



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA**

**CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE LA ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE
GAS NATURAL PARA USO VEHICULAR E INDUSTRIAL
UBICADA EN MORELIA, MICHOACÁN**



PROMOVENTE:

3EGASV S. DE R.L. DE C.V.

REPRESENTANTE LEGAL:

JANETH GARCÍA RAMÍREZ

**Responsable técnico de la elaboración del estudio
Entorno Soluciones Ambientales Integrales S.A. de C.V.**

OCTUBRE 2016.

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	8
I.1. Proyecto.	8
I.1.1.- Nombre del Proyecto.	8
I.1.2.- Estudio de Riesgo y Modalidad.	8
I.1.3.- Ubicación del Proyecto.....	8
I.1.4.- Tiempo de vida útil del proyecto.....	9
I.2. Promovente.....	9
I.2.1.- Nombre o Razón Social.....	9
I.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes.....	9
I.2.3.- Nombre y Cargo del Representante Legal.	9
I.2.4.- Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones.....	9
I.2.5.- Presentación de la Documentación Legal.	10
I.3. Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	11
I.3.1.- Nombre o Razón Social.....	11
I.3.2.- Registro Federal de Contribuyentes.....	11
I.3.3.- Nombre del Responsable Técnico del Estudio.	11
I.3.4. Domicilio del Responsable Técnico.	11
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	12
II.1.- Información General del Proyecto.....	12
II.1.1.- Naturaleza del Proyecto.	12
II.1.2. Selección del Sitio y Trayectoria.....	13
II.1.3.- Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización.	13
II.1.4.- Inversión Requerida.	16
II.1.5.- Dimensiones del Proyecto.....	16
II.1.6.- Uso Actual del Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus Colindancias.....	17
II.1.7.- Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos.	19

II.2.- Características Particulares del Proyecto.	21
II.2.1.- Descripción de la Obra o Actividades y sus Características.	21
II.2.2.- Programa General de Trabajo.	21
II.2.3.- Preparación del Sitio.	26
II.2.4.- Descripción de Obras y Actividades Provisionales.	26
II.2.5.- Etapa de Construcción.....	26
II.2.6.- Etapa de Operación y Mantenimiento.	28
II.2.7.- Descripción de las Obras Asociadas al Proyecto.	35
II.2.8.- Etapa de Abandono del Sitio.	36
II.2.9.- Uso de Explosivos.	36
II.2.10.- Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmosfera.	37
II.2.11.- Infraestructura para el Manejo y la Disposición adecuada de los Residuos.....	38
III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	39
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN AL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO: INVENTARIO INICIAL.....	51
IV.1.- Delimitación del Área de Estudio.	51
IV.2.- Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.	54
IV.2.1.- Aspectos Abióticos.	54
IV.2.2.- Aspectos Bióticos.	61
IV.2.3.- Paisaje.	61
IV.2.4.- Medio Socioeconómico.....	65
IV.2.5.- Diagnostico Ambiental.	73
V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	76
V.1.- Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales.....	76
V.1.1.- Indicadores de Impacto.....	79
V.1.2.- Lista Indicativa de Indicadores de Impacto.....	80
V.1.3.- Criterios y Metodología de Evaluación.	80
V.2.- Evaluación de Impacto Ambiental.	87

V.2.1.- Lista de Verificación de las actividades a desarrollar.	87
Tabla 24: Lista de verificación de las actividades a desarrollar.	87
V.2.2.- Lista de Factores Ambientales que Pueden ser Afectadas de Forma negativa y positiva durante el desarrollo de las actividades del proyecto.	89
Tabla 25: Lista de factores ambientales que puedan ser afectadas de forma negativa y positiva durante el desarrollo de las actividades del proyecto.....	89
V.2.3.- Matriz de probables interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales y sociales.	91
Tabla 26: Matriz de probables interacciones entre las actividades de la preparación del sitio y los factores ambientales y sociales.	91
Tabla 27: Matriz de probables interacciones entre las actividades de la etapa de construcción e instalación y los factores ambientales y sociales.....	92
V.2.4.- Identificación de impactos ambientales.	101
V.2.5.- Valoración de impactos ambientales.	103
V.2.6.- Significancia de los impactos ambientales identificados.	110
V.3.- Resultados de la evaluación del impacto ambiental del proyecto.	112
V.3.1.- Interpretación del sistema ambiental.	113
V.3.2.- Cumplimiento de los criterios de selección del sitio.	114
V.3.3.- Cumplimiento de las disposiciones y ordenamientos jurídicos, así como de las políticas de desarrollo sustentable y protección ambiental.	114
V.3.4.- Evaluación del Impacto Ambiental.	116
V.3.5.- Relación del proyecto con áreas sensibles, vulnerables, restringidas, protegidas....	116
V.3.6.- Conclusiones.	116
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	118
VI.1.- Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.	118
Medidas de mitigación para la etapa de Preparación del sitio.	119
Medidas de mitigación para la etapa de construcción.	120
Medidas de mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.	121
Medidas de mitigación para la etapa de abandono del sitio.	123
VI.2.- Buenas prácticas ambientales.	124

VI.3.- Impactos Residuales.	124
VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	124
VII.1.- Pronostico del Escenario.....	124
VII.1.1.- Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	125
VII.1.2.- Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	126
VII.1.3.- Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	127
VII.2.- Pronóstico Ambiental.	128
VII.3.- Evaluación de Alternativas.....	129
VII.4.- Programa de Vigilancia Ambiental.	129
VIII. Conclusiones	129
VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	130
VIII.1.- Formatos de presentación.....	130
VIII.2.- Otro anexos.....	130
VIII.3.- Glosario de términos.	130
IX.- BIBLIOGRAFIA.	132

Índice de imágenes

Imagen 1: Ubicación del predio donde se instalará el proyecto.	9
Imagen 2: Ubicación de la estación de gas natural en el estado de Michoacán.....	14
Imagen 3: Imagen satelital de la ubicación de la estación de compresión y sus vértices con coordenadas.....	15
Imagen 4: Colindancia sur.....	17
Imagen 5: Colindancia norte.....	18
Imagen 6: Colindancia oeste.....	18
Imagen 7: Colindancia este.....	18
Imagen 8: Vialidad principal para llegar a la estación de compresión	19
Imagen 9: Mancha urbana de Morelia Michoacán y ubicación de la estación de compresión de gas natural.....	20
Imagen 10: Programa de trabajo parte 1	24
Imagen 11: Programa de trabajo parte 2	25
Imagen 12: Diagrama de proceso	28

Imagen 13: Medidor de flujo	30
Imagen 14: Válvula de bola.....	31
Imagen 15: Válvula de bola con actuador neumático.	31
Imagen 16: Compresor de gas natural marca CUBO GAS.....	32
Imagen 17: Válvula de control de flujo.	32
Imagen 18: Skid de almacenamiento.....	33
Imagen 19: Poste de carga de alto flujo	33
Imagen 20: Dispensario de gas natural vehicular	34
Imagen 21: Centro de conversión vehicular, investigación y desarrollo de ingeniería especializada.	35
Imagen 22: Modelo de Ordenamiento de la Cuenca del Lago de Cuitzeo	47
Imagen 23: Fragmento de TCUS, remarcando las estaciones de servicio.....	49
Imagen 24: Ubicación del proyecto dentro de la UGA PDUCP15.....	52
Imagen 25: Ubicación del municipio de Morelia y de Morelia capital. Fuente: INEGI.2010. Compendio de información municipal de Morelia, Michoacán.	53
Imagen 26: Aportación porcentual de las regiones al PBT estatal 2009.	67
Imagen 27: Volumen de producción Agrícola, Morelia 2009.	68
Imagen 28: Volumen de producción Ganadera, Morelia 2009.	68
Imagen 29: Lugar de procedencia de los turistas que visitan Michoacán.....	71

Índice de tablas

Tabla 1: Ubicación del predio del proyecto.	8
Tabla 2: Domicilio del representante legal.	9
Tabla 3: Domicilio del responsable técnico.	11
Tabla 4: Coordenadas de ubicación del sitio del proyecto.....	15
Tabla 5: Superficies de las áreas del proyecto.....	16
Tabla 6: Cronograma de actividades de la etapa de abandono del sitio.....	36
Tabla 7: Vinculación del proyecto a la LGEEPA.....	39
Tabla 8: Vinculación del proyecto con el RLGEEPA.....	40
Tabla 9: Vinculación del proyecto con la ley de la agencia nacional de seguridad industrial y de protección al medio ambiente del sector hidrocarburos.	40
Tabla 10: Vinculación con el segundo listado de actividades altamente riesgosas.	42
Tabla 11: Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de desarrollo 2013-2018	42
Tabla 12: Vinculación del proyecto con el programa sectorial de energía 2013-2018	43
Tabla 13: Vinculación del proyecto con las normas oficiales mexicanas.	43
Tabla 14: Simbología para la TCUS.....	48
Tabla 15: Vinculación del proyecto con la TCUS.....	50
Tabla 16: Descripción de los componentes del paisaje.	62
Tabla 17: Morfología del terreno.....	63

Tabla 18: Valores de evaluación del paisaje.....	64
Tabla 19: Calidad del paisaje respecto a adjetivos calificativos.	64
Tabla 20: Relación de los componentes ambientales con las actividades a desarrollar.....	75
Tabla 21: Criterios d evaluación de impactos.....	83
Tabla 22: Tabla de importancia.	84
Tabla 23: Tabla de significancia de impactos.....	86
Tabla 24: Lista de verificación de las actividades a desarrollar.	87
Tabla 25: Lista de factores ambientales que puedan ser afectadas de forma negativa y positiva durante el desarrollo de las actividades del proyecto.....	89
Tabla 26: Matriz de probables interacciones entre las actividades de la preparación del sitio y los factores ambientales y sociales.	91
Tabla 27: Matriz de probables interacciones entre las actividades de la etapa de construcción e instalación y los factores ambientales y sociales.....	92
Tabla 28: Matriz de probables interacciones entre las actividades de la operación y el mantenimiento y los factores ambientales y sociales.....	97
Tabla 29: Matriz de probables interacciones entre las actividades de abandono del sitio y los factores ambientales y sociales.	99
Tabla 30: Identificación de los impactos (adversos y positivos).....	101
Tabla 31: Valoración de los impactos ambientales	103
Tabla 32: Evaluación de los impactos del proyecto.....	107
Tabla 33: Significancia de los impactos ambientales.....	110
Tabla 34: Resultados de la evaluación de impactos.	112
Tabla 35: Medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio.....	119
Tabla 36: Medidas de mitigación para la etapa de construcción.	120
Tabla 37: Medidas de mitigación para la etapa de operación y mantenimiento.....	121
Tabla 38: Medidas de mitigación para la etapa de abandono del sitio.....	123

Anexos

Anexo 1: Documentos legales del promovente.....	10
Anexo 2: Documentación del responsable técnico	11
Anexo 3: Presupuesto del proyecto.....	16
Anexo 4: Lay-out	16
Anexo 5: Programa de trabajo.....	23
Ver Anexo 6: Ficha técnica de Skid	33
Anexo 7: Estudio de riesgo Ambiental.....	40
Anexo 8: Programa de vigilancia ambiental.	129
Anexo 9: Álbum fotográfico.....	130

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

I.1. Proyecto.

I.1.1.- Nombre del Proyecto.

Construcción, instalación, operación y mantenimiento de una planta de compresión de gas natural en Morelia, Michoacán.

I.1.2.- Estudio de Riesgo y Modalidad.

Se considera estudio de riesgo por actividad altamente riesgosa, modalidad análisis de riesgo.

(Anexo 7. Estudio de Riesgo Ambiental).

I.1.3.- Ubicación del Proyecto.

El proyecto se localizará en un predio cuya superficie es de 1721.98 m², ubicado en la avenida Periférico Paseo de la republica número 7915, en la colonia 14 de febrero en el municipio de Morelia, en el estado de Michoacán. En la imagen 1 se muestra la ubicación en imagen satelital del predio.

Tabla 1: Ubicación del predio del proyecto.

Calle	Periférico Paseo de la república
Número	7915
Colonia	14 de Febrero
C.P.:	58147
Municipio:	Morelia
Estado	Michoacán



Imagen 1: Ubicación del predio donde se instalará el proyecto.

I.1.4.- Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto dependerá directamente de la vida media de utilización de los equipos que estarán en la estación de compresión, también dependerá del mantenimiento y operación que se le dé al equipo. La vida útil de la estación de compresión y servicio de gas natural será de 25 años.

I.2. Promovente.

I.2.1.- Nombre o Razón Social.

3EGASV S.DE R.L. DE C.V.

I.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes.

EGA100902M13

I.2.3.- Nombre y Cargo del Representante Legal.

JANETH GARCÍA RAMÍREZ

Representante legal

I.2.4.- Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones.

Tabla 2: Domicilio del representante legal.

Calle	
Número	
Colonia	
C.P.:	
Municipio:	

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

Estado	
Teléfono	

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

I.2.5.- Presentación de la Documentación Legal.

En el anexo 1 se presenta la documentación legal correspondiente al promovente del proyecto, a continuación se enlistan los documentos que se anexan:

- Copia del acta constitutiva de la Empresa, escritura número 6148.
- Poder del Representante Legal, escritura número 12901.
- Copia de Identificación Oficial.
- Copia de RFC del promovente.
- Uso de suelo.

Anexo 1: Documentos legales del promovente.

I.3. Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1.- Nombre o Razón Social.

Entorno Soluciones Ambientales Integrales S.A. de C.V.

I.3.2.- Registro Federal de Contribuyentes.

ESA050901LL5

I.3.3.- Nombre del Responsable Técnico del Estudio.

Ing. Francisco Vladimir Rodríguez Morales

Número de Cédula Profesional: 3843675

Anexo 2: Documentación del responsable técnico

I.3.4. Domicilio del Responsable Técnico.

Tabla 3: Domicilio del responsable técnico.

Calle	<p>Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.</p>
Número	
Colonia	
C.P.:	
Municipio:	
Estado	
Teléfono	
Correo electrónico	

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1.- Información General del Proyecto.

II.1.1.- Naturaleza del Proyecto.

El proyecto sujeto a la evaluación de impacto ambiental y estudio de riesgo se trata de una estación de compresión de gas natural, la cual se ubicará en la avenida Periférico paseo de la república No. 7915 en la colonia 14 de Febrero en la ciudad de Morelia, Michoacán.

El objetivo principal de la estación es la compresión de gas natural es la compresión de gas natural para ser abastecido para su uso industrial y vehicular. La estación está diseñada para realizar la compresión de gas natural a una presión de entrada de 19-21 bares y saliendo de la estación contará con una presión de 250 bares, en los compresores sufrirá un proceso de enfriamiento gracias a un serpentín, luego el gas natural ya comprimido tomará dos posibles rutas una directa a los dispensarios o postes de carga de alto flujo y la otra vía será dirigirse a los skids para su almacenamiento a alta presión.

El proyecto engloba la estación de compresión de gas natural y la estación de servicio de gas natural comprimido para uso vehicular y para uso industrial. Es por ello que la estación de servicio vehicular contará con 3 postes de carga de alto flujo y dos dispensarios de gas natural comprimido vehicular.

La alimentación de gas natural para la estación de servicio se realizará a través del ducto de la red nacional de ductos propiedad de Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB), esta llegará a la estación de Regulación y Medición (ERM) ubicada dentro del mismo predio de la estación de servicio, a través de un ramal (trocal) en donde se hará una derivación del ducto mencionado a la estación de transferencia de custodia (city gate), el cual está diseñado para operar a las condiciones de la red de ductos de PGPB.

El ducto de derivación o troncal llegará hasta la estación de transferencia de custodia city gate, en este punto del proceso se realizará el cambio fiscal de propiedad del gas natural, es ahí donde se realizará la medición del flujo para que se realice el cobro por parte de PGPB hacia la empresa 3EGASV.

Después de que se suministra el gas natural a la estación de regulación y medición y a la estación de transferencia de custodia se dirige a los compresores, la planta contará con dos compresores de la marca cubo gas modelo 2BVTN/3; en los compresores el gas sufre una compresión hasta de

250 bares de presión y un enfriamiento para poder ser almacenado. El gas ya comprimido se dirige a los dispensadores, postes de carga de alto flujo y a los skid de almacenamiento a alta presión.

La estación de servicio contará con dos tipos de clientes, los que requieran gas natural vehicular para transporte y los clientes que vayan a cargar skids móviles a la estación. Estos skids contarán con una capacidad de 1500, 3000 y hasta 4500 m³ y este gas tendrá un uso industrial.

También se realizarán actividades de mantenimiento a los equipos y áreas de suministro de gas limpieza a las áreas verdes, velaría, oficinas, sanitarios y pavimentos.

II.1.2. Selección del Sitio y Trayectoria.

El sitio propuesto para la construcción de la estación de compresión y servicio de gas natural fue seleccionado con base en las necesidades del proyecto, la accesibilidad al ducto existente propiedad de PGPB y a la ubicación de los puntos de recepción del gas.

También se definió este sitio, ya que a pocos metros se encuentra la estación de compresión y servicio de gas natural vehicular, de la cual se moverá un poste de alto flujo y este se colocará en la nueva estación de compresión y servicio. Una de las colindancias de este predio se trata de la construcción de un centro de conversión vehicular, investigación y desarrollo de ingeniería especializada.

Es importante mencionar que con las nuevas tecnologías que se han desarrollado los vehículos de quinta generación, que son los que cuentan con sistemas duales de combustibles que pueden operar indistintamente ya sea con gas natural o con gasolina, ha ido en aumento la conversión de vehículos para poder utilizar gas natural comprimido, esto se debe a que el gas natural vehicular ofrece grandes beneficios en su utilización, entre estas podemos destacar que ofrece mayor rendimiento para el mismo recorrido, la combustión del gas natural vehicular (GNV) es más completa y se generan menos emisiones contaminantes al ambiente, entre otras.

Además cabe señalar que el predio del proyecto y el área de estudio no se encuentran dentro de un área natural protegida o con flora y fauna que se encuentren bajo algún estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

II.1.3.- Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización.

El lugar del proyecto se ubica en la colonia 14 de Febrero en el Municipio de Morelia en el Estado de Michoacán, al Nororiente de la cabecera municipal de la ciudad con el mismo nombre.

En la imagen 2 se muestra la ubicación del sitio donde se llevará a cabo el proyecto.

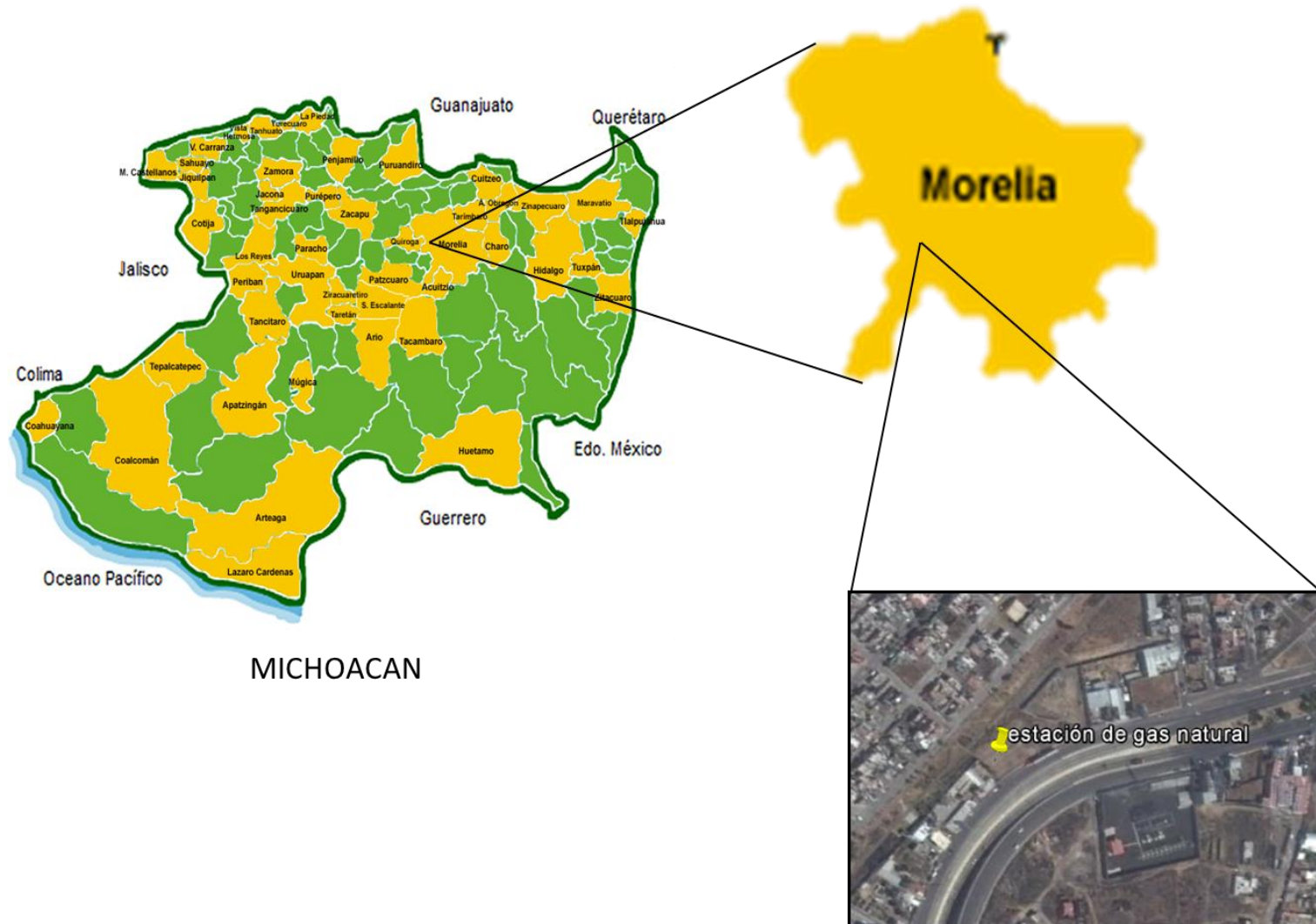


Imagen 2: Ubicación de la estación de gas natural en el estado de Michoacán.

A continuación se presentan las coordenadas UTM del proyecto. Y en la imagen podemos observar la posición de estos puntos y la superposición del plano en el predio.

Tabla 4: Coordenadas de ubicación del sitio del proyecto.

Punto	Coordenadas UTM	
	Este	Norte
1	264,802	2,180,420
2	264,844	2,180,443
3	264,836	2,180,462
4	264,812	2,180,463
5	264,800	2,180,471
6	264,775	2,180,444



Imagen 3: Imagen satelital de la ubicación de la estación de compresión y sus vértices con coordenadas.

II.1.4.- Inversión Requerida.

El costo estimado del total de las obras que se requieren para realizar el presente proyecto es de 4, 610,125.79 MXN (cuatro millones seiscientos diez mil, ciento veinticinco punto setenta y nueve pesos). Este costo estimado engloba desde el trazo y la nivelación del suelo, los cortes, despalmes, las excavaciones, el sistema hidráulico, las trincheras, la obra civil, las construcciones de las distintas áreas de la estación, el material que se utilizará en la etapa constructiva y de instalación, las áreas verdes, las puertas y ventanas y el equipo de la estación de compresión como los compresores y tuberías.

Anexo 3: Presupuesto del proyecto.

II.1.5.- Dimensiones del Proyecto.

En la tabla 5 se muestran las distintas áreas que tendrá la estación de compresión de gas natural, así como las superficies que ocuparán cada área.

Anexo 4: Lay-out

Tabla 5: Superficies de las áreas del proyecto.

ÁREAS	SUPERFICIE (m ²)
Oficinas	15.8045
Baños de hombres	9.7425
Baños de mujeres	8.004
Cuarto de limpios Bodega	4.0809
Bodega	3.675
Cuarto de control	4.62
Cisterna	2.56
Cuarto de sucios	5.88
Estación de medición	2.4
Cimentación de compresores	81.9
Áreas verdes	226.32
Banquetas	194.95
TOTAL	559.93

II.1.6.- Uso Actual del Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus Colindancias.

Actualmente en ese predio no se realiza ninguna actividad, el predio no cuenta con vegetación, la zona donde se encuentra el predio pertenece a una zona urbana y el uso de suelo es habitacional de acuerdo al ordenamiento ecológico regional de la cuenca del lago de Cuitzeo, Michoacán.

A continuación se enlistan las colindancias del predio.

- Hacia el sur colinda con la avenida Periférico Paseo de la Republica de circulación de norte a sur. Ver imagen 4.
- Su colindancia norte se trata de un parque lineal y una ciclopista. Ver imagen 5.
- Al oeste colinda con la construcción de un edificio que será un centro de conversión vehicular e investigación y desarrollo de ingeniería especializada.
- Al este colinda con unos locales abandonados.



Imagen 4: Colindancia sur.



Imagen 5: Colindancia norte.



Imagen 6: Colindancia oeste.

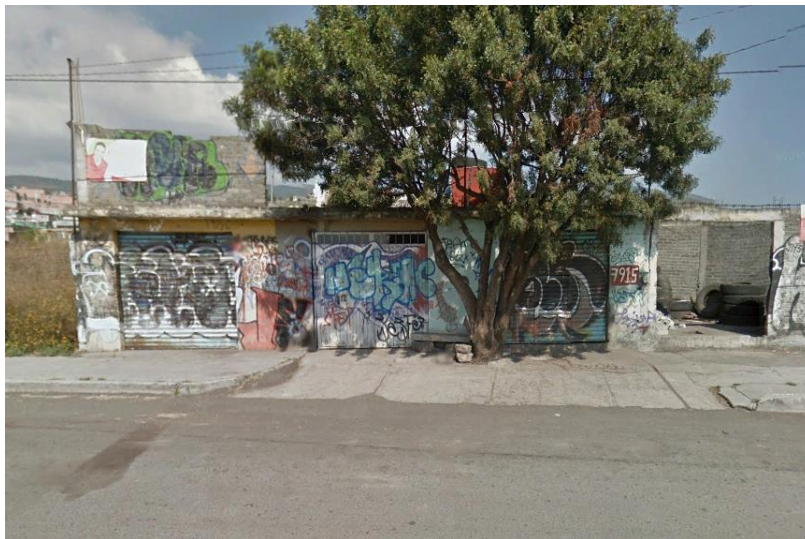


Imagen 7: Colindancia este.

II.1.7.- Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos.

El proyecto se localizará al oeste de la mancha urbana del municipio de Morelia.

El sitio se encuentra justo sobre el Periférico Paseo de la república, dentro de la colonia 14 de febrero en la zona urbana. Cuenta con servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, drenaje e internet. En la imagen se observa el Periférico Paseo de la república, que es la vialidad principal para entrar al predio.



Imagen 8: Vialidad principal para llegar a la estación de compresión

Ya que el sitio donde se ubicará el proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana, cuenta con todos los servicios básicos como agua potable, drenaje, energía eléctrica, además de teléfono e internet. En la imagen 9 se muestra la ubicación de la estación de compresión, que se encuentra dentro de la mancha urbana, al oeste de Morelia.



Imagen 9: Mancha urbana de Morelia Michoacán y ubicación de la estación de compresión de gas natural.

II.2.- Características Particulares del Proyecto.

El proyecto sujeto al presente estudio de impacto ambiental se trata de una estación de compresión de gas natural y una estación de servicio de gas natural comprimido para uso industrial y uso vehicular.

El proyecto consta de preparación del sitio (movimiento de tierras, excavación, compactación, etc.), construcción (cimentación, colocación de estructura), instalación del equipo para la compresión y el despacho de gas natural comprimido, la operación de la estación de compresión y servicio y el mantenimiento de las mismas.

II.2.1.- Descripción de la Obra o Actividades y sus Características.

El proyecto consiste en la construcción, instalación, operación y mantenimiento de una estación de compresión de gas natural, la cual se surtirá del gas a partir de las líneas de PGPB (Pemex Gas y Petroquímica Básica), que suministrará el gas a una presión de entre 19 y 21 bares de presión y por medio de los compresores esta se elevará hasta una presión de 250 bares, dentro del compresor se encontrará un serpentín para enfriar el gas natural comprimido hasta 20 °C para posteriormente llenar los skids los cuales estarán a 250 bares de presión con un volumen de 967 m³, estos abastecerán por medio de ductos las islas para que sea despachado el gas natural comprimido a tractocamiones cargados con skids que van desde 1500 m³ hasta 4500 m³, a su vez la estación de compresión contará con una isla con dos dispensarios para que sea surtido gas natural para uso vehicular, en la isla para servicio vehicular se disminuye la presión hasta 200 bares de presión.

II.2.2.- Programa General de Trabajo.

A continuación, se describen brevemente las actividades que se realizarán, en un plazo de 11 meses aproximadamente a partir de que se autorice la puesta en marcha del proyecto referido.

- Preliminares:
 - Levantamiento topográfico y trazo.
 - Excavación y retiro de material por medios mecánicos en terreno. Mejoramiento del terreno en capas.
- Cimentación
 - Fabricación de cadena de desplante y losa de cimentación de oficinas, servicios, etc. Eléctrico y bodega.
 - Excavación, armado, colado de zapatas aisladas para soporte de estructura de isla. Incluye dado y anclas.

- Excavación y fabricación de trincheras para cabezal principal. De concreto armado con dimensiones de acuerdo al proyecto, para resguardar tubería de acero inoxidable y acero al carbón de 24 pulgadas.
- Excavación y fabricación de trincheras de concreto armado para esconder tubería de acero inoxidable y acero al carbón. Con relleno de material producto de la excavación.
- Excavación y fabricación de cimiento ciclópeo en bardas colindantes, incluye dala de desplante y relleno.
- Armado, cimbra y colado de bancada de almacenamiento fija. Y bases para compresores. Incluye colocación de anclas con cuerda.
- Albañilería
 - Muro de block gris hueco acabado aparente en oficinas y servicios, incluye colado de castillos ahogados.
 - Muro de block gris hueco en bardas colindantes, incluye colado de castillos de armex.
 - Cimbrado y colado de cerramiento de armex de 15 por 20 centímetros.
 - Banqueta de concreto acabado estampado.
 - Colado de firme de concreto con doble armado del número 4 con 17 cm de espesor con un esfuerzo a la compresión de 300 Kg/cm² en las islas.
 - Colocación de impregnación y carpeta asfáltica en caliente de 8 cm de espesor.
 - Fabricación de cisterna de concreto armado con dimensiones de 1.6 por 1.6 metros.
- Estructural
 - Estructura metálica con perfil HSS en columnas de islas, vigas y monten con tirantes de ptr para isla.
 - Cimbrado, colado y descimbrado de losa de concreto armado con varilla del número 3 con doble armado de 11 cm de espesor con concreto con un esfuerzo a la compresión de 250 kg/cm².
 - Colocación de lámina metálica en estructura de isla y faldón de loca con publicidad de la empresa.
- Instalaciones
 - Instalación sanitaria con tubo de pvc de varias medidas, incluye fabricación de registros para drenaje.
 - Instalación hidráulica en área de servicios con tubo de cpvc y sistema de riego en áreas verdes con tubo de pvc.
 - Instalación eléctrica en áreas de servicios y oficinas, en cubierta de isla, alumbrado exterior y compresores. Incluye colocación de postes metálicos y luminarias.

- Instalación mecánica de colocación de skid y compresores, tubería de skid a surtidores de acero inoxidable y acero al carbón.
- Colocación de dispensadores, tubos de protección de dispensadores.
- Fabricación e instalación de rejilla Irving para trincheras.
- Acabados, puertas y ventanas.
 - Acabado de oxicroto en área de oficinas y servicios.
 - Suministro y colocación de adocreto en área de estacionamiento.
 - Colocación de puertas metálicas y marcos.
 - Colocación de ventanas de aluminio y cristal blindado tipo III de 38 mm.
 - Colocación de impermeabilizante prefabricado de 3 mm.
 - Colocación de muebles de baño y tinaco de 1100 litros.
 - Colocación de mamparas de baño.
 - Suministro de mobiliario de facturación y área de vigilancia.
- Área verde.
 - Suministro y plantado de árboles propuestos en área verde.
 - Suministro y colocación de pasto Washington en áreas verdes.

En las imágenes 10 y 11 podemos observar el programa de trabajo.

Anexo 5: Programa de trabajo.

II.2.3.- Preparación del Sitio.

Para la preparación del terreno será necesario realizar trabajos de limpieza, aplanado y nivelación.

Es importante mencionar que en la zona no se encuentran presencia de ningún tipo de especie arbórea ni de vegetación. Se deberán hacer actividades de nivelado y en algunas zonas se deberán realizar excavaciones para realizar las cimentaciones de la estructura.

MEJORAMIENTO DE TERRENO: Se realizará excavación y retiro de material del predio como arcilla plástica, limo, material rocoso y grava.

Para mejorar el terreno se pondrá una base de agregados de 3 pulgadas, una sub-base de 1 pulgada de diámetro, una sub-rasante y rasante; estas dos últimas compactadas al 95%, requerido por el proyecto y el proceso constructivo.

II.2.4.- Descripción de Obras y Actividades Provisionales.

No se contemplan obras y actividades provisionales para el proyecto. El proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana y a pocos metros se encuentra la estación de gas natural vehicular previamente autorizada, para los servicios sanitarios se utilizaran las instalaciones de la estación ya instalada.

II.2.5.- Etapa de Construcción.

En esta etapa se describirán las obras que se van a realizar para la construcción de la estación de compresión de gas natural, así como para la estación de despacho vehicular y por skids del gas natural comprimido.

CIMENTACIÓN: Se realizará la cimentación a las áreas de oficinas, servicios, facturación, cuarto eléctrico, cuarto de sucios, cuarto de limpios y bodega.

Las características que se manejarán para esta actividad es:

- losa de cimentación de 10 cm de espesor por concreto, tendrá una armada con malla electro soldada de 4/4 X 10/ 10 con bastones a 1/5 del claro con varilla del número tres.
- Previo a la colocación de la cimentación se habrá colocado una dala de desplante de 20 cm por 30 cm armada con 6 varillas del número tres y estribos de un cuarto.
- Las zapatas serán de concreto armado con una profundidad de 1.5 metros para las velarías de los servidores, con dado y colocación de anclas correspondientes; se utilizará concreto con un esfuerzo a la compresión de 250 kg/cm².

- Respecto a las bardas colindantes tendrán cimentación ciclópea con dala de desplante y cerramiento correspondiente con armex de 15 cm por 20 cm y concreto con un esfuerzo a la compresión de 250 Kg/cm².
- Se manejarán trincheras de 60 cm de altura por 65 cm de ancho de concreto armado con varilla del número 3 y cubierta con rejilla metálica tipo Irving. En la trinchera pulmón de concreto armado con varilla del número 3 y concreto con un esfuerzo a la compresión de 200 Kg/cm². Con dimensiones de 90 cm de altura por 120 cm de largo.
- Los muros de block gris de 15 cm por 20 cm por 40 cm, huecos, se utilizarán de este tipo en áreas de oficina, servicios, bodega, cuarto eléctrico y sucio, con acabado aparente. Se utilizaran de estos mismos en bardas colindantes adheridos con mortero y arena en proporciones de 1 a 4.
- Los castillos serán ahogados de varilla de número 3, donde especifica el proyecto con concreto de esfuerzo a la compresión de 250 kg/cm².
- En el área de oficinas, servicios, cuarto eléctrico, bodegas, etc., se tendrán castillos de armex de 15 cm por 15 cm de 4 hilos, en bardas colindantes desplantados desde la cimentación con concreto de esfuerzo a la compresión de 250 kg/cm².
- Las cadenas de cerramiento se realizará de armex de 4 hilos de 15 cm por 20 cm con concreto de esfuerzo a la compresión de 250 kg/cm².
- La losa de concreto será armado de 11 cm de espesor, armada con varilla del número 3 a cada 40 cm en ambos sentidos, con doble parrilla de concreto, con un esfuerzo a la compresión de 250 kg/cm².

Estructura: La estructura será de columnas metálicas en las islas para las velarías de perfil HSS y estructura metálica con viga y largueros, con perfil tubular rectangular como tirantes.

Acabados: Los acabados tendrán las siguientes características:

- Serán de concreto firme en las islas de la misma área que cubre la velaría con un espesor de 15 cm de concreto con un esfuerzo a la compresión de 300 kg/cm². Serán armadas con varilla del número 4 con doble armado a 200 cm, con tamaño agregado máximo de ¾ de pulgada. Las banquetas serán de concreto de 9 cm de espesor con concreto con un esfuerzo de 200 kg/cm². Los acabados en las oficinas serán de concreto con un esfuerzo a la compresión de 200 kg/cm² oxicroto. Con un área de flujo vehicular con asfalto de 5 cm de espesor y área de estacionamiento con adoquín adopasto.

Puertas y ventanas: Las ventanas tendrán las siguientes características:

- Serán de aluminio de 2 ½ pulgadas de cristal tintex de 6 mm. Las ventanas de facturación tendrán cristal de blindaje tipo III de 38 mm tipo espejo.

II.2.6.- Etapa de Operación y Mantenimiento.

II.2.6.1. Diagrama y descripción del proceso

El proceso que se realizará en el presente proyecto es la estación de compresión y de servicio de gas natural, en esta estación se comprimirá el gas natural hasta 250 bar y será almacenada en unos skids, posteriormente se dirigirá a los dispensarios y postes de alto flujo para servir el gas natural a los vehículos o a los trailers que transporten gas natural para su uso industrial. A continuación podemos observar el diagrama de flujo del proceso.

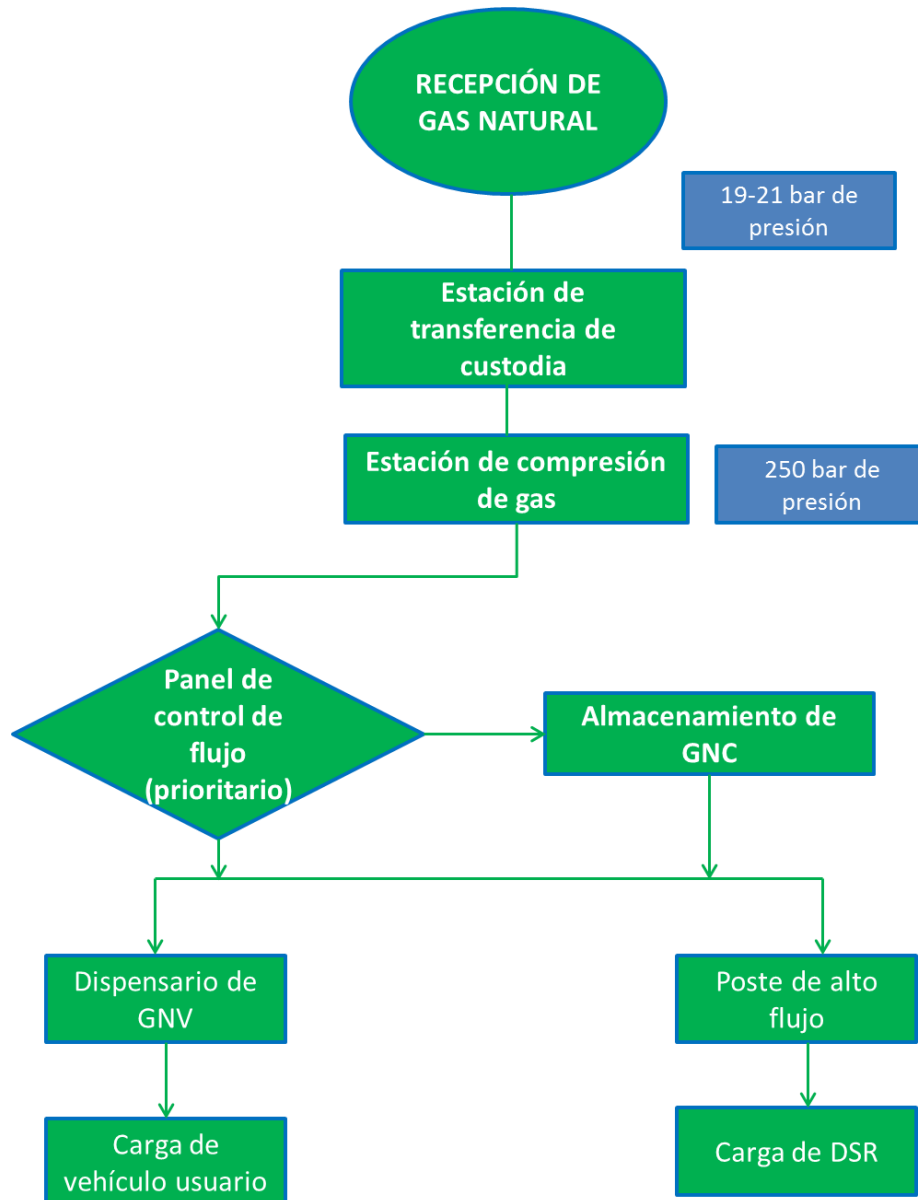


Imagen 12: Diagrama de proceso

El proceso inicia cuando el gas natural entra a la estación de compresión por medio del ducto de la red nacional de ductos propiedad de Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB), esta llegará a la estación de Regulación y Medición (ERM) ubicada dentro del mismo predio de la estación de servicio, a través de un ramal (trocal) en donde se hará una derivación del ducto mencionado a la estación de transferencia de custodia (city gate), el cual está diseñado para operar a las condiciones de la red de ductos de PGPB.

El ducto de derivación o troncal llega hasta la estación de transferencia de custodia city gate, en este punto del proceso el gas natural es propiedad y responsabilidad de 3Egas, es ahí donde se realizará la medición del flujo para que se realice el cobro por parte de PGPB hacia la empresa 3EGASV.

Después de que pasa el gas natural a la estación de regulación y medición y a la estación de transferencia de custodia se dirige a los compresores, la planta contará con dos compresores de la marca cubo gas modelo 2BVTN/3; en los compresores el gas sufre un proceso de compresión hasta de 250 bares de presión y un enfriamiento hasta de 20 °C. El gas ya comprimido se dirige a los dispensadores, postes de carga de alto flujo y a los skid de almacenamiento a alta presión.

La estación de servicio contará con dos tipos de clientes, los que requieran gas natural vehicular para transporte y los clientes que vayan a cargar skids móviles a la estación. Estos skids contarán con una capacidad de 1500, 3000 y hasta 4500 m³ y este gas tendrá un uso industrial.

Los dispensarios de gas natural vehicular cuentan con un sistema de seguridad, cuando se conecta al vehículo, se miden las condiciones de presión con las que está el tanque del vehículo, así como el sistema motor del auto, si no cuenta con las características optimas, no permite que se realice el relleno del tanque, en ese momento el operario del dispensario le pide al cliente que se dirija al taller de mantenimiento del vehículo para que se realice el mantenimiento a su auto y poder regresar más tarde a ser cargado de gas natural. Los dispensarios de gas natural vehicular disminuyen la presión de 250 bares a 200 bares para la inyección al tanque del vehículo.

II.2.6.2. Capacidad de la estación.

La capacidad instalada en la estación estará compuesta por los siguientes equipos:

Capacidad de compresión (QT):

El símbolo QT significa la capacidad del compresor.

QT=4,000 NMCH, distribuido en dos compresores de 2000 NMCH cada uno.

Capacidad de atención:

La instalación cuenta con tres postes de alto flujo con una manguera de llenado para servicio de llenado de remolques para GNC (gas natural comprimido); para GNV (gas natural vehicular) dos dispensarios para carga de vehículos integrados con dos mangueras. Los símbolos **Qp** significan flujo en los postes y **Qd** flujo en dispensarios.

Flujo de postes

$Q_p = 1500 \text{ m}^3/\text{h}$ cada uno, por lo tanto el flujo total en los 3 postes será de 4,500 NMCH.

Flujo en dispensarios

$Q_d = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ cada uno, por lo tanto el flujo total en los 2 postes es de 600 NMCH.

II.2.6.3. Requerimientos del personal

Para la operación de la estación en los diferentes turnos se tiene considerado el personal que se enlista a continuación:

- Un responsable administrativo.
- Seis responsable de despacho (para cubrir servicio 24 horas)
- Un vigilante.
- Un responsable de limpieza.
- 2 técnicos de operación y mantenimiento.

II.2.6.4. Especificaciones de los equipos.

Medidor de flujo, tipo rotatorio marca FMG serie FMR para presiones de hasta 40 bar, en 4 pulgadas de diámetro, extremos bridados clase ANSI 300 RF modelo G250.



Imagen 13: Medidor de flujo

Válvula de bola, paso completo, extremos bridados clase ANSI 300 RF, marca KDM serie 50, modelo 51, a prueba de fuego. En 4 pulgadas de diámetro nominal.



Imagen 14: Válvula de bola

Válvula de bola, paso completo, extremos bridados clase ANSI 300 RF, marca KDM serie 50, modelo 51, a prueba de fuego. En 4 pulgadas de diámetro nominal, con actuador neumático Worcester. Imagen 15.



Imagen 15: Válvula de bola con actuador neumático.

Compresor de gas natural marca CUBO GAS, modelo 2BVTN/3. Con una presión de entrada mínima de 19 bar, máximo de 21 bar, 2000 SMNH, brida de entrada de 3 pulgadas, clase ANSI 300 RF, salida en válvula de bola paso completo extremos roscados 6000 Lb de 1 pulgada D.N.



Imagen 16: Compresor de gas natural marca CUBO GAS

Válvula de control de flujo (prioritaria), descarga calibrada según sea la función y/o necesidad, de 0.75 pulgadas de diámetro nominal, conexión proceso inferior NPT macho, descarga lateral NPT hembra.



Imagen 17: Válvula de control de flujo.

Skid de almacenamiento con capacidad de 967 m³ a 250 bares de presión, conformado por 4 cilindros marca EKC. El sistema de almacenamiento cuenta con una longitud de 5715 mm por 1524 mm de alto. En el anexo 6 se encuentra la ficha técnica del skid de almacenamiento.

Ver Anexo 6: Ficha técnica de Skid

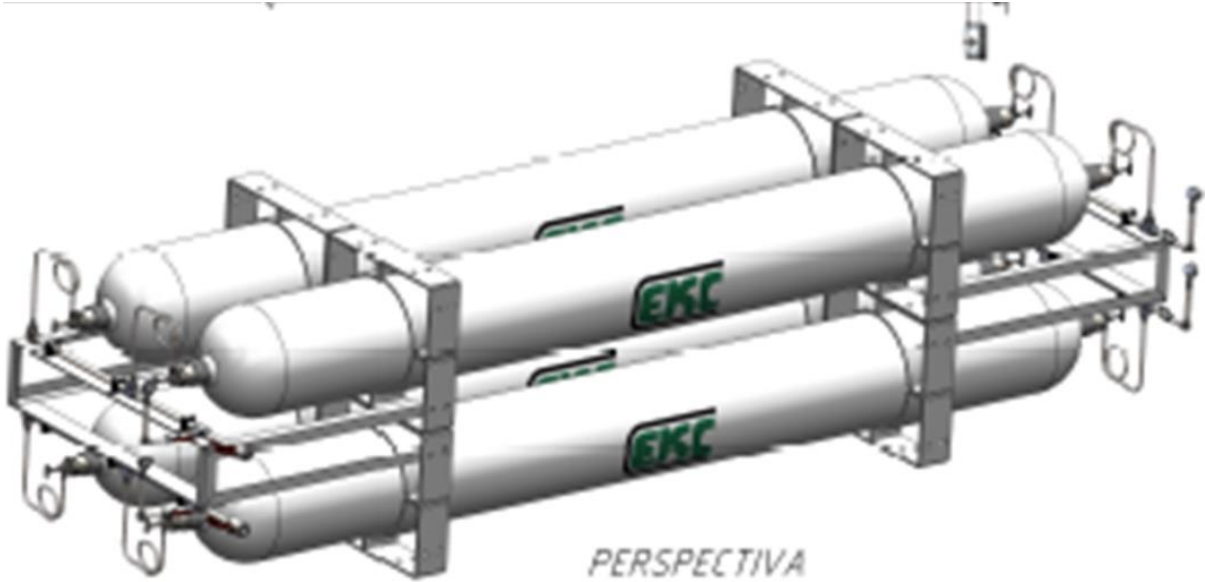


Imagen 18: Skid de almacenamiento

Poste de carga de alto flujo, modelo estándar de 1 manguera de 1 pulgada de diámetro nominal y modelo estándar de dos mangueras de 1 pulgada de diámetro nominal.

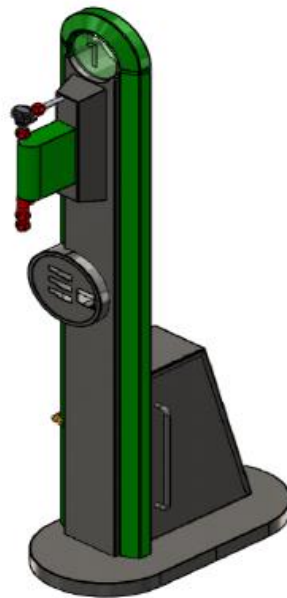


Imagen 19: Poste de carga de alto flujo

Dispensario de gas natural vehicular. Los dispensarios de gas natural cuentan con un sistema que detecta la presión del tanque que viene en el vehículo así como las características del sistema vehicular, si el vehículo no se encuentra en óptimas condiciones, el sistema del dispensario se cierra y no permite el llenado de gas natural vehicular al auto.



Imagen 20: Dispensario de gas natural vehicular

II.2.7.- Descripción de las Obras Asociadas al Proyecto.

La colindancia oeste del proyecto pertenece a un centro de conversión vehicular, investigación y desarrollo de ingeniería especializada; en este centro de investigación y conversión se realizará la conversión de los vehículos que solo cuentan con sistema motor de gasolina a también incluirles el sistema de quinta generación que es para el uso de gas natural como combustible. Este proyecto pertenece a la empresa GNU. En la imagen se observa la construcción de este centro de conversión vehicular.



Imagen 21: Centro de conversión vehicular, investigación y desarrollo de ingeniería especializada.

II.2.8.- Etapa de Abandono del Sitio.

Existen diversos factores para considerar la vida que podría tener la planta de compresión y servicio de gas natural; esto dependerá directamente de la demanda de gas natural comprimido, las reservas con las que cuente el país así como la correcta operación y mantenimiento de la planta. Si en algún momento el promovente decidiera desistir de la operación de la estación de compresión y servicio, deberá realizar las actividades que se mencionan en el cronograma de actividades de la etapa de abandono del sitio y dar cumplimiento a las condicionantes establecidas para el abandono del proyecto.

Tabla 6: Cronograma de actividades de la etapa de abandono del sitio.

Actividad	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Dar aviso a las debidas autoridades del paro de actividades de la empresa.	■			
Paro de actividades de la estación de servicio	■ ■			
Purga de líneas y equipo		■ ■ ■		
Cierre de válvula de interconexión con ducto de PEMEX			■	
Desmantelamiento de todo el equipo y líneas existentes y expuestas.			■ ■ ■ ■ ■	
Desconexión de ducto con ducto de PEMEX.				■
Limpieza en todas las áreas de la estación.				■ ■ ■

II.2.9.- Uso de Explosivos.

No se efectuará uso de ningún tipo de explosivo durante las etapas de construcción, instalación, operación, mantenimiento y abandono del sitio. Por el carácter del proyecto y el tipo de obras no se requiere la utilización de explosivos.

II.2.10.- Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmosfera.

II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera en la etapa de preparación del sitio y construcción.

En la etapa de preparación del sitio y construcción se considera la generación de residuos de manejo especial, peligrosos y sólidos urbanos, entre los residuos de manejo especial que se prevén que se generarán se encuentran los siguientes:

- Pedacería de cimbra y madera,
- Cartón de empaques,
- Envases y embalajes,
- Sacos vacíos de cemento y cal,
- Pedacería de PVC,
- Pedacería de varilla, alambrón, alambre

Los residuos de manejo especial serán dispuestos por un proveedor autorizado por el estado.

Respecto a los residuos peligrosos se contempla la generación de los enlistados a continuación:

- Aceites provenientes de la maquinaria.
- Trapos contaminados de aceites.
- Envases de pintura.

Estos residuos serán dispuestos por un proveedor autorizado para el manejo de residuos peligrosos.

La generación de residuos sólidos urbanos será solamente por las actividades de los trabajadores durante las obras de preparación del sitio y construcción; estos serán entregados al servicio de limpia municipal y serán llevados al sitio de disposición autorizado.

Respecto a emisiones a la atmósfera no se esperan emisiones significativas en el proceso de preparación del sitio y construcción. Generalmente se aplica riego a los caminos para evitar la dispersión de polvo durante el movimiento de suelo.

Se contará con una caseta sanitaria para el uso de los trabajadores durante las obras de preparación del sitio, construcción e instalación. Las aguas residuales que sean generadas, serán dispuestas por un proveedor autorizado.

II.2.10.2. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera en la etapa de instalación, operación y mantenimiento.

En las etapas de instalación, operación y mantenimiento se considera la generación de residuos peligrosos y de residuos sólidos urbanos. Entre los residuos peligrosos se contemplan los siguientes:

- Aceites provenientes de la maquinaria.
- Trapos contaminados de aceites.
- Envases de pintura.

Estos residuos serán dispuestos por un proveedor autorizado para el manejo de residuos peligrosos.

Referente a los residuos sólidos urbanos que se generarán por el personal que se encuentre en la estación de compresión y la estación de servicio de gas natural, estos serán entregados al servicio de limpia municipal y serán llevados al sitio de disposición autorizado.

Contarán con sanitarios que estos dirigirán las aguas residuales al drenaje municipal.

II.2.11.- Infraestructura para el Manejo y la Disposición adecuada de los Residuos.

Residuos sólidos: Para el manejo de los residuos sólidos urbanos se deberá contar con contenedores, los cuales permitirán separar la basura, estos deberán de contar con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva y malos olores.

Residuos peligrosos: Los residuos peligrosos que se generarán serán especialmente trapos contaminados, por ello se contará con el cuarto de sucios en la estación de servicio donde estos se almacenarán.

Desechos sanitarios: Estos serán dispuestos por el servicio de limpia del municipio.

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

En este apartado se hará la descripción de aquellos instrumentos legales en el ámbito ambiental con los cuales se considera una relación relevante en cuanto a los posibles impactos ambientales que se pueden generar en la construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio.

Tabla 7: Vinculación del proyecto a la LGEEPA

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)		
Artículo	Breve descripción	Vinculación
28	<p><i>La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaria establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico... quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p> <p>II.- <i>Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</i></p>	<p>La estación de compresión y servicio de gas natural pertenece a la industria del petróleo. Es por ello que se realiza el presente estudio de evaluación de impacto.</p>
146	<p><i>La Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Energía, de Economía, de Salud, de Gobernación y del Trabajo y Previsión Social, conforme al Reglamento que para tal efecto se expida, establecerá la clasificación de las actividades que deban considerarse altamente riesgosas en virtud de las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas... de los materiales que se generen o manejen en los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, considerando, además, los volúmenes de manejo y la ubicación del establecimiento.</i></p>	<p>La estación de compresión y servicio de gas natural contará con estudio de riesgo ambiental por el almacenamiento, manejo y procesamiento de gas metano (El metano se encuentra en un 88% en el gas natural).</p>
147	<p><i>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.</i></p> <p><i>Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.</i></p>	

Tabla 8: Vinculación del proyecto con el RLGEPA

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL		
Artículo	Breve descripción	Vinculación
5	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: D) Actividades del sector hidrocarburos: VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;	El proyecto presente pertenece al sector de hidrocarburos.
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.	El presente estudio incluye el estudio de riesgo por la utilización y almacenamiento de gas natural (metano).
18	El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información: I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto; II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental. La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.	En el anexo 7 se encuentra el estudio de riesgo con la información solicitada por la ley.

Anexo 7: Estudio de riesgo Ambiental

Tabla 9: Vinculación del proyecto con la ley de la agencia nacional de seguridad industrial y de protección al medio ambiente del sector hidrocarburos.

LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS		
Artículo	Breve descripción	Vinculación
3	Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por: XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes: a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos; b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo; c. El procesamiento, compresión , licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte,	En la estación se realizarán actividades de compresión, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural.

	<p>almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural; <i>d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;</i> <i>e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y</i> <i>f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;</i></p>	
6	<p>La regulación que emita la Agencia será publicada en el Diario Oficial de la Federación y deberá comprender, entre otros aspectos, los siguientes:</p> <p>II. En materia de protección al medio ambiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Las condiciones de protección ambiental de los suelos, flora y fauna silvestres a que se sujetarán las actividades de exploración, extracción, transporte, almacenamiento y distribución de hidrocarburos para evitar o minimizar las alteraciones ambientales que generen esas actividades; b. La caracterización y clasificación de los residuos generados en las actividades del Sector y los criterios generales para la elaboración de los planes de manejo correspondientes, en los que se definan sus etapas, estructura de manejo, jerarquía y responsabilidad compartida de las partes involucradas; c. Las actividades de manejo integral de los residuos peligrosos y de manejo especial generados o provenientes de las actividades del Sector; d. Las condiciones de protección ambiental para el manejo de materiales peligrosos que se utilicen en las actividades del Sector. Para los efectos de este inciso, se considerarán materiales peligrosos los residuos peligrosos valorizados identificados como subproductos; e. Las condiciones ambientales para prevenir la contaminación por residuos generados por las actividades del Sector, cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua en los sitios en donde se realicen dichas actividades; f. El desempeño ambiental que deberá prevalecer en el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por las actividades del Sector; g. Las previsiones a que deberá sujetarse la operación de fuentes fijas donde se desarrollen actividades del Sector que emitan contaminantes atmosféricos, en casos de Contingencias o Emergencias ambientales; h. Las especificaciones y los requisitos del control de emisiones de contaminantes procedentes de las fuentes fijas del Sector para cumplir los niveles máximos permisibles de emisiones por contaminante o por fuente contenidos en las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría; i. La información técnica específica de los organismos genéticamente modificados que se utilizarán en la bioremediación de sitios contaminados por hidrocarburos, y j. Las cantidades mínimas necesarias para considerar como adversos o dañosos el deterioro, la pérdida, el cambio, el menoscabo, la afectación, la modificación y la contaminación al ambiente y a los recursos naturales, que generen las actividades del Sector, para los efectos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 	<p>Deberá cumplir con las condiciones expuestas en el artículo 6to por realizar actividades de almacenamiento y distribución de hidrocarburos (gas natural).</p>

7	<p>Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:</p> <p><i>I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;</i></p>	<p>El presente estudio se realiza con la finalidad de obtener la autorización de impacto ambiental para el desarrollo de la estación de compresión y de servicio de gas natural.</p>
---	---	--

Tabla 10: Vinculación con el segundo listado de actividades altamente riesgosas.

Segundo listado de actividades altamente riesgosas		
Artículo	Breve descripción	Vinculación
4	<p>Las actividades asociadas con el manejo de sustancias inflamables y explosivas que deben considerarse altamente riesgosas sobre la producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso y disposición final de las sustancias que a continuación se indican, cuando se manejan cantidades iguales o superiores a las cantidades de reporte siguientes:</p> <p>I. Cantidad de reporte a partir de 500 kg.</p> <p>a) En el caso de las siguientes sustancias en estado gaseoso:</p> <p>...</p> <p>Metano</p>	<p>En la estación de compresión y servicio de gas natural se tendrá una cantidad por encima de la cantidad de reporte del segundo listado de actividades altamente riesgosas.</p>

En el Plan Nacional de Desarrollo constituye el instrumento base de la Planeación de Ejecutivo Federal con un horizonte de seis años y presenta principios de este gobierno, sus objetivos y estrategias de las cuales el proyecto en cuestión destaca lo siguiente:

Tabla 11: Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de desarrollo 2013-2018

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018		
Objetivo-estrategia	Breve descripción	Vinculación
Objetivo 4.6.	Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.	Mediante el proyecto se cumple la segunda línea de acción fortaleciendo a las industrias beneficiadas con
Estrategia 4.6.1.	Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolífero que demanda el país.	
Estrategia 4.6.1.	Líneas de acción	
	<ul style="list-style-type: none"> • Elevar el índice de recuperación y la obtención de petróleo crudo y gas natural. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio. • Incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional. 	<p>el transporte y distribución del gas natural comprimido, de esta manera se asegura el consumo del producto coadyuvando así a la estrategia y objetivo.</p>
--	---

Tabla 12: Vinculación del proyecto con el programa sectorial de energía 2013-2018

PROGRAMA SECTORIAL DE ENERGÍA 2013-2018	
Breve descripción	Vinculación
<p>El Programa Sectorial de Energía tiene como objetivo orientar las acciones a la solución de obstáculos que limiten el abasto de energía, que promuevan la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la modernización organizacional tanto de la estructura y regulación de las actividades energéticas, como de las instituciones y empresas del Estado.</p> <p>Desde 1995, se han emprendido una serie de reformas al marco legal del sector del gas natural, en temas encaminados a modernizar las actividades de esta industria, principalmente en lo relativo al impulso de la inversión privada en las actividades de transporte, almacenamiento y distribución del hidrocarburo; sin embargo, el incremento de la infraestructura de transporte ha sido insuficiente para atender oportunamente el aumento de la demanda de gas natural, que deriva de las políticas de sustitución de combustóleo por gas natural.</p> <p>Para atender la problemática en el abasto de gas natural, a mediano y largo plazo, actualmente se encuentran en desarrollo proyectos de transporte, que permitirán ampliar la infraestructura a regiones del país que actualmente no cuentan con gas natural.</p> <p>En relación a la distribución del gas natural, la penetración en centros de población relevantes, como capitales estatales y ciudades con más de un millón de habitantes, es insuficiente cuando se le compara con el mercado potencial, o bien con el uso de otros combustibles para el sector residencial y comercial como es el gas licuado de petróleo.</p>	<p>De esta manera el objetivo del proyecto coadyuva en medida con el Programa Sectorial de Energía 2013-2018, para la instalación del sistema de transporte y consumo para las empresas.</p>

Tabla 13: Vinculación del proyecto con las normas oficiales mexicanas.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
NORMA	Breve descripción	Vinculación
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	La estación de compresión y servicio contará con almacenes de residuos separados y cumplirá con las características de almacenamiento y separación que estipula la normatividad.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	

NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad e higiene.	Todas las áreas de la estación de compresión y de servicio contarán con las condiciones de seguridad estipuladas en la norma 001.
NOM-002-STPS-2010	Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y combate de incendios en los centros de trabajo.	Se mantendrá capacitado al personal de la estación para poder combatir un incendio y prevenirlo principalmente, la estación contará con extintores, alarmas y dispositivos de seguridad según la norma 002.
NOM-004-STPS-1999	Relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	La estación de compresión contará con un manual de operación, mantenimiento, seguridad y protección al ambiente que contendrá el paro de emergencia del sistema eléctrico y el cierre de la válvula de alimentación de gas natural a la estación de compresión para cuando se tenga un incidente en la planta y evitar que aumente su magnitud de este.
NOM-011-STPS-2001	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	La única zona donde se genera ruido es en el área donde se ubican los compresores de gas natural, esta área se encuentra cerrada y techada y no se permite la entrada a personal no autorizado de la planta, el personal que sufre la exposición dentro de esta zona es por un tiempo muy corto.
NOM-017-STPS-2008	Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	Todo el personal de la planta contará con el equipo de protección personal para el desarrollo de sus actividades.
NOM-018-STPS-2000	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias	Todas las sustancias que se

	químicas peligrosas en los centros de trabajo.	utilizarán en la estación de compresión contarán con hojas de datos de seguridad que se encontrarán dentro de la estación de compresión.
NOM-021-STPS-1993	Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.	La planta desarrollará informes conforme a la norma cuando exista algún incidente o accidente dentro de la estación de compresión y servicio de gas natural.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	Las tuberías dentro de la estación de servicio y de compresión de gas natural cumplirán con la identificación que solicita la norma 026.

Programa de ordenamiento ecológico regional de la cuenca del lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo

La ley ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo, establece en el artículo 3° fracción 1, que se considera de utilidad pública el ordenamiento ecológico del territorio del Estado, que compete al Gobierno del Estado y sus municipios. El Plan Estatal de Desarrollo, 2008-2012, en el Eje Temático IV Desarrollo y Sustentabilidad Ambiental, establece que uno de los instrumentos de la política ambiental y del desarrollo urbano en Michoacán es el ordenamiento ecológico del territorio y que éste constituye una herramienta de planeación participativa, técnica y política, que busca, en el largo plazo, mediante acuerdos de los diversos individuos involucrados, alcanzar las mejores opciones de manejo para la organización del uso y ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones ambientales del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo.

El Ordenamiento Ecológico Regional, 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.

La cuenca del Lago de Cuitzeo se localiza en el centro norte del Estado de Michoacán de Ocampo, cuenta con una superficie aproximada de 3,382 Km², lo que representa el 5.79 % del territorio estatal, abarcando territorio de 13 municipios del Estado: Acuitzio, Álvaro Obregón, Charo, Chucándiro, Copándero, Cuitzeo, Huandacareo, Indaparapeo, **Morelia**, Queréndaro, Santa Ana Maya, Tarímbaro y Zinapécuaro.

El Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Lago de Cuitzeo vigente, consta de 202 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), con el propósito fundamental de fomentar el uso adecuado del suelo en la región, con base en su aptitud ambiental y productiva, incentivando su reconversión y el cambio tecnológico hacia sistemas de producción sustentable.

El sitio donde se ubicará el proyecto pertenece a la región de la cuenca del Lago de Cuitzeo, encontrándose dentro de la **UGAT PDUCP15**, a la cual el uso propuesto definido para ella es de Asentamientos humanos (PDUCP) En la imagen 22 podemos observar el Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Lago de Cuitzeo y la ubicación del predio dentro de la UGA PDUCP15. Respecto a los criterios de regulación para esta UGA se aplicarán los que se establezcan en el **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia**.

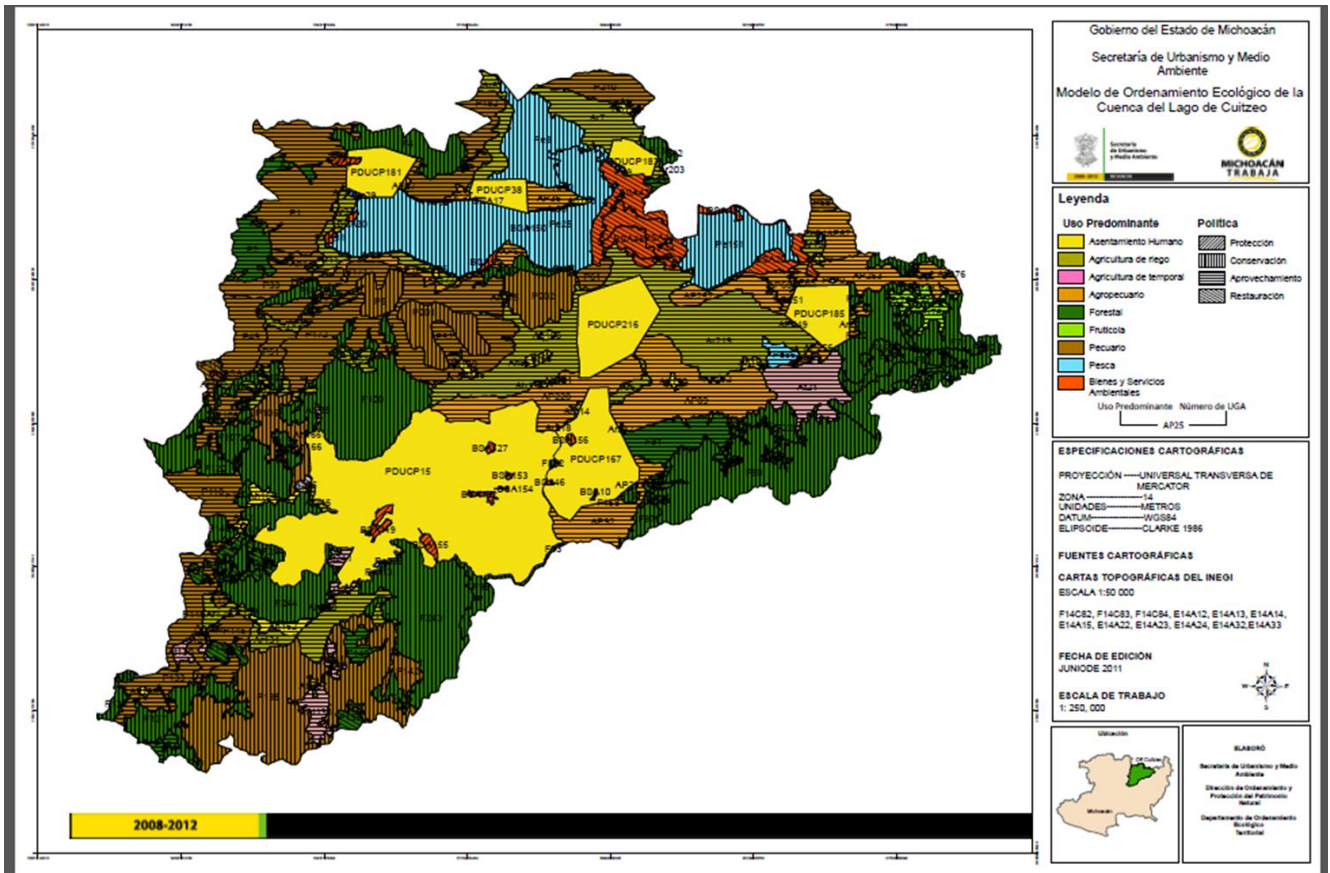


Imagen 22: Modelo de Ordenamiento de la Cuenca del Lago de Cuitzeo

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia.

Entre los objetivos principales del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia (PEDUCPM) se encuentra determinar las áreas que integran y delimitan el centro de población; sus aprovechamientos predominantes y las reservas de las áreas de conservación, mejoramiento, regeneración y crecimiento del mismo. Y además delimitar las áreas con los aprovechamientos predominantes, usos y destinos permitidos, prohibidos o condicionados, densidades de población y de construcción.

Con base a lo anterior se desarrolló la Tabla de compatibilidades de Uso del Suelo (TCUS). La TCUS es el instrumento Técnico, jurídico y administrativo del Programa y es una herramienta indispensable para la administración del ordenamiento urbano. En la TCUS se establecen las siguientes disposiciones:

- La compatibilidad, incompatibilidad y condicionamiento de los usos urbanos.
- La vialidad mínima requerida para ciertos usos, esta norma se establece como medida adicional para evitar la instalación de usos de alto impacto vial en zonas densas y en vialidades locales.

- Los usos que requieren un estudio específico para su instalación independientemente de su compatibilidad con las zonas de usos predominantes.
- Los usos que deberán resolver las maniobras de carga y descarga en el interior del predio; y,
- Las condicionantes específicas para cada uso genérico y específico.

En la TCUS se utilizan símbolos para describir si se considera permitido, condicionado o prohibido algún proyecto en cierta zona del territorio, estos símbolos son los siguientes:

Tabla 14: Simbología para la TCUS

◆	Permitido
○	Condicionado
X	Prohibido

En la imagen 22 podemos encontrar un extracto de la TCUS con las disposiciones que la integran y remarcado en color amarillo observamos que en la tabla se encuentran las disposiciones para el uso de suelo por estaciones de servicio.

Realizando un análisis de la TCUS respecto a las estaciones de servicio de gas natural podemos observar lo siguiente:

Tabla 15: Vinculación del proyecto con la TCUS.

Criterios	Descripción	Vinculación
Las estaciones de servicio están autorizadas de forma condicionada en:	Sub-centro urbano, centro metropolitano y zonas industriales	No aplica, el predio del proyecto se encuentra en un corredor urbano.
Las estaciones de servicio están autorizadas en:	Corredores urbanos y corredores metropolitanos	El predio del proyecto se encuentra en un corredor urbano.
Las estaciones de servicio están prohibidas en:	Centro urbano, corredor suburbano, zonas de protección y zonas habitacionales y dentro de zonas habitacionales	No aplica, el predio del proyecto se encuentra en un corredor urbano.
Las estaciones de servicio requieren los siguientes estudios:	Estudio de impacto urbano, estudio de impacto ambiental, análisis de riesgos y análisis de impacto vial.	La estación de servicio y de compresión de gas natural contará con los estudios que requiere el PEDUCPM.
Las estaciones de servicio requieren vialidades mínimas de:	15 metros.	La vialidad que se encuentra como colindancia al predio del proyecto y que es la vialidad para ingresar a la estación cuenta con un ancho de 58 metros aproximadamente, cuenta con 8 carriles.

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN AL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO: INVENTARIO INICIAL.

Se realizó un análisis y descripción en forma integral del sistema ambiental que constituye el entorno de la estación de compresión y de servicio de gas natural, de esta forma se inició delimitando el área de estudio.

Se caracterizó y analizó el sistema ambiental, tomando en cuenta la variabilidad, distribución y amplitud de los componentes del paisaje. Se identificaron los fenómenos ambientales que pudieran afectar el desarrollo del proyecto como son inundaciones, fallas geológicas, terremotos, entre otros.

IV.1.- Delimitación del Área de Estudio.

Para la delimitación del área de estudio del proyecto se consideraron los atributos característicos de la zona, pretendiendo abarcar las zonas de transición de los atributos, los principales componentes ambientales y sus tendencias de desarrollo y problemáticas.

Durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental a través de una MIA particular, se establecen dos niveles del espacio geográfico donde se desarrollará o tiene influencia el proyecto, que son:

- Polígono de proyecto (**ap**): Que abarca la superficie del terreno donde se llevará a cabo la actividad que se somete a la evaluación del impacto ambiental.
- Sistema ambiental (**asa**): Corresponde a la unidad geográfica que de algún modo interactúa con las obras o actividades del proyecto. Este sistema ambiental incluye el área de influencia de la actividad a realizar (**ai**), en este caso se emplean las unidades de Gestión Ambiental (**UGA**).

Para definir el asa para el proyecto que se somete a la evaluación, se consideraron los elementos ya estudiados por el gobierno, a través del programa de ordenamiento ecológico regional de la cuenca del lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo y sus Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que para el caso del proyecto corresponde a la **UGA PDUCP15**. En la imagen 24 se puede observar que el proyecto se encuentra dentro de esa UGA.

La UGA PDUCP15 abarca toda la mancha urbana del municipio de Morelia, su uso de suelo es mayormente habitacional. No se presentan en la zona de estudio áreas naturales protegidas, flora ni fauna relevante en la zona.

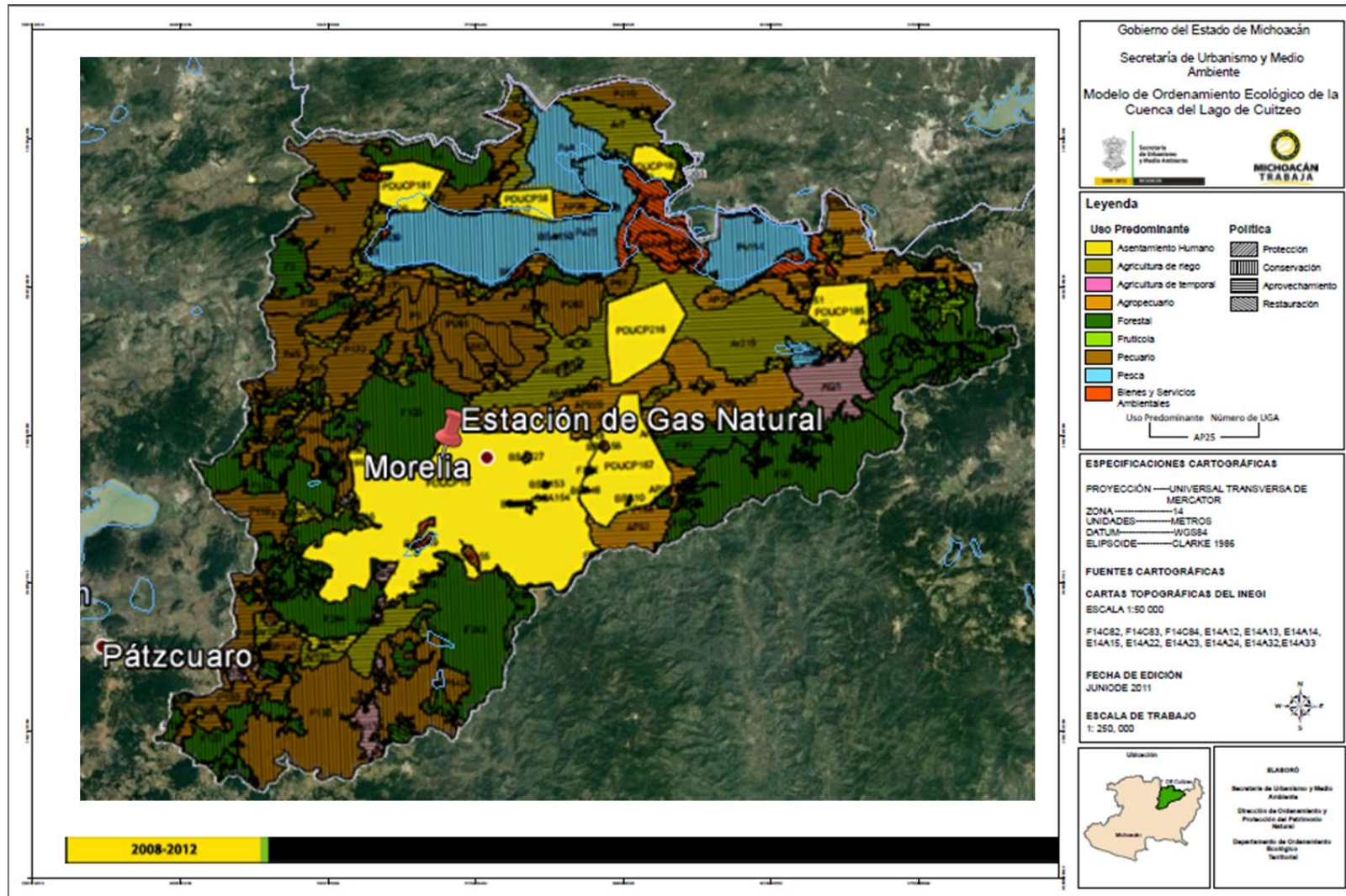


Imagen 24: Ubicación del proyecto dentro de la UGA PDUCP15

De manera particular el municipio de Morelia Michoacán donde se ubica entre los paralelos 19°26' y 19°52' de latitud norte; los meridianos 101°02' y 101°31' de longitud oeste; tiene una altitud entre 1 500 y 3 000 m; 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; al oeste con los municipios de Huiramba, Lagunillas, Tzintzuntzan, Quiroga, Coeneo y Huaniqueo.

Morelia ocupa el 2.04% de la superficie del estado. Cuenta con 347 localidades y una población total de 729 279 habitantes de acuerdo con el resultado del censo 2010. (INEGI, Compendio, 2010).

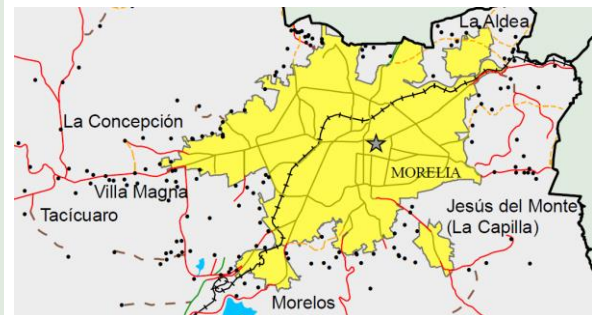
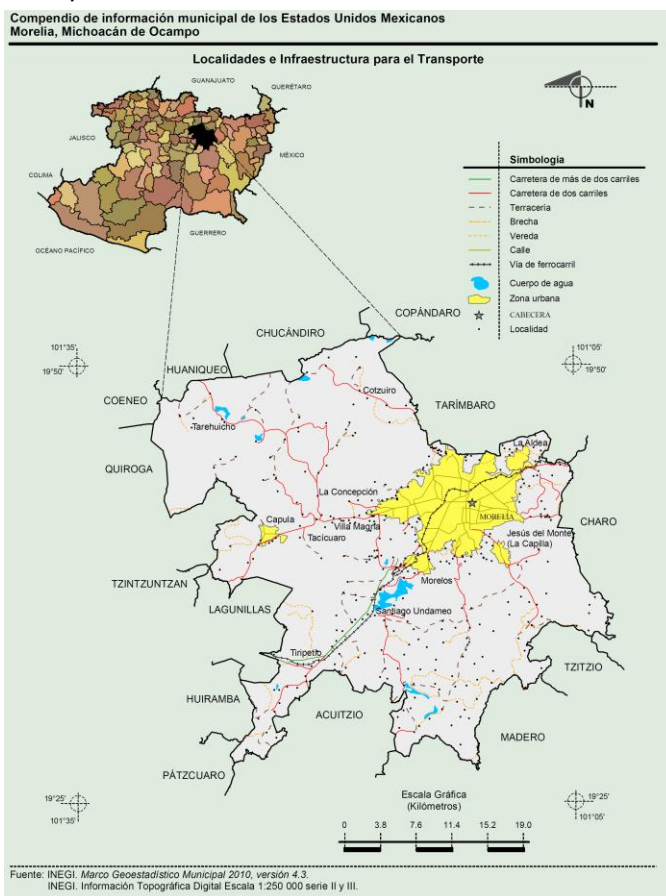


Imagen 25: Ubicación del municipio de Morelia y de Morelia capital. Fuente: INEGI.2010. Compendio de información municipal de Morelia, Michoacán.

IV.2.- Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.

IV.2.1.- Aspectos Abióticos.

El proyecto que lleva por nombre **CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE COMPRESIÓN DE GAS NATURAL EN MORELIA MICHOACAN**, es importante conocer el medio físico en el cual estará inmerso el proyecto, por esta razón se considera como relevante proporcionar información característica referente a los aspectos abióticos.

IV.2.1.3.- *Clima.*

En el municipio de Morelia concurren dos tipos principales de clima (INEGI, Compendio, 2010), el templado subhúmedo y el semicálido subhúmedo; el clima templado subhúmedo se divide de acuerdo a la humedad predominando el templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media en un 74.63% de la superficie; el clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad ocupa el 23.94% y templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad con el 0.38%; de igual manera el clima semicálido subhúmedo se divide en con lluvias en verano de humedad media ocupando el 0.66% y el semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad con el 0.39% de ocupación. (Ver imagen 25).

IV.2.1.4.- *Geología y geomorfología.*

De acuerdo con los datos de INEGI, compendio 2010., el periodo de formación del municipio de Morelia data del Plioceno-Cuaternario (48.82%), Neógeno (34.33%) y Cuaternario (6.66%) de la superficie. Las principales rocas presentes en el municipio son de tipo Ígneas extrusivas como el basalto (49.93%), andesita-brecha volcánica intermedia (14.61%), toba ácida (10.34%), dacita-brecha volcánica ácida (6.06%), dacita (1.14%), brecha volcánica básica (0.77%), volcanoclástico (0.44%), riolita (0.38%), andesita (0.24%), toba básica (0.18%) y toba intermedia-brecha volcánica intermedia (0.12%) Sedimentaria: conglomerado (0.28%) Suelo: aluvial (5.10%) y lacustre (0.22%). (Ver imagen 26).

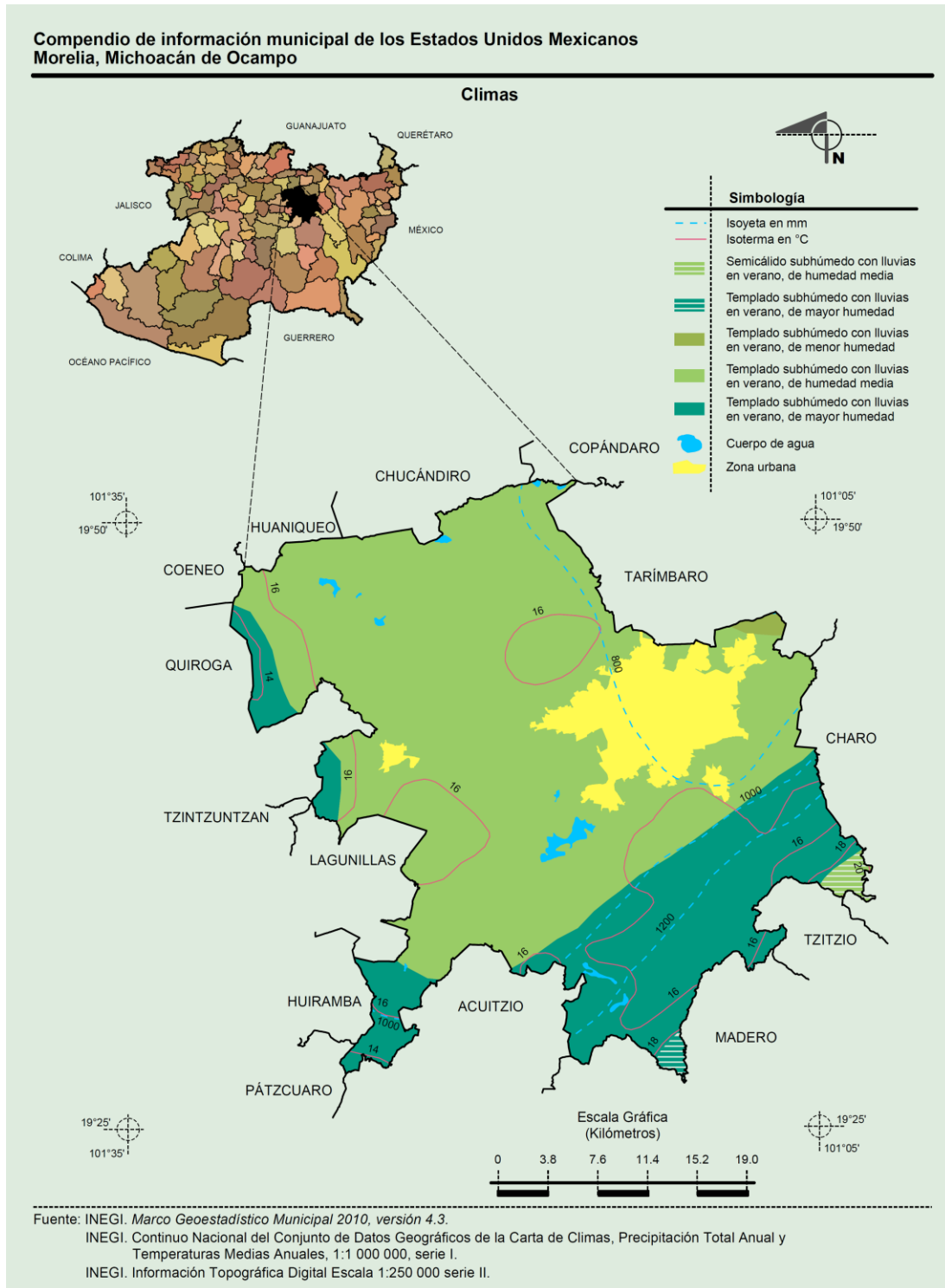


Imagen 25: Tipos de clima del Municipio de Morelia. Fuente: INEGI.2010. Compendio de información municipal de Morelia, Michoacán.

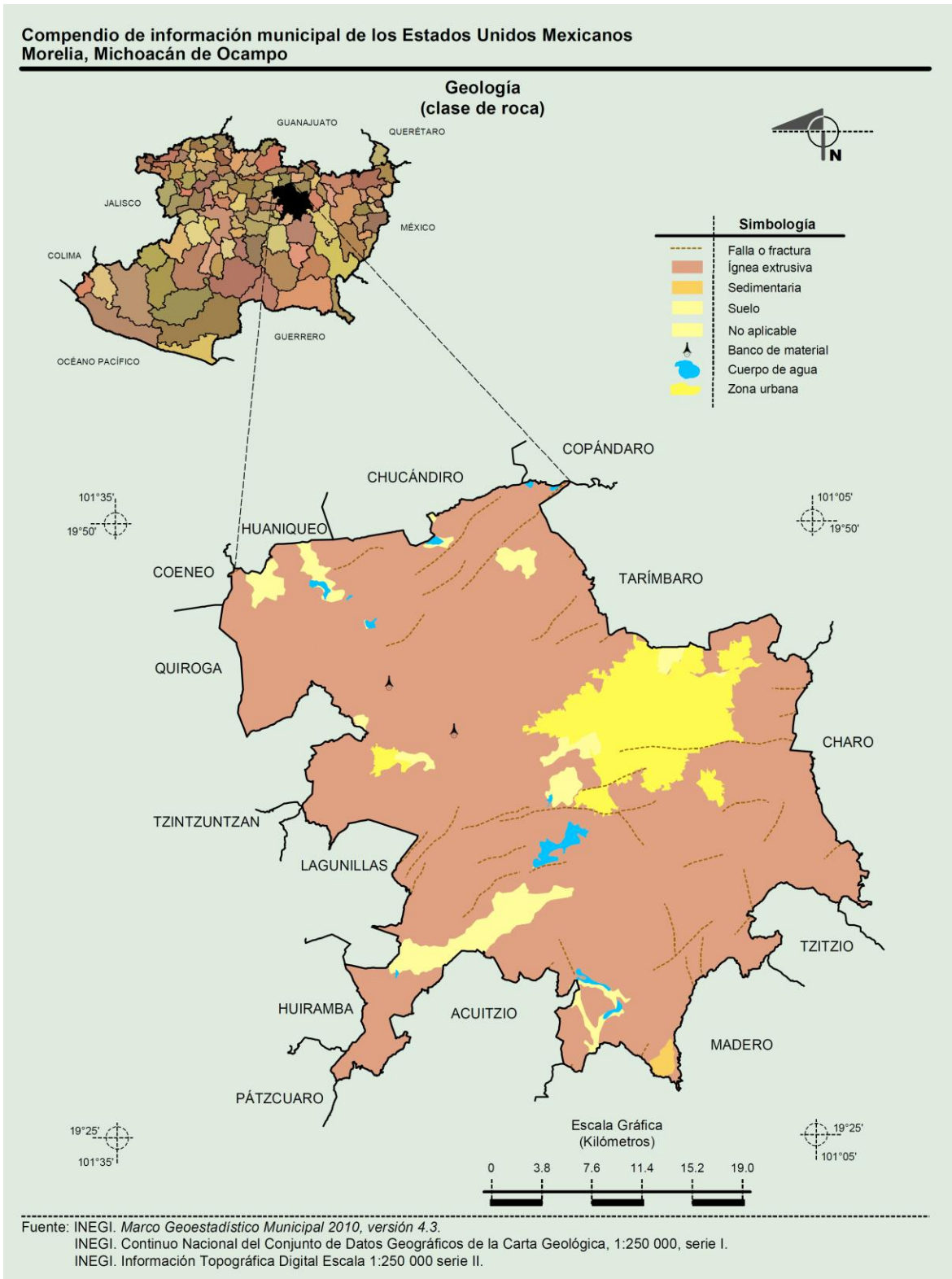


Imagen 26: Geología (Tipo de roca) del Municipio de Morelia. Fuente: INEGI.2010. Compendio de información municipal de Morelia, Michoacán.

IV.2.1.5.- Suelos.

Los suelos dominantes del municipio de Morelia son el Luvisol (50.43%), Andosol (13.19%), Vertisol (9.40%), Leptosol (9.27%), Phaeozem (6.25%), Planosol (0.75%) y Regosol (0.14%). El suelo de tipo Luvisol el cual rodea la cabecera municipal de Morelia (ver imagen 27); (INEGI, Compendio, 2010).

De acuerdo con la clasificación de la FAO el término Luvisol deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda. Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

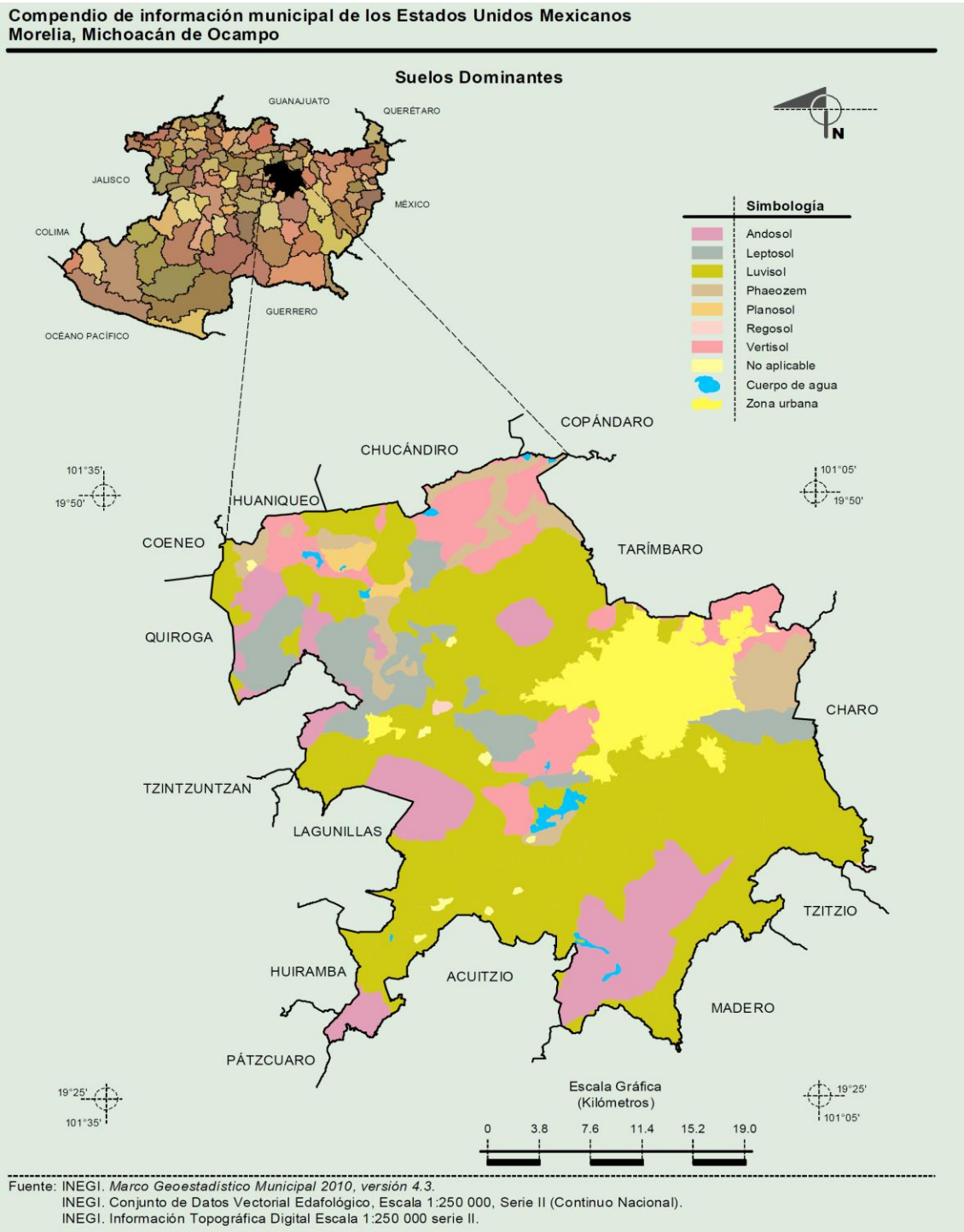


Imagen 27: Suelos dominantes del Municipio de Morelia. Fuente: INEGI.2010. Compendio de información municipal de Morelia, Michoacán.

IV.2.1.6.- Hidrología Superficial y Subterránea.

En cuanto a la hidrología superficial; el municipio de Morelia se ubica en dos regiones hidrológicas, el 93% en la Lerma-Santiago y el 7% en la Balsas. Pertenece a la cuenca Lago de Pátzcuaro- Cuitzeo y Lago de Yuriria (89.13%), Río Cutzamala (4.19%) Río Lerma-Chapala (3.86%) y Río Tacámbaro (2.82%). La subcuenca en la que se ubica corresponde a Lago de Pátzcuaro (89.00%), Río Purungueo (4.19%) Río Angulo (3.86%), Río Carácuaro (2.82%) y Lago de Cuitzeo (0.13%). Las corrientes de agua perennes son cinco: Grande de Morelia, Grande, Tupátaro, El Tejocote y Los Sauces y las corrientes intermitentes se denominan 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. En lo referente a los cuerpos de agua destacan los perennes: El Padre, Amando, L. Loma Caliente, Cointzio, El Bañito, La Mintzita, Los Venares y Umécuaro e Intermitentes Llano de Rosas. Morelia (ver imagen 28); (INEGI, Compendio, 2010).

En lo referente a la hidrología subterránea, Garduño-Monroy, et al., en su estudio hidrogeológico del sistema acuífero de Morelia, Michoacán, para una correcta planificación del territorio, menciona que en la subcuenca de Morelia están presentes tres acuíferos: uno superficial (flujo local), de tipo libre, que se forma en las lavas de los volcanes semi-escudo y que dan lugar a los manantiales de La Colina, Mintzita, relacionado con las temperaturas bajas.

Otro acuífero también de carácter libre, ubicado adentro de los depósitos fluvio-lacustres del Mioceno- Plioceno, con área de recarga hacia el oeste de la ciudad y descarga hacia el lago de Cuitzeo. Este acuífero actualmente se encuentra afectado por la sobreexplotación de pozos en el centro, oeste y suroeste de la ciudad. El tercer acuífero es profundo (flujo intermedio), de tipo confinado, se localiza en lavas andesíticas (andesitas de Mil Cumbres) y en las subyacentes las ignimbritas (Cantera de Morelia). Su área de recarga se localiza hacia el sur de la Mesa de Santa María y fluye hacia el norte donde, por excesiva explotación, se mezcla al acuífero superficial.

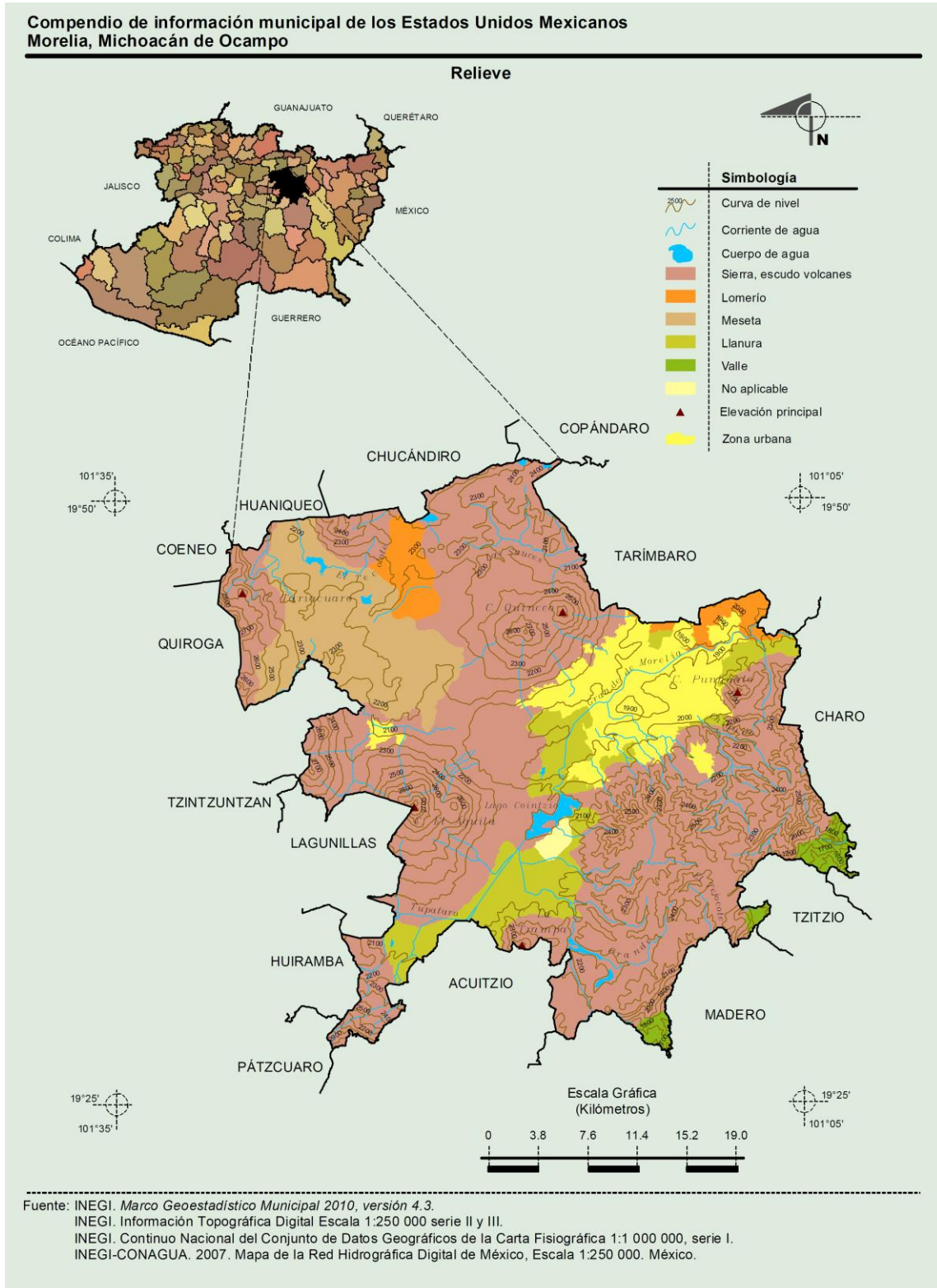


Imagen 28: Relieve, corrientes y cuerpos de agua del Municipio de Morelia. Fuente: INEGI.2010. Compendio de información municipal de Morelia, Michoacán.

IV.2.2.- Aspectos Bióticos.

IV.2.2.1.- Flora.

La vegetación natural del municipio de Morelia corresponde a Bosque en un 33.63%, Pastizal en el 12.98% y Selva en un 9.66%; el área específica del proyecto está dentro de la zona urbana. Por ser la zona en la que se desarrollará el proyecto un área habitacional, no se encuentra flora representativa en el predio ni en el área de estudio, dentro del área de estudio, siendo una colindancia del proyecto se encuentra un parque lineal que cuenta con vegetación, entre los organismos que se encuentran en esa área podemos destacar:

- Ficus
- Pinos de encino
- Palmas
- Jacarandas

La mayoría de estos organismos no son oriundos de esa área y fueron sembrados.

IV.2.2.1.- Fauna.

En cuanto a la fauna silvestre, no se encuentra ninguna especie en la zona de estudio, ya que está dentro de la mancha urbana y con un uso de suelo predominantemente habitacional. Por las actividades de crecimiento de la mancha urbana es que se considera que las especies silvestres que se encontraban en la zona fueron desplazadas a otras áreas donde la actividad antropogénica es menor.

IV.2.3.- Paisaje.

La inclusión del paisaje en los proyectos de impacto ambiental, encierra la dificultad de contar con un sistema efectivo para medirlo, debido a que siempre se incluyen aspectos subjetivos en el mismo. El estudio del paisaje implica el análisis de variables objetivas y subjetivas, desde aspectos geomorfológicos y de vegetación hasta aspectos de percepción humana en cuanto a éste. Actualmente el paisaje es considerado como un recurso que puede ser impactado por actividades antropogénicas, aquí radica su importancia.

Para el presente proyecto el paisaje de la zona de estudio en sus características biológicas han sido modificadas por intervención humana, dando como resultado un paisaje predominantemente urbano, con vías vehiculares y edificación de casas y locales comerciales.

El análisis del paisaje propuesto por Muñoz-Pedrerros, 2004, emplea tres ejes fundamentales:

- Visibilidad,
- Fragilidad y
- Calidad.

Cada uno de éstos tiene sus variables que representan las condiciones paisajísticas. En su metodología privilegia los primeros planos del paisaje con una distancia máxima de 3,000 m con el fin de obtener una buena percepción de colores, líneas y texturas, considera la totalidad del área de estudio como una unidad del paisaje.

Condiciones de visibilidad.

Al respecto se puede mencionar que se considera en este apartado la estética y la capacidad de percepción del observador así como la variabilidad en el tiempo debido a los factores climáticos y estacionales; ya que la observación se realizó en un momento específico, que fue a principios del verano y es evidente que las condiciones del paisaje varían a través de las diferentes estaciones del año.

Para la evaluación se consideraron, los siguientes factores:

- a) Descripción de componentes.
- b) Forma: se define por la pendiente.
- c) Textura: aspectos visuales de la cubierta del terreno.
- d) Estructura: mezcla de formas y texturas.

Tabla 16: Descripción de los componentes del paisaje.

Componente	Descripción de componentes
Formas del terreno	Plano, en forma de llanura.
Características sobresalientes	Elementos antropogénicos: avenida de 2 direcciones con 8 carriles, estación de gas natural vehicular a 500 metros, zona habitacional detrás del predio y un parque lineal.
Uso de suelo	Habitacional

Cubierta vegetal	Nula, con algunos arbustos como ficus y pinos de encinos a los alrededores.
Construcciones humanas	Construcciones urbanas: locales, estación vehicular de gas natural, subestación de energía eléctrica, casas, avenida principal de 2 direcciones con 8 carriles.
Cuerpos de agua	Los cuerpos de agua más cercanos son la presa cointzio a 9.5 km y el lago de cuitzeo a 25 km.
Relieve	La superficie del municipio de Morelia forma parte de las provincias Eje neovolcánico. Al noroeste cuenta con colinas con disección fuerte de 30 a 40 m/km ² .
Colores	Hierba seca que refleja tonalidades amarillas y verdosas, superficie con y sin cubierta vegetal en tonos verdes y pardos, cobertura de los árboles en colores verde. Los colores que predominan son por el avance demográfico de la zona.
Concentración demográfica	Alta, la zona está dentro de la mancha urbana.

Tabla 17: Morfología del terreno.

Morfología del terreno									
Visibilidad por planos	Forma			Estructura			Textura		
	P	O	E	CVC	CVI	CVP	CA	AD	CV
Primer plano	X					X			
Segundo plano	X					X			X
Fondo escénico		X			X				X

P=Planas; O=Onduladas; E=Escarpadas; CVC=Cubierta vegetal cubre todo El suelo; CVI=Cubierta vegetal no cubre todo El suelo; CVP=Cubierta vegetal en parches; CA=Cuerpos de agua; AD=Arenas o dunas; CV=Cubierta vegetal herbácea.

De acuerdo con lo anterior, entonces, tenemos en el área de estudio un sitio con buena visibilidad ya que no se presentan pendientes que lo impidan. La forma es plana, en el primer plano y el plano intermedio existe una cobertura vegetal parcial. Sobresalen en el primer plano

los componentes antrópicos como lo son construcciones tipo urbanos, avenidas y edificaciones comerciales.

Calidad del Paisaje.

Existe cada vez más un creciente reconocimiento de la importancia de la calidad estética o belleza del paisaje, exigiendo que estos valores se evalúen en términos comparables al resto de los recursos. La percepción del paisaje depende de las condiciones o mecanismos sensitivos del observador, de las condiciones educativas o culturales y de las relaciones del observador con el objeto a contemplar.

Si bien es cierto que la calidad formal de los objetos que conforman el paisaje y las relaciones con su entorno pueden describirse en términos de diseño, tamaño, forma, color, espacio, etc., existen diferencias al establecer la organización del análisis que pueda medir el valor relativo de cada uno y su peso en la composición total. La valoración se realizó a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje. Surge aquí la cuestión de subjetividad de tales valoraciones, por lo que se utilizó un procedimiento de subjetividad controlada. Este método se basa en una escala universal de valores del paisaje, de tal forma que se permite establecer cifras comparables en distintas áreas.

Para estos efectos las categorías y valores de evaluación suelen ser las que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 18:Valores de evaluación del paisaje.

Valores de evaluación del paisaje	
Categorías	Valores
Espectacular	16 a 32
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Para ampliar el sentido de la evaluación se utilizó la siguiente tabla de valores que a partir de adjetivos determina la categoría correspondiente.

Tabla 19: Calidad del paisaje respecto a adjetivos calificativos.

Calidad Del Paisaje		
Adjetivo	Valor Numérico	Categorías
Insoportable	0.00	Feo
Horrible	0.25	
Desagradable	0.50	

Pésimo	0.75	Sin interés
Feo	1.0	
Triste	1.10	
Pobre	1.25	
Frio	1.50	
Monótono	1.75	Agradable
Sin interés	2.0	
Común	2.10	
Sencillo	2.50	
Pasable	3.0	
Regular	3.50	
Aceptable	4.0	

De acuerdo con la evaluación anterior, se puede considerar que en el área de estudio existe una calidad de paisaje sin interés, lo cual corresponde a una categoría de un sitio sin interés en términos paisajísticos.

Por las condiciones de la zona la calidad del paisaje se encuentra gravemente alterada especialmente por la presencia de la avenida principal, las edificaciones de casas y locales comerciales, es una zona de locales y a pocos metros se encuentra otra estación vehicular, o sea que el fondo visual con el desarrollo del proyecto no perturbará con respecto a las condiciones actuales.

Condiciones de Fragilidad.

Según Andrés Muñoz Pedreros este concepto corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. Es un concepto estrechamente ligado al de calidad visual, pero claramente independiente.

La fragilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Esta es una forma de establecer su vulnerabilidad. Lo contrario es la capacidad de absorción visual entendida como la capacidad de recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual. Entonces, a mayor fragilidad menor capacidad de absorción visual y viceversa.

IV.2.4.- Medio Socioeconómico.

Economía en el municipio de Morelia

La configuración económica, demográfica y social del municipio obedece al peso específico de aspectos históricos así como a su evolución urbana. 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.

Hacia 1970 la disminución relativa de la PEA en el sector primario regional empieza a hacerse evidente en el municipio “urbano de Morelia” y en menor medida de los municipios “rurales” de la región. En el municipio la proporción de personas que trabajan en el sector primario pasó de 41% en 1950 – 1960, al 23% en 1970, a 11% en 1980 y a 6.6% en 1990.

Así mismo, el proceso de industrialización fue dinámico, por lo menos de 1960 a 1980, periodo en que se dio una mayor concentración de establecimientos industriales y expresado por la PEA en el sector secundario. A partir de la década de 1980 comienza una declinación relativa de la PEA en el sector secundario pasando de 28.6% a 26.4% en 1990 presentándose una ligera “desindustrialización”.

En ese sentido, es necesario destacar que es el sector terciario el que se apunta como el sector más dinámico, sobretodo en la rama referida a los servicios debido a la función que cumple Morelia como centro educativo, económico, comercial, financiero y en gran medida por importancia relativa del municipio en el turismo estatal y nacional, pues según Vargas ya para 1990 en el sector terciario se concentra el 71.4% de la PEA.

De acuerdo con el “Plan Estratégico de Desarrollo Integral para el Estado Michoacán al 2040” elaborado por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y la Fundación Ciudadana para el Desarrollo Integral de Michoacán A.C.(FUCIDIM), en 2009 la Región Cuitzeo, de la que forma parte el municipio de Morelia, fue la segunda región en importancia económica al aportar el 33% del valor de la Producción Bruta Total (PBT) del estado, sólo superada por la región Sierra Costa que aportó el 34%.

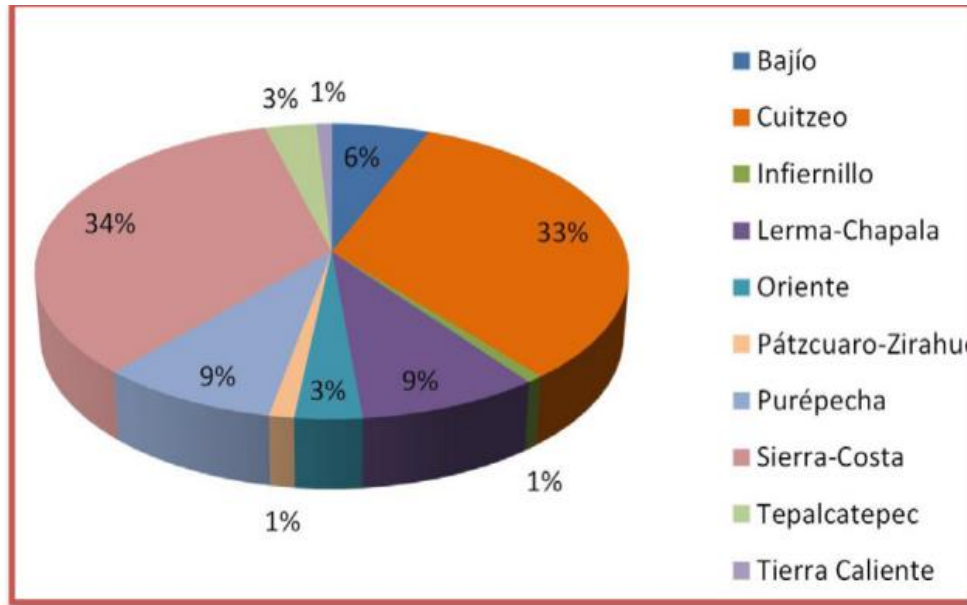


Imagen 26: Aportación porcentual de las regiones al PBT estatal 2009.

Fuente: FUCIDIM. Plan Estratégico de Desarrollo Integral para el Estado Michoacán al 2040

De la Producción Bruta Total (33%) que aportó la Región Cuitzeo, el 95% se concentra en Morelia y se estima en 51 mil 353 millones 178 mil pesos, seguido por el 1.78% de Tarímbaro.

Sector Primario

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.

De las 17 mil 015 hectáreas que fueron cosechadas, destacan productos como la avena forrajera con 5,142 toneladas y la producción de pastos con 3,060 toneladas, como se aprecia en la gráfica siguiente.

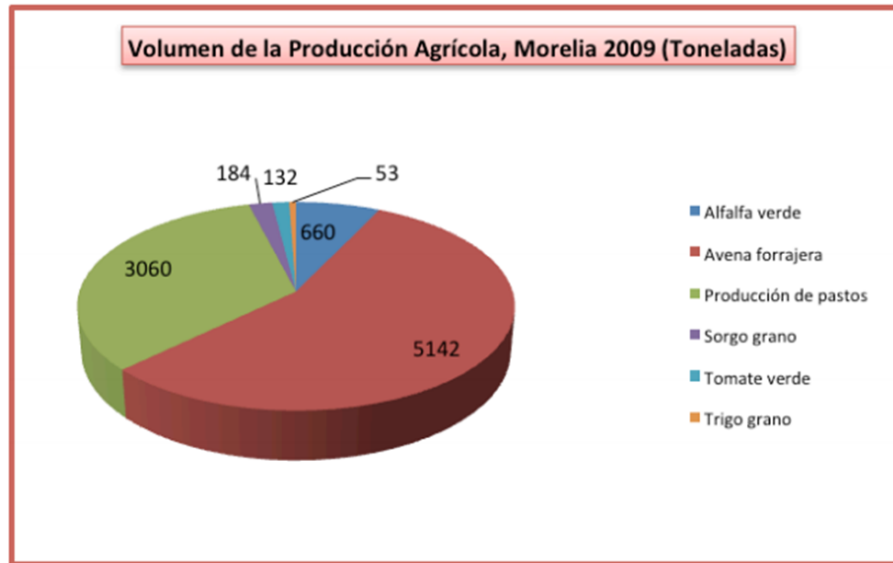


Imagen 27: Volumen de producción Agrícola, Morelia 2009.

Fuente: Plan de desarrollo del municipio de Morelia.

La actividad pecuaria está encabezada por la producción de carne de canal de gallinácea con poco más de 11 mil toneladas, seguido por los productos bovinos que se registran con 6,528 toneladas. Los volúmenes producidos en la región son generalmente destinados al consumo local.

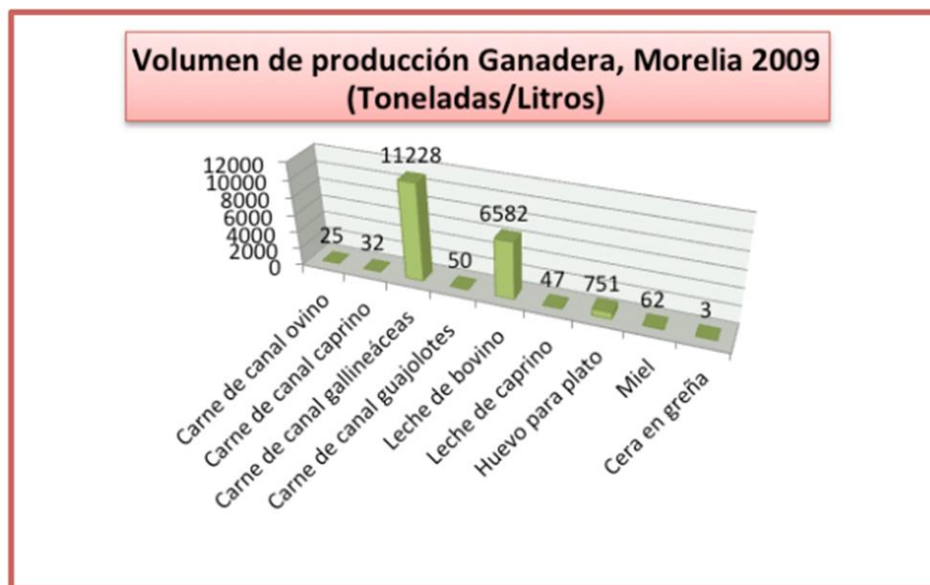


Imagen 28: Volumen de producción Ganadera, Morelia 2009.

Fuente: Plan de desarrollo del municipio de Morelia.

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

Los cambios productivos, tecnológicos y financieros que se vienen experimentando a nivel nacional y mundial hacen necesaria una revaloración de las micros, pequeñas y medianas empresas en general y en particular de las manufactureras, dada su importancia en la dinámica económica.

Al respecto 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.

En un estudio realizado por la Facultad de Economía de la UMSNH a 60 empresas de la zona industrial moreliana se destacan algunas apreciaciones que pueden contribuir al mejoramiento del desempeño y elevación de la competitividad de éstas.

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

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.

Comercio

En esta rama se incluyen aquellos comercios al por menor que venden bienes propios, que fungen como agencias, depósitos, tiendas, supermercados y los comerciantes minoristas que venden o promueven la compra – venta a cambio de una comisión o pago.

En el Censo económico 2009 la capital michoacana registró un total de 16 mil 242 unidades económicas dedicadas a actividades comerciales, significando el 19% del total estatal, estas unidades económicas concentran un total de activos fijos de 5 mil 286 millones de pesos y representan un 30.6% del valor censal bruto.

El personal ocupado se calcula en 56 mil 841 personas, 23% a nivel estatal y con una remuneración media anual de 66 mil pesos.

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. Para nuestro municipio se estima que la ocupación hotelera promedio durante el año 2010 fue del 66%, con un crecimiento del 9.7% respecto a 2009. Los visitantes en su mayoría (73%) tienen entre 21 y 40 años de edad. (PERFITUR 2011)

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.

Siendo Morelia un bello ejemplo de las ciudades virreinales, y por tanto, un destacado atractivo turístico a nivel internacional por sus más de mil 400 edificios, construcciones monumentales y espacios culturales, se justifican los reconocimientos que ha otorgado la UNESCO al nombrarla Patrimonio Cultural de la Humanidad en 1991.

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.

De acuerdo con el reporte Perfitur 2011 realizado por el Tecnológico de Monterrey y el Gobierno del Estado en los municipios de Morelia, Uruapan, Pátzcuaro, Zamora, la Región Costa (La Costa) y la zona oriente que alberga la mariposa monarca (País de la Monarca), se muestra que la mayor afluencia de turistas nacionales al Estado de Michoacán representa el 88.5% del total y que estos provienen de entidades circunvecinas como el Estado de Jalisco, Estado de México y el Distrito Federal.

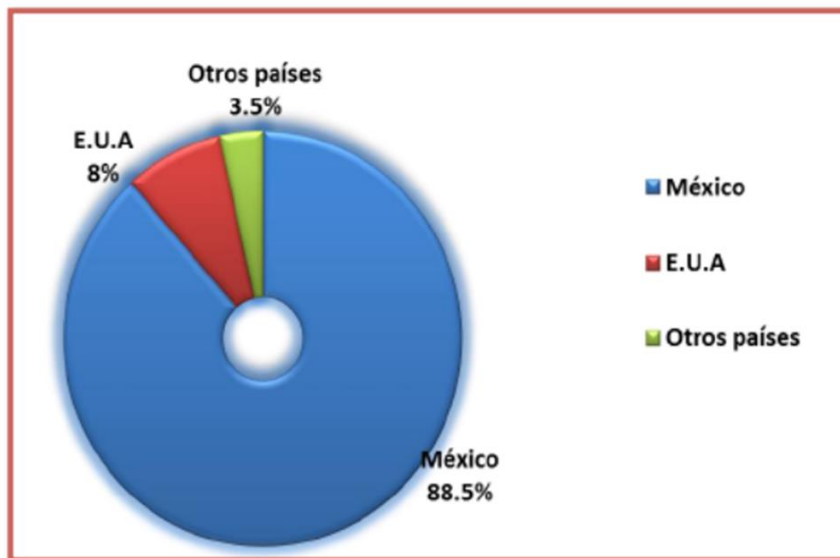


Imagen 29: Lugar de procedencia de los turistas que visitan Michoacán.

Fuente: PERFITUR 2012.

Sobre los visitantes extranjeros el citado reporte indica que el 8% proviene de Estados Unidos y el 3.5% de otros países. A partir de esta estimación, que considera a distintos municipios de la

entidad, en el caso de Morelia la cifra de visitantes extranjeros se considera igual o por encima del resto de los municipios michoacanos. El gasto promedio diario de los visitantes se estima en \$ 526.38 pesos.

Además de los festejos nacionales, entre los festivales particulares más importantes que se llevan cada año en la ciudad y que figuran en la óptica nacional e internacional se encuentran:

- El Aniversario de Morelia el 18 de mayo.
- Las fiestas del 30 de septiembre.
- La noche Moreliana.
- La Noche de Muertos.
- Festival Internacional de Cine de Morelia.
- Festival de Música de Morelia, Miguel Bernal Jiménez.
- Festival Internacional de Gastronomía y Vino Morelia en Boca.
- Encuentros de la Cocina Tradicional Michoacana.
- Festival Internacional de Órgano de Morelia.
- Festival de Jazz “Jazztival”.

Empleo

La población vista como base de la actividad económica representa la unidad de la fuerza productiva fundamental y de consumo de la sociedad, ya que al tiempo que una considerable parte de la población es la fuerza productiva fundamental de la sociedad, toda la población, incluida la parte mencionada, representa la fuerza de consumo de la sociedad.

La siguiente tabla comparativa indica que de 2000 a 2010 la PEA municipal ha incrementado en un 32.9% mientras que la Población Económicamente no Activa creció en un 11.1% en una década.

AÑO	2000				2010			
	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA			POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA			POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA
	TOTAL	OCUPADA	DESOCUPADA		TOTAL	OCUPADA	DESOCUPADA	
Nacional	34154854	33730210	424644	34808000	50905924	48437762	2468162	34433041
Michoacán	1241449	1226606	14843	1534332	1658417	158828	74565	1583723
Morelia	233505	230201	3304	223090	310305	295162	15143	248003

Imagen 30: Comparativo de la Población Económicamente activa 2000-2010.

Fuente: Plan de desarrollo del municipio de Morelia.

IV.2.5.- Diagnostico Ambiental.

Este apartado contiene el análisis del sistema ambiental, el estado de conservación, la interacción entre los distintos componentes ambientales y las tendencias y comportamiento de dichos componentes con respecto al tiempo y espacio. En este apartado se realiza la interpretación del sistema ambiental, la relación que se tiene entre componentes ambientales, la relación entre los componentes ambientales y la actividad que se pretende realizar y la problemática ambiental y tendencias de comportamientos de los elementos ambientales.

IV.2.5.1.- Resumen del Sistema Ambiental.

El sistema ambiental del proyecto lo constituye la UGA PDUCP15. Este sistema ambiental se describe de forma muy general en sus componentes ambientales, detallándose más en el área de proyecto (ap) y área de influencia del mismo (aai),

El área en estudio la constituye, principalmente, la zonas aledañas al predio donde se instalara la estación de compresión y servicio de gas de natural el cual es un predio localizado en dentro de la mancha urbana de Morelia, cuenta con una superficie de 1721.98 m², en la zona se encuentran locales comerciales, una estación de servicio de gas natural vehicular, un parque lineal y una zona con edificios habitacionales.

La zona se define como un área impactada ya que cuenta con una reducida vegetación (solo se considera como vegetación el parque que se encuentra detrás del predio del proyecto).

IV.2.5.2.- Estado de Conservación del ASA.

De acuerdo al Programa de ordenamiento ecológico regional de la cuenca del lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo el predio del proyecto se encuentra en la UGA PDUCP15 que cuenta con un uso propuesto de asentamientos humanos, además se menciona que se deben respetar los lineamientos establecidos en el programa de desarrollo urbano del centro de población de Morelia; el **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia**, por medio de la TCUS establece que es viable la instalación de una estación de servicio de gas natural en este predio ya que se considera que la Avenida Periférico es un corredor urbano que cuenta con la vialidad necesaria para esta clase de proyectos.

IV.2.5.3.- Interpretación del Sistema Ambiental.

El proyecto se suscribe a una con alto grado de alteración antropogénica (se encuentra dentro de la mancha urbana), con uso predominante de asentamientos humanos, que presenta poca diversidad de flora y fauna, prácticamente nula, por lo que las alteraciones al ambiente se consideran de bajo impacto ya que la zona y el predio donde se localiza el proyecto son de uso predominante de asentamientos humanos.

IV.2.5.4.- Tendencias y Problemática Ambiental.

El sistema ambiental donde se localiza el proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana, con un alto índice de actividad antropogénica, se encuentra sobre un corredor urbano con una densidad vehicular alta. Estas características de la zona dan como resultado un valor considerable en los residuos y las emisiones a la atmosfera.

El sistema ambiental seguirá bajo una fuerte presión antropogénica derivada del crecimiento urbano de la cabecera municipal.

IV.2.5.5.- Relación entre componentes ambientales y la actividad a desarrollar.

Los ecosistemas operan en un equilibrio dinámico, hasta que existen factores que alteran o modifican los procesos naturales, entre ellos, la actividad humana, que busca el aprovechamiento de los recursos naturales para abastecer sus necesidades.

A continuación se muestra la relación que existe entre los componentes ambientales y la actividad que altera o afecta los procesos naturales, en este caso las obras y actividades federales relacionadas con el proyecto para evaluar la magnitud de las alteraciones y prever los impactos ambientales que se sucederán con dicha actividad.

Tabla 20: Relación de los componentes ambientales con las actividades a desarrollar.

Relación Componentes ambientales y actividades a desarrollar		
Componentes ambientales	Relación con obras y actividades	Alteración (+ o -)
Condiciones meteorológicas	No se afectaran las condiciones meteorológicas en el desarrollo del presente proyecto.	0
Geología/Topografía	El predio es plano y no se consideran modificaciones en su conformación topográfica. El material de excavación se empleará para el relleno del predio y nivelación del mismo.	-
Suelo	El suelo no será afectado de manera significativa debido a que la zona ya ha sido impactada por la actividad preexistente en la zona.	-
Agua	El uso de agua será mínima solo se empleara para servicios generales, la generación de descargas será mínima debido al poco personal que será necesario para la operación de la planta y a la actividad de la misma.	-
Flora	No se afectarán organismos arbóreos, no se encuentra ningún organismo arbóreo en el predio del proyecto.	0
Fauna	El área afectada por el proyecto es reducida no existe presencia de fauna de importancia ecológica debido a que el área sido alterada.	0
Sociedad	Un sector de la sociedad será beneficiada con empleo, derrama económica y servicios.	+
Paisaje	No se alterará el paisaje.	0
+ Positivo, ++ más positivo, - negativo, -- más negativo; 0 sin modificación aparente.		

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este apartado se identifican los impactos ambientales significativos para el medio ambiente, ya sean positivos o negativos, a través de metodologías que, para estos efectos, deberán estar debidamente justificadas y descritas en el informe. La identificación debe:

- Analizar la situación ambiental previa (antecedentes o línea de base) en comparación con las transformaciones esperadas del ambiente.
- Prever los impactos directos, indirectos, acumulativos y los riesgos inducidos que se podrían generar sobre los componentes ambientales. (Fundamentos de evaluación de impacto ambiental, Guillermo Espinoza, 2001).

V.1.- Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales.

El desarrollo de las metodologías para evaluar impactos ambientales puede vincularse con: a) la búsqueda de las relaciones entre los elementos o características territoriales y las acciones; b) las mediciones específicas y la información necesaria para estimar los impactos; y c) las medidas de mitigación, compensación y seguimiento. Estos antecedentes permiten una adecuada identificación, predicción e interpretación de los impactos sobre diversos componentes del ambiente. (Fundamentos de evaluación de impacto ambiental, Guillermo Espinoza, 2001).

En el presente apartado se identificarán, valorarán y analizarán los diferentes impactos del proyecto, de acuerdo a lo que señala el artículo 12 fracción V del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de:

- Las características de las actividades del proyecto (Capítulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).
- Las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto (Capítulo III).
- La información técnica y ambiental que ha sido generada para el sitio donde pretende desarrollarse el proyecto y la relativa al área que se asumió en esta MIA como Sistema Ambiental, dentro del cual se pretende insertar al proyecto. Ambos componentes descritos en el capítulo IV de este documento.
- La identificación de ecosistemas y hábitats representativos del área de influencia del proyecto (Capítulo IV).

- La información generada en los trabajos de campo y verificación de acuerdo a lo que se describe en la presente MIA (Capítulo II y IV).
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, los diversos apartados que integran éste capítulo se ajustan estrictamente a las recomendaciones que establece la guía emitida por la SEMARNAT.

En primer término y con el objeto de definir con mayor precisión los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, se procedió a establecer una serie de indicadores de impacto, sobre los aspectos más relevantes detectados en el desarrollo del capítulo IV de la presente manifestación.

Este conjunto de indicadores permitirá que los trabajos de evaluación (valoración) de los impactos se inscriban en un marco general de comportamiento del ecosistema en su conjunto. La magnitud de las alteraciones sobre cada uno de los factores ambientales se debe expresar de acuerdo a la naturaleza de los factores y componentes del proyecto (Gómez, Orea, 2003).

Como segunda etapa se procedió a la identificación de los impactos, para ello se consideró el desarrollo de listas de chequeo y matrices de interacción, en función de las actividades del proyecto (potencialmente propiciadoras de impactos al ambiente) y de factores ambientales (que pueden recibir el efecto de los impactos de los componentes del proyecto), identificados en los capítulos II y IV de la presente manifestación. Así, en esta etapa se llega a un nivel prospectivo que inició a partir del conocimiento de la estructura y del funcionamiento del sistema ambiental para concluir con la determinación de las interacciones (impactos) entre las actividades del proyecto y los factores del ambiente.

Con base en lo anterior, la valoración realizada integra un trabajo cuantitativo que determina el valor de cada impacto a partir de su magnitud y de su incidencia. La metodología concluye con la determinación del nivel de significancia de cada uno de los impactos y con su descripción, a fin de establecer la lista de impactos significativos.

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales se describe a continuación:

- Elaboración de una lista de verificación de las actividades relevantes que comprende el proyecto, y que pueden generar efectos observables sobre el medio natural en que se desarrollarán. Adelante se presenta el cuadro que contiene la lista de cotejo para las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.
- Elaboración de una lista de factores o componentes del ambiente que pueden verse afectados por las actividades descritas en la lista de verificación citada con anterioridad.
- Construcción de una Matriz de probables interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, la que se presenta como “Matriz de identificación de interacciones potenciales”.

- Elaboración de matriz de identificación de impactos ambientales, considerando las interacciones acción-factor ambiental. En esta matriz, además de identificar los efectos adversos a cada componente ambiental, se incluyen los impactos positivos, para los cuales se usa el signo (+). El signo (-) se asigna a los efectos adversos al ambiente.
- Construcción de la Matriz de Evaluación. Sobre esta matriz, y una vez determinadas las interacciones e identificados los impactos ambientales, se realiza una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para lo que se establecieron los criterios de intensidad o magnitud. En esta matriz se califica: consecuencia (directo o indirecto); tiempo de realización (corto, mediano o largo plazo); sinergia (sinérgico o no sinérgico); acumulación (simple o acumulativo); continuidad (continuo o discontinuo); permanencia (temporal o permanente); reversibilidad (reversible o irreversible); temporalidad (periódico o de aparición irregular); recuperabilidad (recuperable o irrecuperable); alcance (en el sitio de afectación directa del proyecto, en la zona de influencia del mismo o en el sistema ambiental); intensidad (bajo impacto (a), mediano impacto (b) o alto impacto (c)); y residualidad (residual o no residual).
- Determinación de significancia de los impactos. Las bases y criterios para esta etapa surgen de las propias definiciones de Ley y de la propuesta que se presenta en el presente estudio.

1. La evaluación del impacto ambiental considera, entre otros aspectos, la medición de los efectos adversos que pueden traer consigo las obras y actividades antropogénicas, para determinar si estas pueden causar desequilibrios ecológicos o rebasar las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. Lo anterior, con el fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, mediante el establecimiento de acciones y medidas. Esto provee a la autoridad ambiental de las bases para establecer las condiciones a que se deben sujetar dichas obras o actividades (Art. 28 de la LGEEPA).

Para establecer los criterios de significancia, es importante señalar el significado de desequilibrio ecológico (LGEEPA y REIA): "...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;...".

2. La determinación de impactos ambientales significativos o, en su caso, las acciones u obras que pueden causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, es justificativa de la evaluación del impacto ambiental, en un enfoque jurídico; es decir, la LGEEPA establece que si alguna obra o actividad no cae dentro de las condiciones señaladas en el presente inciso, no

requiere de la Manifestación de Impacto Ambiental, derivado del impacto poco significativo que se espera.

3. La propia definición de impacto ambiental significativo: "...Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;..."
 4. La significancia se obtiene de la resultante de la suma de atributos, valores o características que contribuyen a que un impacto solo o en suma con otros, dañe al ambiente en tal grado que pudiese causar desequilibrio ecológico, rebasar las disposiciones jurídicas ambientales aplicables u obstaculizar la continuidad de los procesos naturales. Es importante señalar que la determinación de impactos ambientales significativos no determina la no viabilidad del proyecto, sino su grado de mitigación, absorción, compensación y reducción del daño ambiental que se debe lograr u obtener.
- Establecimiento de acciones o medidas para prevenir, controlar, mitigar o compensar los impactos ambientales identificados (programa de mitigación y compensación).

V.1.1.- Indicadores de Impacto.

Una definición de indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos 1987). Para el presente estudio se consideran a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse por la realización del proyecto.

Los indicadores de impacto que se emplearan para el presente estudio cumplirán con los requisitos siguientes:

- **Representatividad.** Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra o actividad.
- **Relevancia.** La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente.** No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable.** Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación.** Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

V.1.2.- Lista Indicativa de Indicadores de Impacto.

Con los preceptos antes enunciados y pretendiendo encontrar índices, valores que exhiban de forma clara, representativa y objetiva la magnitud del daño al ambiente por las obras y actividades del proyecto, así como el grado de variación o desviación respecto a los componentes ambientales más vulnerables. Esto para establecer parámetros de desempeño ambiental.

- A. ALTERACIÓN DE LOS ELEMENTOS HIDROLÓGICOS DE LA ZONA. Este indicador se obtiene como resultante de la interacción de los elementos constitutivos de cauces o cuerpos de agua y el proyecto.
- B. MANEJO DE RESIDUOS. Generación, manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos.
- C. ÍNDICE DE INCIDENTES QUE ATENTEN CONTRA LA INTEGRIDAD DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DE LA ZONA EN LA OPERACIÓN DE LA PLANTA Y SUS COMPONENTES. Se establece como un valor que deberá obtenerse de la operación de la planta, esperándose un valor de 0 y como máximo 1 incidente/lustro. Estos incidentes incluyen eventos donde se obtengan valores de presión del gas fuera de especificaciones de la planta y cualquiera de sus equipos (presión cercana o arriba de la presión de relevación de las válvulas de seguridad).

V.1.3.- Criterios y Metodología de Evaluación.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que pretenden es valorar conjuntamente el impacto global de la obra o actividad.

V.1.3.1.- Criterios para la Evaluación de los Impactos Ambientales.

En el caso que se estudia, los criterios son reglas establecidas y/o dispuestas para determinar valores o atributos que permiten la evaluación del impacto ambiental, principalmente la valoración de los impactos ambientales identificados, que permiten determinar la magnitud del daño ambiental que pudiera ocasionar un proyecto y su nivel de mitigación o compensación.

Una definición de Ley de los criterios ecológicos es: Los lineamientos obligatorios contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), para orientar las acciones de prevención y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Los criterios empleados para el presente estudio se señalan a continuación.

PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

- **Signo (S).** Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (0). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva.

PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

- **Consecuencia: Directo/Indirecto (di/id).** Se refiere a sí el impacto es ocasionado por la propia actividad o sí de alguna manera indirecta se alienta o provoca.
- **Tiempo:** Se refiere a si el impacto se genera en **el Corto (tc), mediano (tm) o largo plazo (tl).**
- **Sinergia:** El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. El criterio se refuerza con la propia definición de Ley: Impacto sinérgico es 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. El impacto ambiental puede ser **Sinérgico (sin) o No sinérgico (nsin).**
- **Acumulación:** Los impactos acumulativos tienen que ver con: efectos de actividades pasadas, presentes y futuras que han modificado a los ecosistemas en el SA; cambios predecibles sobre el ambiente; y la evaluación de la suma total de alteraciones similares. El REIA señala como impacto acumulativo: 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. Así pues se tienen impactos **Simple (nacum) y Acumulativos (acum).**
- **Continuidad:** Se refiere a la continuidad en el tiempo de un impacto, puede ser **Continuo (con) o Discontinuo (dcon).**

- **Permanencia:** Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto. Se estableció la siguiente clasificación: **t.- Temporal;** y **p.- Permanente.**
- **Reversibilidad:** Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. La clasificación dada para este proyecto es: **nr.- No reversible;** **r.- Reversible.**
- **Temporalidad:** Un impacto puede ser **Periódico (per)** o de **Aparición irregular (nper).**
- **Recuperabilidad:** Se refiere a la recuperación del factor. Puede ser **Recuperable (rec)** o **Irrecuperable (nrec).**
- **Alcance:** Este criterio es de suma importancia pues contribuye en gran medida a la determinación de la significancia de un impacto. El impacto puede suceder en el sitio de **afectación directa del proyecto (ap),** en el **área de influencia del mismo (aai)** o en el **sistema ambiental (asa).**
- **Impacto residual:** Para efectos de la evaluación se considera la residualidad del impacto. El impacto residual es aquel que persiste aún con medidas de mitigación.
- **Mitigación:** Bajo este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. El impacto puede ser **Mitigable (mit), Compensable (com)** o **No mitigable, ni compensable (nmit).**
- **Certidumbre.** Se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. La probabilidad de que ocurra el impacto puede ser: **Inminente (inm), Poco probable (pp)** y **Probable (mp).**
- **Dimensión o Intensidad.** Grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor ambiental. Se estableció la siguiente clasificación: **baja intensidad o Impacto Bajo (1 o a), Impacto Medio (2 o b)** e **Impacto Alto (3 o c).** Los criterios para valorar la intensidad del impacto se establecieron como sigue:

Tabla 21: Criterios de evaluación de impactos

Criterios de evaluación de impactos.		
CLAVE	INTENSIDAD	CRITERIO
1 o "a"	Bajo	Poca superficie de afectación (menor a 1 Ha), no alteración perceptible u ostentosa del ambiente. Nula o poca afectación de vegetación. Impacto local. Generación solo de residuos no peligrosos. Sin generación de emisiones significativas a la atmosfera o solo emisiones de gases de gases de combustión.
2 o "b"	Medio	Impacto perceptible, de mediana superficie (Más de 1 y hasta 10 ha), aunque puede ser menor. Mitigable o compensable. Generación de residuos peligrosos (microgenerador o pequeño generador). Generación de gases de combustión y ruido.
3 o "c"	Alto	Impacto ostentoso, con gran superficie de afectación (más de 10 ha), aunque puede ser menor. Alteración innegable al ambiente, con inminencia de ocurrencia o probable. Generación de residuos peligrosos (pequeño o gran generador). Emisiones de gases de combustión, polvo y ruido.

SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS.

Para obtener la significancia de los impactos se determina primero la importancia de cada variable o atributo de los mismos. De manera general la importancia es baja: 1 o a; media: 2 o b; y alta: 3 o c, aunque no es determinante, pues depende de la característica o variable o atributo de los impactos.

A continuación se muestra la tabla de importancia.

Tabla 22: Tabla de importancia.

Concepto/ Impacto	Criterio Valor	Criterio Valor	Criterio Valor	Criterio Valor	Valor de importancia
CONSECUENCIA:					
Directo	Directo				
	a				1
Indirecto		Indirecto	Indirecto		
		b	c		2,3
TIEMPO					
Corto plazo	Corto plazo				
	a				1
Mediano plazo		Mediano plazo			
		b			2
Largo plazo			Largo plazo		
			c		3
SINERGIA					
No sinérgico	No sinérgico				
	a				1
Sinérgico		Sinérgico	Sinérgico		
		b	c		2,3
ACUMULACIÓN					
Simple	Simple				
	A				1
Acumulativo		Acumulativo	Acumulativo		
		b	c		2,3
CONTINUIDAD					
Discontinuo	Discontinuo				
	a				1
Continuo		Continuo	Continuo		
		b	c		2,3
PERMANENCIA					
Temporal	Temporal				
	a				1
Permanente		Permanente	Permanente		
		b	c		2,3
REVERSIBILIDAD					
Reversible	Reversible				
	a				1

No reversible		No reversible	No reversible		
		b	c		2,3
ALCANCE					
Área de proyecto	ap				
	a				1
Área de influencia		aai			
		b			2
Sistema ambiental			asa		
			c		3
MITIGACIÓN					
Mitigable	Mitigable				
	a				1
Compensable		Compensable			
		b			2
No mitigable, ni compensable			No mitigable ni compensable		
			c		3
CERTIDUMBRE					
Inminente	Inminente				
	c				3
Poco probable		Poco probable			
		a			1
Probable			Probable		
			b		2
INTENSIDAD					
Bajo impacto	Bajo impacto				
	a				1
Medio impacto		Medio impacto			
		b			2
Alto impacto			Alto impacto		
			c		3
		PROMEDIO			

Una vez obtenida la importancia de los impactos ambientales, se procede a obtener la SIGNIFICANCIA de cada uno de ellos.

Esto, mediante la siguiente tabla de criterios.

Tabla 23: Tabla de significancia de impactos.

Tabla de significancia de impactos.									
Impacto Ambiental	Importancia	Intensidad	Acumulativo	Sinérgico	Residual***	Vulnerabilidad del ecosistema*	Aceptación social**	Congruencia con ordenamientos jurídicos****	RESULTANTE

*a-Ecosistema alterado, puede estar dentro de la ciudad o en zona agrícola; b-Ecosistema con regular-buen estado de conservación, puede presentar cierta alteración o vegetación secundaria; c-Ecosistema vulnerable, buen estado de conservación, biodiverso, con política de protección o conservación. Puede estar en AICA, RTP, RAMSAR o ANP.

**a-Actividad u obra en zona con ese uso. No se perciben conflictos sociales o se tiene poca población en el SA; b- Poco probable que existan conflictos sociales; c-Probable que se tengan inconformidades de la población o conflictos.

***a-Mitigable; b-compensable; c-Residual.

****a-100% congruencia; b-90% congruencia; c-Menos de 90%.

De la sumatoria de los valores de cada impacto se determina la SIGNIFICANCIA: rango de sumatoria de las ocho variables o características = 12 – 24.

V.1.3.1.- Metodología de Evaluación.

La metodología empleada es la de Lista simple de identificación, con matrices causa-efecto y Leopold; así como valoración KemeFöldet/rgg (propia).

V.2.- Evaluación de Impacto Ambiental.

Para la aplicación de la metodología seleccionada para el presente proyecto, es necesario realizar una lista de verificación de las actividades que se van a desarrollar durante el proyecto y una lista de factores ambientales que pueden ser afectadas de forma negativa y positiva durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

V.2.1.- Lista de Verificación de las actividades a desarrollar.

El entender las obras o actividades a realizar es entender la relación que tienen éstas con el ambiente, en otro sentido, el explicar claramente lo que se va a efectuar, reditúa en el pleno entendimiento de la magnitud de afectaciones al ambiente. A continuación se enlistan las actividades que se desarrollaran en cada etapa del proyecto.

Tabla 24: Lista de verificación de las actividades a desarrollar.

Actividades del proyecto que pueden causar impactos.		
ETAPA	Actividad relevante que puede causar impactos en el medio ambiente	
Preparación del sitio	PS-1	Excavaciones para habilitación de cimientos
	PS-2	Mejoramiento del terreno en capas
Construcción e instalación	CI-1	Excavación para armado y colado de zapatas, fabricación de trinchera.
	CI-2	Armado, cimbra y colado de bancada de almacenamiento fija. Y bases para compresores.
	CI-3	Construcción de muros en las distintas áreas.
	CI-4	Colocación de impregnación y carpeta asfáltica en caliente.
	CI-5	Fabricación de cisterna de concreto armado
	CI-6	Estructura metálica con perfil HSS en columnas de islas, vigas y monten con tirantes para isla. Colocación de lámina metálica en estructura de isla y faldón de lona con publicidad de la empresa
	CI-7	Instalación hidráulica y sanitaria
	CI-8	Instalación eléctrica en área de servicios y oficinas
	CI-9	Instalación mecánica de colocación de skid y compresores.
	CI-10	Colocación de dispensadores, tubos de protección de dispensadores.
	CI-11	Acabado de oxicroto en área de oficinas y servicios.
	CI-12	Suministro y colocación de puertas metálicas, ventanas de aluminio y mobiliario de oficinas.
	CI-13	Colocación de muebles de baño, tinaco y mamparas.
	CI-14	Plantado de árboles y colocación de pasto en áreas verdes.
Operación y mantenimiento	OM-1	Purga y acondicionamiento de líneas y equipo para arranque.
	OM-2	Pruebas de funcionalidad de líneas, estaciones y dispositivos.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, incluye actividad altamente riesgosa
Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento de la estación de compresión de Gas Natural
para uso Vehicular e industrial ubicada en Morelia, Michoacán

	OM-3	Operación de la estación de compresión
	OM-4	Operación de la estación deservicio de gas natural.
	OM-5	Mantenimiento de planta, estructuras, líneas, equipo, etc.
Abandono de sitio	AS-1	Purga de líneas y equipo
	AS-2	Cierre de válvula de interconexión con ducto de llegada de gas natural.
	AS-3	Desmantelamiento de planta, líneas y dispositivos.
	AS-4	Desconexión de ducto con ducto de PEMEX
	AS-5	Traslado de equipos de compresión a almacén.
	AS-6	Demolición de obra civil, disposición de escombros en áreas autorizadas para tiro de escombros.

V.2.2.- Lista de Factores Ambientales que Pueden ser Afectadas de Forma negativa y positiva durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

Identificadas las actividades de cada etapa del proyecto, se establece la relación actividad-ambiente, a través una lista de factores o componentes del ambiente que pueden ser afectados de forma negativa por las obras o actividades planteadas.

Tabla 25: Lista de factores ambientales que puedan ser afectadas de forma negativa y positiva durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

Identificación de componentes afectados por actividades del proyecto.										
Etapa/Actividad		Componente ambiental que puede ser afectado por la actividad								Riesgo
		Flora	Fauna	Agua	Suelo	Paisaje	Aire	Social	Económico	
PREPARACIÓN DEL SITIO										
PS-1	Excavaciones para habilitación de cimientos				X		X			
PS-2	Mejoramiento del terreno en capas.			X	X		X			
CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN										
CI-1	Excavación para armado y colado de zapatas, fabricación de trinchera.				X		X			
CI-2	Armado, cimbra y colado de bancada de almacenamiento fija y bases para compresores				X					
CI-3	Construcción de muros en las distintas áreas			X	X	X				
CI-4	Colocación de impregnación y carpeta asfáltica en caliente			X	X	X				
CI-5	Fabricación de cisterna de concreto armado			X	X					
CI-6	Estructura metálica con perfil HSS en columnas de islas, vigas y monten con tirantes para isla. Colocación de lámina metálica en estructura de isla y faldón de lona con publicidad de la empresa				X	X				

CI-7	Instalación hidráulica y sanitaria.		X	X					
CI-8	Instalación eléctrica en área de servicios y oficinas			X					
CI-9	Instalación mecánica de colocación de skid y compresores.			X	X				X
CI-10	Colocación de dispensadores, tubos de protección de dispensadores.			X	X				X
CI-11	Acabado de oxicroto en área de oficinas y servicios			X	X				
CI-12	Suministro y colocación de puertas metálicas, ventanas de aluminio y mobiliario de oficinas.			X	X				
CI-13	Colocación de muebles de baño, tinaco y mamparas.			X	X				
CI-14	Plantado de árboles y colocación de pasto en áreas verdes.		X	X	X	X			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									
OM-1	Purga y acondicionamiento de líneas y equipo para arranque.					X			X
OM-2	Pruebas de funcionalidad de líneas, estaciones y dispositivos.			X		X			X
OM-3	Operación de la estación de compresión					X		X	X
OM-4	Operación de la estación de servicio.		X	X		X	X	X	X
OM-5	Mantenimiento de planta, estructuras, líneas, equipo, etc.		X	X		X			X
ABANDONO DE SITIO									
AS-1	Cierre de válvula de interconexión con ducto de llegada de gas natural.								X
AS-2	Purga de líneas y equipo								X
AS-3	Desmantelamiento de planta, líneas y dispositivos.			X				X	X

AS-4	Desconexión de ducto con ducto de PEMEX							X	X
AS-5	Demolición de obra civil, disposición de escombros en áreas autorizadas para tiro de escombros.			X		X	X		X

V.2.3.- Matriz de probables interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales y sociales.

En esta fase se efectúa un análisis de interacción para determinar la alteración a los componentes (negativa) ambientales. Esto constituye la base para identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto.

Tabla 26: Matriz de probables interacciones entre las actividades de la preparación del sitio y los factores ambientales y sociales.

PREPARACIÓN DEL SITIO			
Interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales y sociales.			
ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL Y SOCIAL	INTERACCION O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL	
PS-1	Excavaciones para habilitación de cimientos	Flora	No aplica.
		Fauna	No aplica.
		Agua	No aplica.
		Suelo	Extracción de suelo natural para la construcción de los cimientos.
		Paisaje	No aplica
		Aire	Generación de polvos.
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
	Riesgo	No aplica	
Interacciones		2	
PS-2	Mejoramiento del terreno en capas	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	Perdida de permeabilidad del suelo para infiltrarse agua al subsuelo.
		Suelo	Cambio de la estructura del suelo de esa zona, pérdida de sus características de

			infiltración de agua.
		Paisaje	No aplica
		Aire	Generación de polvos
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
Interacciones			3
Interacciones totales etapa de preparación del sitio			5

Tabla 27: Matriz de probables interacciones entre las actividades de la etapa de construcción e instalación y los factores ambientales y sociales.

CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN			
Interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales y sociales.			
ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL Y SOCIAL	INTERACCION O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL	
CI-1	Flora	No aplica	
	Fauna	No aplica	
	Agua	No aplica	
	Suelo	Remoción de suelo y cambio de sus características físicas.	
	Paisaje	No aplica	
	Aire	Generación de polvos.	
	Social	No aplica	
	Económico	No aplica	
Interacciones			2
CI-2	Flora	No aplica	
	Fauna	No aplica	
	Agua	No aplica	
	Suelo	Generación de residuos de construcción	
	Paisaje	No aplica	

		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		1
CI-3	Construcción de muros en las distintas áreas	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	Utilización de agua para la construcción.
		Suelo	Utilización de materiales pétreos, generación de residuos sólidos
		Paisaje	Cambiará el paisaje al tener los muros de la construcción.
		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		3
CI-4	Colocación de impregnación y carpeta asfáltica en caliente.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	Utilización de agua en el proceso de construcción
		Suelo	Perdida de las características de permeabilidad del suelo a causa de la carpeta asfáltica.
		Paisaje	Cambiará la forma en que se ve el predio.
		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		3
CI-5	Fabricación de cisterna de concreto armado	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	Utilización de agua al realizar la cisterna. Además en esta se acumulará agua.
		Suelo	Utilización de materiales pétreos. Generación de residuos sólidos.
		Paisaje	No aplica

		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		2
CI-6	Estructura metálica con perfil HSS en columnas de islas, vigas y monten con tirantes para isla. Colocación de lámina metálica en estructura de isla y faldón de lona con publicidad de la empresa.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	No aplica
		Suelo	Generación de residuos sólidos peligrosos y de manejo especial
		Paisaje	Al colocarse la estructura y la lámina metálica para la isla y se colocará la lona, cambiará la visualización del sitio.
		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		2
CI-7	Instalación hidráulica y sanitaria.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	No aplica
		Suelo	Generación de residuos sólidos
		Paisaje	No aplica
		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		1
CI-8	Instalación eléctrica en área de servicios y oficinas	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	No aplica
		Suelo	Generación de residuos sólidos
		Paisaje	No aplica

		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		1
CI-9	Instalación mecánica para la colocación de skid y compresores	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	No aplica
		Suelo	Generación de residuos solidos
		Paisaje	No aplica
		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		1
CI-10	Colocación de dispensadores y tubos de protección de dispensadores.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	No aplica
		Suelo	Generación de residuos solidos
		Paisaje	Se afectará la visibilidad del sitio
		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	
	Interacciones		2
CI-11	Acabado de oxicroto en área de oficinas y servicios.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	Utilización de agua para el proceso
		Suelo	Cambiará la forma del suelo, generación de residuos sólidos.
		Paisaje	Cambiará la visión del suelo
		Aire	Generación de vapores tóxicos del oxicroto.

		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	Es riesgoso por la posible intoxicación a causa de los vapores tóxicos del oxicreto.
	Interacciones		5
CI-12	Suministro y colocación de puertas metálicas, ventanas de aluminio y mobiliario de oficinas	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	No aplica
		Suelo	Generación de residuos solidos
		Paisaje	No aplica
		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		1
CI-13	Colocación de muebles de baños, tinacos y mamparas.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	No aplica
		Suelo	Generación de residuos sólidos.
		Paisaje	No aplica.
		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		1
CI-14	Plantado de árboles y colocación de pasto en áreas verdes.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	Mayor permeabilidad del suelo permitirá que se percole una mayor cantidad de agua al subsuelo.
		Suelo	Enriquecimiento en el porcentaje de materia orgánica en el suelo.
		Paisaje	El paisaje será más agradable gracias a las zonas verdes del predio.
		Aire	Mayor generación de oxígeno gracias a los arboles de las áreas verdes.

	Social	No aplica
	Económico	No aplica
	Riesgo	No aplica
Interacciones		4
Interacciones en la etapa de construcción e instalación		29

Tabla 28: Matriz de probables interacciones entre las actividades de la operación y el mantenimiento y los factores ambientales y sociales.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales y sociales.		
ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL Y SOCIAL	INTERACCION O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
OM-1 Purga y acondicionamiento de líneas y equipo para arranque.	Flora	No aplica
	Fauna	No aplica
	Agua	No aplica
	Suelo	No aplica
	Paisaje	No aplica
	Aire	Es probable que se generen emisiones fugitivas al momento del acondicionamiento de las líneas y el equipo.
	Social	No aplica
	Económico	No aplica
	Riesgo	Puede ocurrir un incendio o una explosión.
Interacciones		2
OM-2 Pruebas de funcionalidad de líneas, estaciones y dispositivos.	Flora	No aplica
	Fauna	No aplica
	Agua	No aplica
	Suelo	No aplica
	Paisaje	No aplica
	Aire	Generación de emisiones fugitivas
	Social	No aplica

		Económico	No aplica
		Riesgo	Puede ocurrir un incendio o una explosión.
	Interacciones		2
OM-3	Operación de la estación de compresión.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	No aplica
		Suelo	No aplica
		Paisaje	No aplica
		Aire	Generación de emisiones por el proceso de enfriar el gas natural comprimido (aire caliente)
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	Pueden ocurrir explosiones o incendios.
	Interacciones		2
OM-4	Operación de la estación de servicio de gas natural.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	Generación de aguas residuales por la utilización de los sanitarios.
		Suelo	Generación de residuos sólidos.
		Paisaje	No aplica
		Aire	Generación de emisiones fugitivas en los dispensarios y en los postes de alto flujo
		Social	Generación de trabajo en el área.
		Económico	Aumento de los ingresos económicos para las personas que trabajen en la estación.
		Riesgo	Es probable que ocurran explosiones, fugas masivas o incendios en la estación de servicio.
	Interacciones		6
OM-5	Mantenimiento de planta, estructuras, líneas, equipo, etc.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	Generación de aguas residuales al momento de limpiar las áreas de las estaciones.
		Suelo	Generación de residuos peligrosos y sólidos urbanos.
		Paisaje	No aplica
		Aire	Es probable que ocurran emisiones fugitivas cuando se realice el mantenimiento de

		Social	los compresores y líneas
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
			Es probable que ocurra una fuga masiva, incendio y/o explosión por fuga de gas natural.
Interacciones			4
Interacciones de la etapa de operación y mantenimiento			16

Tabla 29: Matriz de probables interacciones entre las actividades de abandono del sitio y los factores ambientales y sociales.

ABANDONO DEL SITIO		
Interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales y sociales.		
ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL Y SOCIAL	INTERACCION O EFECTO SOBRE EL COMPONENTE AMBIENTAL
AS-1	Flora	No aplica
	Fauna	No aplica
	Agua	No aplica
	Suelo	No aplica
	Paisaje	No aplica
	Aire	Puede ocurrir alguna emisión fugitiva
	Social	No aplica
	Económico	Se perderán los empleos que se generaron para las estaciones.
Riesgo	Puede ocurrir una fuga, una explosión y/o incendio.	
Interacciones		2
AS-2	Flora	No aplica
	Fauna	No aplica
	Agua	No aplica
	Suelo	Generación de residuos solidos
	Paisaje	Cambio en la vista de la planta.
Aire	No aplica	

		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		2
AS-3	Traslado de equipos de compresión a almacén.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	No aplica
		Suelo	Generación de residuos solidos
		Paisaje	No aplica
		Aire	No aplica
		Social	No aplica
		Económico	N aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		1
AS-4	Destrucción de obra civil, disposición de escombros a áreas autorizadas para tiro de escombros.	Flora	No aplica
		Fauna	No aplica
		Agua	No aplica
		Suelo	Generación de residuos de manejo especial
		Paisaje	Cambio en la vista de la estación
		Aire	Generación de emisiones de polvos
		Social	No aplica
		Económico	No aplica
		Riesgo	No aplica
	Interacciones		3
Interacciones de la etapa de abandono del sitio.			8

V.2.4.- Identificación de impactos ambientales.

Los impactos ambientales identificados para el proyecto, positivos y negativos, en el proyecto son:

Tabla 30: Identificación de los impactos (adversos y positivos)

Identificación de los impactos (adversos y positivos)			
NO. IMPACTO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO (+) O (-)
PREPARACIÓN DEL SITIO			
1	Suelo	Generación de residuos no peligrosos.	-
2		Pérdida de suelo por excavaciones para acondicionamientos de instalaciones.	-
3		Empleo de material pétreo de banco para acondicionamiento del área del proyecto.	+
4	Paisaje	Inclusión de estructuras y construcciones en el paisaje urbano existente.	-
5	Aire	Incremento de las emisiones a la atmosfera de gases de combustión.	-
6		Emisión de polvo a la atmosfera.	-
7		Ruido	-
8	Social	Empleos temporales	+
Relación impactos positivos/negativos			2/6
CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS			
1	Agua	Disminución de la infiltración de agua al subsuelo por compactación del suelo	-
2	Suelo	Cambio en las propiedades naturales del terreno por sustitución del suelo por materiales de relleno y compactación	-
3		Disminución o eliminación de los procesos naturales del suelo por colocación de carpeta asfáltica y planchas de concreto	-
4		Generación de residuos peligrosos y no peligrosos	-
5	Social	Empleos temporales	+
Relación impactos positivos/negativos			1/4
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
1	Suelo	Generación de residuos no peligrosos de mantenimiento de infraestructura de líneas de gas natural.	-
2		Generación de residuos peligrosos de mantenimiento de infraestructura de líneas de gas natural.	-
3		Generación de residuos no peligrosos de arranque de obra de arranque de planta y equipos.	-
4	Aire	Emisiones fugitivas de gas natural a la atmosfera en pruebas de arranque y dispositivos de seguridad.	-
5		Emisiones fugitivas de gas natural a la atmosfera en conexiones y desconexión de tanques cisterna a sistema de llenado.	-
6		Emisiones fugitivas de gas natural a la atmosfera por mantenimiento	-

		de equipo y líneas de la planta.	
7		Emisión de gases de combustión interna por circulación de camiones y vehículos en la estación de servicio.	-
8	Agua	Generación de aguas residuales por uso sanitario.	-
9	Social	Percepción de la población de riesgos de explosión e incendio por la planta.	-
10		Vandalismo que pudiese ocasionar incidentes en planta de compresión de gas natural (fuga, o riesgo de explosión).	-
11		Promoción en la ampliación de áreas industriales.	+
12		Empleos permanentes en área de operación y mantenimiento.	+
13	Economía	Ampliación de la cobertura de suministro de gas natural a las empresas.	+
14		Ampliación de la cobertura de suministro de gas natural vehicular	+
Relación impactos positivos/negativos			4/10
ABANDONO DE SITIO			
1	Suelo	Generación de residuos no peligrosos.	-
		Generación de residuos no peligrosos por la demolición de estructuras.	-
2	Paisaje	Remoción de elementos que se adicionaron al paisaje urbano	+
3	Aire	Emisiones fugitivas de gas natural por purga de líneas para su desmantelamiento.	-
		Emisión de polvos por movimiento de escombros.	-
4	Social	Aceptación de desmantelamiento de ducto por percepción de que se reduce el riesgo.	+
		Empleos temporales	+
		Interrupción del sistema de suministro de gas comprimido	-
Relación impactos positivos/negativos			3/5

V.2.5.- Valoración de impactos ambientales.

De acuerdo a los valores ya establecidos se obtienen las matrices de valoración.

Tabla 31: Valoración de los impactos ambientales

Valoración de los impactos ambientales												
CONSECUTIVO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE IMPACTO									
			Tipo impacto			Intensidad				Incremental		
			Negativo	Positivo	Total	1	2	3	Total	Sinérgico	Acumulativo	Alcance
PREPARACIÓN DEL SITIO												
1		Generación de residuos no peligrosos.	▼			●						Ap
2	SUELO	Pérdida de suelo por excavaciones para acondicionamientos de instalaciones.	▼				●					Aai
3		Empleo de material pétreo de banco para acondicionamiento del área del proyecto.		▲		●						Aai
4	Paisaje	Inclusión de estructuras y construcciones en el paisaje urbano existente.	▼			●						Ap
5		Incremento de las emisiones a la atmosfera de gases de combustión.	▼			●						Aai
6	Aire	Emisión de polvo a la atmosfera.	▼			●						Aai
7		Ruido	▼			●						Aai

8	Social	Empleos temporales	▲	●							Aai
		Subtotal	6	2	6	2	0	0	0	0	

Construcción e Instalación de Equipos

1	Agua	Disminución de la infiltración de agua al subsuelo por compactación del suelo	▼			●					Ap
2	Suelo	Cambio en las propiedades naturales del terreno por sustitución del suelo por materiales de relleno y compactación	▼			●					Ap
3		Disminución o eliminación de los procesos naturales del suelo por colocación de carpeta asfáltica y planchas de concreto	▼			●					Ap
4		Generación de residuos peligrosos y no peligrosos	▼			●					Ap
5	Social	Empleos temporales		▲		●					Ap
		Subtotal	4	1		5	0	0			

Operación y Mantenimiento

1	Suelo	Generación de residuos no peligrosos de mantenimiento de infraestructura de líneas de gas natural.	▼			●					Ap
2		Generación de residuos peligrosos de mantenimiento de infraestructura de líneas de gas natural.	▼				●				Ap
3		Generación de residuos no peligrosos de arranque de obra de arranque de planta y equipos.	▼				●				Ap

4		Generación de residuos sólidos urbanos durante la operación de la estación de servicio	▼			●												Ap
5		Emisiones fugitivas de gas natural a la atmosfera en pruebas de arranque y dispositivos de seguridad.	▼			●												Aai
6	Aire	Emisiones fugitivas de gas natural a la atmosfera en conexiones y desconexión de tanques a sistema de llenado.	▼			●												Aai
7		Emisiones fugitivas de gas natural a la atmosfera por mantenimiento de equipo y líneas de la planta.	▼			●												Aai
8		Emisión de gases de combustión interna por circulación de camiones y vehículos en la estación de servicio.	▼			●												Aai
9	Agua	Generación de aguas residuales por uso sanitario.	▼					●										Aai
10	Social	Percepción de la población de riesgos de explosión e incendio por la planta.	▼							●								Aai
11		Vandalismo que pudiese ocasionar incidentes en planta de compresión de gas natural (fuga, o riesgo de explosión).	▼					●										Aai
12		Promoción en la ampliación de áreas industriales.		▲						●								Asa
13		Empleos permanentes en área de operación y mantenimiento.		▲						●								Aai
14	Economía	Ampliación de la cobertura de suministro de gas natural a las empresas.		▲										●				Asa

1	Ampliación de la cobertura de suministro de gas natural vehicular.	▲	●	Aai				
5								
Subtotal		11	4	9	4	2	0	0

ABANDONO DE SITIO

1	Suelo	Generación de residuos no peligrosos.	▼		●					Ap
2		Generación de residuos no peligrosos por la demolición de estructuras.	▼		●					Ap
3	Paisaje	Remoción de elementos que se adicionaron al paisaje urbano.		▲		●				Aai
4	Aire	Emisiones fugitivas de gas natural por purga de líneas para su desmantelamiento.	▼		●					Aai
5		Emisión de polvos por movimientos de escombros	▼		●					Aai
6	Social	Aceptación de desmantelamiento de ducto por percepción de que se reduce el riesgo.		▲		●				Aai
7		Empleos temporales		▲		●				Aai
8	Económico	Interrupción del sistema de suministro de gas comprimido	▼			●				Aap
Subtotal			5	3	4	2	2	0	0	
TOTAL			26	10	24	8	4	0	0	

ap- Área del proyecto; aai- Área de influencia del proyecto; asa- Sistema ambiental.

Tabla 32: Evaluación de los impactos del proyecto.

Evaluación de impactos del proyecto														
CONSECUTIVO	TIPO DE IMPACTO													
	MITIGACIÓN		PERMANENCIA		REVERSIBILIDAD		TIEMPO			CONSECUENCIA		CERTIDUMBRE		
	MITIGABLE	COMPENSABLE	PERMANENTE	TEMPORAL	REVERSIBLE	NO REVERSIBLE	INMEDIATO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	DIRECTO	INDIRECTO	INMINENTE	PROBABLE	POCO PROBABLE
PREPARACIÓN DEL SITIO														
1	o		o		o		o			o		o		
2		o	o		o		o			o		o		
3														
4		o		o	o		o			o		o		
5	o			o		o	o			o		o		
6	o			o		o	o			o		o		
7	o			o		o	o			o		o		
8														
CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS														
1		o		o	o		o			o		o		
2		o	o			o		o		o		o		
3		o	o			o		o		o		o		
4	o			o		o	o				o	o		
5														
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
1	o			o		o	o			o		o		
2	o			o		o	o			o			o	
3	o			o		o	o			o			o	
4	o		o			o	o			o		o		
5		o		o		o	o			o			o	
6		o		o		o	o			o			o	

7		o		o		o	o			o			o	
8		o	o			o	o			o		o		
9	o		o			o	o			o		o		
10	o		o		o			o			o			o
11	o		o		o			o			o			o
12														
13														
14														
15														
ABANDONO DEL SITIO														
1	o			o		o			o	o				o
2	o			o		o			o	o		o		
3														
4		o		o		o			o	o			o	
5	o			o		o			o	o		o		
6														
7														
8			o			o			o	o			o	
TOTAL	15	10	10	16	6	20	17	4	5	23	3	16	8	2

Como resultado de la realización de las matrices de identificación y evaluación de impactos, se identificaron **36 impactos ambientales y sociales**, de los cuales, **26 son negativos y 10 positivos**.

A continuación se muestran algunas características sobre los impactos del proyecto descrito.

- El proyecto es, en su mayoría es mitigable puesto que de los 26 impactos adversos identificados, 15 impactos presentan la oportunidad de mitigación.
- El impacto ambiental que se ocasionará por la realización del proyecto presenta pocos daños permanentes solo, 10 de los 26 impactos adversos identificados.
- Los impactos de temporalidad inmediata serán 17 de los 26 impactos adversos.

- La mayoría de los impactos se consideran directos, es decir, que ocurren en el polígono de proyecto (23 de 26).
- La inminencia de que ocurran los impactos ambientales identificados es media, 16 de 26.

V.2.6.- Significancia de los impactos ambientales identificados.

Como ya se mencionó para obtener la significancia se obtiene una resultante de acuerdo a los criterios ya referidos. A continuación se muestran los valores de significancia.

Tabla 33: Significancia de los impactos ambientales.

SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES										
IMPACTO AMBIENTAL		IMPORTANCIA	INTENSIDAD	ACUMULATIVO	SINERGICO	RESIDUAL***	VULNERABILIDAD DEL ECOSISTEMA*	ACEPTACIÓN SOCIAL**	CONGRUENCIA CON ORDENAMIENTOS JURIDICOS****	RESULTANTE
PREPARACIÓN DEL SITIO										
1	Generación de residuos no peligrosos.	1	1	1	1	2	1	1	1	9
2	Pérdida de suelo por excavaciones para acondicionamientos de instalaciones.	2	2	1	1	1	1	1	1	10
3	Empleo de material pétreo de banco para acondicionamiento del área del proyecto.	1	1	1	1	1	2	1	1	9
4	Inclusión de estructuras y construcciones en el paisaje urbano existente.	1	1	1	1	1	1	1	1	9
5	Incremento de las emisiones a la atmosfera de gases de combustión.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
6	Emisión de polvo a la atmosfera.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
7	Ruido	2	1	1	1	1	2	1	1	10
8	Empleos temporales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN										
1	Disminución de la infiltración de agua al subsuelo por compactación del suelo	1	1	1	1	2	1	1	1	9
2	Cambio en las propiedades naturales del terreno por sustitución del suelo por materiales de relleno y compactación	1	1	1	1	1	1	1	1	8
3	Disminución o eliminación de los procesos naturales del suelo por colocación de carpeta asfáltica y planchas de concreto	1	1	1	1	1	1	1	1	8
4	Generación de residuos peligrosos y no peligrosos	1	1	1	1	1	1	2	1	9
5	Generación de empleos temporales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
1	Generación de residuos no peligrosos de mantenimiento de infraestructura de líneas de gas natural.	1	1	1	1	1	1	1	1	8

2	Generación de residuos peligrosos de mantenimiento de infraestructura de líneas de gas natural.	1	2	1	1	1	1	1	1	8
3	Generación de residuos no peligrosos de arranque de obra de arranque de planta y equipos.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
4	Generación de residuos sólidos urbanos durante la operación de la estación de servicio.	2	3	2	1	1	1	1	1	12
5	Emisiones fugitivas de gas natural a la atmosfera en pruebas de arranque y dispositivos de seguridad.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
6	Emisiones fugitivas de gas natural a la atmosfera en conexiones y desconexión de tanques a sistema de llenado.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
7	Emisiones fugitivas de gas natural a la atmosfera por mantenimiento de equipo y líneas de la planta.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
8	Emisión de gases de combustión interna por circulación de camiones y vehículos.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
9	Generación de aguas residuales por uso sanitario.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
10	Percepción de la población de riesgos de explosión e incendio por la planta.	2	3	1	1	3	1	2	1	13
11	Vandalismo que pudiese ocasionar incidentes en planta de compresión de gas natural (fuga, o riesgo de explosión).	1	1	1	1	1	1	1	1	8
12	Promoción en la ampliación de áreas industriales.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Empleos permanentes en área de operación y mantenimiento.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Ampliación de la cobertura de suministro de gas natural a las empresas.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Ampliación de la cobertura de suministro de gas natural vehicular.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ABANDONO DE SITIO										
1	Generación de residuos no peligrosos.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
2	Generación de residuos no peligrosos por la demolición de estructuras.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
3	Remoción de elementos que se adicionaron al paisaje urbano.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Emisiones fugitivas de gas natural por purga de líneas para su desmantelamiento.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
5	Emisión de polvos por movimientos de escombros.	1	1	1	1	1	1	1	1	8
6	Aceptación de desmantelamiento de ducto por percepción de que se reduce el riesgo.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7	Empleos temporales	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Interrupción del sistema de suministro de gas comprimido	1	2	1	1	1	1	2	1
<p>10</p> <p>*a-Ecosistema alterado, puede estar dentro de la ciudad o en zona agrícola; b-Ecosistema con regular-buen estado de conservación, puede presentar cierta alteración o vegetación secundaria; c-Ecosistema vulnerable, buen estado de conservación, biodiverso, con política de protección o conservación. Puede estar en AICA, RTP, RAMSAR o ANP. **a-Actividad u obra en zona con ese uso. No se perciben conflictos sociales o se tiene poca población en el SA; b-Poco probable que existan conflictos sociales; c-Probable que se tengan inconformidades de la población o conflictos. ***a-Mitigable; b-compensable; c-Residual. ****a-100% congruencia; b-90% congruencia; c-Menos de 90%.</p>									

La valoración de la significancia de los impactos ambientales inherentes al proyecto, arroja la identificación de únicamente 2 impactos ambientales significativos:

1. Generación de residuos solidos
2. Percepción de la población de riesgos de explosión e incendio por la planta.

V.3.- Resultados de la evaluación del impacto ambiental del proyecto.

Los resultados del análisis de impacto ambiental, mediante las metodologías causa-efecto y Leopold, se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 34: Resultados de la evaluación de impactos.

Resultado de la evaluación de impactos							
Etapa	Tipo de impacto			Factores más alterados	Permanencia		Residualidad Impactos negativos residuales
	Positivo (+)	Negativo (-)	Total		Permanentes	Temporales	
Proyecto (todas las etapas)	10	26	36	Suelo Social/seguridad	10	16	1

De forma resumida se tiene lo siguiente:

- Se identificaron 36 impactos ambientales y sociales, de los cuales 26 son negativos y 10 positivos. Del total solo 2 se identificaron como significativos.

- Así como se obtuvieron impactos ambientales significativos adversos, también se obtuvieron positivos, dando viabilidad al proyecto.
- El Proyecto es en su mayoría compensable y presenta solo 1 impacto residual y va más enfocado a la percepción de la ciudadanía respecto al proyecto.
- Llevando a cabo el cumplimiento de las disposiciones legales en materia de residuos y de riesgo los impactos significativos serían mitigados durante todo el tiempo de vida del proyecto.

Queda claro que para la fórmula de viabilidad, la magnitud de daño o de impacto ambiental es directamente proporcional a las acciones de mitigación, control, prevención o compensación de dicho impacto.

Con los razonamientos anteriores, se puede señalar que la viabilidad ambiental del proyecto, además de considerar la magnitud del impacto ambiental, su grado de mitigación y compensación.

V.3.1.- Interpretación del sistema ambiental.

El lugar del proyecto se ubica en el Municipio de Morelia en el estado de Michoacán, al Oeste de la mancha urbana. El sitio propuesto para la planta de compresión y de servicio de gas natural fue seleccionado con base en los objetivos del proyecto, a los estudios de reconocimiento en campo, a la accesibilidad al ducto existente propiedad de PGPB y a la ubicación de los puntos de recepción del gas.

En este caso la elección del sitio obedece al plan de acción de 3EGASV, considerándolo como adecuado y estratégico, por la infraestructura existente; el área libre utilizable y su ubicación respecto a los sitios disponibles.

El uso de suelo de la zona es de ocupación habitacional, se encuentra dentro de la mancha urbana, sobre un corredor urbano que facilita el propósito del proyecto. Es de gran relevancia la implementación de una estación de compresión y servicio de gas natural comprimido, ya que en el municipio de Morelia la mayoría de los vehículos de transporte público utilizan gas natural vehicular.

En este sentido y al análisis de la zona a afectar se considera que es de baja importancia ecológica ya que esta zona ha sido alterada considerablemente por el crecimiento urbano del municipio. No se encuentra vegetación ni fauna que pueda ser afectada por el desarrollo del

proyecto, de forma contraria una de las actividades del proyecto es colocar áreas verdes en el predio con organismos arbóreos, lo que generaría un paisaje más agradable y una compensación por la generación de gases de combustión de los vehículos de la zona.

De forma concluyente se asienta que el proyecto se efectuará en un ecosistema urbano alterado en la mayoría de sus componentes, principalmente el suelo, el aire, el agua, la generación de residuos sólidos y el paisaje, por lo que no se tienen efectos incrementales significativos de deterioro.

V.3.2.- Cumplimiento de los criterios de selección del sitio.

El proyecto se localizará dentro de la mancha urbana del municipio de Morelia Michoacán, el predio se encuentra sobre el periférico que representa un corredor urbano, lo cual facilita los objetivos del proyecto, ya que representa una avenida por donde circulan vehículos que utilizan gas natural comprimido.

En ese sentido, la ubicación de la planta de compresión de gas natural se definió desde la cercanía con el ducto de PEMEX y la cercanía de los usuarios que requieren del servicio de gas natural comprimido, tomando en cuenta los siguientes factores principales:

- Costos de instalación de la planta (afectaciones), por lo que se determinó emplear un área ya afectada y con cercanía al ducto de PGPB.
- Distancia corta a los usuarios.
- Bajo impacto ambiental. Pocas afectaciones al ambiente, nula vegetación en el predio, suelo ya afectado.

En la selección final del predio, se cumplen todos estos criterios, por lo que a unido al análisis costo beneficio, se determinó viabilidad del proyecto en el sentido de negocio-social-técnico y ambiental.

V.3.3.- Cumplimiento de las disposiciones y ordenamientos jurídicos, así como de las políticas de desarrollo sustentable y protección ambiental.

El proyecto no se contrapone a los lineamientos, políticas y ordenanzas revisadas: LGEEPA, REIA, LGDFS, LGPGIR, LGVS, Ley General de Cambio Climático, Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, Programa de desarrollo urbano del centro de población de Morelia, Programa de ordenamiento ecológico regional de la cuenca del lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo, entre otros.



Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, incluye actividad altamente riesgosa
Construcción, Instalación, Operación y Mantenimiento de la estación de compresión de Gas Natural
para uso Vehicular e industrial ubicada en Morelia, Michoacán

V.3.4.- Evaluación del Impacto Ambiental.

Respecto a los impactos ambientales y sociales identificados y su valoración, de forma resumida se tiene lo siguiente:

- Se identificaron 36 impactos ambientales, de los cuales 26 son negativos y 10 positivos.
- Así como se obtuvieron impactos ambientales significativos adversos, también se obtuvieron positivos, dando viabilidad al proyecto.
- El Proyecto es en su mayoría mitigable y presenta solo 1 impacto residual.

V.3.5.- Relación del proyecto con áreas sensibles, vulnerables, restringidas, protegidas.

El área de proyecto no se ubica dentro de ANP, RTP, AICA o RAMSAR. Ni cercano a fluentes de importancia ecológica en el estado ni la región.

V.3.6.- Conclusiones.

El proyecto se determina **VIABLE** en materia de impacto ambiental, debido a las siguientes justificaciones, entre otras:

1. El proyecto es de intensidad media-baja en el impacto ambiental, el cual es mitigable.
2. La mayoría de los impactos son directos, ya que se suscriben, en su mayoría al área de proyecto y de influencia; por otro lado, suceden en las primeras etapas, por lo que no son de mediano o largo plazo. Esto permite un mejor control y seguimiento de las afectaciones ambientales y su mitigación.
3. Se proponen medidas de mitigación para todos los impactos ambientales mitigables identificados.
4. Se tienen impactos ambientales positivos de importancia (mejoramiento de la infraestructura de suministro de combustibles), que equilibran los daños ambientales. Por otro lado, se consideran acciones para minimizar al máximo los impactos ambientales adversos identificados.
5. El proyecto, se ubica en una zona de **Urbana**, que presenta congruencia con los usos de suelo definidos por los ordenamientos territoriales y ecológicos. No se encuentra en RTP, AICA, RAMSAR y/o ANP, además de que se cumplirán al 100% los criterios de regulación de los ordenamientos ecológicos y urbanos.

6. No se prevén alteraciones o afectaciones a flujos hidrológicos superficiales o subterráneos, ni su contaminación. Tampoco la afectación a vegetación.
7. Se establece un programa de vigilancia ambiental integral para su cumplimiento, que busca garantizar que el proyecto sea sustentable y provoque un daño mínimo al ambiente.
8. No se tienen cerca usos vulnerables o de riesgo. En cuanto a las demandas sociales, se mitigarán con un programa de comunicación gobierno-sociedad-empresa.

VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Según Guillermo Espinoza la mitigación permite manejar los impactos ambientales para llevarlos a umbrales de aceptación. La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales. (Fundamentos de evaluación de impacto ambiental, Guillermo Espinoza, 2001).

VI.1.- Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen impactos significativos.

Una vez identificados los impactos ambientales significativos, se procede a establecer para estos, medidas de mitigación (prevención, control, disminución o compensación), integrando a su vez “buenas prácticas ambientales” para las distintas etapas del proyecto, a fin de desarrollar el proyecto, cumpliendo con la legislación aplicable y evitando daños al ambiente no previstos.

En las tablas de a continuación se muestran las medidas de mitigación para las diferentes etapas del proyecto.

Medidas de mitigación para la etapa de Preparación del sitio.

Tabla 35: Medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio.

Medidas de mitigación propuestas				
Elemento o componente ambiental	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CONTROL	NIVEL DE MITIGACIÓN (▲, =, ▼)	VALOR NUMÉRICO O CRITERIO
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos no peligrosos de limpieza de áreas. • Generación de residuos sólidos urbanos. 	Manejo de residuos no peligrosos y peligrosos conforme al Capítulo II y conforme a la LGPGIR.	=	Acciones a realizar vs disposiciones de Ley.
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en las emisiones de gases de combustión. <ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de polvo. <ul style="list-style-type: none"> • Ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de maquinaria en buenas condiciones mecánicas. • Prohibición de operación de maquinaria con emisiones de humos o emisiones ostentosas. • Cobertura total de cajas de camiones de transporte de materiales pétreos. • Realizar un programa de movimiento de tierras y excavación, que considere la realización de estas actividades en una hora donde sean más bajos los índices de contaminación en la zona. 	=	Criterio técnico.

Valor relativo del nivel de mitigación o compensación, referido a un valor numérico de unidades de medición del factor o, en su caso, a la percepción del técnico que realizó el análisis de impacto ambiental. ▲.- Sobre el nivel de afectación del factor ambiental; =.- Igual a la afectación o daño ambiental; y ▼.- Bajo el nivel de impacto ambiental.

Medidas de mitigación para la etapa de construcción.

Tabla 36: Medidas de mitigación para la etapa de construcción.

Elemento o componente ambiental	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CONTROL	NIVEL DE MITIGACIÓN (▲, =, ▼)	VALOR NUMÉRICO O CRITERIO
Agua	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la infiltración de agua al subsuelo por compactación del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar un área del sitio para reforestar y propiciar la infiltración de agua pluvial al subsuelo, esto con especies nativas de la región. 	=	Criterio técnico.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Cambio en las propiedades naturales del terreno por sustitución del suelo por materiales de relleno y compactación 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar reforestación con especies nativas en estas zonas para mejorar y conservar el suelo en la medida de lo posible. 	▼	Criterio técnico.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Disminución o eliminación de los procesos naturales del suelo por colocación de carpeta asfáltica y planchas de concreto 	<ul style="list-style-type: none"> Con el programa de reforestación, se compensa este impacto. 	▼	Criterio técnico.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos peligrosos y no peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de residuos no peligrosos y peligrosos conforme al Capítulo II y conforme a la LGPGIR. Contar con proveedores autorizados para el manejo de cada uno de los residuos. 	=	Acciones a realizar vs disposiciones de Ley.

Medidas de mitigación de la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla 37: Medidas de mitigación para la etapa de operación y mantenimiento.

Elemento o componente ambiental	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CONTROL	NIVEL DE MITIGACIÓN (▲, =, ▼)	VALOR NUMÉRICO O CRITERIO
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos no peligrosos de mantenimiento de infraestructura de líneas de gas natural. • Generación de residuos peligrosos de mantenimiento de infraestructura de líneas de gas natural. • Generación de residuos no peligrosos de arranque de obra de arranque de planta y equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de residuos no peligrosos y peligrosos conforme al Capítulo II y conforme a la LGPGIR. • Contar con proveedores autorizados para el manejo de cada uno de los residuos. • Capacitación a los empleados sobre el buen manejo de los residuos. 	=	Acciones a realizar vs disposiciones de Ley.
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de gas natural a la atmosfera en pruebas de arranque y dispositivos de seguridad. • Emisiones de gas natural a la atmosfera en conexiones y desconexión de tanques a sistema de llenado. • Emisiones de gas natural a la atmosfera por mantenimiento de equipo y líneas de la planta. • Emisión de gases de combustión interna por 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LINEAS, ESTACIONES Y DISPOSITIVOS para garantizar un adecuado mantenimiento de la infraestructura y minimizar al máximo el riesgo. • El programa también incluye las acciones de supervisión y vigilancia de la planta y todas sus líneas y dispositivos. • Se contarán con alarmas indicativas de fugas de gas natural, para que el personal operativo pueda tomar medidas y así evitar una fuga de una mayor masa de gas natural. 	▲	Criterio técnico.

	circulación de camiones cisterna y vehículos de la empresa.			
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de aguas residuales por uso sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de sistemas ahorrativos en los servicios sanitarios. 	▲	Criterio técnico.
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción de la población de riesgos de explosión e incendio por la planta. • Vandalismo que pudiese ocasionar incidentes en planta de compresión de gas natural (fuga, o riesgo de explosión). • Promoción en la ampliación de áreas industriales. • Promoción en el consumo de gas natural vehicular. • Empleos permanentes en área de operación y mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LINEAS, ESTACIONES Y DISPOSITIVOS para garantizar un adecuado mantenimiento de la infraestructura y minimizar al máximo el riesgo. • Los dispositivos les serán protegidos con muro o malla para prevenir o minimizar actos vandálicos. El programa también incluye las acciones de supervisión y vigilancia de la planta y todas sus líneas y dispositivos. • Establecer un PROGRAMA DE DIFUSIÓN-COMUNICACIÓN EMPRESA-SOCIEDAD-GOBIERNO para evitar denuncias mal motivadas y problemas en la instalación por inconformidad de los pobladores del área de influencia del proyecto. 	▲ =	Criterio técnico. Criterio técnico.
Economía	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de la cobertura de suministro de gas natural a las empresas y vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un PROGRAMA DE DIFUSIÓN-COMUNICACIÓN EMPRESA-SOCIEDAD-GOBIERNO para evitar denuncias mal motivadas y problemas en la instalación por inconformidad de los pobladores del área de influencia del proyecto. 	=	
<p>Valor relativo del nivel de mitigación o compensación, referido a un valor numérico de unidades de medición del factor o, en su caso, a la percepción del técnico que realizó el análisis de impacto ambiental. ▲.- Sobre el nivel de afectación del factor ambiental; =.- Igual a la afectación o daño ambiental; y ▼.- Bajo el nivel de impacto ambiental.</p>				

Medidas de mitigación para la etapa de abandono del sitio.

Tabla 38: Medidas de mitigación para la etapa de abandono del sitio.

Elemento o componente ambiental	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN O CONTROL	NIVEL DE MITIGACIÓN (▲, =, ▼)	VALOR NUMÉRICO O CRITERIO
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos no peligrosos. Generación de residuos no peligrosos por la demolición de estructuras. 	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de residuos no peligrosos y peligrosos conforme al Capítulo II y conforme a la LGPGIR. Contar con proveedores autorizados para el manejo de los residuos sólidos. 	=	Acciones a realizar vs disposiciones de Ley.
Aire	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de gas natural por purga de líneas para su desmantelamiento. Emisión de gases de combustión por circulación de vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE DUCTO, ESTACIONES Y DISPOSITIVOS para garantizar un adecuado mantenimiento de la infraestructura y minimizar al máximo el riesgo. Los dispositivos visibles serán protegidos con muro o malla para prevenir o minimizar actos vandálicos. Estos cercos o muros siempre estarán en buenas condiciones físicas y pintadas adecuadamente. El programa también incluye las acciones de supervisión y vigilancia del ducto. 	=	
Economía	<ul style="list-style-type: none"> Interrupción del sistema de suministro de gas comprimido a empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aviso oportuno de suspensión de servicio (en caso de darse). 	=	Criterio técnico.

Valor relativo del nivel de mitigación o compensación, referido a un valor numérico de unidades de medición del factor o, en su caso, a la percepción del técnico que realizó el análisis de impacto ambiental. ▲.- Sobre el nivel de afectación del factor ambiental; =.- Igual a la afectación o daño ambiental; y ▼.- Bajo el nivel de impacto ambiental.

Se establecen 11 medidas de mitigación, compensación y control de los impactos ambientales identificados.

VI.2.- Buenas prácticas ambientales.

Las buenas prácticas ambientales consisten en realizar todas las acciones o actividades cumpliendo con los ordenamientos jurídicos aplicables. Buscando siempre que el proyecto en sí tenga un desarrollo sustentable, siendo integro en sus procesos y amigables con el ambiente.

La estación de compresión y servicio de gas natural comprimido realizará las distintas etapas con buenas prácticas ambientales, cumpliendo al máximo con los requerimientos y obligaciones que la legislación aplicable le estipule; entre estas prácticas ambientales podemos observar el manejo adecuado de los residuos en cada una de las etapas.

VI.3.- Impactos Residuales.

Debido a la ubicación del proyecto y a las condiciones y características ambientales actuales del sitio de ubicación del mismo no se consideran impactos residuales.

VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1.- Pronostico del Escenario.

Este apartado muestra los distintos escenarios a futuro del Sistema Ambiental (**ASA**), Área de Influencia de Proyecto (**AAI**) y sitio de proyecto (**AP**), con las alteraciones a los componentes ambientales que se espera, resulten del desarrollo del proyecto.

Para esta proyección de escenarios, se realiza un análisis de los posibles cambios al sistema ambiental y ecosistema a ser intervenido directamente, con la implantación de medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados para el proyecto y sin éstas.

Lo anterior, a efecto de exhibir la importancia de la mitigación propuesta que conlleva a disminuir las afectaciones previstas al sistema y dar viabilidad ambiental al proyecto.

Lo deseable es pronosticar un escenario de bajas alteraciones de los componentes ambientales, actividades antrópicas sustentables que no comprometan los recursos naturales de las generaciones venideras, no alteren los procesos biológicos del **ASA**, ni rebasen las disposiciones jurídicas en materia ambiental.

Dentro de este apartado, se considera una proyección en el tiempo del estado del sistema ambiental a ser alterado, considerando tres escenarios:

- **ESCENARIO 1. SIN PROYECTO**, con el estado actual del sistema ambiental y su tendencia de deterioro y problemática ambiental.
- **ESCENARIO 2. CON PROYECTO, SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN**. Considera solo el agente alterante sin la ejecución de medidas de mitigación de los efectos adversos al medio ambiente efectos.
- **ESCENARIO 3. CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**. De darse la autorización del proyecto, plantea el escenario más probable que ilustra las acciones y medidas de mitigación, control y compensación de los impactos ambientales identificados para el proyecto.

VII.1.1.- Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Para describir el escenario actual, se considera la amplitud espacial equivalente al Sistema Ambiental (**ASA**). El cual lo podemos considerar como el área del territorio municipal de Morelia que abarca la UGA PDUCP15, el municipio tradicionalmente pertenece a la región de la cuenca del lago de Cuitzeo y para determinar sus condiciones de cumplimiento ecológico y urbano que se deben tener para el desarrollo de proyectos se cuenta con el programa de desarrollo urbano del centro de Población de Morelia.

Particularmente el área del proyecto, se encuentra en un predio que está dentro de una zona urbana, específicamente en la colonia 14 de febrero, sobre un corredor urbano, actualmente presenta un alto deterioro respecto a vegetación y fauna, en sus alrededores se encuentran predios de uso habitacional y de negocios. La problemática ambiental relevante de la zona y su tendencia de deterioro se describe a continuación:

- **Flora**. En el área se observa una alta actividad urbana con poca o nula presencia de flora nativa, lo que representa una reducción en la cantidad de especies, principalmente en la zona se observan jacarandas, ficus, pinos de encinos los cuales sobreviven en el parque lineal que se encuentra al norte del predio del proyecto y cuenta con una barrera física entre ambos predios.
- **Fauna**. En la zona se presenta poca diversidad de especies animales, las cuales en la zona del estudio han sido desplazadas por la presión que ejerce el crecimiento de la mancha urbana. Existe presencia de fauna inducida como gatos y perros domésticos.

- Agua. Los cuerpos de agua más cercanos son la presa Cointzio a 9.5 km y el lago de Cuitzeo a 25 km.
- Suelo. El suelo en la zona del proyecto es mayor parte del suelo tiene un uso habitacional. Los suelos que se encuentran en la zona son principalmente vertido, luvisol, leptosol lítico, andosol, regosol, Feozem, Acrisol, cambisol y leptosol réndzicos.
- Paisaje. El paisaje no tendrá grandes modificaciones ya que se trata de un paisaje principalmente urbano con altas actividades antropogénicas.
- Aire. en materia de calidad del aire, existen emisiones de gases de combustión por los vehículos automotrices que circulan por las vías de transporte.

Como se puede observar la zona del proyecto es de una calidad ambiental media la cual se encuentra en franco deterioro por la presión antropogénica que ejerce la mancha urbana, cabe destacar que esta área ha sido altamente modificada de sus condiciones originales.

VII.1.2.- Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Existen usos o actividades no aceptadas por la población, por percepciones mal fundadas, como la instalación de ductos o plantas que trabajan con hidrocarburos, rellenos sanitarios y fábricas que realizan actividades altamente riesgosas. Estas actividades aunque conllevan riesgos ambientales, pueden funcionar con niveles bajos de riesgo cuando se efectúan conforme a las especificaciones técnicas y de acuerdo a los lineamientos jurídicos.

El proyecto que se somete a la evaluación del impacto y riesgo ambiental se concibe jurídicamente como una actividad altamente riesgosa, por el manejo de gas natural, que se encuentra en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas como metano, con cantidad de reporte de 500 kg. La población conoce de manera general el riesgo que conlleva el manejo de gas natural, de ahí que puedan no aceptar el proyecto y más aún si presenta una ubicación de usos vulnerables, como escuelas, templos, parques otros centros de concentración masiva.

La instalación de la planta y sus complementos traerá consigo impactos ambientales significativos que inciden principalmente en el suelo del predio y en los aspectos sociales y de seguridad; es decir, el proyecto implica pocos cambios al ecosistema, pues el predio en el cual se llevara a cabo el proyecto se encuentra altamente afectado por la actividad urbana que se desarrolla en la zona, las actividades relacionadas con el proyecto son de bajo impacto ya que ya se cuenta con el ducto para alimentar la estación de gas y ya se tiene con una avenida principal para el ingreso al área del proyecto.

Las consecuencias de llevar a cabo la instalación de la planta de compresión y servicio de Gas Natural comprimido considerando los aspectos de planeación territorial y ecológica, los

ordenamientos jurídicos ambientales, las normas técnicas y las medidas de mitigación previstas en el presente estudio se resumen en:

- Flora. No se encuentra flora en el área del proyecto.
- Fauna. No existe fauna en el área del proyecto.
- Agua. En las inmediaciones del proyecto no se encuentran cuerpos de agua que se puedan ver afectados por las actividades desarrolladas en el predio, el correcto manejo de los residuos impedirá que estos se acumulen en el predio o sus linderos y puedan ser arrastrados durante la época de lluvias al drenaje municipal. La descarga de aguas residuales será poco significativa ya que para la operación de la misma no se requieren grandes cantidades del recurso hídrico.
- Suelo. Este recurso se verá poco afectado por el desarrollo del proyecto, para la instalación de la planta se desarrollaran excavaciones de las cuales el material será utilizado dentro del mismo predio para la nivelación del mismo por lo cual no se ejecutara traslado ni disposición de material pétreo a otras zonas, cabe señalar que el área ya ha sido impactada en el recurso suelo debido a las actividades del área.
- Paisaje. Se tendría un paisaje poco alterado por la presencia de la estructura y edificaciones del proyecto.
- Aire. El mal manejo de los materiales pétreos podría ocasionar dispersión de polvo. Esto sin contabilizar las afectaciones ambientales a la atmósfera durante las obras, así como por la emisión de gases por el uso de vehículos automotores.
- Social. El último factor a describir y el más relevante, debido que constituye un factor básico para efectuar el proyecto, toda vez que una demanda mal controlada de la ciudadanía podría impedir la ejecución del proyecto. Respecto a este factor se identificó un impacto ambiental significativo, relacionado con la aceptación de una actividad altamente riesgosa.

VII.1.3.- Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

La problemática abordada en el Apartado anterior, se revierte con las medidas de mitigación, aunque solo en el área de proyecto (AP) y área de influencia de proyecto (AAI), puesto que no tiene la envergadura para variar las condiciones ambientales del Sistema Ambiental (ASA).

De esta manera al aplicar las medidas de mitigación se cuenta con un proyecto que reducirá en gran medida los impactos adversos al ambiente del área del proyecto. Se aprovechará el material de excavación para la nivelación del predio en las zonas que sea necesario evitando de esta manera la disposición de material pétreo en zonas aledañas previendo afectaciones a la fauna (madrigueras y nidos) al manejar la tierra de manera adecuada, para evitar la generación de

polvo se realizara el riego en el área del proyecto y zonas de transito de los vehículos reduciendo con esto las partículas emitidas al aire.

El problema social se resolverá mediante un plan gobierno-empresa para difundir y controlar conflictos sociales que pudiesen poner en riesgo la ejecución del proyecto.

De forma concluyente se puede señalar que el proyecto afectará de manera mínima las condiciones actuales del sistema ambiental, incluso las mejorará. Por otro lado su operación no variará la calidad del agua, del suelo, ni de la atmósfera, puesto que las emisiones de gas son esporádicas y despreciables.

Crearé una condición de riesgo que se controlará y prevendrá mediante un programa de prevención de accidentes.

VII.2.- Pronóstico Ambiental.

En los últimos años el sector energético ha ido mejorando considerablemente tanto en su infraestructura de abasto, como en la diversificación de su uso y en todos los ámbitos. En el caso del gas natural este ha extendido sus redes de suministro y con esto su uso en la industria como combustible principal debido a su costo y mejora en su disponibilidad así como por ser un combustible más limpio ya que genera una menor cantidad de contaminantes en comparación con el combustóleo, el gas LP y otros. Para el consumo vehicular, el gas natural representa una opción viable y que va en aumento cada día, puesto que es más noble con el ambiente y mucho más económico y rendidor. De esta manera la instalación de la planta de compresión de gas natural en el área tendrá la tarea de proveer el gas a las empresas de la zona así como a los vehículos del municipio.

En sí, el proyecto es de bajo impacto y riesgo ambiental que implica afectaciones mínimas al ambiente, por lo que el pronóstico ambiental es de viabilidad y ejecución sin percances, ni alteraciones significativas al sistema ambiental.

La operación de la planta, aunque catalogado como actividad altamente riesgosa, presenta condiciones adecuadas de seguridad, mantenimiento y vigilancia que reduce al máximo el riesgo.

VII.3.- Evaluación de Alternativas.

No se contemplan alternativas debido a que el área seleccionada ha sido determinada como la de mejor viabilidad para el proyecto así como la que generaría menor impacto ambiental y riesgo en la zona.

VII.4.- Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental contempla las medidas o acciones de control, prevención, mitigación o compensación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, así mismo un campo o espacio para incluir las que se dicten por parte de la SEMARNAT y las que pudieran surgir nuevas durante el desarrollo del proyecto.

Anexo 8: Programa de vigilancia ambiental.

VIII. Conclusiones

La estación de compresión y servicio de gas natural de la cual trata el presente proyecto se encontrará ubicada en la calle 14 de febrero en el municipio de Morelia en el estado de Michoacán, pertenece a la empresa 3Egas. El principal objetivo de este proyecto es la compresión de gas natural para uso vehicular y para uso industrial.

En algunas zonas del municipio no ha llegado aún el sistema de ductos para el transporte del gas natural, es por ello que con la implementación de esta estación de compresión se podrá aumentar el abastecimiento de este recurso a esas zonas de difícil acceso por ductos. Gracias al sistema de compresión es posible contener una gran masa de gas natural en un volumen muy pequeño, favoreciendo de esta forma el transporte del gas natural a las empresas. Respecto al uso de gas natural vehicular es de relevancia el proyecto ya que gracias a los nuevos avances en la tecnológica los vehículos de 5ta generación que pueden utilizar tanto gas natural como gasolina han ido en aumento y es necesario cada vez más cumplir con la demanda de gas natural vehicular. Ambientalmente los vehículos que utilizan gas natural son idóneos, gracias a que la combustión es más completa en sus motores y sus emisiones son menos nocivas.

También es relevante mencionar que en el municipio de Morelia existen más vehículos que utilizan el gas natural como su combustible principal, esto gracias a que es más eficiente, económico y ambientalmente más noble de acuerdo a sus características físico-químicas. Con este proyecto en esta zona se lograría cubrir la demanda de gas natural en el municipio.

Por lo mencionado anteriormente y una vez realizada la correspondiente evaluación de los impactos ambientales y propuestas las medidas de mitigación y compensación de los impactos resultantes se considera que el proyecto de “Construcción, instalación, operación y

mantenimiento de la estación de compresión de gas natural para uso vehicular e industrial ubicada en Morelia, Michoacán” es ambientalmente viable en las condiciones y con las características propuestas, aquí señaladas.

VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1.- Formatos de presentación.

Se entrega oficio solicitando la autorización y carta responsiva.

Planos definitivos.

Los planos principales contienen los planos de distribución de la estación y se pueden encontrar en el anexo 4.

Fotografías.

El anexo 9 consiste en un álbum fotográfico.

Anexo 9: Álbum fotográfico.

Videos.

No se incluye video.

VIII.2.- Otro anexos.

Las memorias y documentación que se integran al estudio y que se localizan en el apartado de ANEXOS.

VIII.3.- Glosario de términos.

1. **Daño ambiental.** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
2. **Daño a los ecosistemas.** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
3. **Daño grave al ecosistema.** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales que afecta a la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.
4. **Desarrollo sustentable:** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

5. **Desequilibrio ecológico grave.** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
6. **Escenario 1:** A través del escenario 1 se esquematiza el agravamiento de la situación ambiental, es decir funciona como pronóstico de continuar que las actividades generadoras de deterioro con la misma tendencia, no instrumentando las políticas y programas que a través de este ordenamiento ecológico se proponen. Este escenario puede llamarse la tendencia negativa de la Unidad Ambiental Municipal.
7. **Escenario 2:** A diferencia de lo anterior el segundo escenario es aquél que se obtendría a partir de compensar la Unidad Ambiental impulsando las políticas necesarias y las acciones que ello conlleve para disminuir o/y erradicar la problemática ambiental detectada y alcanzar el equilibrio del ecosistema y mejores condiciones para las poblaciones humanas. Compensar una unidad ambiental es crear las condiciones materiales de recuperación necesarias.
8. **Manifestación de Impacto Ambiental (MIA):** La LGEEPA define este concepto 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”.
9. **Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.
10. **Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
11. **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
12. **Sector primario:** actividades como la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería y la silvicultura.
13. **Sector secundario:** abarca a la industria y a todas las actividades de transformación de la materia prima en un bien de equipo o consumo. Sector terciario: se dedica, sobre todo, a ofrecer servicios a la sociedad, a las personas y a las empresas.
14. **Serpentín:** Nombre que reciben los intercambiadores de calor de superficie extendida para calentar o enfriar algún fluido.
15. **Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

IX.- BIBLIOGRAFIA.

- SEMARNAT, Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 2012.
- INEGI, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos – Morelia, Michoacán, 2009.
- Gómez Orea, D. Evaluación del impacto ambiental. 1999.
- Durán E., Galicia L., Pérez E. y Zambrano L. (2002). *El paisaje en ecología*. Ciencias. 67. pp 44-50.
- Muñoz-Pedrerros A. (2004). *Landscape evaluation: an enviromental management*. Revista Chilena de Historia Natural. 77(1) pp. 139-156.
- Fundamentos de evaluación de impacto ambiental, Guillermo Espinoza. Banco Interamericano de desarrollo, Centro de estudios para el desarrollo. Santiago de Chile 2001.
- Programa de ordenamiento ecológico regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo.
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia.
- Plan de desarrollo del municipio de Morelia.
- INEGI. Compendio de información municipal 2010. Morelia, Michoacán de Ocampo.
- Garduño-Monroy, V.H., N. Giordano, J.A. Ávila-Olivera, V.M. Hernández-Madrigal y A, Sámano-Nateras, J.E. Díaz-Salmerón, 2014. Estudio hidrogeológico del sistema acuífero de Morelia, Michoacán, para una correcta planificación del territorio.