de Población de Morelia, que no incluye ninguna Unidad de Gestión Ambiental (UGA) de las 205 en que se divide el Municipio, ya que, según el artículo 2º del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia, Michoacán, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo. El proyecto respeta y realiza la vinculación con los lineamientos de protección ambiental contenidos este instrumento de regulación.

En el recorrido de campo por el trazo para la red de distribución de gas, se reconocieron 159 puntos importantes, clasificados por estaciones, con diferente clasificación de Tipos de Estaciones, de riesgo y clases de localización, de los tipos determinados por la NOM-003-SECRE-2011. De las cuales, se obtuvo como resultado de ellas que 30 estaciones representan un riesgo activo, 103 un riesgo pasivo; 162 estaciones caen en la clase de localización 3 y 6 en la tipo 4; de las 168 estaciones 88 se ubican contiguas a escuelas, centros de salud o templos, 61 contiguas a Área Urbana, Habitacional, Comercial, Mixto y/o Industrial, y solo 19 contiguas a una gasolinera o estación de gas.

Ninguna área dentro de la zona urbana de la Cd. de Morelia por donde pasa el trazo del gasoducto presenta vegetación natural, la mayor parte cuenta ya con vegetación de tipo urbana. El proyecto hará cuatro cruces sobre el Río Grande dentro de la zona urbana, dos sobre el cauce

---

principal y dos sobre derivaciones del mismo, pero no se afectará ya que serán por medio de cruce subterráneo por perforación direccional, siguiendo las vialidades que ya existen.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25, como son la mayoría en forma individual en el proyecto, como se mencionó en la metodología, son considerados como irrelevantes o compatibles en base al Reglamento del Real Decreto Legislativo 1.302/1986, de la legislación que tiene como soporte la metodología. El mayor impacto determinado por la evaluación de los impactos ambientales es el de la afectación al suelo durante las obras de excavaciones, con un valor de 22, y en las labores de limpieza y nivelación, mientras que el otro factor ambiental afectado es el de la flora, en las labores de limpieza y nivelación. La actividad que más impactos genera durante el desarrollo del proyecto es la de la excavación, al generar impacto en 6 factores del medio ambiente, en segundo lugar la actividad de limpieza y nivelación, y en tercer lugar la de soldadura. Pero en todos los casos, se puede apreciar que son menores a 25 puntos, por lo que todos son compatibles con el ambiente al ser irrelevantes sus impactos, sin generar impactos que trasciendan más allá de la duración de la actividad, pero se restituirán sus características lo mejor posible al término de esta etapa.

Se origina un impacto benéfico a través del uso de combustibles más limpios a los existentes, con baja cantidad de azufre, que ayudarán a mejorar las emisiones de la región.

El almacenamiento de los Residuos Peligrosos que generará el proyecto se realizará en el almacén temporal de Sustancias y Residuos Peligrosos, que se ubicará en las oficinas de la empresa **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.** a ubicarse en la Cd. de Morelia, Michoacán, conforme al artículo 83 del Reglamento de la LGPGIR, aunque los mismos se generarán en muy pequeñas cantidades, inferiores a los 200 kg al año, siendo microgeneradores.

El riesgo intrínseco en la distribución de gas natural se centra en las características de éste por su explosividad e inflamabilidad. El estudio anexo de riesgo elaborado para este proyecto, analiza la identificación de estos riesgos, su probabilidad de ocurrencia, su evaluación y las medidas de prevención y mitigación.

El costo ambiental que se generará será de leve a imperceptible, además podrá ser subsanado con las acciones de prevención y mitigación que en su caso se apliquen y que deberá ser realizado por la promovente.

El proyecto no presenta impactos de importancia que propicien efectos severos, el factor de riesgo que representan las instalaciones de esta índole son el elemento que en futuro podría llegar a causar una contingencia y con esto el desarrollo no deseado de una fuga de gas, incendio y explosión.

Para prevenir esto, con su experiencia en este tipo de proyectos, **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.** cuenta con las medidas de prevención a instalar para asegurar la correcta operación del sistema para distribución de gas natural y su integridad mecánica, con el objeto de minimizar los riesgos.

La empresa **Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.**, cuenta con un programa de seguridad, del cual se deriva una serie de actividades preventivas-correctivas para la eficiente operación del



---

gasoducto principal y las estaciones de regulación y medición Soportada en sus procedimientos relacionados con la atención a externos por siniestros del gasoducto y para la protección al ambiente.

Los impactos positivos se relacionan directamente con el medio socioeconómico cultural, ya que el proyecto requerirá de la contratación de mano de obra local y generación de impuestos. En resumen, podemos afirmar que los impactos negativos serán localizados y mitigables por los planes de acción contemplados.

---

## FUENTES DE INFORMACIÓN - BIBLIOGRAFÍA

---

1. Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. **"Regiones Hidrológicas Prioritarias, Aguas continentales y diversidad biológica de México"**. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. (Enlace web: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>) Consultado en fecha 25/01/16).
2. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. **Regiones terrestres prioritarias de México**. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. (Enlace web: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>) Consultado en fecha 25/01/16).
3. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html> Consultado en fecha 25/01/16).
4. Benítez, H., et. al. **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)**. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (Enlace web: <http://conabiweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>) Consultado en fecha 25/01/16).
5. Conesa Fernández V. – Vítora Ediciones. 1995. **Ingeniería Ambiental**. Mundi Prensa.
6. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 1996. **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**. Ed. Delma. Naucalpan, México.
7. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 1996. **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental**. Ed. Delma. Naucalpan, México.
8. Glynn Henry J. Heinke Gary W. **Ingeniería Ambiental**. Prentice Hall Pearson.
9. Gobierno del Estado de Michoacán. **Programa de Ordenamiento Ecológico (POET) del Estado de Michoacán**.
10. H. Ayuntamiento de Morelia. 2012. **Plan Estatal de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán, 2012 – 2015**. Gobierno del Estado de Michoacán. Morelia, México. 206 pag. (Enlace web: <http://publicadorlaip.michoacan.gob.mx/itdif/2014/71/PLADIEM%202012%202015.pdf>) Consultado en fecha 22/02/16).
11. H. Ayuntamiento de Morelia. 2012. **Plan Municipal de Desarrollo Morelia 2012 - 2015**. Gobierno del Municipio de Morelia. Morelia, México. 123 pag.
12. H. Ayuntamiento de Morelia. 2012. **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia, Michoacán 2010**. H. Ayuntamiento de Morelia. Morelia, México.
13. H. Congreso de la Unión. 1917. **Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos**. Secretaría General del H. Congreso de la Unión. México, D.F. 171 pag.
14. INEGI. 2004. **Guía para la Interpretación de Cartografía, Edafología**. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Chihuahua, México. (Enlace web: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdafIII.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdafIII.pdf)) Consultado en fecha 22/02/16).
15. INEGI. 2009. **Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Morelia, Michoacán**, Clave geoestadística 16053. INEGI, Aguascalientes, México. 9



---

pag. (Enlace web: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/compendio.aspx> Consultado en fecha 08/02/16).

16. Peña Nieto, Enrique. 2013. **Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018**. Presidencia de la República. México, D.F.
17. Portal de Información Geográfica –CONABIO <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
18. SEMARNAT. **Fichas Técnicas de las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2001**. Conabio, México.



**GAS NATURAL DEL NOROESTE, S. A. DE C. V.**  
*Red de Distribución de Gas natural en el Municipio de  
Morelia, Michoacán*

**INFORME  
PREVENTIVO**  
Marzo-2016

---

## **ANEXOS**

---

---

### **ANEXO 1. PLANOS DE PROYECTO**



**GAS NATURAL DEL NOROESTE, S. A. DE C. V.**  
*Red de Distribución de Gas natural en el Municipio de  
Morelia, Michoacán*

**INFORME  
PREVENTIVO**  
Marzo-2016

---

## **ANEXO 2. ARCHIVO FOTOGRÁFICO**

## Proyecto Gasoducto Morelia

### Introducción

El proyecto de Sistema de Distribución de gas natural de **GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. de C.V.**, consiste en la construcción de una red de distribución para el gasoducto "Morelia", en derechos de vía de vialidades municipales a través de la zona urbana de la Cd. de Morelia, Municipio de Morelia, en el Estado de Michoacán.

### Objetivo

Analizar las características ambientales sobre el derecho de vía del terreno donde se instalará la tubería del nuevo gasoducto y determinar los posibles impactos ambientales y de riesgo que pudieran originarse.

### Metodología

Se realizó un recorrido del sitio a lo largo de los 189.51 km aproximados, donde se tomaron datos de las condiciones ambientales de sitios que se denominaron estaciones.

En cada una de las estaciones se tomaron las coordenadas geográficas y se analizaron las características de la vegetación, inclinación del terreno, uso de suelo y puntos de riesgo activos y pasivos que se observaron en el recorrido, este análisis fue estructurado por Tipos, que es una agrupación de determinadas características físicas, biológicas y sociales.

Se utiliza una clasificación de estaciones para los puntos ubicados en el área del recorrido, conforme al uso de suelo que se desarrolla, estableciendo 9 distintos tipos, los cuales se representan con números romanos y a continuación se describen las características de cada tipo de estación.

### Descripción de cada una de los Tipos de estaciones:

#### TIPO I.- Área Urbana y/o Industrial.

La afectación (polvo, ruido, tránsito de maquinaria, etc.) y los riesgos (fugas, explosiones, etc.) provocados a la población durante y después de la obra de instalación se incrementan proporcionalmente a la densidad poblacional.

#### TIPO II.- Agrícola.

Se aprecian plantaciones y agricultura con valor comercial.

#### TIPO III.- Combinación de Erial y Pastizal.

Se observa utilización variada de terrenos con pasto silvestre y terrenos sin uso aparente.

#### **TIPO IV.- Canales, Ríos y Arroyos.**

Aunque presenten o no flujo de agua durante todo el año, este tipo es importante en el flujo de la escorrentía superficial durante la temporada de lluvias. La inclinación de sus laderas puede hacer que sea propenso a la erosión, por lo que su estabilidad puede verse dañada al alterar el suelo. Además presentan vegetación, si no riparia, en mayor concentración debido al efecto de la cañada. Considerar la presencia de agua durante las obras de instalación dependiendo de la época del año en que se realice.

#### **TIPO V.- Cruces Carreteros y FFCC, o utilización de los derechos de vía de éstos.**

La utilización de derechos de vía concesionados a dependencias federales, estatales o municipales, obliga al permiso de la dependencia y al cumplimiento de las condicionantes que se impongan por dichas dependencias. Aunque estos puntos son áreas impactadas, pueden originarse nuevas afectaciones a distintos receptores de percusiones.

#### **TIPO VI.- Gasolineras y Gaseras.**

Los riesgos ocasionados por el tránsito de maquinaria y excavaciones (fugas, explosiones, etc.) hacen necesario indicar detalladamente este tipo de zonas como de alto riesgo, y de su existencia y ubicación se deberá de establecer la ubicación de equipos o accesorios que requiera el gasoducto.

#### **TIPO VII.- Centros Educativos y Centros de Salud.**

La afectación (polvo, ruido, tránsito de maquinaria, etc.) y los riesgos (fugas, incendios o explosiones, etc.), provocados a pacientes, alumnos y personal, durante y después de la construcción de la obra, se incrementan proporcionalmente a la densidad poblacional concentrada en estos puntos.

#### **TIPO VIII.- Forestal.**

Se aprecian terrenos con diversa vegetación natural, de clasificación forestal.

#### **TIPO IX Otros.**

Instalaciones eléctricas (líneas de alta tensión, subestaciones eléctricas) y de otros combustibles que pudieran verse afectadas por incidentes con el gasoducto y afectar los suministros energéticos de la zona.

### **Descripción de los tipos de Riesgo:**

#### **TIPO A.- Punto de riesgo activo.**

Los riesgos activos son aquellos que se suman a las consecuencias en un evento de ocurrencia, como puede ser por ejemplo la cercanía de un gasoducto o de la Estación de Regulación y Medición a instalaciones industriales catalogadas como de alto riesgo por sus procesos y los materiales involucrados en éstos, otro caso puede ser la presencia de almacenamiento o confinación de productos combustibles o explosivos en cercanías de las estaciones de recibo y medición.

**TIPO P.-.** Punto de riesgo pasivo.

Los riesgos pasivos son aquellos que determinan un grado mayor de afectación ante el acontecer de un evento que origine fuga en la red, como es el caso de instalaciones que agrupan gente en las colindancias de las instalaciones de la red, por ejemplo escuelas, hospitales, templos, estadios etc., otro riesgo pasivo puede ser el incremento de la densidad poblacional en áreas de afectación (derechos de vía).

#### **Descripción de cada una de las Clases de Localización:**

Clase de localización.- La norma NOM-003-SECRE-2011 "Distribución de gas natural", establece que una red debe de ser catalogada en función de la densidad demográfica de un área unitaria (superficie de un paralelogramo de 1,600 x 400 m) que pase por el centro de esta superficie. Estableciendo una de las cuatro clases de localización, siendo 1 la de menor densidad y 4 la de mayor concentración humana.

**Clases de localización.** Las clases de localización por donde se ubique la red deberán ser en conformidad con lo siguiente:

- a) **Localización clase 1.** El área unitaria que cuenta con diez o menos construcciones para ocupación humana.
- b) **Localización clase 2.** El área unitaria con más de diez y hasta cuarenta y cinco construcciones para ocupación humana.
- c) **Localización clase 3.** El área unitaria que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.

El tramo de una tubería clase 1 o 2 será reclasificado como clase 3 cuando el eje de dicho tramo se encuentre a una distancia igual o menor a 100 metros de:

- a) Una construcción ocupada por veinte o más personas, al menos 5 días en la semana, en 10 semanas en un periodo de 12 meses. Los días y las semanas no tienen que ser consecutivos, por ejemplo: escuelas, hospitales, Templos, salas de espectáculos, cuarteles y centros de reunión;
- b) Un área al aire libre definida que sea ocupada por veinte o más personas, al menos 5 días a la semana, en 10 semanas en un periodo de 12 meses. Los días y las semanas no tienen que ser consecutivos, por ejemplo: campos deportivos, áreas recreativas, teatro al aire libre u otro lugar público de reunión, o
- c) Un área destinada a fraccionamiento o conjunto habitacional o comercial que no tenga las características de la clase 4.
- d) **Localización clase 4.** El área unitaria en la que predominan construcciones de cuatro o más niveles incluyendo la planta baja, donde el tráfico vehicular es intenso o pesado y donde pueden existir numerosas instalaciones subterráneas.

#### **Resultados**

En el recorrido por el trazo para la red de distribución de gas, se reconocieron 159 puntos importantes, clasificados por estaciones, con diferente clasificación de **Tipos de Estaciones**, y de cada una se registraron su repetición, como se presenta en la siguiente tabla de resumen. Así mismo, se reconocieron y se muestran en

las siguientes tablas 2 **Tipos de Riesgo** del total de estaciones y 2 **Clases de Localización** de los tipos determinados por la NOM-003-SECRE-2011.

**Tabla 1.** Resumen de los tipos de estaciones registrados en el recorrido del trazo del gasoducto.

<b>TIPO de Estación</b>	<b>Número de registros de cada Tipo de Estación</b>
I. Área Urbana, Habitacional, Comercial, Mixto y/o Industrial	92
II. Agrícola	0
III. Combinación de Erial y Pastizal	0
IV. Canales, Ríos y Arroyos	0
V. Cruces Carreteros y FFCC	0
VI. Gasolineras y Gaseras	14
VII. Centros Educativos, Centros de Salud y Templos	62
VIII. Forestal	0
IX. Otros: Instalaciones eléctricas, otros combustibles	0
<b>Total:</b>	<b>168</b>

**Tabla 2.** Resumen de las clases de localización registradas en el recorrido del trazo del gasoducto.

<b>Tipo de Riesgo en estaciones</b>	<b>Número de registros de cada Tipo de Riesgo</b>
<b>TIPO A.-</b> Punto de riesgo activo.	23
<b>TIPO P.-</b> Punto de riesgo pasivo.	98
Punto sin riesgo.	47
<b>Total:</b>	<b>168</b>

**Tabla 3.** Resumen de las clases de localización según la NOM-003-SECRE-2011 "Distribución de gas natural" registrados en el recorrido del trazo del gasoducto Morelia.

<b>Clase de localización en estaciones</b>	<b>Número de registros de cada Clase de Localización</b>
Localización clase 1	0
Localización clase 2	0
Localización clase 3	162
Localización clase 4	6
<b>Total:</b>	<b>168</b>

Tabla 4. Coordenadas de los puntos de las Estaciones del trayecto y su tipo de riesgo.

ESTACIONES	Tipo de Riesgo	Latitud Norte	Longitud Oeste
1. City Gate	Activo	19°41'55.59"	101°15'2.77"
2. E.R.M. 1 y V.S. 53	Activo	19°42'29.67"	101°11'44.92"
3. E.R.M. 2	Activo	19°41'51.02"	101°12'47.34"
4. E.R.M. 3 y V.S. 44	-	19°41'31.40"	101°13'11.29"
5. E.R.M. 4	Activo	19°41'10.10"	101°11'44.92"
6. E.R.M. 5	Activo	19°42'29.67"	101°11'44.92"
7. V.S. 1	-	19°42'12.09"	101°14'10.71"
8. V.S. 2	-	19°42'07.35"	101°14'11.00"
9. V.S. 3	-	19°42'05.11"	101°14'15.97"
10. V.S. 4	-	19°42'05.11"	101°14'15.97"
11. V.S. 5	-	19°41'54.08"	101°14'15.65"
12. V.S. 6	-	19°41'53.35"	101°14'15.14"
13. V.S. 7	-	19°41'34.13"	101°14'15.20"
14. V.S. 8	-	19°41'30.83"	101°14'14.42"
15. V.S. 9	-	19°41'12.58"	101°13'57.65"
16. V.S. 10	-	19°41'15.96"	101°13'50.44"
17. V.S. 11	-	19°41'12.58"	101°13'57.65"
18. V.S. 12	-	19°41'15.96"	101°13'50.44"
19. V.S. 13 + Gasolinera # 4067	Activo	19°40'36.66"	101°13'48.79"
20. V.S. 14	-	19°40'36.23"	101°13'48.74"
21. V.S. 15	-	19°40'33.36"	101°13'48.25"
22. V.S. 16	-	19°40'26.52"	101°13'48.10"
23. V.S. 17	-	19°41'15.96"	101°13'50.44"
24. V.S. 18	-	19°40'36.02"	101°13'45.94"
25. V.S. 19	-	19°40'35.72"	101°13'40.33"
26. V.S. 20	-	19°40'35.58"	101°13'35.38"
27. V.S. 21	-	19°40'37.39"	101°13'32.78"
28. V.S. 22	-	19°40'35.32"	101°13'27.54"
29. V.S. 23 + Gasolinera # 10297	Activo	19°40'36.61"	101°13'16.65"
30. V.S. 24	-	19°40'43.51"	101°13'32.23"
31. V.S. 25	-	19°40'51.08"	101°13'24.40"
32. V.S. 26	-	19°40'50.83"	101°13'23.94"
33. V.S. 27	-	19°40'53.86"	101°13'21.17"
34. V.S. 28	-	19°40'54.95"	101°13'20.06"

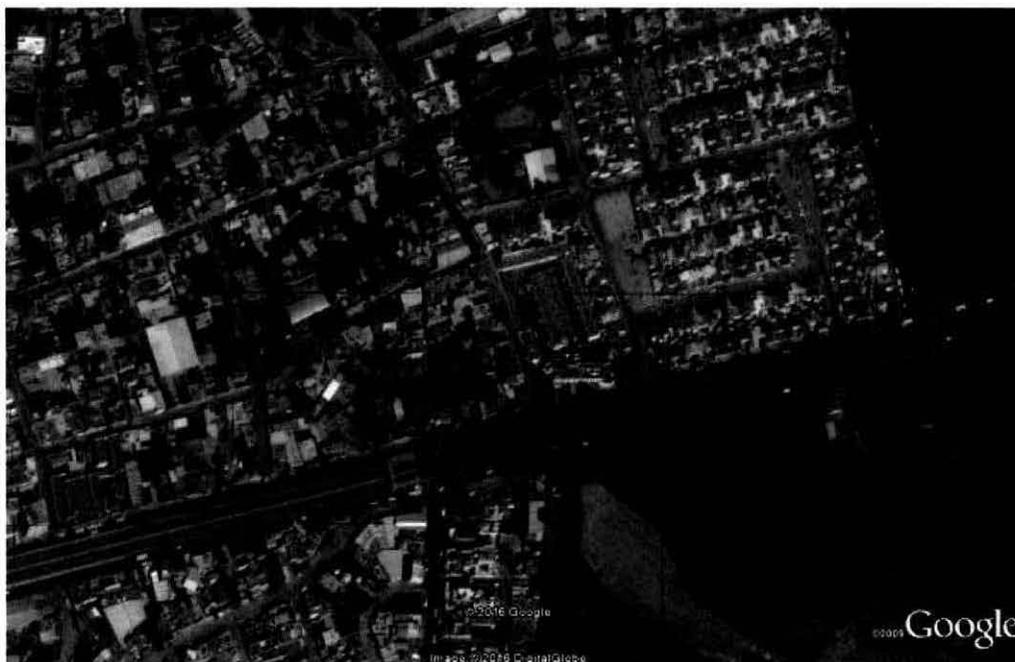
ESTACIONES	Tipo de Riesgo	Latitud Norte	Longitud Oeste
35. V.S. 29 y 30	-	19°40'48.41"	101°13'05.26"
36. V.S. 31	-	19°41'00.52"	101°12'59.50"
37. V.S. 32 y 33	-	19°41'04.50"	101°13'08.31"
38. V.S. 34	Pasivo	19°41'18.56"	101°13'33.51"
39. V.S. 35	Activo	19°41'09.05"	101°12'55.34"
40. V.S. 36	-	19°41'36.50"	101°12'51.66"
41. V.S. 37	-	19°41'26.71"	101°12'47.29"
42. V.S. 38	-	19°41'30.85"	101°12'45.05"
43. V.S. 39, 40 y 41	-	19°41'27.45"	101°13'28.64"
44. V.S. 42	-	19°41'37.11"	101°13'17.36"
45. V.S. 43 y 45	-	19°41'33.99"	101°13'14.31"
46. V.S. 46	-	19°41'50.95"	101°13'03.11"
47. V.S. 47	Activo	19°41'55.63"	101°13'57.59"
48. V.S. 48	-	19°42'02.26"	101°12'49.79"
49. V.S. 49 y 50	-	19°42'06.18"	101°12'46.04"
50. V.S. 51	-	19°42'10.73"	101°12'20.03"
51. V.S. 52	-	19°42'21.13"	101°12'02.39"
52. V.S. 54 y 55	-	19°42'23.80"	101°12'20.90"
53. V.S. 56	-	19°42'37.81"	101°12'55.89"
54. V.S. 57	Pasivo	19°42'35.97"	101°12'56.98"
55. V.S. 58	-	19°42'27.21"	101°12'54.95"
56. V.S. 59	-	19°42'26.66"	101°12'55.47"
57. V.S. 60	Pasivo	19°42'13.89"	101°12'57.88"
58. V.S. 61	-	19°42'16.17"	101°13'29.95"
59. V.S. 62	-	19°42'08.22"	101°13'35.02"
60. Escuela	Pasivo	19°41'56.15"	101°15'08.35"
61. Templo	Pasivo	19°41'57.88"	101°15'02.48"
62. Hotel	Pasivo	19°41'56.82"	101°14'57.08"
63. Gasolinera # 0615	Activo	19°41'59.09"	101°14'48.96"
64. Escuela	Pasivo	19°41'57.43"	101°14'43.32"
65. Motel	Pasivo	19°42'00.25"	101°14'32.98"
66. Motel	Pasivo	19°42'04.98"	101°14'23.77"
67. Escuela	Pasivo	19°42'06.48"	101°14'24.15"
68. Escuela	Pasivo	19°42'12.32"	101°14'13.67"
69. Escuela	Pasivo	19°42'25.52"	101°14'09.93"
70. Templo	Pasivo	19°42'21.05"	101°14'11.80"

<b>ESTACIONES</b>	<b>Tipo de Riesgo</b>	<b>Latitud Norte</b>	<b>Longitud Oeste</b>
71. Motel	Pasivo	19°42'08.93"	101°14'12.81"
72. Hotel	Pasivo	19°42'10.50"	101°13'50.53"
73. Gasolinera # 9337	Activo	19°42'11.56"	101°13'47.26"
74. Hotel	Pasivo	19°42'15.46"	101°13'43.13"
75. Gasolinera # 7038	Activo	19°42'18.04"	101°13'28.98"
76. Hotel	Pasivo	19°42'21.68"	101°13'22.47"
77. Templo	Pasivo	19°42'23.04"	101°13'10.13"
78. Escuela	Pasivo	19°42'25.03"	101°13'10.20"
79. Escuela	Pasivo	19°42'14.87"	101°13'03.21"
80. Escuela	Pasivo	19°42'26.88"	101°13'02.97"
81. Escuela	Pasivo	19°42'30.18"	101°12'57.24"
82. Escuela	Pasivo	19°42'48.65"	101°12'59.40"
83. Templo	Pasivo	19°42'48.43"	101°12'57.55"
84. Templo	Pasivo	19°42'45.03"	101°12'44.81"
85. Templo	Pasivo	19°42'16.49"	101°12'48.52"
86. Hotel	Pasivo	19°42'11.80"	101°12'50.87"
87. Gasolinera # 12529	Activo	19°42'11.05"	101°12'48.99"
88. Hotel	Pasivo	19°42'05.98"	101°12'43.50"
89. Templo + Plaza de Toros	Pasivo	19°42'01.40"	101°12'39.92"
90. Templo	Pasivo	19°42'11.34"	101°12'24.57"
91. Templo	Pasivo	19°42'22.62"	101°12'33.14"
92. Escuela	Pasivo	19°42'33.46"	101°12'30.25"
93. Templo	Pasivo	19°42'22.26"	101°12'24.46"
94. Templo	Pasivo	19°42'24.47"	101°12'18.03"
95. Escuela	Pasivo	19°42'27.09"	101°12'10.17"
96. Templo	Pasivo	19°42'22.96"	101°12'08.11"
97. Escuela	Pasivo	19°42'23.10"	101°12'00.31"
98. Templo	Pasivo	19°42'30.22"	101°11'37.89"
99. Hotel	Pasivo	19°42'21.41"	101°11'52.06"
100. IMSS + Templo	Pasivo	19°42'13.31"	101°12'11.66"
101. Gasolinera # 0608	Activo	19°42'10.79"	101°12'16.70"
102. Escuela	Pasivo	19°41'59.03"	101°12'46.43"
103. Escuela	Pasivo	19°41'56.93"	101°12'48.22"
104. Gasolinera # 6124	Activo	19°42'01.78"	101°12'30.23"
105. Gasolinera # 4307	Activo	19°41'53.13"	101°12'34.72"
106. Escuela	Pasivo	19°41'51.94"	101°12'31.45"

ESTACIONES	Tipo de Riesgo	Latitud Norte	Longitud Oeste
107. Escuela	Pasivo	19°41'52.40"	101°13'01.24"
108. Gasolinera # 5883	Activo	19°41'48.17"	101°13'04.85"
109. Escuela	Pasivo	19°41'36.88"	101°13'04.96"
110. Escuela	Pasivo	19°41'31.96"	101°13'21.65"
111. Escuela	Pasivo	19°41'26.57"	101°13'46.19"
112. Escuela	Pasivo	19°41'25.00"	101°13'53.85"
113. Templo	Pasivo	19°41'26.52"	101°13'59.75"
114. Escuela	Pasivo	19°41'16.10"	101°13'44.22"
115. Escuela	Pasivo	19°41'12.20"	101°13'45.01"
116. Escuela	Pasivo	19°41'04.37"	101°14'09.97"
117. Escuela	Pasivo	19°41'08.38"	101°14'12.49"
118. Templo	Pasivo	19°41'25.42"	101°14'07.81"
119. Escuela	Pasivo	19°41'27.33"	101°14'11.49"
120. Escuela	Pasivo	19°41'32.55"	101°14'12.08"
121. Escuela	Pasivo	19°41'40.55"	101°14'18.59"
122. Escuela	Pasivo	19°41'32.36"	101°14'20.35"
123. Gasolinera # 5652	Activo	19°41'33.79"	101°14'26.44"
124. Estación de Gas	Activo	19°41'29.46"	101°14'24.84"
125. Escuela	Pasivo	19°41'68.49"	101°14'14.07"
126. Templo	Pasivo	19°41'47.84"	101°13'34.67"
127. Escuela	Pasivo	19°41'47.37"	101°13'30.38"
128. Escuela	Pasivo	19°41'46.71"	101°13'26.23"
129. Escuela	Pasivo	19°41'35.40"	101°12'53.23"
130. Templo	Pasivo	19°41'36.23"	101°12'56.65"
131. Escuela	Pasivo	19°41'30.90"	101°12'59.47"
132. Escuela	Pasivo	19°41'14.63"	101°12'47.73"
133. Escuela	Pasivo	19°41'22.16"	101°12'35.78"
134. Escuela	Pasivo	19°41'10.33"	101°12'52.63"
135. Escuela	Pasivo	19°41'07.61"	101°12'47.14"
136. Sanatorio	Pasivo	19°41'07.09"	101°12'53.14"
137. Escuela	Pasivo	19°40'57.50"	101°12'53.77"
138. Escuela	Pasivo	19°41'10.27"	101°13'03.19"
139. Templo	Pasivo	19°41'13.44"	101°13'13.48"
140. Escuela	Pasivo	19°41'07.54"	101°13'11.54"
141. Templo	Pasivo	19°41'08.23"	101°13'07.08"
142. Escuela	Pasivo	19°41'04.14"	101°13'05.16"

ESTACIONES	Tipo de Riesgo	Latitud Norte	Longitud Oeste
143. Escuela	Pasivo	19°41'01.24"	101°13'06.26"
144. Escuela	Pasivo	19°41'01.26"	101°13'07.74"
145. Escuela	Pasivo	19°40'57.05"	101°13'12.48"
146. Escuela	Pasivo	19°40'55.14"	101°13'33.58"
147. Escuela	Pasivo	19°40'47.69"	101°13'49.96"
148. Escuela	Pasivo	19°40'43.01"	101°13'29.48"
149. Escuela	Pasivo	19°40'37.33"	101°13'28.06"
150. Escuela	Pasivo	19°40'38.34"	101°13'22.51"
151. Gasolinera # 10297	Activo	19°40'37.73"	101°13'19.79"
152. Gasolinera # 4281	Activo	19°40'32.70"	101°13'05.25"
153. Motel	Pasivo	19°40'36.39"	101°13'05.64"
154. Escuela	Pasivo	19°40'43.31"	101°13'13.61"
155. Gasolinera # 3106	Activo	19°40'27.46"	101°13'15.71"
156. Escuela + Templo	Pasivo	19°40'30.78"	101°13'31.83"
157. Escuela	Pasivo	19°40'27.04"	101°13'42.12"
158. Escuela	Pasivo	19°40'26.69"	101°13'37.16"
159. Templo	Pasivo	19°40'19.11"	101°13'45.45"
160. Templo	Pasivo	19°40'15.85"	101°13'21.24"
161. Hotel	Pasivo	19°40'07.31"	101°13'22.26"
162. Escuela	Pasivo	19°40'30.95"	101°13'55.96"
163. Escuela	Pasivo	19°40'27.74"	101°13'54.54"
164. Escuela	Pasivo	19°41'04.26"	101°13'47.43"
165. Escuela	Pasivo	19°41'02.00"	101°14'01.12"
166. Hotel	Pasivo	19°41'17.34"	101°14'19.54"
167. Escuela	Pasivo	19°40'33.07"	101°14'07.00"
168. Gasolinera # 8185	Activo	19°40'40.85"	101°14'02.38"

























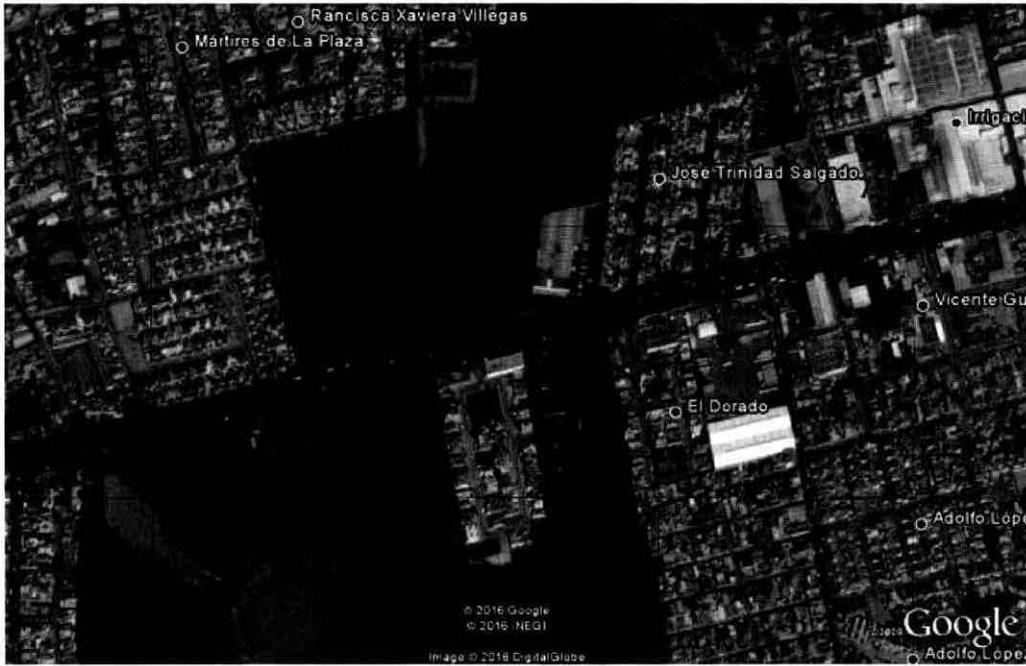


































Fig. 1.- Puntos de ubicación de las estaciones en el trayecto del trazo de la red de distribución del gasoducto Morelia.

A continuación se describen los 168 puntos con su clasificación por estación, riesgo y clase de localización.

**Estaciones del recorrido para el proyecto Sistema de transporte de gas natural de Morelia.**

**Estación 1.-**    Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'55.59"                  Longitud Ote: 101°15'2.77"

El punto donde se ubicará la City Gate y se hará la interconexión con el gasoducto existente de PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA Valtierra – Lázaro Cárdenas, se localiza sobre la Av. Francisco I. Madero Poniente. La vialidad es amplia de cuatro carriles centrales en dos sentidos rumbo Oeste – Este – Oeste y carriles laterales también en ambos sentidos, sobre toda la longitud de la Avenida, hay numerosos comercios de todo tipo y viviendas, la carga vehicular es de moderada a intensa dependiendo de la hora del día, y está en buenas condiciones, cuenta con un puente peatonal en este punto que cruza todo lo ancho de la Avenida.

Tipo de Estación:   1      Tipo de Riesgo:   A      Clase de localización:   3  



**Vista Este:** de la Av. Donde se aprecia sobre la izquierda el predio donde se instalará la City Gate.



**Vista Oeste:** puente peatonal junto al predio.



**Vista Norte:** al fondo calle de terracería Marcos Carrillo en la esquina donde se ubica el predio.



**Vista Sur:** sobre calle Marcos Carrillo hacia la Av. Francisco I. Madero Poniente y a la derecha el predio.

Estación 2.-

Coordenadas

Latitud Nte: 19°42'29.67"

Longitud Ote: 101°11'44.92"

El punto donde se ubicarán la primera de las cinco Estaciones de Regulación y Medición (ERM) y la Válvula de Seccionamiento 53 (VS) del proyecto, será la empresa "Resinas El Pino" que se localiza sobre la calle Valentín Gómez Farías ocupando toda la cuadra conformada por la calle Uranio al Norte, Av. Héroes de Nocupétaro al Sur, y Juan Álvarez al Este, las vialidades están en muy buenas condiciones, asfaltadas y la Avenida es de dos sentidos con un pequeño camellón empastado y arbolado que las divide.

Tipo de Estación: I

Tipo de Riesgo: A

Clase de localización: 3



**Vista Este:** se aprecia un puente peatonal recién terminado en la esquina de la Av. Héroes de Nocupétaro y Gómez Farías, donde se encuentra la empresa.



**Vista Oeste:** puede verse a la derecha la barda perimetral de la empresa y en seguida una zona comercial y un edificio del gobierno Estatal, así como el puente peatonal.



**Vista Norte:** la calle Gómez Farías es angosta, de doble sentido, a la derecha está la empresa Resinas El Pino y a la izquierda zona comercial.



**Vista Sur:** el otro extremo de la calle Gómez Farías tiene por su derecha viviendas unifamiliares y se aprecian servicios de electricidad y alumbrado público.

Estación 3.-

Coordenadas

Latitud Nte:

19°41'51.02"

Longitud Ote:

101°12'47.34"

La segunda Estación de Regulación y Medición (ERM) se encuentra en la empresa "ALKEMIN S. de R.L. de C.V.", que se localiza en la esquina de las calles Martín Monge y 18 de Marzo, ocupando buena parte de la manzana; frente a la entrada principal de la empresa se encuentra un área de estacionamiento que colinda con un área de jardín, ambas con algo de vegetación arbórea. Las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas, con algunas jardineras y vegetación ornamental, así como servicios de alumbrado público y cableado eléctrico.

Tipo de Estación:

I

Tipo de Riesgo:

A

Clase de localización:

3



Vista Este: calle 18 de Marzo y sobre la izquierda, la barda perimetral de la empresa, postes de cableado eléctrico y alumbrado público.



Vista Noreste: calle Martín Monge, a la derecha barda perimetral y sobre la izquierda estacionamiento de la empresa.



Vista Suroeste: entrada principal y estacionamiento sobre la calle Martín Monge con servicios como electricidad y alumbrado.

Estación 4.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'31.40"    Longitud Ote: 101°13'11.29"

El Punto donde se ubicarán la tercera Estación de Regulación y Medición (ERM) y la Válvula de Seccionamiento 44 (VS); es al final de la calle José Francisco Osorno, que es una vialidad de un sentido, está en buenas condiciones y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico. Esta calle termina en esquina con calle Manuela Taboada, y a la altura donde topan las calles está la empresa "RESINAS SINTÉTICAS", donde se ubicará la (ERM).

Tipo de Estación:   1                                        Tipo de Riesgo:   -                                        Clase de localización:   3  



**Vista Este:** viviendas unifamiliares de una planta, con banquetas estrechas o inconclusas, arbolado en jardineras estrechas de banqueta y al fondo una empresa grande.



**Vista Oeste:** viviendas en su mayoría y a la vista postes de alumbrado público y cableado eléctrico, vialidades de concreto en buenas condiciones.



**Vista Norte:** calles amplias con todos los servicios municipales básicos, apreciando postes de telefonía.



**Vista Sur:** empresa "RESINAS SINTÉTICAS" sobre calle Manuela Taboada con la que topa J F Osorno, con su área verde de amortiguamiento perimetral.

Estación 5.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'10.10"    Longitud Ote: 101°12'55.14"

El punto donde se ubicará la cuarta Estación de Regulación y Medición (ERM) del proyecto será la empresa "FEMSA" (Coca Cola), que se localiza sobre Calzada La Huerta, entre las calles Planetas y Ganadería Zotoluca. Las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas, con balizamiento, con arbolado maduro y arbustos en los camellones, así como servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico. La principal vialidad es amplia, de cuatro carriles centrales en dos sentidos, rumbo Norte – Sur, y carriles laterales también en ambos sentidos. Sobre toda la longitud de la Avenida hay numerosos comercios de todo tipo y viviendas, la carga vehicular es de moderada a intensa, dependiendo de la hora del día, y está en buenas condiciones.

++Tipo de Estación:   I  

Tipo de Riesgo:   A  

Clase de localización:   3  



**Vista Norte:** se aprecian las buenas condiciones de la amplia vialidad y sus camellones arbolados, sobre la que se ubica la empresa.



**Vista Sur:** ambas aceras de la vialidad, están pobladas de comercios de tipo y tamaño variados y cuentan con servicios públicos básicos.

**Estación 6.-**

Coordenadas Latitud Nte: 19°40'36.04" Longitud Ote: 101°13'44.66"

El punto donde se ubicará la quinta Estación de Regulación y Medición (ERM) del proyecto, será la empresa "GEUSA de Occidente" (Pepsi), que se localiza sobre Periférico Paseo de la República, entre las calles José Nicolás de Michelena y Manuel Aldrete y Soria. Las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con áreas verdes en los alrededores, con presencia de ficus y palmas, y servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico. La vialidad principal es amplia, de cuatro carriles centrales en dos sentidos rumbo Este – Oeste y carriles laterales también en ambos sentidos. Sobre toda la longitud de la Avenida, hay industrias variadas y numerosos comercios de todo tipo; la carga vehicular es de moderada a intensa, dependiendo de la hora del día, y está en buenas condiciones.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   A  

Clase de localización:   3  



**Vista Este:** locales comerciales variados e industrias, dominan los costados de esta vialidad



**Vista Oeste:** camellones, áreas verdes, electricidad y alumbrado

**Estación 7.-**

Coordenadas Latitud Nte: 19°42'12.09" Longitud Ote: 101°14'10.71"

Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 1, en calle Agustín Castañeda, entre las calles Ruperto Castañeda y Antonio Mier. El sitio es habitacional de nivel medio – bajo, con casas de interés social de 2 plantas. La zona cuenta con televisión satelital, banquetas, calles asfaltadas, alcantarillado, alumbrado público y electricidad.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



**Vista Este:** la vista frente al punto de ubicación de la V.S. es de viviendas de interés social y existe un pequeño comercio.



**Vista Oeste:** solo hay viviendas y se aprecia que cuentan con televisión satelital, así como cableado telefónico y eléctrico.



**Vista Norte:** a los lados de la calle, solo hay viviendas y pequeños comercios y existen todos los servicios básicos municipales. La vialidad es de concreto en buenas condiciones.



**Vista Sur:** viviendas unifamiliares de interés social hacia todos los puntos cardinales con respecto a la ubicación de la válvula de seccionamiento, no se aprecian áreas verdes.

**Estación 8.-**

Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'07.35"    Longitud Ote: 101°14'11.00"

Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 2 sobre calle Juan Bautista Figueroa en su esquina con Av. Francisco I. Madero. El sitio es totalmente habitacional de nivel medio – bajo con casas de interés social de dos plantas, cuenta con banquetas, calles asfaltadas, alcantarillado, alumbrado público y electricidad. Las vialidades están en condiciones regulares pero la Avenida es de cuatro carriles centrales y laterales con camellón, y en las cercanías hay una gran área verde, así como jardineras de banqueta con arbolado como álamo, guayabo, ficus, ciprés, eucalipto, jacaranda, etc.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



**Vista Este:** puede verse el perfil de la Av. Francisco I. Madero seguida de áreas verdes y viviendas sobre la calle.



**Vista Oeste:** viviendas de interés social de 2 plantas que cuentan con todos los servicios públicos básicos.



**Vista Norte:** puede verse la calle totalmente pavimentada con concreto y asfalto con postes de electricidad, luminarias y línea telefonía.



**Vista Sur:** se ve la Av. Madero con camellones bien arbolados, un área verde grande cruzándola y servicios de alumbrado público y electricidad, así con paso de transporte foráneo.

**Estación 9.-**

Coordenadas Latitud Nte: 19°42'05.11" Longitud Ote: 101°14'15.97"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 3 es sobre la Av. Francisco I. Madero. El punto está en un sitio que es totalmente habitacional de nivel medio – bajo y comercial, cuenta con banquetas, calles asfaltadas, puente peatonal, paso a desnivel, alcantarillado, alumbrado público y electricidad. La vialidad está en condiciones regulares, es de cuatro carriles centrales y laterales con camellón y vegetación ornamental con arbolado de jacarandas, eucaliptos y fresnos, principalmente.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



**Vista Este:** Av. Madero asfaltada, amplia, con camellones arbolados, postes de cableado eléctrico, viviendas y comercios.



**Vista Oeste:** pueden verse postes de electricidad, luminarias, viviendas, puente peatonal, paso a desnivel y locales comerciales.



**Vista Norte:** puede verse viviendas de nivel medio a bajo, postes, luminarias, árboles, señalamientos viales, pasto y malezas.



**Vista Sur:** puede verse viviendas y comercios, con servicios de alumbrado público y electricidad, árboles sobre banquetas y camellones.

Estación 11.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°41'54.08" Longitud Ote: 101°14'15.65"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 5 es sobre Circuito Manantial Mintzita a la entrada del Fraccionamiento Manantiales que en una zona habitacional y comercial, las vialidades están en condiciones regulares, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación ornamental sobre banquetas es de tipo arbusto.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



**Vista Este:** negocios y viviendas con todos los servicios en la zona



**Vista Oeste:** entrada al fraccionamiento con control de acceso, negocio de empeños a la izquierda y Sanatorio a la derecha



**Vista Norte:** rumbo a la Av. Madero se aprecia que la calle está llena de locales comerciales y viviendas, postes de cableado eléctrico y luminarias



**Vista Sur:** Sanatorio junto a la entrada del fraccionamiento y hasta donde alcanza la vista, viviendas y locales comerciales con postes de alumbrado y cableado eléctrico

Estación 12.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°41'53.35" Longitud Ote: 101°14'15.14"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 6 es sobre Circuito Manantial Mintzita a la entrada del Fraccionamiento Manantiales que en una zona habitacional y comercial, las vialidades están en condiciones regulares, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación ornamental sobre banquetas es de tipo arbusto.

Tipo de Estación: 1 Tipo de Riesgo: - Clase de localización: 3



**Vista Este:** calle cerrada primera que lleva a la entrada de un centro Universitario



**Vista Oeste:** se aprecia el Sanatorio entre locales comerciales y viviendas



**Vista Norte:** se aprecia una antena de telefonía celular entre postes con cableado eléctrico y luminarias y vegetación ornamental



**Vista Sur:** se aprecian al fondo grandes árboles en terrenos de oficinas de gobierno

Estación 14.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°14'30.83" Longitud Ote: 101°14'14.42"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 8 es sobre calle Manantial del Parian en su esquina con la calle Manantial de Quinceo, es una zona habitacional con viviendas unifamiliares y comercios varios, las vialidades están en condiciones regulares, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación sobre banquetas es de tipo arbusto.

Tipo de Estación:   1   Tipo de Riesgo:   -   Clase de localización:   3  



Vista Este:



Vista Oeste:



Vista Norte: entre la vegetación ornamental de las banquetas, se aprecian palmeras a las puertas de un restaurante



Vista Sur: locales comerciales, viviendas, postes, luminarias, cableado eléctrico y telefónico

Estación 15-                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'12.58"    Longitud Ote: 101°13'57.65"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 9 es sobre calle Liberales de México (Loma Larga) en su esquina con la Av. Siervo de la Nación, es una zona netamente comercial con algunas viviendas unifamiliares, las vialidades están en condiciones regulares, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación sobre banquetas es escasa de tipo arbusto.

Tipo de Estación:   1                        Tipo de Riesgo:   -                        Clase de localización:   3  



**Vista Este:** se aprecia en su mayoría actividad comercial con algunas viviendas



**Vista Oeste:** comercios de todo tipo y servicios públicos como cableado eléctrico y alumbrado



**Vista Norte:** calles angostas en regulares condiciones pero bien equipadas con servicios públicos



**Vista Sur:** bancos, restaurantes, farmacias y todo tipo de locales comerciales

Estación 16.-

Coordenadas: Latitud Nte: 19°41'15.96" Longitud Ote: 101°13'50.44"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 10 es sobre calle Loma del Rey en su esquina con la Av. Siervo de la Nación, es una zona altamente comercial con algunas viviendas unifamiliares, las vialidades están en condiciones regulares, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación sobre banquetas es escasa de tipo arbusto.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



**Vista Este:** se aprecia en su mayoría actividad comercial con algunas viviendas



**Vista Oeste:** comercios de todo tipo y servicios públicos como cableado eléctrico y alumbrado



**Vista Norte:** calles angostas en regulares condiciones pero bien equipadas con servicios públicos



**Vista Sur:** bancos, restaurantes, farmacias y todo tipo de locales comerciales

Estación 17.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°41'12.58" Longitud Ote: 101°13'57.65"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 11 es sobre calle Liberales de México (Loma Larga) en su esquina con la Av. Siervo de la Nación, es una zona netamente comercial con algunas viviendas unifamiliares, las vialidades están en condiciones regulares, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación sobre banquetas es escasa de tipo arbusto.

Tipo de Estación: 1

Tipo de Riesgo: -

Clase de localización: 3



**Vista Este:** se aprecia en su mayoría actividad comercial con algunas viviendas



**Vista Oeste:** comercios de todo tipo y servicios públicos como cableado eléctrico y alumbrado



**Vista Norte:** calles angostas en regulares condiciones pero bien equipadas con servicios públicos



**Vista Sur:** bancos, restaurantes, farmacias y todo tipo de locales comerciales

Estación 18.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'15.96"    Longitud Ote: 101°13'50.44"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 12 es sobre calle Loma del Rey en su esquina con la Av. Siervo de la Nación, es una zona altamente comercial con algunas viviendas unifamiliares, las vialidades están en condiciones regulares, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación sobre banquetas es escasa de tipo arbusto.

Tipo de Estación:   1                        Tipo de Riesgo:   -                        Clase de localización:   3  



**Vista Este:** se aprecia en su mayoría actividad comercial con algunas viviendas



**Vista Oeste:** comercios de todo tipo y servicios públicos como cableado eléctrico y alumbrado



**Vista Norte:** calles angostas en regulares condiciones pero bien equipadas con servicios públicos



**Vista Sur:** bancos, restaurantes, farmacias y todo tipo de locales comerciales

Estación 19.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°40'36.66" Longitud Ote: 101°13'48.79"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 13 es sobre Periférico Paseo de la República en su esquina con la Av. José Nicolás de Michelena, es una zona altamente comercial e industrial, con algunas viviendas unifamiliares, las vialidades están en buenas condiciones, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación sobre banquetas y camellones es escasa de tipo arbusto, pasto y algunas palmas.

Tipo de Estación: I

Tipo de Riesgo: A

Clase de localización: 3



**Vista Este:** amplia avenida de varios carriles, cuenta con todos los servicios públicos, a la vista la gasolinera 4067



**Vista Oeste:** se aprecia en la imagen la gran cantidad de locales comerciales, viviendas, postes con cableado eléctrico y las condiciones de la calle.



**Vista Norte:** gasolinera frente al punto donde se ubicará la válvula de seccionamiento



**Vista Sur:** calle angosta al cruce con la Avenida donde se instalará la válvula de seccionamiento, se aprecian dos torres de alta tensión

Estación 20.-

Coordenadas

Latitud Nte:

19°40'36.23"

Longitud Ote:

101°13'48.74"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 14 es sobre la Av. José Nicolás de Michelena en su esquina con Periférico Paseo de la República, es una zona altamente comercial e industrial, con algunas viviendas unifamiliares, las vialidades están en buenas condiciones, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación sobre banquetas y camellones es escasa de tipo arbusto, pasto y algunas palmas.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



**Vista Este:** amplia avenida de varios carriles, cuenta con todos los servicios públicos, detrás de la gasolinera se aprecia una antena de radio



**Vista Oeste:** se aprecia en la imagen la gran cantidad de locales comerciales, viviendas, postes con cableado eléctrico y las condiciones de la calle.



**Vista Norte:** gasolinera frente al punto donde se ubicará la válvula de seccionamiento

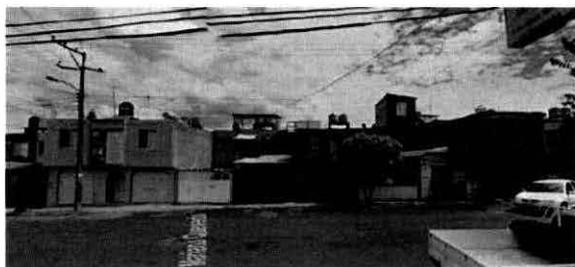


**Vista Sur:** Av. de doble sentido donde se instalará la válvula de seccionamiento, predominan los pequeños negocios y las viviendas

Estación 21.-                                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'33.36"                      Longitud Ote: 101°13'48.25"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 15 es sobre la calle Teniente Mariano Quevedo, en su esquina con Av. José Nicolás de Michelena, es una zona de asentamientos humanos habitacionales y comerciales, las vialidades están en buenas condiciones, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación sobre banquetas es muy escasa de tipo arbusto, pasto y algunas palmas.

Tipo de Estación:   I                                        Tipo de Riesgo:   -                                        Clase de localización:   3  



**Vista Este:** el punto de ubicación de la válvula de seccionamiento, está en medio de viviendas y pequeños comercios



**Vista Oeste:** se aprecia la calle angosta de doble sentido, postes de alumbrado público y cableado eléctrico



**Vista Norte:** se aprecia la vialidad de doble sentido equipada con alumbrado público, banquetas y saturada de viviendas y locales comerciales



**Vista Sur:** se aprecian árboles sobre las banquetas, la vialidad es de doble sentido equipada con alumbrado público, banquetas, viviendas y locales comerciales

Estación 22.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°40'26.52" Longitud Ote: 101°13'48.10"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 16 es sobre la calle Benito Rocha y Pardiñas, en su esquina con Av. José Nicolás de Michelena, es una zona de asentamientos humanos habitacionales y comerciales, las vialidades están en buenas condiciones, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación sobre banquetas es muy escasa de tipo arbusto y pasto, sin embargo a unos metros de donde se ubicará la válvula de seccionamiento, se encuentra un Templo que enfrente y a los lados, tiene áreas empastadas.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



**Vista Este:** el punto de ubicación de la válvula de seccionamiento, está en una calle angosta, en medio de viviendas y pequeños comercios



**Vista Oeste:** se aprecia la calle angosta de doble sentido, postes de alumbrado público y cableado eléctrico y la fachada de un Templo



**Vista Norte:** se aprecia la vialidad de doble sentido equipada con alumbrado público, banquetas y numerosas viviendas y locales comerciales, puede verse vegetación ornamental como cipreses y Jacaranda



**Vista Sur:** se aprecian árboles sobre las banquetas, la vialidad es de doble sentido equipada con alumbrado público, banquetas, viviendas y locales comerciales

Estación 23.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'26.16"    Longitud Ote: 101°13'48.23"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 17 es sobre la Av. José Nicolás de Michelena, en su esquina con calle Francisco Antonio Velasco, es una zona de asentamientos humanos habitacionales y comerciales, las vialidades están en buenas condiciones, el área cuenta con todos los servicios públicos básicos, la vegetación sobre banquetas es muy escasa de tipo arbusto y pasto.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



**Vista Este:** viviendas unifamiliares de nivel medio, postes de cableado y alumbrado público y algún local comercial con algo de vegetación sobre las banquetas



**Vista Oeste:** viviendas unifamiliares de nivel medio, postes de cableado y alumbrado público y algún local comercial con algo de vegetación sobre las banquetas



**Vista Norte:** viviendas unifamiliares de nivel medio, postes de cableado y alumbrado público y algún local comercial con algo de vegetación sobre las banquetas



**Vista Sur:** viviendas unifamiliares de nivel medio, postes de cableado y alumbrado público y algún local comercial con algo de vegetación sobre las banquetas

Estación 24.-    Coordenadas    Latitud Nte:    19°40'36.02"    Longitud Ote:    101°13'45.94"

El punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 18, será la empresa "GEUSA de Occidente" (Pepsi) que se localiza sobre Periférico Paseo de la República entre las calles José Nicolás de Michelena y Manuel Aldrete y Soria, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con áreas verdes en los alrededores y servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, la principal es amplia de cuatro carriles centrales en dos sentidos rumbo Este – Oeste – Este y carriles laterales también en ambos sentidos, sobre toda la longitud de la Avenida, hay industrias varias y numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular es de moderada a intensa dependiendo de la hora del día y está en buenas condiciones.

Tipo de Estación:      1      Tipo de Riesgo:      -      Clase de localización:      3  



**Vista Este:** locales comerciales variados e industrias, dominan los costados de esta vialidad



**Vista Oeste:** camellones, áreas verdes, electricidad y alumbrado



**Vista Norte:** puede verse área comercial y un gran estacionamiento privado



**Vista Sur:** planta de Pepsi

Estación 25.-                          Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'35.72"                          Longitud Ote: 101°13'40.33"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 19 es sobre la calle Cornelio Ortiz de Zárate, en su esquina con Periférico Paseo de la República, es una zona de asentamientos humanos habitacionales y comerciales e industriales, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con áreas verdes en los alrededores y servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, la principal es amplia de cuatro carriles centrales en dos sentidos rumbo Este – Oeste – Este y carriles laterales también en ambos sentidos, sobre toda la longitud de la Avenida, hay industrias varias y numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular es de moderada a intensa dependiendo de la hora del día y está en buenas condiciones.

Tipo de Estación:   1                            Tipo de Riesgo:   -                            Clase de localización:   3  



**Vista Este:** la calle presenta viviendas y algunos locales comerciales, alumbrado y cableado público



**Vista Oeste:** comercios de tamaño mediano y grande dan hacia la Avenida mientras que los pequeños se encuentran sobre la calle Ortiz



**Vista Norte:** hacia la Avenida se ven postes de alumbrado público y una torre con cables de alta tensión



**Vista Sur:** hacia la calle donde se ubicará la válvula de seccionamiento se ven locales comerciales y viviendas, así como los servicios públicos básicos

Estación 26.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°40'35.58" Longitud Ote: 101°13'35.38"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 20 es sobre Circuito Luis Mireles de Zárate, en su esquina con Periférico Paseo de la República, es una zona de asentamientos humanos habitacionales y comerciales e industriales, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con áreas verdes en los alrededores y servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, la principal es amplia de cuatro carriles centrales separados por camellones en dos sentidos rumbo Este – Oeste – Este y carriles laterales también en ambos sentidos, sobre toda la longitud de la Avenida, hay industrias varias y numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular es de moderada a intensa dependiendo de la hora del día y está en buenas condiciones.

Tipo de Estación: 1

Tipo de Riesgo: -

Clase de localización: 3



**Vista Este:** la calle presenta viviendas y algunos locales comerciales, alumbrado y cableado público



**Vista Oeste:** comercios de tamaño mediano y grande dan hacia la Avenida mientras que los pequeños se encuentran sobre la calle Mireles



**Vista Norte:** hacia la Avenida se ven postes de cableado y alumbrado público



**Vista Sur:** hacia la calle donde se ubicará la válvula de seccionamiento se ven locales comerciales y viviendas, así como los servicios públicos básicos

Estación 27.- Coordenadas Latitud Nte: 19°40'37.39" Longitud Ote: 101°13'32.78"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 21 es sobre Av. Periodismo, en su esquina con Periférico Paseo de la República, es una zona comercial e industrial, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con áreas verdes en los alrededores y servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, la principal es amplia de cuatro carriles centrales separados por camellones en dos sentidos rumbo Este – Oeste – Este y carriles laterales también en ambos sentidos, sobre toda la longitud de la Avenida, hay industrias varias y numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular es de moderada a intensa dependiendo de la hora del día y está en buenas condiciones. Av. Periodismo es de doble sentido con camellón y en su longitud se encuentra gran número de empresas medianas y grandes, así como locales comerciales.

Tipo de Estación:   1   Tipo de Riesgo:   -   Clase de localización:   3  



**Vista Este:** la calle presenta algunos locales comerciales, alumbrado y cableado público



**Vista Oeste:** comercios de tamaño mediano y grande dan hacia la Avenida tanto como sobre la Av. Periodismo



**Vista Norte:** hacia Av. Periodismo, se ven postes de cableado y alumbrado público, camellones y negocios varios



**Vista Sur:** hacia la Paseo de la República, se ven locales comerciales, así como los servicios públicos básicos

Estación 28.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'35.32"    Longitud Ote: 101°13'27.54"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 22 es sobre Circuito De los Insurgentes, en su esquina con Periférico Paseo de la República, es una zona comercial e industrial principalmente, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con áreas verdes en los alrededores y servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, la principal es amplia de cuatro carriles centrales separados por camellones en dos sentidos rumbo Este – Oeste – Este y carriles laterales también en ambos sentidos, sobre toda la longitud de la Avenida, hay industrias varias y numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular es de moderada a intensa dependiendo de la hora del día y está en buenas condiciones. El punto de Circuito De los Insurgentes donde se ubicará la válvula de seccionamiento se encuentra cerrado el libre acceso.

Tipo de Estación:   1  Tipo de Riesgo:   -  Clase de localización:   3  

**Vista Este:** sobre Paseo de la República hay gran número de locales comerciales, alumbrado y cableado eléctrico y todos los servicios municipales



**Vista Oeste:** cerrado el acceso por este punto a Circuito De los Insurgentes



**Vista Norte:** hacia Paseo de la República, se ven postes de cableado y alumbrado público, camellones y negocios varios y árboles de mediana talla



**Vista Sur:** se aprecia el cierre del paso por esta vialidad,

Estación 29.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'36.61"    Longitud Ote: 101°13'16.65"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 23 es sobre Calzada La Huerta, en su entronque con Periférico Paseo de la República, es una zona comercial e industrial principalmente, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con áreas verdes en los alrededores y servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, la principal es amplia de cuatro carriles centrales separados por camellones en dos sentidos rumbo Este – Oeste – Este y carriles laterales también en ambos sentidos, sobre toda la longitud de la Avenida, hay industrias varias y numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular es de moderada a intensa dependiendo de la hora del día y está en buenas condiciones. Calzada de la Huerta es de características similares a Paseo de la República, pero en la Calzada hay mayor número de viviendas.

Tipo de Estación:   1  Tipo de Riesgo:   A  Clase de localización:   3  

**Vista Este:** sobre Paseo de la República se aprecia el punto sobre la desviación a Calzada de la Huerta, árboles, torres de alta tensión y áreas empastadas



**Vista Oeste:** Paseo de la República con todos los servicios municipales y gran número de locales comerciales e industriales



**Vista Norte:** hacia Paseo de la República, se ven postes de cableado y alumbrado público, camellones y arbustos y una torre de alta tensión



**Vista Sur:** se aprecian áreas verdes con vegetación arbórea,

Estación 30.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'43.51"    Longitud Ote: 101°13'32.23"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 24 es sobre Calle Periodista Bustamante, en su esquina con Av. Periodismo, ambas vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, hay numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular es de moderada a intensa dependiendo de la hora del día, Av. Periodismo es de doble sentido con camellón y en su longitud se encuentra gran número de empresas medianas y grandes, así como locales comerciales, en tanto que Periodista Bustamante es una calle con mayor número de viviendas.

Tipo de Estación:   I  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



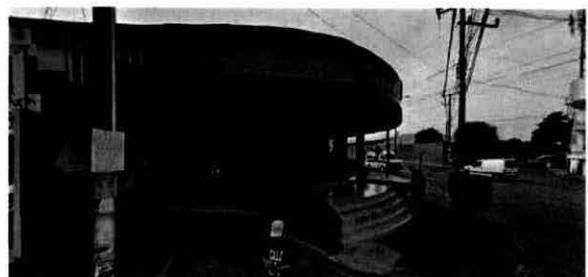
**Vista Este:** sobre Bustamante, se aprecia mayor número de viviendas



**Vista Oeste:** Periodismo es una vialidad más comercial



**Vista Norte:** se aprecia Av. Periodismo con su camellón y áreas arboladas



**Vista Sur:** la esquina entre ambas vialidades se aprecia comercios, cableado eléctrico, alumbrado público y algo de vegetación

Estación 31.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'51.08"    Longitud Ote: 101°13'24.40"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 25 es sobre Av. Insurgente Oaxaqueño, entre las calles de Fray Servando Teresa de Mier y Jacobo Villanueva, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, hay numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular es de baja a moderada dependiendo de la hora del día, Av. Insurgente Oaxaqueño es de doble sentido con camellón arbolado y en su longitud se encuentra gran número de viviendas, así como locales comerciales.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



**Vista Este:** zona habitacional, calle con camellón arbolado



**Vista Oeste:** postes con transformador y cableado eléctrico, vegetación ornamental en las banquetas



**Vista Norte:** algunos negocios intercalados entre las viviendas, calle con vegetación ornamental variada hasta palmas del tipo Cocoplumosas



**Vista Sur:** la esquina entre ambas vialidades se aprecia locales comerciales, cableado eléctrico, alumbrado público y algo de vegetación espinosa como Nopal

Estación 32.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'50.83"    Longitud Ote: 101°13'23.94"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 26 es sobre Av. Insurgente Oaxaqueño, entre las calles de Jacobo Villanueva y Francisco primo de Verdad, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, hay numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular es de baja a moderada dependiendo de la hora del día, Av. Insurgente Oaxaqueño es de doble sentido con camellón arbolado y en su longitud se encuentra gran número de viviendas, así como locales comerciales.

Tipo de Estación:   I                        Tipo de Riesgo:   -                        Clase de localización:   3  



**Vista Este:** zona habitacional, calle con camellón arbolado



**Vista Oeste:** postes con transformador y cableado eléctrico, vegetación ornamental en las banquetas y camellón



**Vista Norte:** calle con vegetación ornamental variada hasta palmas del tipo Cocoplumosas



**Vista Sur:** la esquina entre ambas vialidades se aprecia básicamente viviendas, poste con transformador, cableado eléctrico, alumbrado público y algo de vegetación tipo arbusto

Estación 33.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°40'53.86" Longitud Ote: 101°13'21.17"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 27 es sobre calle Jacobo Villanueva en su cruce con Calle Nicolás Zapata, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, hay numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular es de baja a moderada dependiendo de la hora del día, por Calle Zapata corre un canal abierto y en su cruce con Villanueva, hay un pequeño puente sobre él es de doble sentido con camellón, aunque es una zona habitacional, hay áreas verdes grandes, el punto donde se ubicará la válvula de seccionamiento será a la altura del puente cruzando el cuerpo de agua por medio de cruce direccional.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



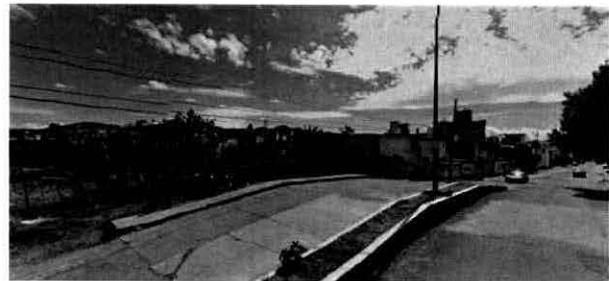
**Vista Este:** puente sobre cuerpo de agua en calle Jacobo Villanueva



**Vista Oeste:** cuerpo de agua en calle Nicolás Zapata



**Vista Norte:** viviendas y árboles en banquetas de vista hacia el punto



**Vista Sur:** una gran área verde desocupada al costado del puente

Estación 34.-

Coordenadas      Latitud Nte: 19°40'54.95"      Longitud Ote: 101°13'20.06"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 28 es sobre calle Jacobo Villanueva en su cruce con Calle Nicolás Zapata, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, hay numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular es de baja a moderada dependiendo de la hora del día, entre Villanueva y Zapata se encuentra una escuela primaria, justo en la esquina entre ambas calles y del otro lado de la calle Villanueva un campo de fútbol, lo que vuelve al punto de ubicación de esta válvula como de riesgo importante.

Tipo de Estación:   I  

Tipo de Riesgo:   -  

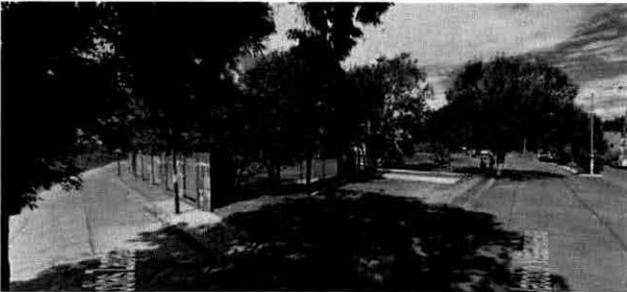
Clase de localización:   3  



Vista Este: campo de fútbol al costado de la calle Villanueva



Escuela primaria en la esquina de las calles de Villanueva y Zapata, muy cerca del punto de ubicación de las válvulas 27 y 28



Vista Norte: instalaciones de la escuela entre las calles citadas



Vista Sur: una gran área verde desocupada al costado del campo de fútbol sobre calle Villanueva

Estación 35.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'48.41"    Longitud Ote: 101°13'05.26"

El Punto donde se ubicarán las Válvulas de Seccionamiento 29 y 30 es sobre Calzada de la Huerta, una en su cruce con una salida de la zona comercial entre Vip's y Kentucky, mientras que la otra estará en el acceso a la zona comercial unos metros antes, la vialidad está en buenas condiciones, asfaltada y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, hay numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular en la Calzada es de moderada a intensa dependiendo de la hora del día.

Tipo de Estación:   1      Tipo de Riesgo:   -      Clase de localización:   3  



Vista Este: importante zona comercial en este punto



Vista Oeste: salida de la zona comercial donde se cruza con la Calzada y que será el punto de ubicación de la válvula de seccionamiento



Vista Norte: es al final del edificio de KFC que se ubicará una de las válvulas



Vista Sur: como se aprecia la vialidad es muy amplia en medio de la zona comercial



Estación 37.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'04.50"    Longitud Ote: 101°13'08.31"

El Punto donde se ubicarán las Válvulas de Seccionamiento 32 y 33 es sobre Av. Cosmos en la intersección entre Cosmos Norte y Cosmos Sur, cada válvula estará en cada una de las calles en su intersección con Av. Cosmos, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, hay numerosos comercios de todo tipo, la carga vehicular en la Av. es de moderada, ya que no hay acceso a vehículos pesados.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



Vista hacia ambos puntos (Cosmos Norte y Cosmos Sur) donde se ubicarán las válvulas de seccionamiento



Vista desde Cosmos Norte hacia el punto de intersección



Vista desde Cosmos Sur hacia el punto de intersección

Estación 38.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'13.56"    Longitud Ote: 101°13'33.51"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 34 es sobre calle Cactus, entre Andador de la Unión y Andador del Tata, la vialidad está en buenas condiciones, asfaltada y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, a unos metros del punto se encuentra un Templo.

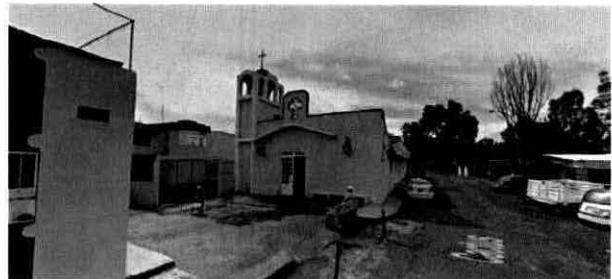
Tipo de Estación:   I  

Tipo de Riesgo:   P  

Clase de localización:   3  



De un lado de la calle hay viviendas y del otro lado una jardinera



Templo cerca del punto



Sobre la calle Cactus uno de sus lados es una jardinera, seguida por un área de estacionamiento



Vista de la calle Cactus hacia el punto, desde el Templo

Estación 39.-                                  Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'10.10"                                  Longitud Ote: 101°12'55.14"

El punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 35 del proyecto, será la empresa “FEMSA” (Coca Cola) que se localiza sobre la Calzada La Huerta entre las calles Planetas y Ganadería Zotoluca, las vialidades están en buenas condiciones, asfaltadas y con áreas verdes en los alrededores y servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, la principal es amplia de cuatro carriles centrales en dos sentidos rumbo Norte – Sur – Norte y carriles laterales también en ambos sentidos, sobre toda la longitud de la Avenida, hay numerosos comercios de todo tipo y viviendas, la carga vehicular es de moderada a intensa dependiendo de la hora del día y está en buenas condiciones.

Tipo de Estación: VII                                  Tipo de Riesgo: A                                  Clase de localización: 4



**Vista Norte:** se aprecian las buenas condiciones de la amplia vialidad y sus camellones arbolados, sobre la que se ubica la empresa

**Vista Sur:** ambas aceras de la vialidad, están pobladas de comercios de tipo y tamaño variados y cuentan con servicios públicos básicos

Estación 40.-                                  Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'16.50"                                  Longitud Ote: 101°12'51.66"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 36 es sobre la Av. Rector Hidalgo que es una vialidad de doble sentido con camellón y que conduce a un coto privado, está en buenas condiciones, adoquinada y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, ésta se topa con Calzada La Huerta (ya descrita) y al cruzarla inicia Av. Universidad.

Tipo de Estación: I                                  Tipo de Riesgo: -                                  Clase de localización: 3



**Vista Este:** Av. Universidad

**Vista Oeste:** Av. Rector Hidalgo, punto donde se ubicará la válvula de seccionamiento



Estación 42.-                                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'30.85"                      Longitud Ote: 101°12'45.05"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 38 es sobre la calle José María Izazaga que es una vialidad de doble sentido sin camellón, está en buenas condiciones y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, ésta se topa con Calzada La Huerta (ya descrita).

Tipo de Estación:      I                                        Tipo de Riesgo:      -                                        Clase de localización:      3  



Vista con rumbo Oeste de la calle José María Izazaga en el punto donde se junta con Calzada de la Huerta, pero es sobre el inicio de la curva donde se ubicará la válvula de seccionamiento

Estación 43.-                                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'27.45"                      Longitud Ote: 101°13'28.64"

El Punto donde se ubicarán las Válvulas de Seccionamiento 39, 40 y 41 es: sobre la Av. Periodismo que es una vialidad de doble sentido sin camellón, en donde se ubican las válvulas VS 39 y VS 41, está en buenas condiciones y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, ésta se topa con calle Nicolás Zapata (ya descrita) donde se ubica la VS 40.

Tipo de Estación:      I                                        Tipo de Riesgo:      -                                        Clase de localización:      3  



Vista Este: Punto de ubicación de la VS 39



Vista Oeste: Punto de ubicación de la VS 39



Punto de ubicación de la VS 40 paralelo a la barda amarilla



Punto de ubicación de la VS 41 paralelo al local comercial

Estación 44.-

Coordenadas

Latitud Nte:

19°41'37.11"

Longitud Ote:

101°13'17.36"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 42 es sobre la calle José Francisco Osorno que es una vialidad de un sentido, está en buenas condiciones y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, ésta se topa con Av. Periodismo (ya descrita) por la que corre una vía férrea paralela.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



Vista Este: inicio de la calle J F Osorno



Vista Oeste: J F Osorno hacia Av. Periodismo



Vista Norte: sobre Av. Periodismo corre una vía férrea



Vista Sur: Av. Periodismo en esquina con J F Osorno donde estará la VS

Estación 45.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'33.99"    Longitud Ote: 101°13'14.31"

El Punto donde se ubicarán las Válvulas de Seccionamiento 43 y 45 es sobre la calle Pedro Aranda en su cruce con la calle J F Osorno que es una vialidad de doble sentido, está en buenas condiciones y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico.

Tipo de Estación:   1                        Tipo de Riesgo:   -                        Clase de localización:   3  



Punto de ubicación de la VS 43 casi en la esquina con J F Osorno

Punto de ubicación de la VS 45 casi en la esquina con J F Osorno

Estación 46.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'50.95"    Longitud Ote: 101°13'03.11"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 46 es sobre la calle Gaspar de Villadiego que es una vialidad de doble sentido con un pequeño camellón, está en buenas condiciones y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, ésta termina en esquina con Av. Periodismo.

Tipo de Estación:   1                        Tipo de Riesgo:   -                        Clase de localización:   3  



**Vista Este:** calles amplias y alumbrado, banquetas, camellón arbolado



**Vista Oeste:** sobre ésta hay cantidad de comercios

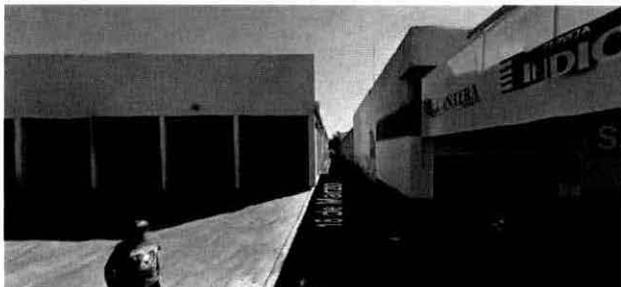


Sobre la misma calle de Villadiego está la Central de Autobuses

Estación 47.-                                  Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'55.63"                  Longitud Ote: 101°12'57.59"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 47 es sobre la calle 18 de Marzo que es una extremadamente angosta calle de un sentido entre dos edificaciones, que es la vía para llegar a la empresa "ALKEMIN" e instalar una Estación de Regulación y Medición (ERM) está en buenas condiciones y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico, ésta termina en esquina con Av. Periodismo.

Tipo de Estación:   I                                    Tipo de Riesgo:   A                                    Clase de localización:   3  



Se puede ver la extrema angostura de la calle donde se instalará la VS.

Estación 48.-    Coordenadas      Latitud Nte: 19°42'02.26"      Longitud Ote: 101°12'49.79"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 48 es sobre la calle Luis de León Romano entre las calles de Alonso Angulo Montesinos y Juan de Villaseñor que es una calle de un sentido con viviendas y gran número de locales comerciales de diferentes giros, está en buenas condiciones y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico.

Tipo de Estación:   I                                    Tipo de Riesgo:   -                                    Clase de localización:   3  



**Vista Norte:** se ve el sitio donde se ubicará la VS, postes de electricidad y alumbrado público, banquetas y muchos locales comerciales.



**Vista Sur:** vista contraria del punto

Estación 49.-    Coordenadas      Latitud Nte: 19°42'06.18"      Longitud Ote: 101°12'46.04"

El Punto donde se ubicarán las Válvulas de Seccionamiento 49 y 50 es sobre el cruce de las Avenidas Periodismo y Francisco I. Madero Poniente que son vialidades ya descritas con anterioridad. En este punto hay un paso elevado a un lado de las ubicaciones de las VS.

Tipo de Estación:   I                                    Tipo de Riesgo:   -                                    Clase de localización:   3  



**Vista Este:** en esta vista se aprecia el paso a desnivel, muchos giros comerciales y cableado y alumbrado públicos



**Vista Oeste:** vista contraria de la imagen anterior del punto de ubicación de la VS 50 sobre Av. Madero



**Vista Norte:** el punto está rodeado de locales comerciales y una gran carga vehicular por ser una intersección importante



**Vista Sur:** vista contraria de la imagen anterior del punto de ubicación de la VS 49 sobre Av. Periodismo

**Estación 50.-**

Coordenadas

Latitud Nte:

19°42'10.73"

Longitud Ote:

101°12'20.03"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 51 es sobre la calle Clavel en la esquina con Av. Héroes de Nocupétaro. Es una calle cerrada sin acceso a la Avenida con viviendas de nivel medio - bajo, está en buenas condiciones y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico y sobre las banquetas hay uno que otro árbol.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



Inicio de la calle Clavel donde será instalada la VS



Vista desde el lado contrario de la calle hacia el punto de la VS

Estación 51.-                                  Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'21.13"                  Longitud Ote: 101°12'02.39"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 52 es sobre la Av. Michoacán entre las calles Nicolás de Regules y Chopo. Es una vialidad de doble sentido sin división física, hay gran cantidad de viviendas y negocios pequeños, está en buenas condiciones y con servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico y sobre las banquetas hay uno que otro árbol.

Tipo de Estación:   I                                    Tipo de Riesgo:   -                                    Clase de localización:   3  



Vista desde ángulos contrarios del punto

Estación 52.-                                  Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'23.80"                  Longitud Ote: 101°12'20.90"

El Punto donde se ubicarán las Válvulas de Seccionamiento 54 y 55 es sobre la calle Margarita entre calle Camelia y calle Clavel la VS 54 y la VS 55 entre las calles Clavel y Nardo. Margarita es una vialidad de doble sentido sin división física, hay gran cantidad de viviendas y negocios pequeños, está en regulares condiciones y con todos los servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico y sobre las banquetas hay uno que otro árbol.

Tipo de Estación:   I                                    Tipo de Riesgo:   -                                    Clase de localización:   3  



Vista del punto de la VS 54 sobre calle Margarita desde Camelia hacia Clavel



Vista contraria



Vista del punto de la VS 55 sobre calle Margarita desde Clavel hacia Nardo



Vista contraria

**Estación 53.-**

Coordenadas

Latitud Nte:

19°42'37.81"

Longitud Ote:

101°12'55.89"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 56 es sobre la calle Topacio entre Andador Siderita y Av. Pedregal. Topacio es una vialidad de doble sentido sin división física, hay gran cantidad de viviendas multifamiliares y negocios pequeños, está en malas condiciones pero cuenta con todos los servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico y sobre las banquetas hay uno que otro árbol. Av. Pedregal es de doble sentido con camellón arbolado y está en condiciones muy regulares.

Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   4  



**Vista Este:** puede verse en primer plano el punto de la VS a la altura del multifamiliar, se aprecian negocios y viviendas, así como cableado eléctrico y telefónico



**Vista Sureste:** se puede ver el cruce de las vialidades con vegetación sobre el camellón, postes con cables eléctricos y luminarias.

Estación 54.-                                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'35.97"                                      Longitud Ote: 101°12'56.98"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 57 es sobre la calle Grafito entre Andador Turquesa y Av. Pedregal. Grafito es una vialidad de un sentido, hay gran cantidad de viviendas, negocios pequeños y medianos, además de un Templo en el punto, está en malas condiciones pero cuenta con todos los servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico y sobre las banquetas hay uno que otro árbol y varios cipreses a lo largo de la fachada del Templo. Av. Pedregal es de doble sentido con camellón arbolado y está en condiciones muy regulares.

Tipo de Estación:   I                                        Tipo de Riesgo:   P                                        Clase de localización:   3  



Se aprecia el Templo, postes de electricidad y luminarias, vegetación sobre banqueta y camellón



Vista contraria del punto para la VS, se pueden ver cipreses al costado del Templo y algunos arbustos sobre la otra acera

Estación 55.-                                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'27.21"                                      Longitud Ote: 101°12'54.95"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 58 es sobre la calle Basalto entre calle Agua y Av. Pedregal. Basalto en el tramo en que se ubicará la VS, es apenas un callejón, muy angosto entre fincas, hay gran cantidad de viviendas de nivel bajo, negocios pequeños, está en malas condiciones pero cuenta con todos los servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico.

Tipo de Estación:   I                                        Tipo de Riesgo:   -                                        Clase de localización:   3  



Se aprecia lo angosto del callejón donde se instalará la VS



Extremo opuesto del callejón Basalto

Estación 56.-    Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'26.66"    Longitud Ote: 101°12'55.47"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 59 es sobre la calle Galena entre calle Pedernal y Av. Pedregal. Galena es una calle de doble sentido, angosta, hay gran cantidad de viviendas, negocios pequeños, está en malas condiciones pero cuenta con todos los servicios municipales como alumbrado público, alcantarillado y cableado eléctrico.

Tipo de Estación: I    Tipo de Riesgo: -    Clase de localización: 3



Puede verse que hay postes de electricidad, luminarias, vegetación, viviendas y locales comerciales



Puede verse que hay postes de electricidad, luminarias, vegetación, viviendas y locales comerciales.

Estación 57.-    Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'13.89"    Longitud Ote: 101°12'57.88"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 60 es sobre la Av. Pedregal (ya descrita) en su intersección con Av. Francisco I. Madero Poniente (ya descrita), en este punto la carga vehicular es intensa debido a su importancia, sobre Pedregal hay algunas viviendas multifamiliares casi sobre el punto de ubicación de la VS y a muy poca distancia una Guardería del IMSS.

Tipo de Estación: I    Tipo de Riesgo: P    Clase de localización: 4



A poca distancia del punto se encuentra una estancia infantil del IMSS



Vista del punto en una zona de alta movilidad, donde se aprecian negocios, aceras con árboles, cableado y luminarias



Viviendas multifamiliares desde la vista opuesta del punto

**Estación 58.-**

Coordenadas Latitud Nte: 19°42'16.17" Longitud Ote: 101°13'29.95"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 61 es sobre la Av. José María Lino Patiño entre Av. Francisco I. Madero (ya descrita) y calle Ignacio Moctezuma. La vialidad está en malas condiciones y es de doble sentido, pasando el punto de ubicación de la VS, los sentidos se dividen con un camellón arbolado

Tipo de Estación:   1   Tipo de Riesgo:   -   Clase de localización:   3  



Pueden verse servicios como postes de cableado eléctrico y luminarias, aceras, vegetación, viviendas y locales comerciales.



Vista desde el lado opuesto del punto con las mismas características

Estación 59.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'08.22"    Longitud Ote: 101°13'35.02"

El Punto donde se ubicará la Válvula de Seccionamiento 62 es sobre la calle Ley de Empleados Federales entre las calles de Chilapa y Ley del Café. La vialidad está en buenas condiciones y es de doble sentido sin división física, hay viviendas, muchos pequeños negocios y cuenta la zona con todos los servicios básicos municipales como alumbrado público, cableado eléctrico, aceras y en algunos puntos algo de vegetación ornamental como se aprecia en las imágenes

3Tipo de Estación:   1  

Tipo de Riesgo:   -  

Clase de localización:   3  



Vista del punto sobre la calle Ley de Empleados Federales y hacia la calle Ley del Café



Vista desde el lado opuesto del punto desde la calle Ley del Café

**Estación 60.-**

Coordenadas      Latitud Nte: 19°41'56.15"      Longitud Ote: 101°15'08.35"

El punto es una escuela primaria que aunque se encuentra sobre Av. Madero Poniente a poco más de 200 m de distancia de la City Gate, está situada dentro de la misma manzana. El acceso principal es por la calle Joaquín Campa pero sus instalaciones llegan hasta la Av. Madero, quedando sobre la misma acera que el predio de la City Gate.

Tipo de Estación: VII      Tipo de Riesgo: P      Clase de localización: 3



Vista de la escuela sobre Joaquín Campa, se aprecian viviendas frente a la escuela, cableado eléctrico y algo de vegetación



Sobre Av. Madero Poniente, se pueden ver postes con cableado eléctrico y postes con luminarias, camellones con vegetación y aceras

**Estación 61.-**

Coordenadas      Latitud Nte: 19°41'57.88      Longitud Ote: 101°15'02.48

El punto es una Iglesia que aunque está en obra negra, funciona. Está ubicada sobre la calle Marcos Carrillo, a pocos metros de la City Gate ya que su parte trasera, colinda con el predio donde ésta será instalada.

Tipo de Estación: I      Tipo de Riesgo: P      Clase de localización: 3



Iglesia pequeña a medio terminar pero en funcionamiento

Estación 62.- Coordenadas Latitud Nte: 19°41'56.82" Longitud Ote: 101°14'57.08"

El punto es un hotel sobre la Av. Madero Poniente paralelo al ducto de PEAD de 6", está ubicado entre locales comerciales pequeños, mismos que predominan en la zona.

Tipo de Estación: I Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Vista del hotel sobre la Av. Madero Poniente en la que se aprecia el puente peatonal junto al predio de la City Gate

Hotel entre un restaurante y pequeños locales comerciales

Estación 63.- Coordenadas Latitud Nte: 19°41'59.09" Longitud Ote: 101°14'48.96"

El punto es la gasolinera 0615 ubicada sobre Av. Madero Poniente al pie de un paso a desnivel, la zona cuenta con todos los servicios municipales básicos como alumbrado público, postes con cableado eléctrico, aceras, camellones, etc., la gasolinera cuenta con cinco bombas de servicio, refaccionaria y tienda de conveniencia, se encuentra a pocos metros sobre el recorrido del ducto de PEAD de 6".

Tipo de Estación: VI Tipo de Riesgo: A Clase de localización: 3



Gasolinera sobre Av. Madero

**Estación 64.-**    Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'57.43"    Longitud Ote: 101°14'43.32"

El punto es un Instituto para la educación de los adultos que se encuentra a un lado del paso a desnivel a pocos metros de la ruta del ducto de PEAD de 6", sobre la lateral de Av. Madero Poniente en su esquina con la calle Hacienda de Tahuejo. Por ambas vialidades que están en buenas condiciones, hay gran cantidad de locales comerciales.

 Tipo de Estación: VII    Tipo de Riesgo: P    Clase de localización: 3


Se aprecian postes de alumbrado público, vialidades en buen estado y comercios



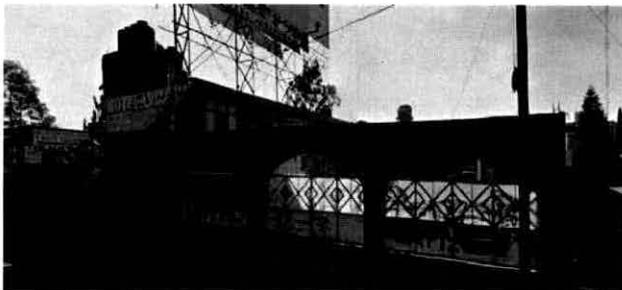
Postes de electricidad, cableado eléctrico, algo de vegetación ornamental y al fondo una torre de telefonía celular

**Estación 65.-**    Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'00.25"    Longitud Ote: 101°14'32.98"

El punto es un Motel sobre la lateral de la Av. Madero Poniente por debajo del paso a desnivel, cerca de un cruce muy importante con Periférico Paseo de la República. Al parecer será remodelado, pues de momento está desocupado.

 Tipo de Estación: I    Tipo de Riesgo: P    Clase de localización: 3


Vista del Motel sobre la lateral de la Av. Madero Poniente



Su aspecto es de abandono

Estación 66.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'04.98"    Longitud Ote: 101°14'23.77"

El punto es un Motel sobre la lateral de la Av. Madero Poniente pero en sentido Este – Oeste frente al paso a desnivel, en esquina con calle Jesús Carranza. Está situado a un lado del paso del ducto de PEAD de 6". Es una zona muy comercial ya que abundan los pequeños comercios de todo tipo pero también hay una gran cantidad de viviendas sobre las laterales de la Av. Madero poniente. Cuenta con servicio de alumbrado, electricidad, alcantarillado, banquetas y en algunas fincas como la del propio Motel, con vegetación ornamental.

Tipo de Estación:   I  Tipo de Riesgo:   P  Clase de localización:   3  

Vista del Motel a un lado del paso a desnivel



Vista del Motel sobre la lateral de la Av. Madero Pte.

Estación 67.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'06.48"    Longitud Ote: 101°14'24.15"

El punto es una escuela primaria que se encuentra sobre calle Manuel Azpiroz a una calle de distancia del paso del ducto de PEAD de 6", a espaldas del Motel del punto anterior, se encuentra en medio de una zona habitacional con algunos pequeños comercios alrededor, la zona cuenta con alumbrado público, cableado, aceras y todos los servicios municipales.

Tipo de Estación:   VII  Tipo de Riesgo:   P  Clase de localización:   3  

Escuela con viviendas al frente y al lado



Vegetación tanto dentro de sus instalaciones como sobre las banquetas

Estación 68.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°42'12.32" Longitud Ote: 101°14'13.67"

El punto es una escuela primaria en la calle de Dr. Juan Bautista Figueroa, se ubica en una zona con viviendas de nivel medio – bajo donde abundan los pequeños negocios, la vialidad está en condiciones muy regulares pero cuenta con postes de alumbrado público, cableado eléctrico, banquetas y todos los servicios municipales. La escuela tiene vegetación de árboles y arbustos dentro de sus instalaciones.

Tipo de Estación: VII

Tipo de Riesgo: P

Clase de localización: 3



Viviendas frente a la escuela, algunas con tv satelital, pueden verse también postes con cableado eléctrico y luminarias



Barda perimetral de la escuela con árboles en su interior y en la otra acera, viviendas y algún pequeño negocio

Estación 69.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°42'25.52" Longitud Ote: 101°14'09.93"

El punto es un kínder ubicado sobre la Av. Mártires de la Plaza en su esquina con Periférico Paseo de la República (ya descrita) que son vialidades relativamente nuevas así que se encuentran en buen estado y cuentan ya con todos los servicios públicos. Hay gran cantidad de predios desocupados por lo tanto la carga vehicular de las vialidades es de moderada a baja. Av. Mártires es una vialidad de doble sentido sin división física, se encuentra en malas condiciones pero cuenta con alumbrado y cableado eléctrico, aceras y algo de vegetación en los alrededores.

Tipo de Estación: VII

Tipo de Riesgo: P

Clase de localización: 3



En la acera de frente a la escuela hay un predio vacío cubierto por vegetación tipo malezas y pasto, se aprecian postes con luminarias y cableado



Puede verse en la esquina frente a la escuela un Oxxo y alcanza a verse la vegetación de los camellones del Periférico

Estación 70.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°42'21.05" Longitud Ote: 101°14'11.80"

El punto es una Iglesia muy rudimentaria que se encuentra en obra negra pero que funciona para los vecinos de la zona, está dentro de un predio lleno de pasto, maleza y algunos árboles con cerco frontal de malla ciclónica, está sobre la calle 8 de Diciembre de 1830 cuya superficie está en regulares condiciones. En la acera frente a la Iglesia hay viviendas de nivel medio, la calle cuenta con todos los servicios.

Tipo de Estación: I

Tipo de Riesgo: P

Clase de localización: 3



Puede verse un poste con cableado y luminarias, así como árboles tanto en el interior del predio como en la acera de enfrente



La malla ciclónica que delimita el predio permanece cerrada tanto no hay servicio, se aprecia el techo de lámina y la finca a medio construir

Estación 71.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°42'08.93" Longitud Ote: 101°14'12.81"

El punto es un Motel ubicado sobre la lateral de la Av. Francisco I. Madero (ya descrita), rumbo Oeste – Este, el tramo de la Av. en el que se encuentra, está en malas condiciones pero cuenta con alumbrado, cableado, jardineras en la propia finca y en los camellones

Tipo de Estación: I

Tipo de Riesgo: P

Clase de localización: 3



Se aprecia el estado descuidado de la fachada, así como la abundante vegetación de pasto y árboles en camellones y banquetas



A la vista cables de electricidad y jardineras y vegetación ornamental del Motel

Estación 72.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°42'10.50" Longitud Ote: 101°13'50.53"

El punto es un Hotel ubicado sobre la lateral de la Av. Francisco I. Madero Poniente rumbo Oeste - Este, prácticamente a la puerta del hotel se encuentra la estructura de un puente peatonal que cruza la Av. Madero, la zona está bien equipada con los servicios municipales básicos, a un lado del hotel y frente a él hay cotos residenciales pero en general predominan las viviendas unifamiliares y los locales comerciales.

Tipo de Estación: ITipo de Riesgo: PClase de localización: 3

Puede verse el puente peatonal sobre la Av. y junto al hotel

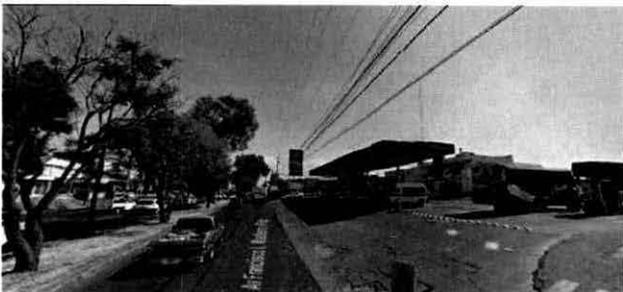


Se puede ver salida de los carriles centrales hacia la lateral, camellón, vegetación, luminarias y telefonía pública

Estación 73.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°42'11.56" Longitud Ote: 101°13'47.26"

El punto es la Gasolinera 9337 ubicada sobre la lateral de la Av. Francisco I. Madero Poniente rumbo Oeste - Este, dentro de sus instalaciones cuenta con cuatro bombas de servicio, farmacia y a muy cerca con un Oxxo.

Tipo de Estación: VITipo de Riesgo: AClase de localización: 3

Se pueden ver las instalaciones de la gasolinera 9337 y frente a ella el camellón que separa la lateral y los carriles centrales



Cuatro bombas y servicios complementarios a su alrededor, puede verse cableado eléctrico

Estación 74.- Coordenadas Latitud Nte: 19°42'15.46" Longitud Ote: 101°13'43.13"

El punto es un Hotel ubicado sobre la lateral de la Av. Francisco I. Madero Poniente rumbo Este - Oeste, se encuentra entre un predio sin uso aparente y una finca desocupada. Este tramo de la Av. Madero como en su mayor parte, está repleta de locales comerciales de todo tipo y tamaño.

Tipo de Estación: I Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Puede verse junto a la fachada un poste con transformador y cableado eléctrico y un poco de vegetación ornamental en la banqueta



A la vista camellón empastado y con algunos árboles, cables de electricidad y carga vehicular intensa, así como servicio de transporte colectivo

Estación 75.- Coordenadas Latitud Nte: 19°42'18.04" Longitud Ote: 101°13'28.98"

El punto es la Gasolinera 7038 ubicada sobre la lateral de la Av. Francisco I. Madero Poniente rumbo Este - Oeste, dentro de sus instalaciones cuenta con cinco bombas de servicio, se encuentra en esquina con Av. Escuadrón 201 que es un punto estratégico por su importante carga vehicular a toda hora. Las vialidades están en buenas condiciones generales y cuentan con todos los servicios municipales.

Tipo de Estación: VI Tipo de Riesgo: A Clase de localización: 3



Vista del cruce de las Avenidas desde Madero Poniente, se aprecian postes con luminarias y cableado eléctrico, camellones y vegetación sobre ellos



Estación 76.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°42'21.68" Longitud Ote: 101°13'22.47"

El punto es un Hotel ubicado sobre calle Gral. Eduardo Aldasoro Suárez, la cual hace esquina con Av. Madero, es una calle angosta de doble sentido en buenas condiciones, tiene postes con cableado y alumbrado eléctrico, banquetas y negocios o almacenes en su longitud.

Tipo de Estación: ITipo de Riesgo: PClase de localización: 3

Frente al hotel se aprecia un predio sin construcción como almacén de tráilers, pueden verse postes con luminarias y postes con cableado eléctrico



Acceso principal del hotel

Estación 77.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°42'23.04" Longitud Ote: 101°13'10.13"

El punto es una Iglesia que en estas imágenes aparece en obra negra (hoy ya está en funciones) sobre la calle de 16 de Septiembre que hace esquina con Av. Madero por donde pasará el gasoducto. En la vialidad hay viviendas de nivel medio y muchos locales comerciales, cuenta con alumbrado y cableado eléctrico, banquetas, está en condiciones regulares pero funcionales.

Tipo de Estación: ITipo de Riesgo: PClase de localización: 3

Barda perimetral del predio donde está la Iglesia, pueden verse postes con cableado y luminarias



Un poco de vegetación sobre la banqueta y postes con cables

**Estación 78.-**

Coordenadas    Latitud Nte: 19º42'25.03"    Longitud Ote: 101º13'10.20"

El punto es una escuela primaria ubicada sobre la calle 24 de Diciembre en su esquina con la calle 16 de Septiembre, aunque el acceso principal de la escuela está lejos del lugar por donde pasará el gasoducto, se le consideró punto de riesgo debido a que sus instalaciones colindan con la Iglesia del punto anterior y solo están separadas por un pequeño andador que existe entre ambos predios.

Tipo de Estación:   I                      Tipo de Riesgo:   P                      Clase de localización:   3  



Andador que divide los predios de la Iglesia (derecha) y la escuela (izquierda)



Acceso principal de la escuela, se pueden ver postes y cableado eléctrico, así como luminarias y algo de vegetación

**Estación 79.-**

Coordenadas    Latitud Nte: 19º42'14.87"    Longitud Ote: 101º13'03.21"

El punto es una escuela primaria sobre la calle José Santos Villa en su entronque con Av. Madero Poniente, es una vialidad angosta que corre con rumbo Noroeste – Sureste, en este tramo sobre la acera izquierda hay viviendas y negocios a todo lo largo y del lado derecho hay un enorme predio desocupado con pastos, malezas y arbustos, cuenta con buena carga vehicular y tiene todos los servicios municipales como postes con cableado eléctrico y luminarias.

Tipo de Estación:   VII                      Tipo de Riesgo:   P                      Clase de localización:   3  



Se aprecia sobre la izquierda, banqueta y sobre la derecha vegetación tipo pasto, malezas y arbustos



En este punto la calle José Santos se une a la Av. Madero que tiene mucha vegetación en sus camellones

Estación 80.- Coordenadas Latitud Nte: 19°42'26.88" Longitud Ote: 101°13'02.97"

El punto es una Guardería ubicada sobre la calle Gral. Alberto Braniff en su esquina con la calle Lajas que son vialidades angostas y en malas condiciones, sin embargo tienen todos los servicios municipales, hay viviendas de nivel medio y bajo y muchos pequeños negocios. La guardería está adaptada en una casa particular de dos plantas.

Tipo de Estación: VII Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Vista sobre Gral. Braniff donde se aprecia el portón de colores de la guardería, hay postes con cableado, luminarias y poca vegetación



La guardería entre dos fincas, se aprecian cables de electricidad

Estación 81.- Coordenadas Latitud Nte: 19°42'30.18" Longitud Ote: 101°12'57.24"

El punto es una escuela primaria ubicada sobre la calle Caliza en su esquina con la Av. Pedregal. Las vialidades están en buenas condiciones, ambas son de doble sentido pero Av. Pedregal tiene camellón con vegetación y más carriles por lo mismo mayor carga vehicular. La escuela está en un punto en que prácticamente quedará rodeada por tubería del gasoducto en diferentes calibres.

Tipo de Estación: VII Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



El predio donde está la escuela, ocupa buena parte de la manzana, pueden verse postes y cableado eléctrico, viviendas y negocios con tv satelital



Por fuera de la escuela se aprecian postes con luminarias y en su interior mucha vegetación

Estación 82.- Coordenadas Latitud Nte: 19°42'48.65" Longitud Ote: 101°12'59.40"

El punto es una escuela primaria ubicada sobre la calle Ramón I. Alcaraz en su esquina con la calle José de Emparan que son vialidades de doble sentido en condiciones muy regulares pero cuentan con alumbrado público, cableado eléctrico, aceras y áreas verdes.

Tipo de Estación: VII Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



A la izquierda la escuela y a la derecha un jardín adaptado en un camellón



Se aprecian postes con cableado eléctrico, luminarias y tráfico moderado

Estación 83.- Coordenadas Latitud Nte: 19°42'48.43" Longitud Ote: 101°12'57.55"

El punto es una Iglesia ubicada sobre la calle Ramón I. Alcaraz en su esquina con Av. Pedregal que es una vialidad de doble sentido con camellón en algunos tramos.

Tipo de Estación: I Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Vista de la Iglesia hacia Av. pedregal, se observan viviendas y comercios en la otra acera



Vista de ambas vialidades, pueden verse postes de iluminación y de cableado y algo de vegetación sobre la Av.



Estación 86.- Coordinadas Latitud Nte: 19°42'11.80" Longitud Ote: 101°12'50.87"

El punto es un hotel ubicado sobre Av. Madero Poniente, queda sobre el paso del gasoducto en la lateral con rumbo Este – Oeste, frente a un paso a desnivel, el punto es básicamente comercial pero por la parte de atrás, colinda con zona habitacional.

Tipo de Estación: I Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Frente al hotel está el paso elevado de la Av. Madero que en este costado se aprecian áreas verdes y postes de iluminación



Fachada y acceso principal al hotel

Estación 87.- Coordinadas Latitud Nte: 19°42'11.05" Longitud Ote: 101°12'48.99"

El punto es la Gasolinera 12529 ubicada sobre sobre Av. Madero Poniente, en esquina con calle Puente de Calderón, la que corre paralela al canal abierto del Río Grande, cuenta con cuatro bombas de servicio y tienda de conveniencia.

Tipo de Estación: VI Tipo de Riesgo: A Clase de localización: 3



Se aprecia el paso a desnivel frente a la gasolinera 12529 y vegetación de pasto y árboles



Justo en la esquina se ubica la gasolinera, por un lado Av. Madero y por el otro Puente de Calderón

Estación 88.-                                      Coordenadas      Latitud Nte: 19°42'05.98"      Longitud Ote: 101°12'43.50"

El punto es un hotel ubicado sobre la lateral de Av. Madero. Frente al paso a desnivel, el área es comercial y habitacional, cuenta con todos los servicios municipales como alumbrado, alcantarillado, agua potable, electricidad, pavimentación y banquetas.

Tipo de Estación:   I                                Tipo de Riesgo:   P                                Clase de localización:   3  



A la vista postes con cableado y luminarias, el paso a desnivel a la derecha



Vista desde el punto opuesto de la Av. Madero

Estación 89.-                                      Coordenadas      Latitud Nte: 19°42'01.40"      Longitud Ote: 101°12'39.92"

El punto es una zona donde se encuentran dos fincas que reúnen cada una a gran cantidad de personas: La Plaza de Toros de Morelia y el Centro Cristiano Rey de Majestad Morelia que se encuentran uno en contra esquina del otro sobre la calle Luis de León Romano que es una vialidad de un solo sentido, asfaltada, con banquetas y en buenas condiciones, con servicios de electricidad y alumbrado público.

Tipo de Estación:   I                                Tipo de Riesgo:   P                                Clase de localización:   3  



Plaza de Toros Monumental de Morelia



Centro Cristiano



Vista de las edificaciones que muestra la cercanía entre ambas

Estación 90.-

Coordenadas

Latitud Nte:

19°42'11.34"

Longitud Ote:

101°12'24.57"

El punto es una Iglesia ubicada sobre calle Gardenia justo en el punto donde se separa de la calle de Arrayán. Es una vialidad angosta de doble sentido en buenas condiciones, con viviendas y comercios en toda su longitud, cuenta con alumbrado público, cableado eléctrico y todos los servicios municipales

Tipo de Estación:

I

Tipo de Riesgo:

P

Clase de localización:

3



Se aprecia el punto en que la vialidad se divide en calle Arrayán (paralela al canal del Río grande) y calle Gardenia, puede verse vegetación tipo maleza y arbusto



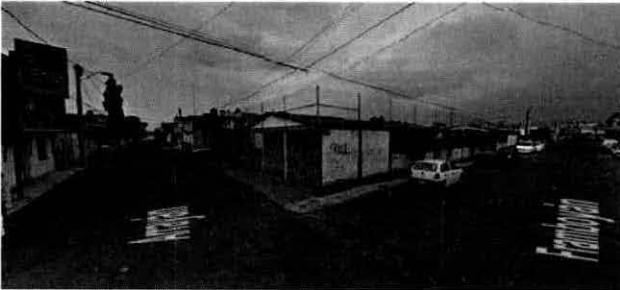
La Iglesia se encuentra entre locales comerciales y viviendas, se aprecian postes con cableado eléctrico y luminarias



Estación 92.-    Coordenadas    Latitud Nte: 19º42'33.46"                          Longitud Ote: 101º12'30.25"

El punto es una escuela primaria ubicada sobre calle Framboyán en su esquina con calle Arrayán, al frente y a espaldas hay viviendas de nivel medio y locales comerciales. Ambas vialidades están en condiciones regulares pero cuentan con todos los servicios municipales.

Tipo de Estación: VII    Tipo de Riesgo: P    Clase de localización: 3



Se aprecian postes de electricidad y cableado sobre las calles, viviendas y algún comercio



Fachada de la escuela en malas condiciones

Estación 93.-    Coordenadas    Latitud Nte: 19º42'22.26"                          Longitud Ote: 101º12'24.46"

El punto es una Iglesia Bautista ubicada sobre calle Magnolia casi en su esquina con calle Margarita, está en medio de viviendas de nivel medio y algún local comercial. La vialidad es de doble sentido y está en condiciones regulares pero cuenta con todos los servicios municipales.

Tipo de Estación: I    Tipo de Riesgo: P    Clase de localización: 3



Se aprecian servicios como iluminación pública y electricidad, calle asfaltada y con banquetas



Fachada de la Iglesia Bautista entre viviendas



Estación 96.-                                  Coordinadas      Latitud Nte:      19°42'22.96"      Longitud Ote:      101°12'08.11"

El punto es una Iglesia ubicada sobre calle Tilo, entre Av. Michoacán y el cruce entre las calles Encino y Álamo, está en medio de viviendas de nivel medio y algún local comercial. La vialidad está en regulares condiciones pero cuenta con todos los servicios municipales.

Tipo de Estación:      I                                  Tipo de Riesgo:      P                                  Clase de localización:      3



Se aprecia tendido eléctrico, postes y luminarias, aceras y que la calle está asfaltada



Su fachada presenta algo de vegetación

Estación 97.-                                  Coordinadas      Latitud Nte:      19°42'23.10"      Longitud Ote:      101°12'00.31"

El punto es una escuela primaria ubicada en la esquina Av. Héroes de Nocupétaro y una derivación de calle Vicente Riva Palacio, ambas vialidades son distintas puesto que la primera es amplia de varios carriles y doble sentido con camellón, la segunda es una calle angosta en malas condiciones que no tiene acceso directo a la Av. Nocupétaro, hay viviendas de nivel medio - bajo y locales comerciales, cuentan con todos los servicios municipales.

Tipo de Estación:      I                                  Tipo de Riesgo:      P                                  Clase de localización:      3



Se aprecia que el acceso está bloqueado por la banqueta



Puede verse vegetación dentro del predio y algo más sobre la banqueta del frente

Estación 98.-                                      Coordenadas      Latitud Nte:      19°42'30.22"      Longitud Ote:      101°11'37.89"

El punto es una Iglesia instalada de manera informal en una casa habitación pero que reúne grupos numerosos, está ubicada sobre la esquina de las calles Platino y Guillermo Prieto. Las vialidades están en regulares condiciones pero tiene banquetas, alumbrado público y cuentan con todos los servicios municipales, sobre la calle Platino hay varios edificios de vivienda multifamiliar.

Tipo de Estación:        I                                        Tipo de Riesgo:        P                                        Clase de localización:        3  



Vista abarcando ambas vialidades, se aprecian viviendas, algún comercio, postes, cableado eléctrico y aceras



La Iglesia está instalada en una casa habitación

Estación 99.-                                      Coordenadas      Latitud Nte:      19°42'21.41"      Longitud Ote:      101°11'52.06"

El punto es un Hotel ubicado sobre calle Guadalupe Victoria Entre calle De Eduardo Ruíz y Av. Héroes de Nocupétaro, está situado en medio de viviendas de nivel medio y locales comerciales. La vialidad está en buenas condiciones, es de doble sentido con camellón con vegetación ornamental, cuenta con todos los servicios municipales.

Tipo de Estación:        I                                        Tipo de Riesgo:        P                                        Clase de localización:        3  



Se aprecia vegetación ornamental y alumbrado tipo candil sobre el camellón



Árboles sobre la banqueta

Estación 100.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°42'13.31"    Longitud Ote: 101°12'11.66"

El punto es una Unidad de Medicina Familiar del IMSS, ubicada sobre calle Jesús González Ortega en esquina con Av. Héroes de Nocupétaro, sobre Gral. González Ortega hay también una Iglesia en esquina con Av. Madero Poniente frente a las instalaciones del IMSS, la vialidad está en buenas condiciones pero con intensa carga vehicular de sentido Sur – Norte.

Tipo de Estación:   VII  

Tipo de Riesgo:   P  

Clase de localización:   3  



Se aprecian en la imagen a la izquierda el IMSS y a la derecha al final de la calle, la torre de la Parroquia



Acceso principal al IMSS, se aprecia vegetación sobre banquetas, alumbrado público y actividad comercial informal



Parroquia de Mater Dolorosa

Estación 101.- Coordenadas Latitud Nte: 19°42'10.79" Longitud Ote: 101°12'16.70"

El punto es la Gasolinera 0608, cuenta con seis bombas de servicio divididas en dos secciones, una con tres bombas sobre Av. Madero Poniente y otra con tres bombas más sobre Av. Héroes de Nocupétaro

Tipo de Estación: VI Tipo de Riesgo: A Clase de localización: 3



Vista de la parte que da a Av. Madero Poniente



Vista de ambas secciones de la gasolinera, primera al frente, segunda al fondo



Vista de la parte que da a Av. Héroes de Nocupétaro



Estación 104.- Coordenadas Latitud Nte: 19°42'01.78" Longitud Ote: 101°12'30.23"

El punto es la Gasolinera 6124, es pequeña y cuenta con dos bombas de servicio y oficinas, se encuentra sobre Calzada La Huerta, la vialidad es amplia de varios carriles con camellón divisorio, con pasto, árboles y luminarias sobre él, la zona está poblada de viviendas y gran cantidad de locales y giros comerciales.

Tipo de Estación: VI Tipo de Riesgo: A Clase de localización: 3



Se aprecian las características de la Calzada



Vista frontal de la gasolinera 6124

Estación 105.- Coordenadas Latitud Nte: 19°41'53.13" Longitud Ote: 101°12'34.72"

El punto es la Gasolinera 4307, cuenta con seis bombas de servicio, oficinas y tienda de conveniencia, se encuentra sobre Calzada La Huerta a un lado de las instalaciones del Poder Judicial del Estado, la vialidad es amplia de varios carriles con camellón divisorio, con pasto, árboles y luminarias sobre él, la zona está poblada de viviendas y gran cantidad de locales y giros comerciales.

Tipo de Estación: VI Tipo de Riesgo: A Clase de localización: 3



Se aprecia la amplitud de la Calzada y la vegetación que soporta sobre los camellones



Se observa el frente de la gasolinera 4307, a la izquierda edificio en construcción y a la derecha, instalaciones del Poder Judicial del Estado

## Estación 106.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°41'51.94" Longitud Ote: 101°12'31.45"

El punto es una Escuela sobre la lateral de Calzada Arnulfo Ávila en la esquina con calle justicia, ambas vialidades están en condiciones muy regulares, la primera es de varios carriles con camellones con cemento, adoquín y árboles, así como postes con luminarias, la carga vehicular es de moderada a intensa, la segunda es de un solo sentido pero cuentan con todos los servicios públicos municipales.

Tipo de Estación: VIITipo de Riesgo: PClase de localización: 3

Se aprecian árboles sobre camellones, postes con cableado y luminarias



Al frente de la Escuela, se puede ver el intenso tráfico

## Estación 107.-

Coordenadas Latitud Nte: 19°41'52.40" Longitud Ote: 101°13'01.24"

El punto es un Centro de estudios sobre la Av. Periodismo frente a la vía férrea, es una vialidad asfaltada de doble sentido en buenas condiciones, con camellón empastado y cipreses como vegetación ornamental, tiene luminarias, cableado eléctrico en toda la zona, hay viviendas y locales comerciales de todo tipo en toda su longitud.

Tipo de Estación: VIITipo de Riesgo: PClase de localización: 3

Se aprecia la Av. con luminarias, camellón, un depósito de agua elevado sobre la derecha y su moderada carga vehicular



Fachada del centro de estudios entre viviendas y locales comerciales

Estación 108.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'48.17"    Longitud Ote: 101°13'04.85"

El punto es la Gasolinera 5883, está ubicada sobre Av. Periodismo, cuenta con cinco bombas de servicio y oficinas, es una vialidad asfaltada de doble sentido en buenas condiciones, con camellón empastado y cipreses y arbustos como vegetación ornamental, tiene luminarias, cableado eléctrico en toda la zona, hay viviendas y locales comerciales de todo tipo en toda su longitud.

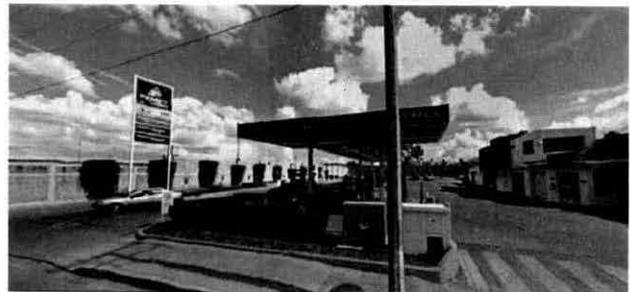
Tipo de Estación: VI

Tipo de Riesgo: A

Clase de localización: 3



Se aprecian postes con cableado eléctrico, luminarias, camellón con vegetación y algunas áreas verdes en terreno de la gasolinera



Vista frontal de la gasolinera 5883 donde se pueden ver sus oficinas y el espacio disponible para estacionamiento

Estación 109.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'36.88"    Longitud Ote: 101°13'04.96"

El punto es una Escuela primaria ubicada en la esquina de calle Carlos María de Bustamante y calle Manuela Taboada, ambas vialidades son asfaltadas, cuentan con aceras, servicios de iluminación, cableado eléctrico y algo de vegetación sobre las aceras, la segunda tiene reductores de velocidad. El frente de la escuela tiene en la acera enfrente la empresa "RESINAS SINTÉTICAS".

Tipo de Estación: VII

Tipo de Riesgo: P

Clase de localización: 3



Frente a la escuela, la barda perimetral de la empresa, sobre las aceras algo de vegetación y postes con luminarias



Se pueden ver postes con cableado eléctrico y luminarias, así como las amplias calles con muy poco tránsito de vehículos

Estación 110.-    Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'31.96"                                  Longitud Ote: 101°13'21.65"

El punto es una Escuela ubicada sobre la calle José María Correa, en su esquina con Av. Periodismo, la vialidad es de un sentido y está en regulares condiciones pero cuenta con todos los servicios públicos, hay viviendas y comercios a los alrededores.

Tipo de Estación: VII    Tipo de Riesgo: P    Clase de localización: 3



Se aprecian tanto la Av. como la calle con postes de cableado eléctrico y telefónico y luminarias



Acceso principal de la escuela donde hay algo de comercio informal

Estación 111.-    Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'26.57"                                  Longitud Ote: 101°13'46.19"

El punto es una Escuela primaria ubicada sobre la calle Valerio trujano en su esquina con calle Sitio de Huajuapán, ambas vialidades son asfaltadas y de doble sentido con todos los servicios municipales.

Tipo de Estación: VII    Tipo de Riesgo: P    Clase de localización: 3



Vista de ambas vialidades donde se aprecia un poste con transformador y cableado eléctrico y vegetación sobre las aceras



Acceso principal de la escuela, al frente hay viviendas

Estación 112.- Coordenadas Latitud Nte: 19°41'25.00" Longitud Ote: 101°13'53.85"

El punto es un kínder ubicado sobre calle Loma del Rey entre calle Loma Grande y calle Loma Escondida, todas las vialidades son asfaltadas y están en buenas condiciones, cuentan con todos los servicios públicos municipales, por todas ellas hay viviendas y locales comerciales en pequeño.

Tipo de Estación: VII Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Vista de dos de las vialidades donde se ubica la escuela, puede verse mucha vegetación en su interior



Se aprecian servicios de electricidad y alumbrado público

Estación 113.- Coordenadas Latitud Nte: 19°41'26.52" Longitud Ote: 101°13'59.75"

El punto es una Iglesia ubicada sobre calle Junta de Jaujilla que es una vialidad amplia, de concreto, de doble sentido en buenas condiciones, hay viviendas y pequeños comercios en toda la calle, cuenta con todos los servicios municipales.

Tipo de Estación: I Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Se puede ver que hay postes con luminarias y algo de vegetación sobre las aceras



A un lado de la Iglesia, hay un predio con un área verde cercada con malla que es parte de ella

**Estación 114.-**Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'16.10"    Longitud Ote: 101°13'44.22"

El punto es una Escuela secundaria ubicada sobre calle Loma Santa entre la calle Loma Linda y Av. Siervo de La Nación, es una vialidad angosta de doble sentido, asfaltada y en buenas condiciones, el predio ocupa buena parte de la manzana y cuenta con todos los servicios públicos.

Tipo de Estación:   VII  Tipo de Riesgo:   P  Clase de localización:   3  

Viviendas y locales comerciales frente a la escuela, se aprecia mucha vegetación dentro del predio



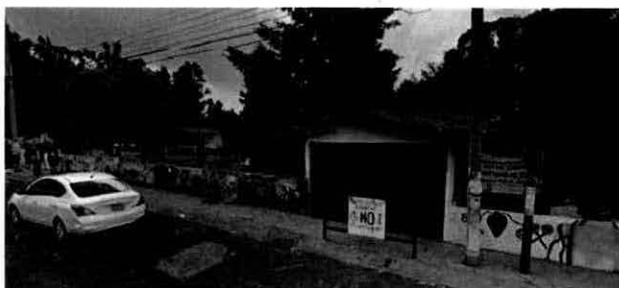
En la hora de salida la carga vehicular es alta por obvias razones

**Estación 115.-**Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'12.20"    Longitud Ote: 101°13'45.01"

El punto es una Escuela primaria sobre la calle Loma del rey, es una vialidad de doble sentido, asfaltada y con aceras, hay viviendas y comercios en toda la calle que ocupa la escuela que tiene gran cantidad de vegetación de pasto, arbustos y árboles en su interior, cuenta con todos los servicios municipales.

Tipo de Estación:   VII  Tipo de Riesgo:   P  Clase de localización:   3  

Se pueden ver postes con cableado eléctrico y luminarias, viviendas y pequeños negocios



El predio es grande y tiene gran cantidad de árboles en su interior

Estación 116.-    Coordenadas      Latitud Nte: 19°41'04.37"      Longitud Ote: 101°14'09.97"

El punto es la Escuela Normal para educadoras que se ubica sobre la Av. Siervo de La Nación, vialidad de doble sentido sin división física en buenas condiciones con intensa carga vehicular, cuenta con todos los servicios municipales, en este punto de la Av. hay locales comerciales y dependencias de gobierno como INFONAVIT.

Tipo de Estación: VII    Tipo de Riesgo: P    Clase de localización: 3



Intensa carga vehicular, vegetación dentro del predio y postes con luminarias y cableado



Frente a la escuela está INFONAVIT

Estación 117.-    Coordenadas      Latitud Nte: 19°41'08.38"      Longitud Ote: 101°14'12.49"

El punto es el Colegio de Contadores Públicos de Michoacán ubicado sobre Periférico Paseo de La República rumbo Sureste – Noroeste, está justo detrás de INFONAVIT, el punto cuenta con todos los servicios públicos.

Tipo de Estación: VII    Tipo de Riesgo: P    Clase de localización: 3



La vialidad con camellón adornado con palmas de tipo Abanico (*Washingtonia filifera*) y algunas más dentro del predio

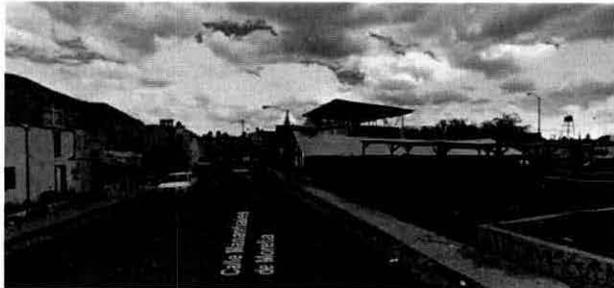


Se pueden ver postes de alumbrado y cableado eléctrico y acceso controlado a las instalaciones del colegio

Estación 118.-                                      Coordenadas      Latitud Nte: 19°41'25.42"      Longitud Ote: 101°14'07.81"

El punto es una pequeña Iglesia sobre calle Manantiales de Morelia en una zona de viviendas de nivel medio a bajo, donde abundan los pequeños negocios, la vialidad es de doble sentido, asfaltada pero en malas condiciones aunque cuenta con todos los servicios públicos. A la espalda de la Iglesia a pocos metros de distancia, corre el canal del Río Grande.

Tipo de Estación:   I                                        Tipo de Riesgo:   P                                        Clase de localización:   3  



La Iglesia es rústica pero está en un predio grande, se aprecian servicios de alumbrado y cableado eléctrico



Vista de la fachada de la Iglesia y por la parte de atrás corre el Río Grande

Estación 119.-                                      Coordenadas      Latitud Nte: 19°41'27.33"      Longitud Ote: 101°14'11.49"

El punto es un Kinder ubicado sobre la calle Manantiales de Morelia, la vialidad es amplia de doble sentido sin división física, asfaltada y en buenas condiciones, cuenta con todos los servicios públicos y algo de vegetación en las aceras.

Tipo de Estación:   VII                                        Tipo de Riesgo:   P                                        Clase de localización:   3  



Se aprecian postes con cableado y luminarias y algo de vegetación tipo arbusto



Puede verse servicio de transporte público en la zona, cableado eléctrico algo de vegetación ornamental y hasta una palma del tipo Regia (*Roystonea elata*)

Estación 120.-                                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'32.55"                                      Longitud Ote: 101°14'12.08"

El punto es una Escuela desde Kínder a secundaria, está ubicada sobre la calle Manantiales de Parian entre las calles Manantial de Itzicuaro y Manantial del Obispo. La vialidad es asfaltada en malas condiciones de doble sentido pero con servicios públicos como alumbrado, aceras, cableado eléctrico y algo de vegetación ornamental tipo arbusto en el punto.

Tipo de Estación:     VII                                          Tipo de Riesgo:     P                                          Clase de localización:     3    



Se aprecian dos de las vialidades en las que se encuentra la escuela, vegetación tipo arbusto en su banqueta y cableado y luminarias



Postes con luminarias y cables eléctricos, algunos arbustos en la fachada de la escuela

Estación 121.-                                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'40.55"                                      Longitud Ote: 101°14'18.59"

El punto es un Kínder ubicado en la intersección de las calles Manantiales del Obispo y Manantiales de la Escondida en una zona con gran cantidad de viviendas multifamiliares con calles amplias pero en condiciones de regulares a malas, sin embargo cuentan con todos los servicios públicos, desde postes, transformadores, cableado e iluminación, hasta educación elemental y básica.

Tipo de Estación:     VII                                          Tipo de Riesgo:     P                                          Clase de localización:     4    



Manantiales de la Escondida topa con Manantiales del Obispo y justo en ese punto está la escuela



Puede verse un poste con transformador y cableado y algo de vegetación sobre banquetas

Estación 122.- Coordenadas Latitud Nte: 19°41'32.36" Longitud Ote: 101°14'20.35"

El punto es una Escuela secundaria ubicada sobre la calle Manantiales de Agua Zarca que es una vialidad en malas condiciones, asfaltada, de doble sentido que de un lado tiene la escuela y del otro viviendas y comercios, hay pequeñas áreas verdes y algo de vegetación sobre banquetas, la mayoría está dentro de la escuela, el punto cuenta con todo tipo de servicios públicos.

Tipo de Estación: VII Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Se aprecia la vegetación dentro del predio y algunas palmeras sobre la acera de en frente



Cables, postes y muchos arbustos se observan en la imagen

Estación 123.- Coordenadas Latitud Nte: 19°41'33.79" Longitud Ote: 101°14'26.44"

El punto es la Gasolinera 5652 ubicada sobre Periférico Paseo de La República, cuenta con cuatro bombas de servicio, oficinas y estacionamiento con algo de vegetación ornamental como palmas del tipo Cocoplumosas y Yucas.

Tipo de Estación: VI Tipo de Riesgo: A Clase de localización: 3



Vista frontal de la gasolinera 5652 donde se aprecia la amplia vialidad



Puede verse vegetación ornamental como arbustos, palma Yuca (*Yucca sp.*) y Cocoplumosa (*Syagrus Romanzoffiana*)

**Estación 124.-**                                      Coordenadas      Latitud Nte:      19°41'29.46"                                      Longitud Ote:      101°14'24.84"

El punto es una Gasera con una bomba para servicio a vehículos, se encuentra en un gran predio sobre Periférico Paseo de La República, colinda a un lado tiene una vivienda y negocios y a la espalda y del otro lado predios no habitados y al frente la Av.

Tipo de Estación:      VI                                      Tipo de Riesgo:      A                                      Clase de localización:      3



A la vista finca con la que colinda la estación de gas, hay postes con transformadores y cableado eléctrico



El terreno es amplio y atrás se ve un predio vacío

**Estación 125.-**                                      Coordenadas      Latitud Nte:      19°41'68.49"                                      Longitud Ote:      101°14'14.07"

El punto es una Guardería ubicada en 3ª cerrada de Mintzita en su esquina con Manantial de Coitzio, vialidades asfaltadas y angostas de doble sentido, con todos los servicios públicos, hay postes con luminarias y cableado eléctrico pero muy poca vegetación en ellas. Las viviendas son de nivel medio.

Tipo de Estación:      VII                                      Tipo de Riesgo:      P                                      Clase de localización:      3



La Guardería está entre viviendas, hay postes con luminarias, cableado y al fondo se aprecia algo de vegetación



Se aprecian cables eléctricos y postes, así como viviendas



Estación 128.-

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'46.71"    Longitud Ote: 101°13'26.23"

El punto es una Escuela ubicada sobre la calle 22 de Septiembre de 1869 al final de ésta, cuenta con todos los servicios de electricidad, banquetas, alumbrado público, está en una zona de viviendas de nivel medio – bajo y locales comerciales en pequeño.

Tipo de Estación:   VII  

Tipo de Riesgo:   P  

Clase de localización:   3  



Se aprecia un área verde entre la escuela del punto anterior y ésta, servicio de transporte público y viviendas



Se ven postes con cableado, pasto a lo largo de la barda perimetral y mucha vegetación dentro del predio incluyendo palma de tipo Abanico (*Washingtonia filifera*)

Estación 129.- Coordenadas Latitud Nte: 19°41'35.40" Longitud Ote: 101°12'53.23"

El punto es una Escuela sobre la calle Ganadería José Julián Llaguno en esquina con calle José María Izazaga, ambas vialidades están en malas condiciones, son asfaltadas de doble sentido con baja carga vehicular y cuentan con iluminación y cableado eléctrico, aceras y vegetación dentro del predio.

Tipo de Estación: VII Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Se aprecian postes con cableado, luminarias y abundante vegetación



Pueden verse áreas verdes con pasto y arbustos de las viviendas del frente, cableado eléctrico y árboles dentro del predio

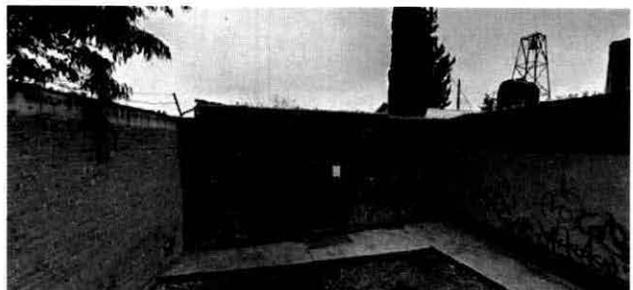
Estación 130.- Coordenadas Latitud Nte: 19°41'36.23" Longitud Ote: 101°12'56.65"

El punto es una Iglesia sobre la calle José María Monroy que termina en cerrada y topa con el acceso a la iglesia, la vialidad está en condiciones regulares, es asfaltada de doble sentido con baja carga vehicular y cuentan con iluminación y cableado eléctrico, aceras y muy escasa de vegetación, algunas pequeñas áreas verdes de las viviendas de los alrededores y por el predio desocupado cuya barda perimetral se aprecia en las imágenes y está lleno de pasto, malezas, arbustos y árboles.

Tipo de Estación: I Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Barda perimetral del predio con mayor cantidad de vegetación y al final el acceso al predio donde se ubica la iglesia



La calle hace cerrada en este punto donde está el acceso a la iglesia

Estación 131.- Coordenadas Latitud Nte: 19°41'30.90" Longitud Ote: 101°12'59.47"

El punto es una Escuela preparatoria sobre la calle Manuel Villalongin, frente a la escuela hay viviendas y algunos pequeños comercios, la vialidad está en condiciones regulares, asphaltada de doble sentido con baja carga vehicular y cuenta con iluminación y cableado eléctrico, aceras y poca vegetación en las aceras, no así dentro del predio que tiene gran cantidad de árboles.

Tipo de Estación: VII Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Se aprecia en la imagen, servicio de internet, postes con cableado y luminarias



La fachada de la escuela y en general el exterior está sumamente descuidado sin embargo pueden verse postes de electricidad, cableado y luminarias sobre la acera

Estación 132.- Coordenadas Latitud Nte: 19°41'14.63" Longitud Ote: 101°12'47.73"

El punto es una Escuela preparatoria sobre la Av. Universidad, la vialidad está en buenas condiciones, asphaltada de doble sentido con camellón cubierto de pasto y vegetación ornamental, su carga vehicular es de moderada a intensa y cuenta con iluminación y cableado eléctrico, aceras.

Tipo de Estación: VII Tipo de Riesgo: P Clase de localización: 3



Sobre la derecha, la Escuela y sobre la izquierda, parte de las instalaciones deportivas de la Universidad Michoacana



Se aprecian las condiciones del asfalto, un árbol al frente de la escuela y tendido eléctrico



**Estación 135.-**

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'07.61"    Longitud Ote: 101°12'47.14"

El punto es un complejo de tres escuelas ubicado sobre el extremo Norte de la calle Pino Michoacán que es una vialidad angosta, de concreto, en regulares condiciones de un solo sentido, en la zona hay viviendas unifamiliares de nivel medio y cuenta con todos los servicios públicos, el interior de las instalaciones, contiene gran cantidad de áreas verdes y vegetación.

Tipo de Estación:   VII                              Tipo de Riesgo:   P                              Clase de localización:   3  



Puede verse área infantil del complejo, postes con cables y luminarias, así como viviendas



Viviendas al frente del complejo escolar, se aprecian poste, cables, luminarias y vegetación

**Estación 136.-**

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'07.09"    Longitud Ote: 101°12'53.14"

El punto es una Clínica de especialidades ubicada sobre la calle Pino Cutzimbo entre Calzada La Huerta y Pino Montezuma, la vialidad es de doble sentido en buenas condiciones y cuenta con todos los servicios públicos, hay viviendas y comercios sobre ella.

Tipo de Estación:   VII                              Tipo de Riesgo:   P                              Clase de localización:   3  



Postes con cables y luminarias, así como algo de vegetación junto a las viviendas



Se aprecia el tendido eléctrico con sus respectivos postes y luminarias

Estación 137.-                                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'57.50"                                      Longitud Ote: 101°12'53.77"

El punto es una Escuela primaria ubicada sobre el extremo Sur de la calle Pino Michoacán que es una vialidad angosta, de concreto, en regulares condiciones de doble sentido en este tramo, en la zona hay viviendas de nivel medio y cuenta con todos los servicios públicos

Tipo de Estación:   VII                                        Tipo de Riesgo:   P                                        Clase de localización:   3  



Viviendas al frente de la escuela, cables y postes, así como luminarias



Acceso principal donde puede verse poste de cableado eléctrico y gran cantidad de árboles dentro del predio

Estación 138.-                                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'10.27"                                      Longitud Ote: 101°13'03.19"

El punto es un kínder sobre la calle Constelaciones la vialidad está en buenas condiciones, es adoquinada de doble sentido con baja carga vehicular y cuenta con iluminación y cableado eléctrico, aceras y algo de vegetación en las aceras.

Tipo de Estación:   VII                                        Tipo de Riesgo:   P                                        Clase de localización:   3  



Se aprecia el adoquín de la calle y algo de vegetación ornamental, así como cables de electricidad



Viviendas a los lados y al frente del punto





Acceso a la primaria, hay viviendas y comercios al frente



Multifamiliares sobre la calle trasera de las escuelas

**Estación 141.-**

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'08.23"    Longitud Ote: 101°13'07.08"

El punto es una Iglesia sobre un predio que abarca tres calles Galaxias y Celeste que conforman el frente y Cosmos Norte que es la parte de atrás, todas son adoquinadas con baja carga vehicular prácticamente solo tránsito local. La zona está bien equipada con todos los servicios públicos y muchas áreas verdes y vegetación. Sobre la calle trasera, se ubica el mismo complejo de multifamiliares del punto anterior, de hecho está entre estas dos estaciones.

Tipo de Estación:   I                        Tipo de Riesgo:   P                        Clase de localización:   4  



Vista de la parte trasera de la iglesia con áreas verdes y vegetación tipo pastos y arbustos



En todo el entorno de la finca, existe vegetación ornamental sobre banquetas y áreas verdes



**Estación 144.-**

Coordenadas    Latitud Nte: 19°41'01.26"    Longitud Ote: 101°13'07.74"

El punto es una Escuela particular de inglés, adaptada en una casa habitación sobre la calle Constelaciones adoquinada, en buenas condiciones, de doble sentido, con carga vehicular moderada y cuenta con iluminación y cableado eléctrico, aceras y vegetación sobre aceras.

Tipo de Estación: VII                                    Tipo de Riesgo: P                                    Clase de localización: 3



Escuela pintada de azul, pueden verse cables de electricidad, postes y vegetación sobre las aceras



Vista contraria donde se aprecian servicios municipales de electricidad

**Estación 145.-**

Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'57.05"    Longitud Ote: 101°13'12.48"

El punto es una Escuela de Kinder y primaria sobre la calle Estrellas que es una vialidad muy angosta de doble sentido, asfaltada, en condiciones muy regulares, frente a la escuela corre la barda perimetral de un enorme predio colindante con una gran área verde. La vialidad y el punto cuentan con todos los servicios públicos.

Tipo de Estación: VII                                    Tipo de Riesgo: P                                    Clase de localización: 3



Se aprecian árboles junto a la barda del frente y arbustos sobre la acera de la escuela



Vista contraria donde se aprecia lo angosto de la vialidad









Estación 154.-                                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'43.31"    Longitud Ote: 101°13'13.61"

El punto es una Escuela de inglés Harmon Hall, ubicada dentro del centro comercial Plaza Punto Outlet, sobre la Calzada La Huerta, cuenta con iluminación y cableado eléctrico, aceras y muy escasa vegetación.

Tipo de Estación:   VII                                        Tipo de Riesgo:   P                                        Clase de localización:   3  



Vista de la Plaza comercial y Calzada La Huerta



Escuela ubicada dentro de la Plaza comercial

Estación 155.-                                      Coordenadas    Latitud Nte: 19°40'27.46"    Longitud Ote: 101°13'15.71"

El punto es la Gasolinera 3106 ubicada sobre Calzada de La Huerta, cuenta con ocho bombas de servicio, oficinas y tienda de conveniencia, con iluminación y cableado eléctrico, aceras y algo de vegetación ornamental al fondo de sus instalaciones.

Tipo de Estación:   VI                                        Tipo de Riesgo:   A                                        Clase de localización:   3  



Se aprecia poste con transformador, luminaria y cables



Vista frontal de la gasolinera 3106













Escuela primaria

Estación 166.-

Coordenadas

Latitud Nte: 19°41'17.34"

Longitud Ote: 101°14'19.54"

El punto es un Hotel sobre la Periférico Paseo de La República, la vialidad está en buenas condiciones, asfaltada de doble sentido con camellón con pasto palmas, arbustos y luminarias, intensa carga vehicular, cuenta con iluminación y cableado eléctrico, aceras y vegetación.

Tipo de Estación: I

Tipo de Riesgo: P

Clase de localización: 3



Se puede ver camellón con pasto, vegetación y luminarias



Se ven postes con cables de electricidad y telefonía





---

### **ANEXO 3. DOCUMENTACIÓN LEGAL**

Copia simple del Acta Constitutiva de la Empresa

Copia simple del RFC de la Empresa

Copia simple del poder legal

RFC del representante legal



**GAS NATURAL DEL NOROESTE, S. A. DE C. V.**  
*Red de Distribución de Gas natural en el Municipio de  
Morelia, Michoacán*

**INFORME  
PREVENTIVO**  
Marzo-2016

---

## **ANEXO 5. Listas de verificación**



**PROYECTO: INSTALACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL  
EN EL MUNICIPIO DE MORELIA, MICHOACÁN  
COMPAÑÍA GAS NATURAL DEL NOROESTE, S. A. DE C. V.**

**LISTAS DE VERIFICACION**

FACTORES AMBIENTALES	ETAPA						OBSERVACIONES
	CONSTRUCCION		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>							
1	RECURSOS MINERALES						NO SE UTILIZARÁ ESTE TIPO DE RECURSOS
2	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN						SE UTILIZARÁN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA EL TENDIDO DEL DUCTO
3	SUELOS						DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCION SE HARÁN EXCAVACIONES SOBRE EL DERECHO DE VIA DE LA CARRETERA Y LAS VIALIDADES URBANAS YA EXISTENTES, MISMAS QUE SERÁN CUBIERTAS UNA VEZ COLOCADO EL DUCTO
4	GEOMORFOLOGÍA						NO SE VERA AFECTADA
5	CAMPOS MAGNÉTICOS Y RADIOACTIVIDAD DE FONDO						NO APLICA
6	FACTORES FÍSICOS SINGULARES						NO SE VERA AFECTADO
7	SUPERFICIALES						SE HARÁN 3 CRUCES DIRECCIONALES SUBTERRANEOS A UN ARROYO PERMANENTE Y A 2 ARROYOS DE TEMPORAL
8	MARINAS						NO APLICA
9	SUBTERRANEAS						SE UTILIZARA AIRE PARA LA PRUEBA HERMÉTICA. EL FUNCIONAMIENTO DEL GASODUCTO NO REQUIERE DE USO DE AGUA NI DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES
10	CALIDAD						NO SE VERA AFECTADO
11	TEMPERATURA						NO SE VERA AFECTADO
12	RECARGA						NO SE VERA AFECTADO
13	NIEVE, HIELOS Y HELADAS						NO APLICA
<b>ATMÓSFERA</b>							
14	CALIDAD (GASES PARTÍCULAS)						DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCION SE GENERARÁN POLVOS DEL MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN Y EMISIONES DE LA MAQUINARIA USADA PARA LA CONSTRUCCIÓN. DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PUEDEN GENERARSE EMISIONES FUGITIVAS DE GAS EN CASO DE FUGAS. EL GAS CONTENIDO EN EL DUCTO ANTES DE TAPONARLO.
15	CLIMA						NO SE VERA AFECTADO
16	TEMPERATURA						NO SE VERA AFECTADO
<b>PROCESOS</b>							
17	INUNDACIONES						NO SE TRATA DE ÁREAS INUNDABLES
18	EROSIÓN						PUEDEN GENERARSE EROSION DE SUELO POR FALTA DE CUBIERTA VEGETAL EN ÁREAS CON PENDIENTES MAYORES A 5%
19	DEPOSICIÓN						NO APLICA
20	SOLUCIÓN						NO APLICA
21	SORCIÓN						NO APLICA
22	COMPACTACIÓN Y ASIENTOS						SE LLEVARÁ A CABO COMPACTACIÓN DE SUELO EN EL ÁREA OCUPADA POR LA ZANJA, CONSISTENTE EN 60 CM ALREDEDOR DEL DUCTO
23	ESTABILIDAD						LA ESTABILIDAD DEL TERRENO NO SE VERA AFECTADA
24	SISMOLOGÍA						NO APLICA
25	MOVIMIENTOS DE AIRE						NO SE VERA AFECTADO
<b>CONDICIONES BIOLÓGICAS</b>							
<b>FLORA</b>							
26	ARBOLES						SE OBSERVÓ VEGETACION DEL TIPO ARBOREO PRINCIPALMENTE EN DONDE SE UBICARÁ LA CITY GATE EN EL AREA DE ESTUDIO, LA CUAL NO SERÁ AFECTADA POR EL PROYECTO. DE LA CITY GATE A LA ZONA URBANA EXISTEN VARIOS ÁRBOLES EN EL LÍMITE DEL DERECHO DE VIA.
27	ARBUSTOS						SE OBSERVÓ ESCASA CANTIDAD DE ÁRBUSTOS SOBRE EL DERECHO DE VIA PREEXISTENTE.
28	HIERBAS						SE OBSERVARON HIERBAS A LO LARGO DEL DERECHO DE VIA, MISMAS QUE SERÁN AFECTADAS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
29	COSECHAS						SE OBSERVÓ EN UNA SECCIÓN PRÓXIMA A LA ZONA URBANA DE MORELIA TERRENOS ALEDAÑOS A LA CARRETERA POR DONDE PASA EL TRAYECTO DEL DUCTO PARCELAS CON CULTIVOS.

32	ESPECIES EN PELIGRO					EN EL AREA DE ESTUDIO NO SE ENCONTRÓ NINGUNA ESPECIE EN PELIGRO.
33	BARRERAS OBSTÁCULOS					NO SE OBSERVAN BARRERAS U OBSTÁCULOS, DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, SOLO UN ARROYO AL INGRESO DE LA ZONA URBANA DE Morelia, QUE SERÁ CRUZADO CON PERFORACIÓN DIRECCIONAL, SIN ALTERARLO.
34	CORREDORES					EL ÁREA NO ESTA CONSIDERADA COMO CORREDOR BIOLÓGICO.
35	AVES					EN EL AREA DE ESTUDIO SE OBSERVARON LA PRESENCIA DE AVES.
36	ANIMALES TERRESTRES INCLUIDOS REPTILES					NO SE OBSERVARON INDIVIDUOS TERRESTRES NI REPTILES EN EL AREA DE ESTUDIO, SIN EMBARGO SE PUDIERA DETECTAR SU PRESENCIA. LOS ORGANISMOS QUE PUEDAN PRESENTARSE EN EL AREA SOLO SE VERAN AFECTADOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCION YA QUE SERAN AHUYENTADOS DE LA ZONA.
37	PECES Y MARISCOS					NO APLICA
38	ORGANISMOS BENTÓNICOS					NO APLICA
39	INSECTOS					SE OBSERVARON INSECTOS EN EL ÁREA, LOS INSECTOS QUE SE VERÁN AFECTADOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL DUCTO, SON PRINCIPALMENTE ARAÑAS, Y OTROS ARTROPODOS.
40	MICROFAUNA					NO APLICA
41	ESPECIES EN PELIGRO					NO SE DETECTO LA PRESENCIA DE NINGUNO INDIVIDUOS.
42	BARRERAS OBSTÁCULOS					NO SE OBSERVARON BARRERAS U OBSTÁCULOS, DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.
43	CORREDORES					EL ÁREA NO ESTA CONSIDERADA COMO CORREDOR BIOLÓGICO. NO SE PREVEE AFECTACION A FAUNA SILVESTRE.
<b>FACTORES CULTURALES</b>						
<b>USOS DEL TERRITORIO</b>						
44	ESPACIOS ABIERTOS Y SALVAJES					NO APLICA
45	ZONAS HÚMEDAS					NO APLICA
46	SELVICULTURA					NO APLICA
47	PASTOS					SE OBSERVARON PASTOS Y MALEZAS A LO LARGO DE LA ZONA EN LA QUE SE INSTALARA EL PROYECTO, DESDE LA CITY GATE AL INGRESO DE LA ZONA URBANA DE MORELIA, EN EL DERECHO DE VÍA DE LA CARRETERA, MISMAS QUE SERÁN AFECTADAS SOLO DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.
48	AGRICULTURA					NO SE OBSERVARON A LO LARGO DEL TRAZO DEL DUCTO.
49	ZONA RESIDENCIAL					NO SE VERA AFECTADO
50	ZONA COMERCIAL					NO APLICA
51	ZONA INDUSTRIAL					EL GASODUCTO PASA EN ALGUNOS TRAMOS PEQUEÑOS POR CORREDORES INDUSTRIALES ESTABLECIDOS Y PROPUESTOS, SEGÚN EL PLAN DE DESARROLLO URBANO DE CENTRO DE POBLACIÓN DE MORELIA.
52	MINAS Y CANTERAS					NO APLICA
<b>RECREATIVOS</b>						
53	CAZA					NO APLICA
54	PESCA					NO APLICA
55	NAVEGACIÓN					NO APLICA
56	ZONA DE BAÑO					NO APLICA
57	CAMPING					NO APLICA
58	EXCURSIÓN					NO APLICA
59	ZONAS DE RECREO					NO APLICA
<b>ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO</b>						
60	VISTAS PANORÁMICAS Y PAISAJES					NO APLICA
61	NATURALEZA					NO APLICA
62	ESPACIOS ABIERTOS					EN EL ÁREA PRÁCTICAMENTE NO SE OBSERVAN ESPACIOS ABIERTOS, SOLO EN EL TRAMO DE LA CITY GATE HASTA EL INGRESO DE LA ZONA URBANA DE MORELIA, CON ALGUNOS TERRENOS FORESTALES Y AGRÍCOLAS FRUTÍCOLAS.
63	PAISAJES					EL ÁREA YA HA SIDO AFECTADA POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS. EL PAISAJE SOLO SE VERA AFECTADO DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
64	AGENTES FÍSICOS SINGULARES					SE TRATA DE UN ÁREACOMER INDUSTRIAL. ESTA CONDICIÓN NO SE VERÁ AFECTADA
65	PARQUES Y RESERVAS					NO APLICA
66	MONUMENTOS					NO APLICA

67	ESPECIES O ECOSISTEMAS ESPECIALES						SE TRATA PRINCIPALMENTE DE UNA ZONA HABITACIONAL, COMERCIAL Y DE SERVICIOS DE ZONA URBANA MUY ALTERADA, DONDE EL ÚNICO ECOSISTEMA ESPECIAL ES LA ZONA FORESTAL EN EL ENTORNO DE LA CITY GATE, CON BOSQUE DE PINO-ENCINO.
68	LUGARES U OBJETOS HISTÓRICOS O ARQUEOLÓGICOS						NO APLICA
69	DESARMONÍAS						NO APLICA
<b>NIVEL CULTURAL</b>							
70	MODELOS CULTURALES (ESTILOS DE VIDA)						NO SE VERA AFECTADO
71	SALUD Y SEGURIDAD						NO SE VERA AFECTADO
72	EMPLEO						EL NIVEL DE EMPLEO SOLO SE VERÁ AFECTADO DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, DEBIDO AL PERSONAL QUE SE CONTRATARÁ A ESTE FIN
73	DENSIDAD DE POBLACIÓN						NO SE VERA AFECTADO
<b>SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA</b>							
74	ESTRUCTURAS						NO SE VERA AFECTADO
75	RED DE TRANSPORTES (MOVIMIENTO Y ACCESO)						NO SE CONSTRUIRAN ACCESOS O CAMINOS
76	RED DE SERVICIOS						DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SE DARÁ SERVICIO A LOS ASOCIADOS ABASTECIÉNDOLOS DE GAS NATURAL. DURANTE LA ETAPA DE ABANDONO, SE DEJARÁ DE DAR ESTE SERVICIO
77	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS						DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN SE GENERARÁN RESIDUOS PRODUCTO DE LA CONSTRUCCIÓN DURANTE LA ETAPA DE MANTENIMIENTO SE GENERARÁN RESIDUOS DEL MANTENIMIENTO DE LA RED
78	BARRERAS						NO SE OBSERVAN BARRERAS U OBSTÁCULOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.
79	CORREDORES						EL ÁREA NO ESTÁ CONSIDERADA COMO CORREDOR BIOLÓGICO.
<b>RELACIONES ECOLÓGICAS</b>							
80	SALINIZACIÓN DE RECURSOS HIDRÁULICOS						NO APLICA
81	EUTROFICACIÓN						NO APLICA
82	VECTORES, INSECTOS Y ENFERMEDADES						NO APLICA
83	CADENAS ALIMENTARIAS						NO APLICA
84	SALINIZACIÓN DE SUELOS						NO APLICA
85	INVASIÓN DE MALEZA						NO APLICA
86	OTROS						NO APLICA
<b>OTROS</b>							
87							NO APLICA
88							NO APLICA
<b>MODIFICACIÓN DEL REGIMEN</b>							
89	INTRODUCCIÓN DE FLORA Y FAUNA EXÓTICA						NO APLICA
90	CONTROLES BIOLÓGICOS						NO APLICA
91	MODIFICACIÓN DEL HABITAT						NO APLICA
92	AFECTACIÓN DE VIALIDADES						EN EL DERECHO DE VÍA DE LAS VIALIDADES CORRESPONDIENTES, SE LLEVARÁN A CABO ALTERACIONES, SIN EMBARGO QUEDARÁ EN EL MISMO ESTADO EN QUE SE ENCONTRÓ
93	ALTERACIÓN DE LA HIDROLOGÍA						NO SE VERA AFECTADO
94	ALTERACION DEL DRENAJE						NO SE VERA AFECTADO
95	CONTROL DEL RIO Y MODIFICACION DEL FLUJO						NO APLICA
96	CANALIZACIÓN						NO SE VERA AFECTADO
97	RIEGO						NO APLICA
98	MODIFICACION DEL CLIMA						NO APLICA
99	INCENDIOS						PUEDE GENERARSE INCENDIO Y/O EXPLOSIÓN EN CASO DE ACCIDENTES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. LOS PROCESOS NO GENERARAN CAMBIOS EN FACTORES QUE INCIDAN EN GENERACION NATURAL DE INCENDIOS
100	ALTERACIÓN DEL SUELO						DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN SE ALTERARÁ LA SUPERFICIE DONDE SE TENDERÁ EL DUCTO. UNA VEZ TERMINADA LA CONSTRUCCIÓN LA SUPERFICIE VOLVERÁ A SU ESTADO ORIGINAL
101	GENERACIÓN DE RUIDO						SE GENERARAN VIBRACIONES Y RUIDO DURANTE LAS ACTIVIDADES DE ZANAJADO PARA COLOCACIÓN DEL DUCTO
<b>TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN</b>							
102	URBANIZACION						EL ÁREA YA SE ENCUENTRA URBANIZADA, CUENTA CON LOS SERVICIOS BASICOS.
103	EMPLAZAMIENTOS INDUSTRIALES Y EDIFICIO						NO APLICA
104	AEROPUERTOS						NO APLICA
105	AUTODIETAS Y DIETETAS						NO APLICA

106	CARRETERAS Y CAMINOS						DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN SE UTILIZARAN LOS CAMINOS EXISTENTES. CABE SEÑALAR QUE LA CONSTRUCCIÓN SE HARÁ SOBRE DERECHOS DE VIA DE CARRETERAS DE COMPETENCIA FEDERAL Y ESTATAL
107	VÍAS FERREAS						NO SE AFECTARÁ NINGUNA VÍA FERREA EN EL ÁREA DE ESTUDIO
108	CABLES Y ELEVADORES						NO APLICA
109	LÍNEAS DE TRANSMISIÓN, OLEODUCTOS Y CORREDORES						EL PROYECTO CONSISTE EN EL TENDIDO DE UN GASODUCTO
110	BARRERAS INCLUYENDO VALLADO						NO APLICA
111	DRAGADO Y ALINEADO DE CANALES						NO APLICA
112	REVESTIMIENTO DE CANALES						NO APLICA
113	CANALES						NO SE HARÁN OBRAS DE CANALIZACIÓN. EL DUCTO CRUZARÁ CANALES DE AGUAS RESIDUALES DE MANERA SUBTERRÁNEA
114	PRESAS Y EMBALSES						NO APLICA
115	ESCOLLERAS, DIQUES, PUERTOS DEPORTIVOS Y TERMINALES MARÍTIMAS						NO APLICA
116	ESTRUCTURAS EN ALTA MAR						NO APLICA
117	ESTRUCTURAS RECREACIONALES						NO APLICA
118	VOLADURAS Y PERFORACIONES						NO APLICA
119	ÁREAS VERDES						SE DESMONTARÁ EL ÁREA QUE SE REQUIERE PARA LA INSTALACION DEL DUCTO QUE SE HARÁ CON EXCAVACION A CIELO ABIERTO, COMO SERÁ EN LOS DERECHOS DE VIA
120	TUNELES Y ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS						NO APLICA
<b>EXTRACCIÓN DE RECURSOS</b>							
121	VOLADURAS Y PERFORACIONES						NO APLICA
122	EXCAVACIONES SUPERFICIALES						SE LLEVARAN A CABO PERFORACIONES SUPERFICIALES PARA HACER LAS ZANJAS DONDE SE COLOCARÁ EL DUCTO
123	EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS						SE REALIZARA PERFORACION DIRECCIONAL PARA LOS CRUCES CARRETEROS Y DE LOS CANALES PRESENTES A LO LARGO DEL TRAZO
124	PERFORACION DE POZOS Y TRANSPORTE DE FLUIDOS						SE LLEVARA A CABO EL TRANSPORTE DE GAS NATURAL POR DUCTOS
125	DRAGADOS						NO APLICA
126	EXPLOTACION FORESTAL						NO APLICA
127	PESCA COMERCIAL Y CAZA						NO APLICA
<b>PROCESOS</b>							
128	AGRICULTURA						NO APLICA
129	GANADERIA Y PASTOREO						NO APLICA
130	PIENSOS						NO APLICA
131	INDUSTRIAS LACTEAS						NO APLICA
132	GENERACION DE ENERGÍA ELÉCTRICA						NO APLICA
133	MINERÍA						NO APLICA
134	METALURGIA						NO APLICA
135	INDUSTRIA QUÍMICA						NO APLICA
136	INDUSTRIA TEXTIL						NO APLICA
137	AUTOMÓVILES Y AEROPLANOS						NO APLICA
138	REFINERÍAS DE PETRÓLEO						NO APLICA
139	ALIMENTACION						NO APLICA
140	HERRERÍAS (EXPLOTACIÓN DE MADERA)						NO APLICA
141	CELULOSA Y PAPEL						NO APLICA
142	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS						NO APLICA
<b>ALTERACIONES DEL TERRENO</b>							
143	CONTROL DE LA EROSION, CULTIVO EN TERRAZAS O BANCALES						NO APLICA
144	SELLADO DE MINAS Y CONTROL DE RESIDUOS						NO APLICA
145	REHABILITACION DE MINAS A CIELO ABIERTO						NO APLICA
146	PAISAJE						NO APLICA
147	DRAGADO DE PUERTOS						NO APLICA
148	ATERRAMIENTOS Y DRENAJES						NO APLICA
<b>RECURSOS RENOVABLES</b>							
149	REPOBLACION FORESTAL						NO APLICA
150	GESTION Y CONTROL VIDA NATURAL						NO APLICA
151	RECARGA AGUAS SUBTERRÁNEAS						NO APLICA
152	FERTILIZACION						NO APLICA
153	RECICLADO DE RESIDUOS						NO APLICA
<b>CAMBIOS EN TRÁFICO</b>							
154	FERROCARRIL						NO SE HARÁ CRUZAMIENTO A VÍAS FÉRREAS.
155	AUTOMOVIL						DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN SE HARÁN CRUZAMIENTOS A CARRETERAS Y SE TRABAJARÁ EN LOS DERECHOS DE VIA DE LAS MISMAS, LO CUAL PUEDE MODIFICAR EL TRÁFICO DE MANERA TEMPORAL

156	CAMIONES						DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN SE HARÁN CRUZAMIENTOS A CARRETERAS Y SE TRABAJARÁ EN LOS DERECHOS DE VIA DE LAS MISMAS, LO CUAL PUEDE MODIFICAR EL TRÁFICO DE MANERA TEMPORAL
157	BARCOS						NO APLICA
158	AVIONES						NO APLICA
159	TRAFICO FLUVIAL						NO APLICA
160	DEPORTES NAÚTICOS						NO APLICA
161	CAMINOS						NO APLICA
162	TELESILLAS, TELECABINAS, ETC						NO APLICA
163	COMUNICACIONES						NO APLICA
164	OLEODUCTOS						EL PROYECTO CONSISTE EN LA INSTACIÓN DE UN GASODUCTO.
<b>SITUACION Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS</b>							
165	VERTIDOS EN MAR ABIERTO						NO APLICA
166	VERTEDERO						NO APLICA
167	EMPLAZAMIENTO DE RESIDUOS Y DESPERDICIOS MINEROS						NO APLICA
168	ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO						NO APLICA
169	DISPOSICIÓN DE CHATARRA						NO APLICA
170	DESARMES EN POZOS PETROLEROS						NO APLICA
171	DISPOSICIÓN EN POZOS PROFUNDOS						NO APLICA
172	VERTIDO DE AGUAS DE REFRIGERACIÓN						NO APLICA
173	VERTIDO DE RESIDUOS URBANOS						DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN SE GENERARÁN RESIDUOS DE LA MISMA. DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SE GENERARÁN RESIDUOS, FUNDAMENTALMENTE EN EL ÁREA DE OFICINAS, POR LOS RESIDUOS QUE GENERE EL PERSONAL QUE LABORE EN EL ÁREA
174	VERTIDO DE EFLUENTES LÍQUIDOS						DURANTE LA PUESTA EN OPERACIÓN, ETAPA FINAL DE LA CONSTRUCCIÓN SE LLEVARÁ A CABO LA PRUEBA DE HERMETICIDAD A FIN DE VERIFICAR LA INTEGRIDAD DEL DUCTO.
175	BALSAS DE ESTABILIZACIÓN Y OXIDACIÓN						NO APLICA
176	TANQUES Y FOSAS SÉPTICAS, COMERCIALES Y DOMÉSTICAS						NO APLICA
177	EMISION DE CORRIENTES RESIDUALES A LA ATMÓSFERA						DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN SE GENERARÁN EMISIONES A LA ATMÓSFERA COMO POLVOS, PROVENIENTES DEL MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y GASES DE COMBUSTIÓN DE LA MAQUINARIA QUE FUNCIONA CON GASOLINA Y/O DIESEL DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PUEDEN GENERARSE EMISIONES FUGITIVAS DE GAS EN CASO DE FUGAS. DURANTE LA CLAUSURA DEL GASODUCTO, SE VENTEARÁ A LA ATMÓSFERA EL GAS CONTENIDO EN EL MISMO PARA PROCEDER A SU TAPONAMIENTO CON LA TUBERÍA LIBRE DE GAS
178	LUBRICANTES O ACEITES USADOS						DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, ASI COMO DURANTE LA ETAPA DE MANTENIMIENTO PUEDEN GENERARSE RESIDUOS PELIGROSOS COMO ACEITES GASTADOS, PINTURA, ESTOPA IMPREGNADA CON SOLVENTES, ETC. PRODUCTO DEL MANTENIMIENTO DEL DUCTO Y DE LA MAQUINARIA
<b>TRATAMIENTO QUÍMICO</b>							
179	FERTILIZACIÓN						
180	DESCONGELACION QUÍMICA DE AUTOPISTAS, ETC.						
181	ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DEL SUELO						
182	CONTROL DE MALEZA Y VEGETACION TERRESTRE						DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN SE DEBERÁ QUITAR LA MALEZA QUE SE UBICA EN EL DERECHO DE VÍA DE LA CARRETERA DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEBERÁ MANTENERSE EL PREDIO DEL CITY GATE LIBRE DE MALEZA A FIN DE EVITAR RIESGOS DE INCENDIO
183	PESTICIDAS						
<b>ACCIDENTES</b>							
184	EXPLOSIONES						DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PUEDEN OCURRIR ACCIDENTES DONDE SE INVOLUCRE INCENDIO Y EXPLOSIÓN COMO CONSECUENCIA DE FUGAS MAYORES DE GAS NATURAL
185	ESCAPES Y FUGAS						PUEDA HABER FUGAS DE GAS NATURAL EN EL DUCTO, DEBIDO A ACCIDENTES Y/O PROBLEMAS EN EL MANTENIMIENTO DEL DUCTO
186	FALLOS DE FUNCIONAMIENTO						PUEDEN GENERARSE FALLOS DE FUNCIONAMIENTO EN EL EQUIPO DE CONTROL
<b>OTROS</b>							
187							



**GAS NATURAL DEL NOROESTE, S. A. DE C. V.**  
*Red de Distribución de Gas natural en el Municipio de  
Morelia, Michoacán*

**INFORME  
PREVENTIVO**  
Marzo-2016

---

## **ANEXO 6. Matrices**

## Resumen de la Lista de Verificación Proyecto Morelia

FACTORES AMBIENTALES	ETAPA						OBSERVACIONES
	CONSTRUCCION		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>							
TIERRA (13 conceptos)	4	9		13		13	
ATMÓSFERA (3 conceptos)	1	2	1	2	1	2	
PROCESOS (9 conceptos)	3	6		9		9	
<b>CONDICIONES BIOLÓGICAS</b>							
FLORA (9 conceptos)	6	3		9		9	
FAUNA (8 conceptos)	5	3		8		8	
<b>FACTORES CULTURALES</b>							
USOS DEL TERRITORIO (9 conceptos)	2	7		9		9	
RECREATIVOS (7 conceptos)		7		7		7	
ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO (10 conceptos)	4	6		10		10	
NIVEL CULTURAL (4 conceptos)	1	3		4		4	
SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA (6 conceptos)	3	3	2	4	1	5	
RELACIONES ECOLÓGICAS (7 conceptos)		7		7		7	
<b>MODIFICACION DEL REGIMEN (13 conceptos)</b>	3	10	2	11		13	
<b>TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN (19 conceptos)</b>	5	14	1	18	1	18	
EXTRACCIÓN DE RECURSOS (7 conceptos)	2	5	2	5		7	
PROCESOS (15 conceptos)		15		15		15	
ALTERACIONES DEL TERRENO (6 conceptos)		6		6		6	
RECURSOS RENOVABLES (5 conceptos)		5		5		5	
CAMBIOS EN TRÁFICO (11 conceptos)	3	8	1	10		11	
SITUACION Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS (14 conceptos)	4	10	3	11	1	13	
TRATAMIENTO QUÍMICO (5 conceptos)	1	4	1	4		5	
<b>ACCIDENTES (3 conceptos)</b>		3	3			3	

## Matriz de impactos del Proyecto Morelia

Factores del medio		Acciones de la actividad							
Ambiente		Etapa de construcción						Etapa de Operación y mantenimiento	
Medio Físico		Limpieza y nivelación	Excavación	Alineación de Tubería	Soldadura	Deposito en Zanja	Prueba Hermética		Limpieza y Arranque
Medio Inerte	Aire		▲				▲		▲
	Suelo	▲	▲		▲				
	Agua		▲				▲		
Medio Biótico	Flora	▲							
	Fauna		▲						
Medio Perceptual	Paisaje		▲	▲		▲			
Medio Socioeconómico	Uso suelo								
Medio Sociocultural	Cultural								
	Infraestructura		▲	▲		▲			
Medio Económico	Economía								
	Población		▲	▲			▲		▲

▲ Posibilidad de afectación a un factor del medio por una acción de la actividad.

### Matriz de importancia del Proyecto Morelia

Factores del medio

Acciones de la actividad

Ambiente		Etapa de construcción							Etapa de Operación y Mantenimiento
Medio Físico		Limpieza y Nivelado	Excavaciones	Alineamiento de Tubería	Soldadura	Deposito en Zanja	PruebaHermética	Limpieza y Arranque	
<b>M. Inerte</b>	Aire		13				13		13
	Suelo	19	22		13		13		
	Agua		16		14				
<b>M. Biótico</b>	Flora	19							
	Fauna	16							
<b>Medio Perceptual</b>	Paisaje		16	16				16	
<b>Medio Socio Económico</b>	Uso suelo								
<b>M. Soc. Cultural</b>	Cultural								
	Infraestructura		16	16				16	
<b>M. Econ.</b>	Economía								
	Población		16		16	16			13



**GAS NATURAL DEL NOROESTE, S. A. DE C. V.**  
*Red de Distribución de Gas natural en el Municipio de  
Morelia, Michoacán*

**INFORME  
PREVENTIVO**

Marzo-2016

---

## **ANEXO 7. Información técnica**



**RESOLUCIÓN POR LA QUE LA COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA DETERMINA LA ZONA GEOGRÁFICA DE MORELIA, EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, PARA FINES DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL**

**RESULTANDO**

**PRIMERO.** Que el artículo 4, segundo párrafo, de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, permite la participación de los sectores social y privado en la actividad de distribución de gas natural y sujeta dicha actividad a un régimen de permisos.

**SEGUNDO.** Que, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 26 del Reglamento de Gas Natural (el Reglamento), cada permiso de distribución debe otorgarse para una zona geográfica determinada.

**TERCERO.** Que, en los términos del artículo citado en el Resultando anterior, las zonas geográficas para fines de distribución de gas natural deben ser determinadas por esta Comisión Reguladora de Energía (esta Comisión), considerando los elementos que permitan el desarrollo rentable y eficiente del sistema de distribución correspondiente, oyendo a las autoridades federales y locales involucradas.

**CUARTO.** Que la Directiva sobre la Determinación de las zonas geográficas para fines de distribución de gas natural, DIR-GAS-003-1996, (la Directiva de Zonas Geográficas) establece los criterios y lineamientos para determinar zonas geográficas para fines de distribución.

**QUINTO.** Que, mediante la Resolución RES/080/99, de fecha 2 de junio de 1999, esta Comisión otorgó a Pemex-Gas y Petroquímica Básica, el permiso de transporte de gas natural para el Sistema Nacional de Gasoductos G/061/TRA/99 (Permiso del SNG).

**SEXTO.** Que el 29 de febrero de 2012, Gas Natural de Juárez, S. A. de C. V., presentó ante esta Comisión la manifestación de interés para que se desarrolle un sistema de distribución de gas natural en los municipios de Morelia, Lázaro Cárdenas, Pátzcuaro y Uruapan, en el estado de Michoacán (la Manifestación de Interés).



**SÉPTIMO.** Que, mediante el oficio 007/2002 del 14 de enero de 2002, la Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal comunicó a la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (Cofemer), con copia para el Presidente de esta Comisión, el criterio a seguir respecto de las resoluciones por las que se determinan zonas geográficas para la distribución de gas natural, señalando que las mismas no requieren manifestación de impacto regulatorio y que su publicación en el Diario Oficial de la Federación procede conforme a lo establecido en la Directiva de Zonas Geográficas.

### CONSIDERANDO

**PRIMERO.** Que, de acuerdo con lo dispuesto por los artículos 2, fracción VI, y 3, fracciones IX y XIV, de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, y 26 del Reglamento, compete a este órgano desconcentrado determinar zonas geográficas para fines de distribución de gas natural.

**SEGUNDO.** Que la Manifestación de Interés contiene la propuesta de zona geográfica, e incluye a los municipios de Morelia, Lázaro Cárdenas, Pátzcuaro y Uruapan, en el estado de Michoacán.

**TERCERO.** Que, de acuerdo con lo establecido en los artículos 38 y 39 del Reglamento y en la disposición 6.1 de la Directiva de Zonas Geográficas, esta Comisión debe evaluar las propuestas de zonas geográficas incluidas en una manifestación de interés presentada por parte de los sectores social o privado, o alguna autoridad federal o local, aplicando los criterios establecidos por dicha Directiva.

**CUARTO.** Que, de acuerdo con el Permiso del SNG referido en el Resultado Quinto, el sistema de transporte incluiría el ducto denominado Valtierra-Lázaro Cárdenas, con 24" de diámetro y una longitud de 441 kilómetros, mismo que pasa por los municipios establecidos en la Manifestación de Interés, lo que permite el acceso al suministro de gas natural.

**QUINTO.** Que esta Comisión, en ejercicio de sus facultades, procedió a recopilar y evaluar información estadística, económica y demográfica correspondiente a aquellos municipios por donde pasa el ducto Valtierra-Lázaro Cárdenas, con el objeto de determinar si existen elementos suficientes que justifiquen un proyecto de distribución de gas natural que permita el acceso



a este servicio a usuarios residenciales, comerciales e industriales y promueva el desarrollo económico de la región.

**SEXTO.** Que, de acuerdo con lo establecido en los Considerando Segundo y Cuarto, se consideró como área de estudio a los municipios de Lázaro Cárdenas, Morelia, Pátzcuaro y Uruapan en el estado de Michoacán (en lo sucesivo Zona de Interés).

**SÉPTIMO.** Que, de conformidad con la disposición 6.2 de la Directiva de Zonas Geográficas, esta Comisión considerará y revisará los programas de desarrollo urbano de los centros de población involucrados.

**OCTAVO.** Que esta Comisión consideró y revisó los planes de desarrollo municipal vigentes para los municipios que conforman la Zona de Interés (Planes Municipales) a que se refiere el Considerando Séptimo, y que se mencionan a continuación:

- a. Plan Municipal de Desarrollo de Pátzcuaro, Michoacán, 2008-2011;
- b. Plan Municipal de Desarrollo de Lázaro Cárdenas, Michoacán 2012-2015
- c. Plan de Desarrollo Municipal de Morelia, Michoacán, 2008-2011, y
- d. Programa de Desarrollo Urbano de Centro del Población de Morelia, 2010.

Cabe mencionar que el municipio de Uruapan, ubicado dentro de la Zona de Interés, no cuentan con un programa o plan de desarrollo Urbano.

**NOVENO.** Que esta Comisión consideró y revisó el Plan Estatal de Desarrollo 2008-2012 del Estado de Michoacán (el Plan Estatal).

**DÉCIMO.** Que los Planes Municipales, así como el plan estatal referidos en los Considerandos Octavo y Noveno, establecen que en la Zona de Interés se ha generado influencia y dependencia económica entre los municipios que la integran.

**UNDÉCIMO.** Que los Planes Municipales señalan como un problema la contaminación atmosférica que tiene su origen en la emisión de contaminantes de la industria.



**DUODÉCIMO.** Que el Plan Estatal señala que entre los objetivos estratégicos trazados y alcanzados destacan, entre otros, la redinamización del puerto de Lázaro Cárdenas, mismo que con la entrada en operación de la primera etapa de la Terminal de Contenedores, se ha convertido en el principal puerto de actividad económica del Pacífico mexicano. Ese, entre otros factores, ha sido determinante para la conclusión de la autopista Siglo XXI, con lo que se consolida un troncal decisivo de integración económica regional, nacional e internacional.

**DECIMOTERCERO.** Que el Plan Estatal señala que con el propósito de incentivar la instalación de industrias pequeñas y medianas (Pymes) se ha creado una entidad financiera, el Fondo Mixto para el Fomento Industrial de Michoacán, el cual a través de sus diferentes programas, apoya a las Pymes del Estado con oportunidades para capitalizarse, fortalecerse y expandirse, lo que traerá la generación de empleos y desarrollo económico para las comunidades.

**DECIMOCUARTO.** Que el Plan Estatal considera que dentro de las líneas de acción prioritarias para impulsar la generación de infraestructura que eleve la competitividad estatal y el desarrollo local, está la de fortalecer las vías de comunicación terrestre mediante la creación de una red logística estratégica e integral entre los parques y corredores industriales para asegurar la proveeduría de insumos de manera eficiente, particularmente en el eje industrial Lázaro Cárdenas-Morelia-Contepec.

**DECIMOQUINTO.** Que, dentro de las cinco zonas definidas con tendencia a la metropolización, se incluyen a los municipios que integran la Zona de Interés. Tales tendencias se concentran en los corredores urbanos de Morelia-Tarímbaro-Charo-Álvaro Obregón; Zamora-Jacona; Sahuayo-Jiquilpan, así como en Lázaro Cárdenas, Uruapan, La Piedad, Zacapu, Maravatío, Ciudad Hidalgo, Zitácuaro, Los Reyes, Apatzingán, Pátzcuaro, Tacámbaro, Huetamo y Nueva Italia.

**DECIMOSEXTO.** Que el Plan Estatal considera a Michoacán como un estado de situación privilegiada para que el sector turismo se vuelva uno de los ejes de desarrollo local endógeno, ya que presenta un crecimiento por encima de la media nacional, principalmente en ocupación hotelera.



**DECIMOSÉPTIMO.** Que el Plan de Desarrollo Municipal de Morelia (Plan de Morelia) señala que el número de turistas ha crecido, del 2002 a la fecha, en más de 1 millón de personas, a un ritmo promedio de 188 mil visitantes anuales, estos datos se reflejan en el sector hotelero, comercial y alimenticio.

**DECIMOCTAVO.** Que el Plan de Morelia señala que los sectores del Comercio y Servicios, son los más dinámicos de la economía local, contribuyendo con más del 70% del Producto Interno Bruto del Municipio.

**DECIMONOVENO.** Que el Plan Municipal de Morelia destaca que de los servicios prestados en los últimos cinco años, el sector turístico se ha constituido como uno de los pilares de la economía local, debido a su crecimiento y articulación con diversos ámbitos productivos locales. Del análisis de la información de este sector se desprenden los siguientes aspectos relevantes: la derrama económica producto de las actividades turísticas ha crecido en un 174 por ciento a partir del año 2002, alcanzando los 3 633 millones de pesos en el 2006. Para el año 2007, PerfiTur (Perfil del turista que visita Michoacán) registra una derrama económica superior a los 4 024 millones de pesos.

**VIGÉSIMO.** Que el Plan Municipal de Lázaro Cardenas señala que este municipio se caracteriza por la fabricación y exportación de acero de primera categoría a nivel mundial, además de contar con el puerto más grande de America Latina.

**VIGÉSIMO PRIMERO.** Que, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Zona de Interés cuenta con una población de 996 448 habitantes y se registraron 249 814 viviendas particulares habitadas, localizadas principalmente en las cabeceras municipales, de las cuales el 96% cuentan con gas licuado de petróleo y agua entubada dentro de la vivienda.

**VIGÉSIMO SEGUNDO.** Que, en la Zona de Interés, se estima una demanda potencial de gas natural de 332 645 Gigajoules mensuales para el sector residencial, con base en el número de viviendas a que se refiere el Considerando anterior y el consumo promedio mensual por vivienda a nivel nacional en los sistemas de distribución de gas natural que actualmente operan en nuestro país.



**VIGÉSIMO TERCERO.** Que, de acuerdo con el Censo Económico de 2009, los establecimientos manufactureros, comerciales y de servicios registrados por el INEGI en la Zona de Interés ascienden a 9675, dedicados a la industria de alimentos, de plásticos y hules, de productos químicos, de papel, así como las de comercio en preparación de alimentos y bebidas y los servicios de hospedaje, para los que el gas natural representa una alternativa de combustible más limpio.

**VIGÉSIMO CUARTO.** Que los establecimientos manufactureros señalados en el Considerando anterior resultan potencialmente consumidores de gas natural atendiendo a su actividad, por lo que puede preverse un importante crecimiento en el volumen de consumo de gas natural para este sector.

**VIGÉSIMO QUINTO.** Que, de acuerdo con lo establecido en los Considerandos Octavo al Vigésimo cuarto, y la información analizada por esta Comisión, la Zona de Interés pertenece a una misma área de influencia económica que constituye un polo de desarrollo regional del Estado de Michoacán.

**VIGÉSIMO SEXTO.** Que una zona geográfica de distribución debe tener una escala o tamaño mínimo de mercado que, a juicio de esta Comisión, permita desarrollar y operar un sistema de distribución en forma rentable y eficiente, según lo establecen el artículo 26 del Reglamento y la disposición 3.3 de la Directiva de Zonas Geográficas.

**VIGÉSIMO SÉPTIMO.** Que, de conformidad con lo señalado en los Considerandos anteriores, se puede concluir que la extensión territorial y la magnitud del mercado de los municipios que forman parte de la Zona de Interés, tienen la escala y los elementos adecuados para desarrollar en forma rentable y eficiente un sistema de distribución de gas natural.

**VIGÉSIMO OCTAVO.** Que el desarrollo del sistema de distribución en la Zona de Interés permitirá el establecimiento de industrias en las cuales la energía es insumo básico, tendrá efectos multiplicadores en la inversión en sectores productivos vinculados y, en general, en el empleo, lo cual será benéfico para la economía de la región.



**VIGÉSIMO NOVENO.** Que, para los efectos de lo dispuesto por el artículo 26 del Reglamento y la disposición 6.3 de la Directiva de Zonas Geográficas, considerando el espacio territorial que actualmente ocupan los municipios en la Zona de Interés, esta Comisión comunicó su intención de establecer una zona geográfica para fines de distribución de gas natural en el estado de Michoacán, a:

I. El Gobierno del Estado de Michoacán, con copia para la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante oficio P/DGHB/716/2012 de fecha 29 de febrero de 2012.

II. Los Ayuntamientos de Lázaro Cárdenas, Morelia, Pátzcuaro y Uruapan, en el estado de Michoacán, así como a los titulares de Protección Civil, Desarrollo Urbano y Desarrollo Económico correspondientes, mediante oficios de fechas 29 de febrero de 2012, P/DGHB/722/2012, P/DGHB/717/2012, P/DGHB/719/2012 y P/DGHB/718/2012, respectivamente.

**TRIGÉSIMO.** Que, mediante escritos presentados el 3 y 17 de abril y 31 de mayo de 2012, respectivamente, el Gobierno del Estado de Michoacán, el Ayuntamiento de Morelia y el Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas, del mismo estado, hicieron del conocimiento de la Comisión el interés por que se determine la zona geográfica de distribución de gas natural.

**TRIGÉSIMO PRIMERO.** Que, de acuerdo con lo dispuesto por la disposición 3.1 de la Directiva de Zonas Geográficas, cada zona geográfica debe corresponder a uno o varios centros de población con características acordes a las de aquéllos que integran el Programa de 100 Ciudades.

**TRIGÉSIMO SEGUNDO.** Que los centros de población localizados en los municipios que integran la Zona de Interés están considerados en el Programa de 100 Ciudades a que se refiere el Considerando anterior.

**TRIGÉSIMO TERCERO.** Que el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012 establece como uno de sus objetivos, asegurar que exista la infraestructura necesaria para que todos los mexicanos puedan tener acceso adecuado a la energía, a los mercados regionales, nacionales e internacionales, y a las comunicaciones.



**TRIGÉSIMO CUARTO.** Que la Estrategia Nacional de Energía 2012-2026 (la ENE) establece como Visión 2026 que el sector energético brinde a la población de México acceso pleno a los insumos energéticos que requiere, a través de empresas que operen dentro de un marco legal y regulatorio que promueva la competitividad del sector y en donde el cuidado del medio ambiente juega un papel fundamental.

**TRIGÉSIMO QUINTO.** Que la ENE establece además, como uno de sus ejes rectores, la seguridad energética, siendo uno de sus principales elementos el incrementar la disponibilidad y diversificar el uso de energéticos, asegurando la infraestructura para un uso suficiente, confiable, a precios competitivos y de alta calidad.

**TRIGÉSIMO SEXTO.** Que la ENE señala, como uno de sus objetivos, reducir el impacto ambiental del sector energético, en específico reducir las emisiones asociadas a la quema de combustibles fósiles en todos los sectores del país mediante el consumo de combustibles menos contaminantes como el gas natural.

**TRIGÉSIMO SÉPTIMO.** Que el Programa de Cambio Estructural de Gas Natural, anunciado por el Ejecutivo Federal el 8 de noviembre de 2011, prevé el desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura de gas natural que impulsarán la competitividad de la industria, y la mayor utilización de un combustible económico y limpio a nivel comercial y residencial.

**TRIGÉSIMO OCTAVO.** Que las zonas geográficas que determine esta Comisión pueden ser denominadas de acuerdo con alguno de los tipos a que se refiere el capítulo 4 de la Directiva de Zonas Geográficas.

**TRIGÉSIMO NOVENO.** Que, de acuerdo con lo establecido en los Considerandos Cuarto, Quinto, Octavo a Duodécimo y Decimoquinto, la Zona de Interés cumple con lo establecido en la disposición 4.5 de la Directiva de Zonas Geográficas, que señala que esta Comisión podrá determinar una zona geográfica discontinua cuando existan dos o más centros de población no conurbados que pertenecen a una misma área de influencia económica considerando que dicha delimitación no inhiba el desarrollo de



sistemas de transporte y resulte benéfica en rentabilidad, construcción, cobertura, economías de escala, seguridad y eficiencia operativa y administrativa del sistema de distribución en su conjunto. .

**CUADRAGÉSIMO.** Que sólo se contó con los planes municipales y no se obtuvo información de los Programas de Desarrollo Urbano de los centros de población localizados dentro de los municipios.

**CUADRAGÉSIMO PRIMERO.** Que, de acuerdo con las disposiciones 6.7 y 6.8 de la Directiva de Zonas Geográficas, cuando no se disponga de los Programas de Desarrollo Urbano para la zona en cuestión, la Comisión podrá determinar los límites de la zona geográfica con base en la mancha urbana y un área de expansión.

**CUADRAGÉSIMO SEGUNDO.** Que las características de los municipios de la Zona de Interés permitirán que existan consumidores de gas natural de tipo industrial, comercial y residencial, conforme a lo previsto por la disposición 3.6 de la Directiva de Zonas Geográficas.

**CUADRAGÉSIMO TERCERO.** Que esta Comisión, en cumplimiento a lo previsto en la disposición 6.6 de la Directiva de Zonas Geográficas, revisó la información relativa a los ductos e instalaciones que permitan transportar el gas natural a la Zona de Interés.

**CUADRAGÉSIMO CUARTO.** Que la construcción y operación del sistema de distribución de gas natural generará empleos directos e indirectos y propiciará la instalación de establecimientos industriales y comerciales intensivos en el consumo de energía que redundará en la actividad económica de la región.

**CUADRAGÉSIMO QUINTO.** Que, en términos del oficio 007/2002 a que se refiere el Resultado Séptimo, la presente Resolución no es una disposición de carácter general en términos del artículo 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y no requiere de manifestación de impacto regulatorio conforme a lo establecido en dicho ordenamiento, su publicación en el Diario Oficial de la Federación procede conforme a lo establecido en la Directiva de Zonas Geográficas.



COMISION REGULADORA DE ENERGIA

Por lo anterior, con fundamento en los artículos 17 y 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2, fracción VI, y último párrafo, 3, fracciones IX, XII y XIV, 4, 11 y 13 de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía; 4, segundo párrafo, 9, 11, 14, fracción VI, y 16 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, y 2, fracciones VI y XXII, 7, 14 y 26 del Reglamento de Gas Natural, y en las disposiciones 1.1, 3.1, 3.3, 3.5, 3.6, 4.1, 4.4, 6.1 a 6.4, y 6.6 a 6.10 de la Directiva sobre la Determinación de las zonas geográficas para fines de distribución de gas natural, DIR-GAS-003-1996, esta Comisión Reguladora de Energía:

### RESUELVE

**PRIMERO.** Se determinan los municipios de Lázaro Cárdenas, Morelia, Pátzcuaro y Uruapan en el estado de Michoacán, como Zona Geográfica para Fines de Distribución de Gas Natural.

**SEGUNDO.** Los límites de la Zona Geográfica corresponden a los límites político-territoriales de los municipios que se mencionan en el Resolutivo Primero y que se encuentran referidos en el Anexo que forma parte de esta Resolución.

**TERCERO.** El área delimitada en los Resolutivos Primero y Segundo constituye una Zona Discontinua y se denominará "Zona Geográfica de Morelia".

**CUARTO.** La presente Resolución entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**QUINTO.** Notifíquese la presente resolución al gobierno del estado de Michoacán y a los Ayuntamientos de Lázaro Cárdenas, Morelia, Pátzcuaro y Uruapan, en el mismo estado.

**SEXTO.** El presente acto administrativo puede ser impugnado interponiendo en su contra el recurso de reconsideración que prevé el artículo 11 de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, y el expediente respectivo se encuentra y puede ser consultado en las oficinas de esta Comisión Reguladora de Energía, ubicadas en Av. Horacio 1750, Col. Los Morales Polanco, Delegación Miguel Hidalgo, 11510, México, D. F.



COMISION REGULADORA DE ENERGIA

**SÉPTIMO.** Inscribese la presente Resolución bajo el número **RES/294/2012**, en el registro a que se refieren los artículos 3, fracción XVI, de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, y 19 y 33 del Reglamento Interior de la Comisión Reguladora de Energía.

México, Distrito Federal, a 23 de agosto de 2012.

Nombre y Firma de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

RES/294/2012

11

Firma de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.