

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

I.1 Proyecto

El presente proyecto corresponde al diseño ejecutivo para la construcción, instalación y operación de un sistema de transporte de gas natural para usos propios de Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. (GNI), mismo que se instalará dentro del municipio de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, en el estado de Jalisco, y que estará compuesto por tubería en Acero al Carbón de 8" D.N. con una longitud máxima de 52,2 km desde la salida de la City Gate a instalar en el municipio de Lagos de Moreno, hasta el punto de entrega que es la empresa PROAN situada en el municipio de San Juan de los Lagos; aunado al gasoducto principal, se instalarán ramales en acero al carbón de 4" D.N., uno con una longitud de 7,67 km para dar suministro a la empresa Bachoco, otro con una longitud de 1,33 km para dar suministro a una zona industrial situada en la Parte Sur de la Zona Urbana de Lagos de Moreno, así como ramales de 4" (1,25 km) para dar suministro a los socios comerciales ubicados en la zona donde se ubica la empresa PROAN. (**Ver Anexo 1.** Planos de ubicación del proyecto). La longitud total del proyecto será de 62,45 km y operará una presión de 21 kg/cm².

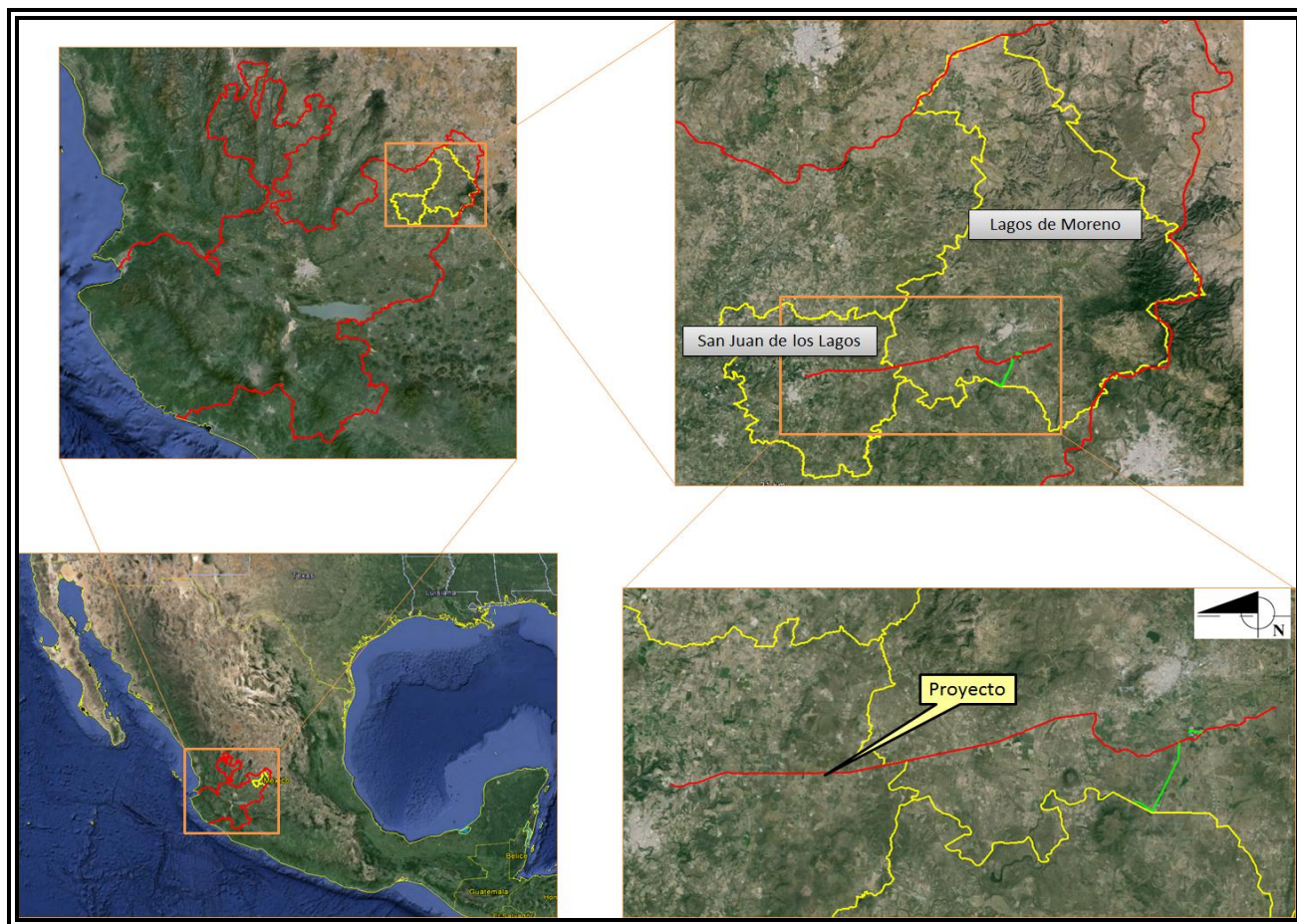
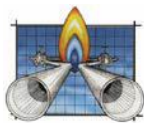


Figura I.1.1 Ubicación física del proyecto en los municipios de Lagos de Moreno y San Juan de Los Lagos.



I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del presente proyecto es “Sistema de transporte para usos propios Lagos de Moreno”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El presente proyecto correspondiente al diseño ejecutivo para la construcción, instalación y operación del sistema para transporte de gas natural propiedad de la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., mismo que se instalará dentro de los municipios de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos (Ver Figura I.1.2.1), el cual consiste en la instalación de infraestructura para el transporte de gas natural compuesta por tubería de 8” D.N. en Acero al Carbón con una longitud total de 52,2 km (gasoducto principal), así como ramales en acero al carbón de 4” D.N. con una longitud total de 10,25 km.

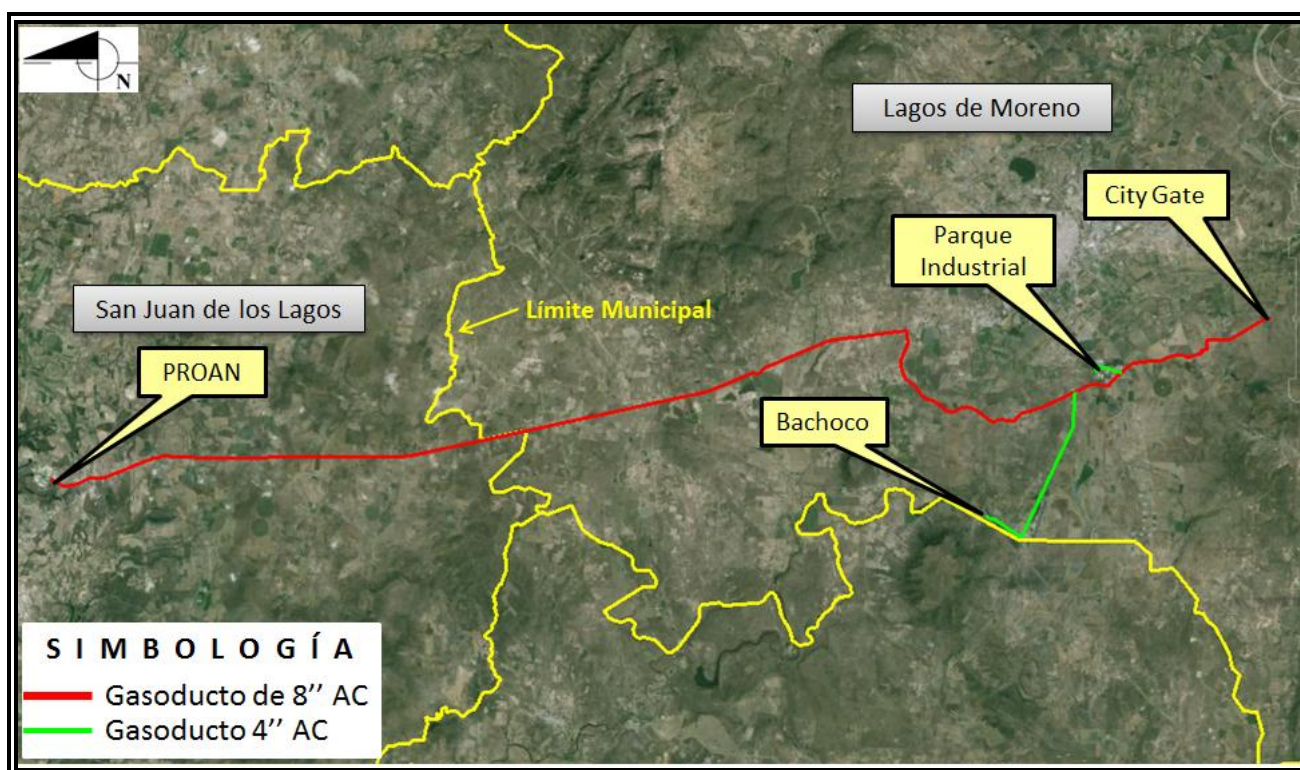
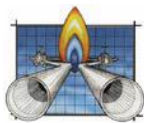


Figura I.1.2.1 Trayectoria del sistema para transporte de gas natural para usos propios de Gas Natural Industrial, S.A. de C.V.

Ver Anexo 1. Planos de Ubicación del Proyecto.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

En base a la experiencia acumulada de la empresa promotora del proyecto que es Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., lo diseñó y realizará la construcción del sistema para transporte de gas natural para una vida útil de al menos 30 años en estado de operación, sin embargo este período de tiempo puede ser modificado hacia una vida mayor considerando el mantenimiento predictivo, preventivo y en su caso correctivo de la infraestructura a instalar.



I.1.4 Presentación de la documentación legal

Ver Anexo 2 y 3. Copia del Acta Constitutiva y RFC de la empresa promovente.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Gas Natural Industrial, S.A. de C.V.

Ver Anexo 2. Copia del Acta Constitutiva y Poder Legal.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El Ing. José de Jesús Meza Muñoz,

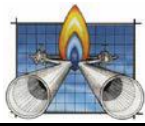
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

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

I.3.1 Nombre o Razón Social

El responsable de la elaboración del presente Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA), sector petrolero, modalidad particular, es la empresa Ingeniería Ambiental Consultores, S.A. de C.V.. Con Registro STPS como agente capacitador externo: IAC-921028-6QA-0013. Perito en Protección Ambiental #436 Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos (CONIQQ).

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

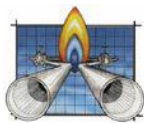


I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Raúl García Meraz,

Ing. Raúl García Meraz

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El presente proyecto corresponde al diseño ejecutivo para la construcción, instalación y operación de un gasoducto de gas natural para usos propios, promovido por la empresa Gas Natural Industrial, S.A de C.V. (GNI) para dar suministro a los socios comerciales existentes en el municipio de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, Jalisco, que es donde quedará instalado el proyecto, mismo que estará compuesto por tubería de 8" D.N. en Acero al Carbón con una longitud de 52,2 km (gasoducto principal), así como ramales en acero al carbón de 4" D.N. con una longitud total de 10,25 km, para un total de 62,45 km de tubería en acero al carbón, considerando además la instalación de una City Gate que recibirá el energético de un gasoducto de 30" de diámetro propiedad de Pemex Gas y Petroquímica básica (PGPB), para posteriormente regular la presión del gas natural a 21 kg/cm² que es la presión a la que operará el sistema de gas natural para usos propios; así mismo se instalarán Estaciones de Regulación y Medición en las instalaciones de los socios comerciales, las cuales tendrán la función de regular la presión de entrega (21 kg/cm²) a la presión requerida en los equipos de consumo. En términos generales, el presente proyecto involucrará actividades de preparación del sitio, construcción del sistema de transporte y puesta en marcha del proyecto (operación), donde se verán involucradas actividades de mantenimiento del sistema (**Ver Tabla II.1.1**)

Tabla II.1.1. Etapas y actividades a realizar para la instalación del gasoducto.

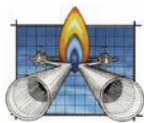
Etapas del Proyecto	Actividades
Tipo de Obra	- Instalación de infraestructura para el Sistema para Transporte de Gas Natural.
Preparación del sitio	- Despalme de superficie requerida.
Construcción	- Apertura de zanja y/o perforación direccional, - Tendido de tuberías, - Unión de tuberías por soldadura, - Prueba neumática.
Operación y Mantenimiento	- Inspección y vigilancia de áreas de afectación, - Señalamientos, - Verificaciones periódicas (realizadas en un programa preestablecido) ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE).

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste en la instalación de un sistema para transporte de gas natural, con el objetivo de abastecer de un combustible más amigable con el ambiente como es el Gas Natural, a los socios comerciales de GNI, tales como: SIGMA, AKRON, BACHOCO Y BACHOCO (Planta II) en el municipio de Lagos de Moreno, así como VIPORK, PAISA, EMPAQUES SAN JUAN Y PROAN, localizadas en el municipio de San Juan de los Lagos, mismos que hasta el momento son los únicos socios comerciales de Gas Natural Industrial, S.A. de C.V..

El gas natural es reconocido como el más limpio entre los combustibles fósiles, por lo que la relación hidrógeno-carbono comparada con la de otros combustibles hace que en su combustión se emita menos CO₂ por unidad de energía producida.

Actualmente el corporativo al que pertenece Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., promueve el uso del gas natural como el combustible de mayor uso en los procesos productivos de las empresas de la región, así como de otras industrias aledañas al municipio por donde se localizará el proyecto; lo



anterior, previendo una reducción de contaminantes emitidos por las industrias, un ahorro por costos de combustibles y una reducción de enfermedades respiratorias en los habitantes de la región.

El proyecto denominado “Sistema de transporte para usos propios Lagos de Moreno”, considera la instalación de infraestructura para el transporte de gas natural, compuesta por tubería de 8” y 4” D.N. en Acero al Carbón, el cual operará a una presión de 21 kg/cm² misma que será regulada en las ERM’s que estarán ubicadas dentro de las instalaciones de los socios comerciales.

Las características del gasoducto a emplear en el sistema para transporte para gas natural se indican a continuación (**Tabla II.1.1.1**):

Tabla II.1.1.1 Características del gasoducto que conforma el sistema para transporte de gas natural.

Longitud	Gasoducto
52,2	8” AC
10,25	4” AC

El gas natural se encuentra compuesto principalmente por gas metano, uno de los combustibles más utilizados en el mundo y al que se tiene acceso en México a través de una red subterránea de tubería de acero que crece constantemente. Sus usos son muy variados, por ejemplo se utiliza para satisfacer las necesidades energéticas de los hogares, para la operación de sistemas de calefacción y de aire acondicionado, en diversas actividades industriales, principalmente, para la generación de electricidad. En muchas ocasiones el gas natural se agrupa con otros hidrocarburos; sin embargo, tiene características únicas que lo diferencian de los demás combustibles, ya que contamina menos cuando arde y a su vez es más eficiente en los procesos de calentamiento.

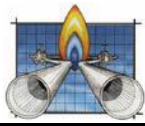
Es importante mencionar que el metano no tiene olor ni color. Es más ligero que el aire, así que no se mezcla cuando se libera a la atmósfera y por ende en un espacio abierto se reduce el peligro de combustión.

El crecimiento y desarrollo industrial de los municipios donde incidirá el sistema para transporte de gas natural, permitirá a Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., cubrir la necesidad y demanda del energético de los socios comerciales establecidos en la región, con la posibilidad de que a futuro se puedan integrar otras empresas.

El utilizar Gas Natural como combustible, permitirá tener una menor generación de contaminantes que impacten al medio ambiente, ya que es un combustible más eficiente en cuanto a ahorro de energía, genera menos costos por mantenimiento y menor generación de residuos peligrosos, es más seguro en su manejo y transportación.

❖ **Descripción técnica y ambiental del presente proyecto.**

El sistema para transporte de gas natural de la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., tiene como principal objetivo suministrar el energético a los socios comerciales establecidos en los municipios de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, para lo cual ha optado instalar un sistema de transporte conformado por tubería en acero al carbón de 8” D.N. y 4” D.N., del cual a continuación se realiza la descripción técnica y ambiental.



El sistema de transporte de gas Natural para usos propios estará abastecido e interconectado con el gasoducto de 30" D.N. propiedad de PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB) en las coordenadas 21° 19' 59,82" Latitud Norte y 101° 51' 19,42" Longitud Oeste mediante la City Gate Lagos de Moreno en donde se regulará la presión de entrada proveniente del gasoducto de PGPB a 300 psi (21 kg/cm²), que será la presión de operación de sistema en mención. El sistema de transporte inicia a la salida de la City Gate, mediante un gasoducto en acero al carbón de 8" D.N., y se proyectará en dirección Oeste, por el derecho de vía de caminos de terracería que están establecidos por la orilla de predios agrícolas, con el fin de no causar afectación a la vegetación natural existente, hasta llegar a las coordenadas 21° 19' 13,45" Latitud Norte y 101° 53' 01,31" Longitud Oeste, que es donde la trayectoria se intersecta con la carretera Lagos de Moreno – León, misma que será cruzada de manera direccional, con el fin de no causar impactos a la carpeta asfáltica de la misma.

El sistema ambiental presente en el área donde se pretende instalar la City Gate y la trayectoria inicial del sistema, está conformado por uso de suelo del tipo agrícola de acuerdo a la clasificación del INEGI, lo cual pudo constatarse durante los recorridos en campo ya que se observó que en los alrededores existen campos agrícolas que ya están abandonados y solo son terrenos erosionados y de escasa vegetación, y también existen otros terrenos que aún son empleados para la siembra del maíz y forraje. Así mismo, en dicha trayectoria, existen áreas donde el uso de suelo está destinado como matorral (Ver Figura II.1.1.1 y Fotos II.1.1.1 y II.1.1.2).

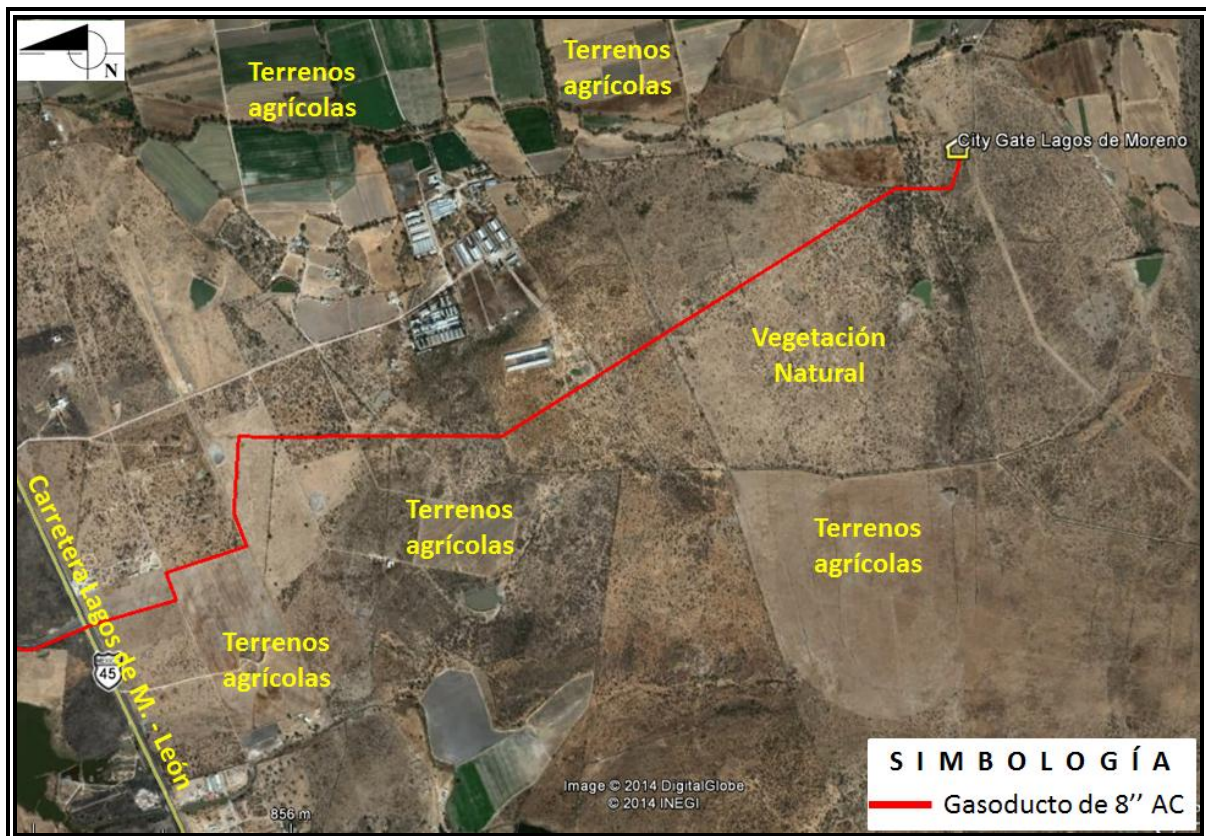
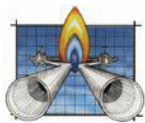


Figura II.1.1.1 Localización de la City Gate.



Fotos II.1.1.1 y II.1.1.2 Terrenos y caminos agrícolas por donde quedará instalado el gasoducto de 8”.

Posterior al cruce de la carretera Lagos de Moreno – León el gasoducto de 8” continuará en dirección Oeste por el derecho de vía de una carretera pavimentada (no identificada) y continuará en la misma dirección siguiendo la geometría de la carretera hasta llegar a las coordenadas 21° 18' 53,19" Latitud Norte y 101° 54' 38,28" Longitud Oeste, que es donde se instalará una Tee (**Tee 1**) para interconectar un ramal de gasoducto en acero al carbón de 4” D.N. y 1,33 km para dar suministro a los socios comerciales SIGMA, AKRON y BACHOCO. (**Ver Figura II.1.1.2**).

El sistema ambiental presente en esta parte de la trayectoria del proyecto, está conformado por el uso de suelo Agricultura, así como de vegetación natural del tipo pastizal natural (**Ver Fotos II.1.1.3 y II.1.1.4**), sin embargo, dado a que el gasoducto quedará instalado dentro de un derecho de vía existente, no se causarán impactos significativas a la vegetación natural así como a la estructura de los campos agrícolas existentes, y solo se realizará el desmonte de maleza y pastizal natural existente en el derecho de vía. El mismo caso es para la trayectoria del ramal de 4”, puesto a que éste quedará instalado dentro de derechos de vía de vialidades existentes y que son transitadas por la infraestructura vehicular de los propios socios comerciales de GNI, en donde además se presentan impactos al ambiente por las actividades industriales de la zona.



Fotos II.1.1.3 y II.1.1.4 Derecho de vía de la carretera por donde quedará instalado el gasoducto de 8”.

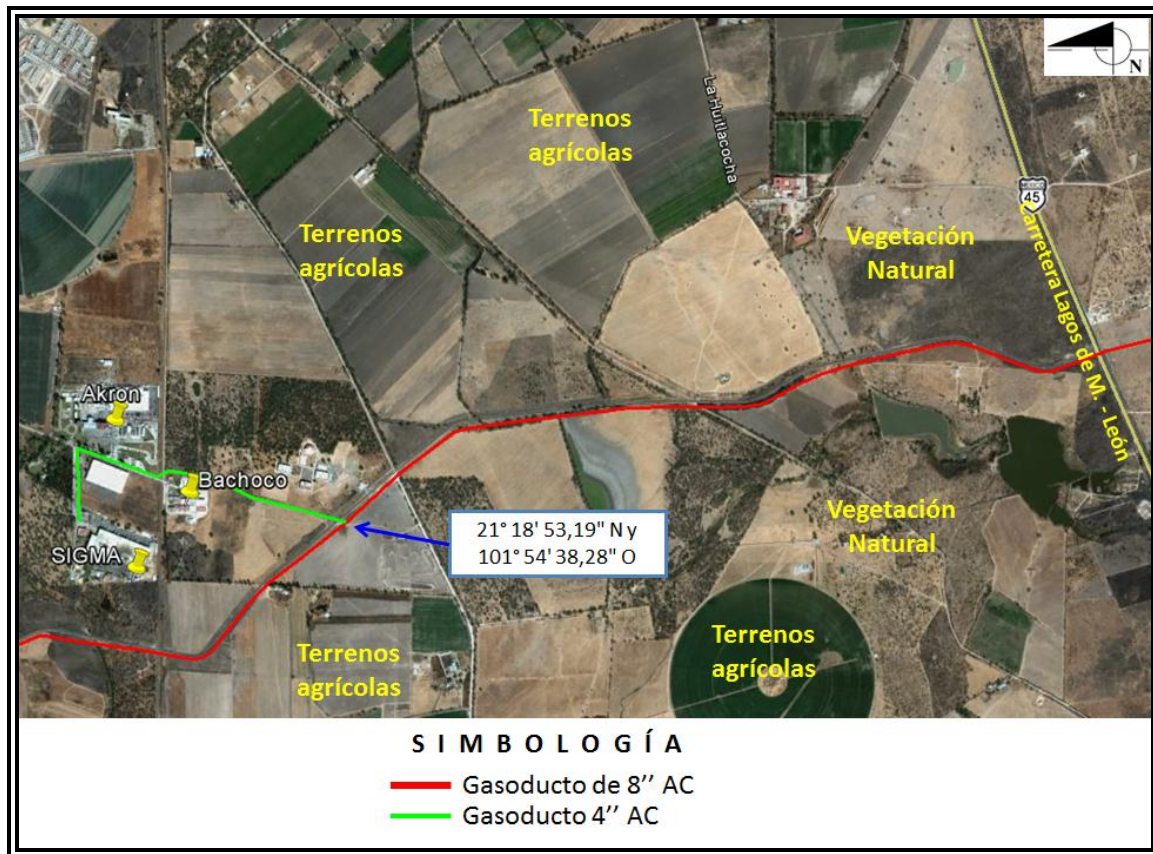
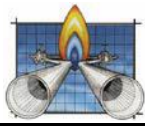


Figura II.1.1.2 Trayectoria del gasoducto de 8" e interconexión del ramal de 4".

Por el extremo recto de la Tee 1, el gasoducto de 8" AC continuará en dirección Oeste dentro del derecho de vía de la carretera existente, hasta llegar a las coordenadas 21° 18' 30,03" Latitud Norte y 101° 55' 40,92" Longitud Oeste, donde se instalará una Tee (**Tee 2**) para interconectar un ramal de gasoducto en acero al carbón de 4" y 7,67 km de longitud, el cual se proyectará en dirección Suroeste dentro del derecho de vía de un camino actualmente transitable (**Ver Foto II.1.1.5**), hasta llegar a las coordenadas 21° 15' 29,27" Latitud Norte y 101° 56' 54,26" Longitud Oeste, en donde cambiará de dirección hacia el Noroeste para proyectarse en línea recta a las instalaciones de la empresa BACHOCO (Planta II), y dar suministro de gas natural (**Ver Figura II.1.1.3 y Foto II.1.1.6**).

El sistema ambiental presente está conformado por el uso de suelo Agrícola, así como de vegetación natural del tipo pastizal natural, sin embargo, dado a que el gasoducto quedará instalado dentro de un derecho de vía existente, no se causarán impactos significativas a la vegetación natural así como a la estructura de los campos agrícolas existentes, y solo se realizará el desmonte de maleza y pastizal natural existente en el derecho de vía. El mismo caso es para la trayectoria del ramal de 4", puesto a que éste quedará instalado dentro de derechos de vía de vialidades existentes y que son transitadas por la infraestructura vehicular de los habitantes de la zona y por las empresas existentes, por lo que no se causará un desequilibrio ecológico significativo.

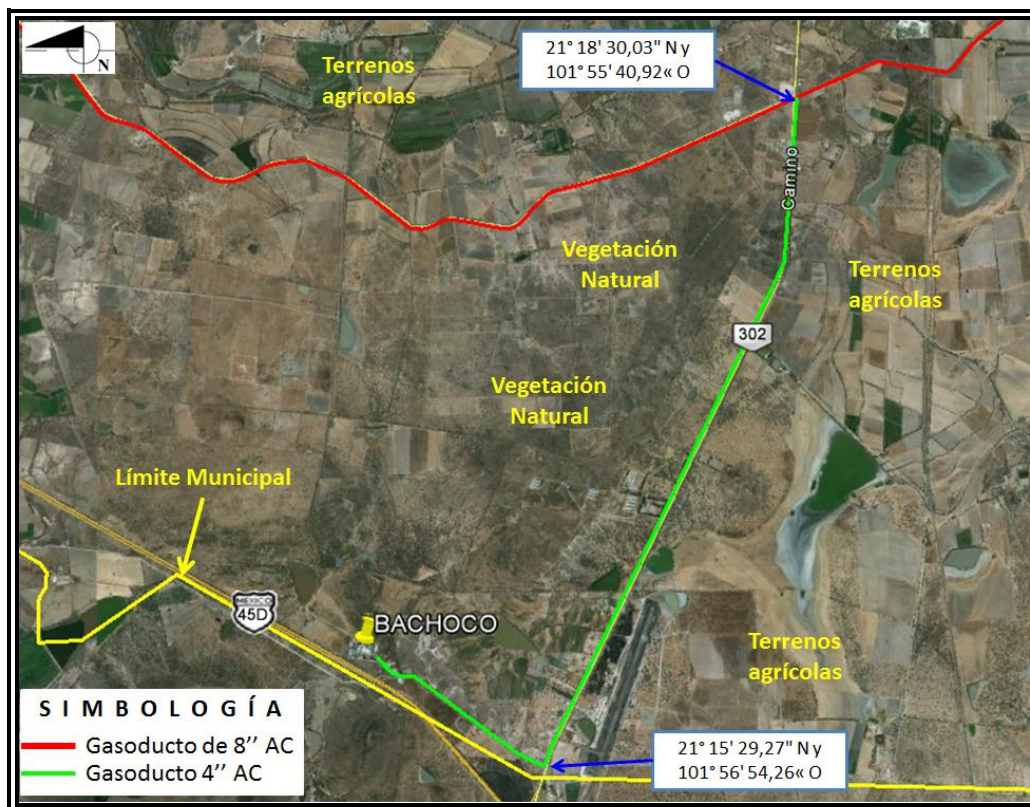
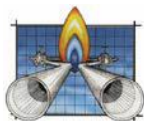


Figura II.1.1.3 Trayectoria del gasoducto de 8" e interconexión del ramal de 4".

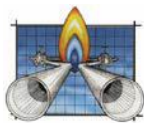


Foto II.1.1.5 Derecho de vía de la carretera por donde quedará instalado el Ramal de 4".



Foto II.1.1.6 Cambio de dirección del gasoducto de 4" hacia las instalaciones de Bachoco.

Por el extremo recto de la Tee 2, el gasoducto de 8" continuará en dirección Oeste sobre el derecho de vía de la carretera existente, y continuará siguiendo la geometría de la misma hasta llegar a las coordenadas 21° 19' 49,02" Latitud Norte y 101° 59' 25,00" Longitud Oeste, en donde se intersecta la carretera descrita con la carretera Federal Libre Lagos de Moreno San Juan de los Lagos, por donde el gasoducto dará una inflexión a la izquierda para continuar dentro del derecho de vía de dicha carretera Federal, y proyectarse hacia el Poniente por el costado izquierdo de la vialidad y continuar en la misma dirección hasta internarse al municipio de San Juan de los Lagos, presentándose dos cruces importantes en esta trayectoria, (1) el de la carretera Federal 45 D en las coordenadas 21° 19'



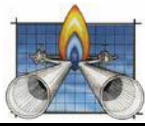
01,33" Latitud Norte y 102° 02' 38,01" Longitud Oeste, así como el de la carretera Encarnación de Días – San Juan de los Lagos (2) en las coordenadas 21° 17' 23,14" Latitud Norte y 102° 16' 06,47" Longitud Oeste (**Ver Figura II.1.1.4**)

El sistema ambiental presente en toda la trayectoria antes descrita es similar entre sí, ya que se presenta un uso de suelo del tipo agrícola y manchones de pastizal natural (de acuerdo a la clasificación del INEGI), los cuales se encuentran fragmentados por las vialidades existentes y que son muy importantes para el tránsito terrestre de la zona, por lo que la instalación del sistema de transporte de gas natural no representará mayor impacto a la comunidad florística existente, puesto a que en su totalidad quedará instalado dentro del derecho de vía de la carretera Lagos de Moreno – San Juan de los Lagos, el cual presenta un suelo erosionado y libre de vegetación natural original como lo es la Selva Baja Caducifolia, misma que ha sido impactada por la creciente antropogenización del paisaje natural de la zona, por lo que durante la etapa de preparación del sitio, solo se impactará vegetación del tipo pastizal natural y vegetación ruderal¹, misma que una vez instalado el proyecto podrá regenerarse de manera natural.



Figura II.1.1.4 Trayectoria del gasoducto de 8”.

¹ Es la vegetación que se encuentra en los lugares más transitados por las personas y los ganados; en orillas de camino y carreteras, espacios suburbanos, vertederos, escombreras de piedra o campos cultivo abandonados.



Posterior al cruce de la carretera Encarnación de Días – San Juan de los Lagos, el gasoducto de 8” continuará en dirección Poniente sobre el derecho de vía de la carretera San Juan de los Lagos – Lagos de Moreno hasta llegar a las coordenadas 21° 16' 57,98" Latitud Norte y 102° 17' 19,98" Longitud Oeste, donde realizará una desviación hacia el Noroeste para continuar sobre el Libramiento Periférico (**Ver Fotos II.1.1.7 y II.1.1.8**) y al llegar al cruce con la carretera San Juan de los Lagos – Sebastián Álamo (en las coordenadas 21° 16' 56,14" Latitud Norte y 102° 17' 42,55" Longitud Oeste) interconectar dos ramales en acero al carbón de 4”, el primero con una longitud de 0,65 km, se proyectará en dirección Norte sobre la carretera San Juan de los Lagos – Sebastián Álamo, para dar suministro de gas natural a las empresas PAISA y Empaques San Juan, así mismo, un segundo ramal se proyectará en dirección Sur sobre la carretera San Juan de los Lagos – Sebastián Álamo, para dar suministro de gas natural a la empresa AVIPORK. Retornando al punto donde se realizarán las interconexiones de los ramales, el gasoducto de 8” continuará en dirección Poniente sobre el Libramiento Periférico, hasta llegar a las instalaciones de PROAN ultimo socio comercial hasta el momento (**Ver Figura II.1.1.5**)

El sistema ambiental presente en esta etapa final de la trayectoria del sistema, a pesar de que de acuerdo a la clasificación del INEGI está destinado como Agrícola y conformado por el Pastizal Natural, la situación actual del ecosistema, está fragmentado y en su caso, determinado por los cambios de uso de suelo presentes ya que es una zona en donde están consolidadas instalaciones industriales (socios de GNI) así como la instalación de infraestructura vial de carácter Estatal, Municipal y Federal, por lo que la instalación del proyecto no representará un desequilibrio ecológico, ya que éste quedará instalado por el derecho de vía de vialidades que ya se encuentran impactadas por las actividades antrópicas de la región.



Foto II.1.1.7 y II.1.1.8 Vista del Libramiento Periférico por donde quedará instalado el gasoducto de 8”.

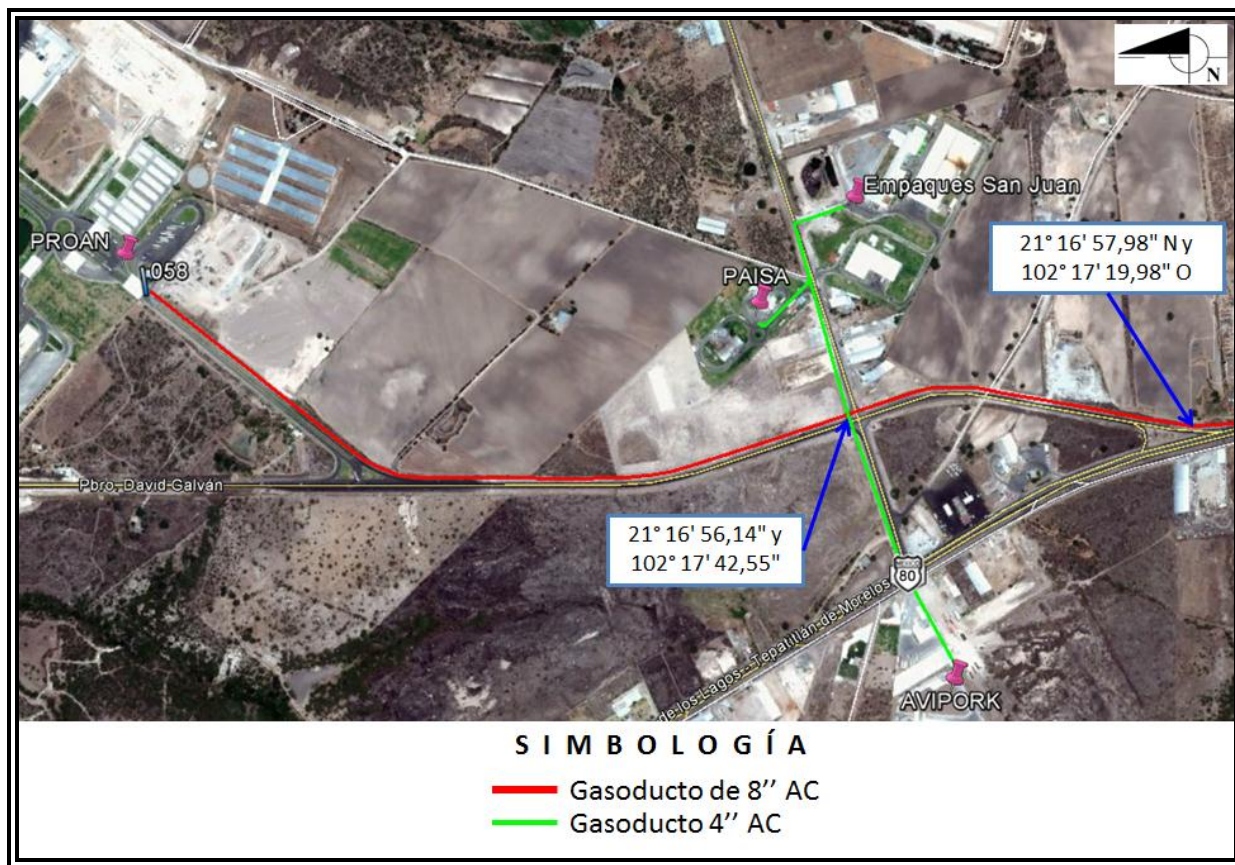
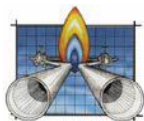
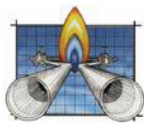


Figura II.1.1.5 Trayectoria del gasoducto de 8”.

Durante la trayectoria del sistema para transporte de gas natural, se realizarán cruces importantes, mismos que se realizarán mediante la técnica de perforación direccional, dichos cruces se indican a continuación (**Ver Tabla II.1.1.2**).

Tabla II.1.1.2. Cruces que se realizarán en la instalación del gasoducto de 8” D.N.

Cruce	Coordenadas	
	Latitud Norte	Longitud Oeste
Vías del Ferrocarril	21° 18' 37,60"	101° 55' 02,24"
Arroyo natural	21° 18' 38,66"	101° 55' 10,00"
Carretero	21° 18' 29,93"	101° 55' 41,43"
Arroyo natural	21° 18' 09,89"	101° 58' 17,83"
Arroyo natural	21° 18' 38,88"	101° 59' 13,70"
Arroyo natural	21° 19' 45,99"	101° 59' 55,08"
Arroyo natural	21° 19' 29,31"	102° 01' 30,78"
Carretero	21° 19' 01,33"	102° 02' 38,01"
Carretero	21° 17' 58,88"	102° 07' 09,71"



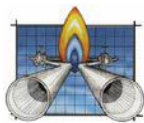
Continuación... Tabla II.1.1.2. Cruces que se realizarán en la instalación del gasoducto de 8" D.N.

Cruce	Coordenadas	
	Latitud Norte	Longitud Oeste
Arroyo natural	21° 17' 20,94"	102° 10' 47,36"
Carretero	21° 17' 21,04"	102° 11' 28,03"
Carretero	21° 17' 22,48"	102° 15' 16,12"
Carretero	21° 17' 23,14"	102° 16' 06,47"
Carretero	21° 16' 56,45"	102° 17' 41,80"

Como se citó en el punto II.1, el proyecto consiste en el diseño ejecutivo para la construcción y operación de un sistema para transporte de gas natural, y debido a que consiste en un proyecto lineal, a continuación se describen los principales puntos de inflexión del trayecto:

Tabla II.1.1.3 Puntos de inflexión del gasoducto principal de 8".

Punto de inflexión	Coordenadas	
	Latitud N	Longitud O
Interconexión	21° 19' 59,82"	101° 51' 19,42"
1	21° 19' 59,42"	101° 51' 19,30"
2	21° 19' 56,99"	101° 51' 20,29"
3	21° 19' 57,02"	101° 51' 26,79"
4	21° 19' 32,18"	101° 52' 13,00"
5	21° 19' 33,07"	101° 52' 43,30"
6	21° 19' 25,02"	101° 52' 44,20"
7	21° 19' 21,43"	101° 52' 42,86"
8	21° 19' 18,80"	101° 52' 52,32"
9	21° 19' 15,97"	101° 52' 51,19"
10	21° 19' 11,10"	101° 53' 08,35"
11	21° 19' 14,65"	101° 53' 19,73"
12	21° 19' 10,80"	101° 53' 38,69"
13	21° 19' 07,28"	101° 53' 46,10"
14	21° 19' 04,34"	101° 54' 24,42"
15	21° 18' 36,90"	101° 54' 56,99"
16	21° 18' 39,73"	101° 55' 17,28"
17	21° 18' 04,01"	101° 56' 53,58"
18	21° 17' 55,06"	101° 57' 02,83"
19	21° 17' 56,98"	101° 57' 21,58"
20	21° 17' 54,38"	101° 57' 30,93"
21	21° 18' 12,65"	101° 58' 04,91"



Continuación... Tabla II.1.1.3 Puntos de inflexión del gasoducto principal de 8".

Punto de inflexión	Coordenadas	
	Latitud N	Longitud O
22	21° 18' 07,72"	101° 58' 27,65"
23	21° 18' 50,22"	101° 59' 27,36"
24	21° 19' 09,11"	101° 59' 33,39"
25	21° 19' 34,65"	101° 59' 22,94"
26	21° 19' 49,02"	101° 59' 25,00"
27	21° 19' 37,97"	102° 01' 06,00"
28	21° 18' 36,72"	102° 03' 50,17"
29	21° 17' 20,95"	102° 10' 31,07"
30	21° 17' 23,14"	102° 16' 06,47"
31	21° 16' 57,98"	102° 17' 19,98"
32	21° 16' 58,35"	102° 17' 35,99"
33	21° 16' 50,66"	102° 17' 55,33"
34	21° 16' 48,59"	102° 18' 11,65"
Termina gasoducto	21° 16' 58,08"	102° 18' 28,78"

Tabla II.1.1.4 Puntos de inflexión del ramal de 4" hacia los clientes SIGMA, AKRON y BACHOCO.

Punto de inflexión	Coordenadas	
	Latitud N	Longitud O
Interconexión	21° 18' 53,19"	101° 54' 38,28"
1	21° 18' 56,23"	101° 54' 50,42"
2	21° 18' 58,67"	101° 54' 55,60"
3	21° 18' 59,38"	101° 55' 00,87"
4	21° 18' 58,49"	101° 55' 02,73"
5	21° 19' 02,03"	101° 55' 13,00"
Termina Ramal	21° 18' 53,50"	101° 55' 12,78"

Tabla II.1.1.5 Puntos de inflexión del ramal de 4" hacia el cliente BACHOCO (Planta II).

Punto de inflexión	Coordenadas	
	Latitud N	Longitud O
Interconexión	21° 18' 30,03"	101° 55' 40,92"
1	21° 17' 45,43"	101° 55' 44,64"
2	21° 15' 29,27"	101° 56' 54,26"
3	21° 15' 53,78"	101° 57' 32,24"
4	21° 15' 53,63"	101° 57' 36,23"
Termina Ramal	21° 15' 58,90"	101° 57' 42,98"

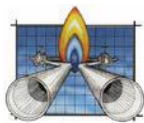


Tabla II.1.1.6 Puntos de inflexión del ramal de 4" hacia los clientes PIASA y Empaques San Juan.

Punto de inflexión	Coordenadas	
	Latitud N	Longitud O
Interconexión	21° 16' 56,14"	102° 17' 42,55"
1	21° 17' 03,89"	102° 17' 46,07"
2	21° 17' 07,05"	102° 17' 47,75"
Termina Ramal	21° 17' 08,57"	102° 17' 44,55"

Tabla II.1.1.7 Puntos de inflexión del ramal de 4" hacia el cliente AVIPORK.

Punto de inflexión	Coordenadas	
	Latitud N	Longitud O
Interconexión	21° 16' 56,14"	102° 17' 42,55"
1	21° 16' 47,07"	102° 17' 37,66"
Termina Ramal	21° 16' 41,61"	102° 17' 33,00"

II.1.2 Selección del sitio

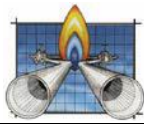
Dentro de la planeación del presente proyecto, se estableció como objetivo principal trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del mismo, es por eso que para la selección del sitio, se tomó en cuenta la construcción, instalación y operación del sistema para transporte de gas natural, dentro de terrenos que carecen de vegetación de alto valor ecológicos, esto con el objetivo de reducir significativamente los impactos que se pudieran generar al medio ambiente por las actividades de despalle en la etapa de preparación del sitio y por las excavaciones y edificaciones en la etapa de construcción.

II.1.2.1 Criterios Ambientales

- No se afectarán directa ni indirectamente áreas naturales protegidas, ya que el sitio del proyecto NO se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida Federal, Estatal o Municipal,
- No se afectarán especies de flora o fauna que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010,
- No se requiere el cambio de uso de suelo ya que no se removerá vegetación forestal,
- Durante la obra civil del proyecto no se requiere de infraestructura provisional o de apoyo para la construcción de la estación.

II.1.2.2 Criterios Técnicos

- Cumplirá con las normas de seguridad (NOM-001-SECRE-2010 y NOM-007-SECRE-2010, principalmente) específicas para manejo de gas natural,
- Demanda energética por parte de la industria de la región de combustibles más económicos y amigables con el medio ambiente,
- Abastecimiento de gas natural de una manera confiable y segura, hacia los socios comerciales,



II.1.2.3 Selección de la trayectoria

El trazo propuesto para la línea de transporte de gas natural fue seleccionado en base a los objetivos del proyecto, a los estudios de reconocimiento del sitio, a las vialidades existentes y a la accesibilidad al área de influencia correspondiente al sistema para transporte de gas natural con el cual se realizará la interconexión.

En el proceso de selección de la trayectoria de la línea de transporte del energético, se dio la mayor importancia en maximizar el uso de suelo y promover un proyecto sustentable (aplicando medidas de reforestación), con el objeto de evitar el deterioro del ecosistema entorno al proyecto.

Aunado a lo anterior, para la selección de la trayectoria influyeron factores topográficos, operativos y de seguridad, así como ambientales, para provocar el menor impacto posible al medio ambiente, por lo que se considera que la ubicación propuesta es la más adecuada.

Como criterios complementarios utilizados para la selección de la trayectoria se tienen los siguientes:

- Para la definición del trazo se consideró la ruta más corta y segura en coordinación con los departamentos de ingeniería, seguridad y medio ambiente de GNI,
- A lo largo de la trayectoria del sistema para transporte de gas natural, se buscó la manera de minimizar las afectaciones a la vegetación natural, pero en caso de ser inevitable, se realizará el despalme de vegetación natural y al final de la etapa de construcción se aplicarán medidas de reforestación.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El presente proyecto correspondiente al diseño ejecutivo para la construcción, instalación y operación del sistema para transporte de gas natural propiedad de la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., mismo que se instalará dentro de los municipios de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, Jalisco (**Ver Figura II.1.3.1**), el cual consiste en la instalación de infraestructura para el transporte de gas natural compuesta por tubería de 8" D.N. en Acero al Carbón con una longitud total de 52,2 km (gasoducto principal), así como ramales en acero al carbón de 4" D.N. con una longitud total de 10,25 km.

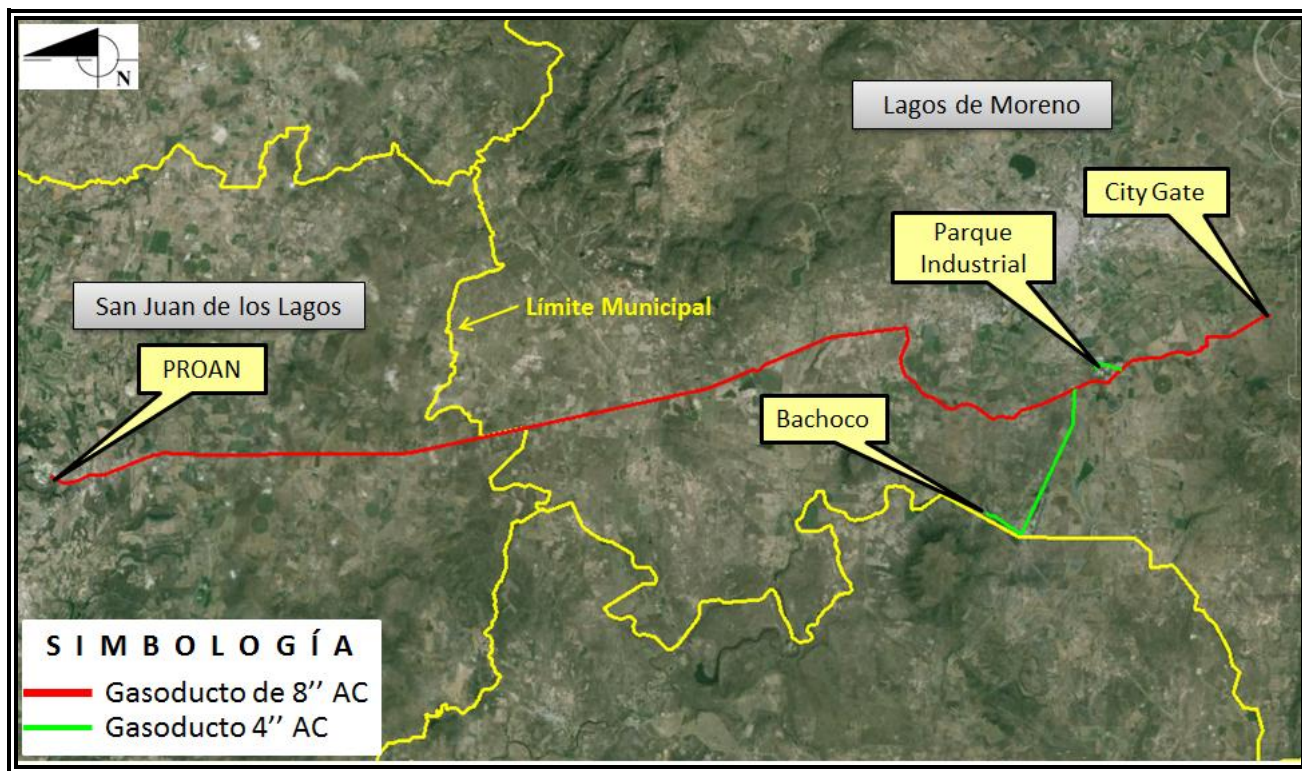
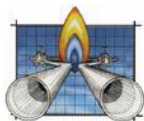


Figura II.1.3.1 Trayectoria del sistema de transporte de gas natural para usos propios de Gas Natural Industrial, S.A. de C.V.

Para mayor detalle **Ver Anexo 1.** Planos de ubicación del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión total del proyecto será de \$ 145 276 230,00 M.N. (Ciento cuarenta y cinco millones doscientos setenta y seis mil doscientos treinta pesos)

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El Sistema para Transporte de Gas Natural, estará conformado por tubería de 8" y 4" de diámetro en Acero al Carbón con una longitud total de 62,45 km.

Para la instalación del sistema para transporte de gas natural, se realizará la apertura de una zanja de 0,5 m de ancho y una profundidad aproximada de 1,5 m, sin embargo, para la realización de maniobras e instalación de ductos se ocupará una superficie temporal de 5 m de ancho, por lo cual, multiplicado por la longitud total del proyecto (62,45 km), resulta una superficie de 312 250 m² como área total a impactar durante los trabajos de obra civil del proyecto. Así mismo, la superficie total a impactar por la apertura de la zanja será de 31 225 m².

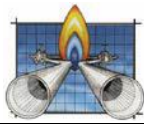


Tabla II.1.5.1 Dimensiones del Proyecto.

Longitud Total	62 450 m
Superficie de afectación temporal	312 250 m ² . Estará definida por el ancho de la superficie considerada para el movimiento de maquinaria pesada y vehículos durante la obra civil del proyecto, que será de 5 m multiplicada por la longitud total del sistema para transporte de gas natural.
Superficie de afectación permanente	31 225 m ² . Es el área total de afectación por la apertura de la zanja donde quedará alojado el gasoducto, misma que tiene un ancho de 0,5 m por los 62,45 km de longitud.
Ancho del derecho de vía	El ancho del derecho de vía del sistema para transporte de gas Natural, se estableció con estricto apego al numeral 9.3 de la NOM-007-SECRE-2010, y se indica a continuación: Gasoducto de 8"Φ: 6 m. Gasoducto de 4"Φ: 4 m.
Cruces importantes	Los cruces más importantes a realizar durante la instalación del presente proyecto, será el de arroyos naturales, carreteros y vías de ferrocarril.

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

El área comprendida durante la trayectoria del sistema para transporte de gas natural promovido por la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., se encuentra en su totalidad dentro de la Región Hidrológica No. 12 Lerma - Santiago.

Uso de suelo: El uso de suelo en la zona donde se ubicará el sistema para transporte de gas natural es del tipo agrícola, pastizal natural (**Ver Figuras II.1.6.1 y II.1.6.2**) de acuerdo a lo establecido por el INEGI, lo cual fue constatado durante los recorridos en campo donde se apreció que en el área de influencia del proyecto existen terrenos agrícolas dedicados a la siembra de maíz y forraje. Lo anterior, aplicable para los dos municipios donde tendrá incidencia el proyecto.

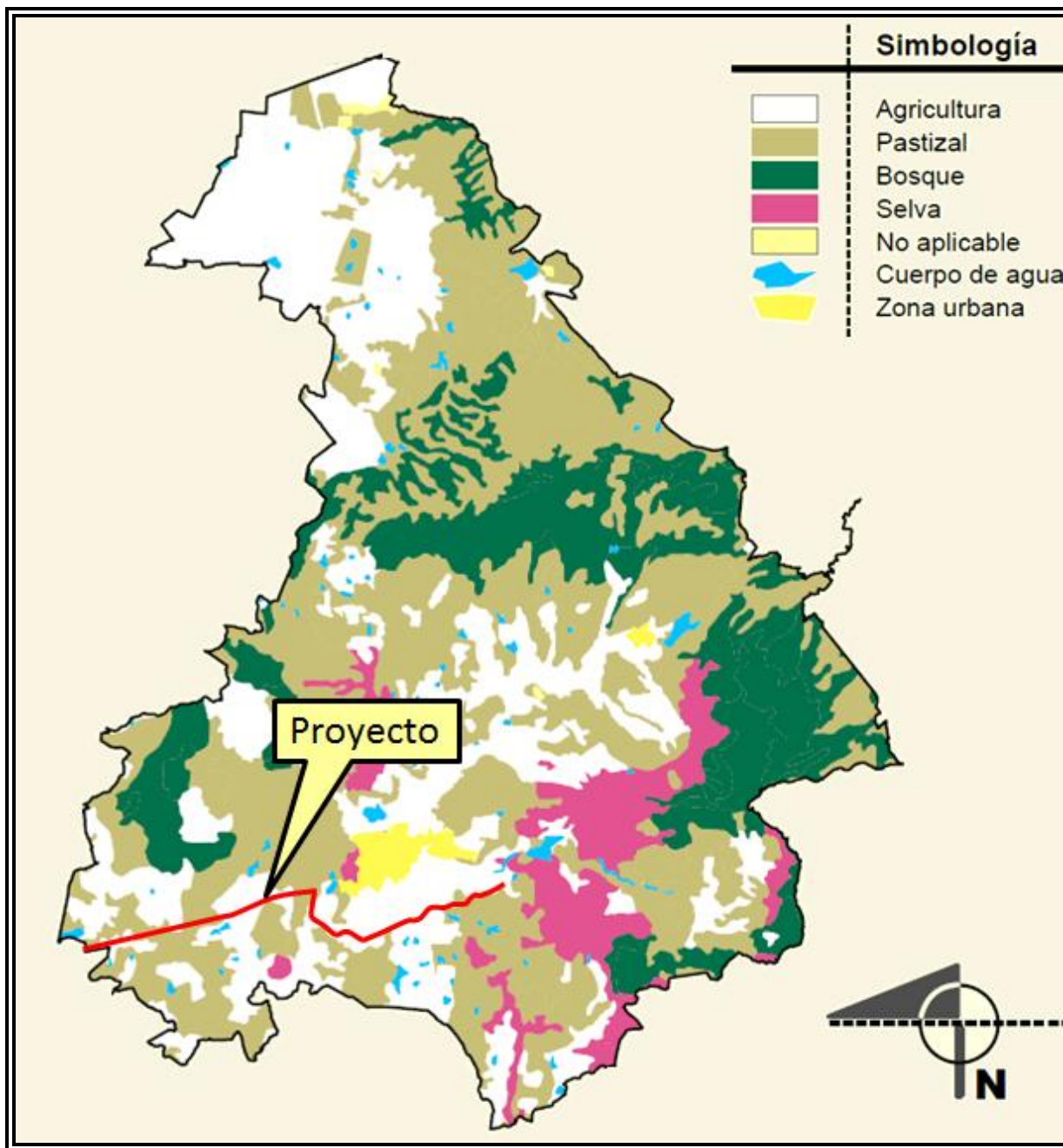
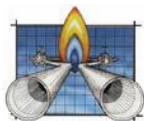


Figura II.1.6.1 Tipos de uso de suelo existentes en el municipio de Lagos de Moreno.

Fuente: [Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Municipio de Lagos de Moreno, Jal. Año 2009.](#)

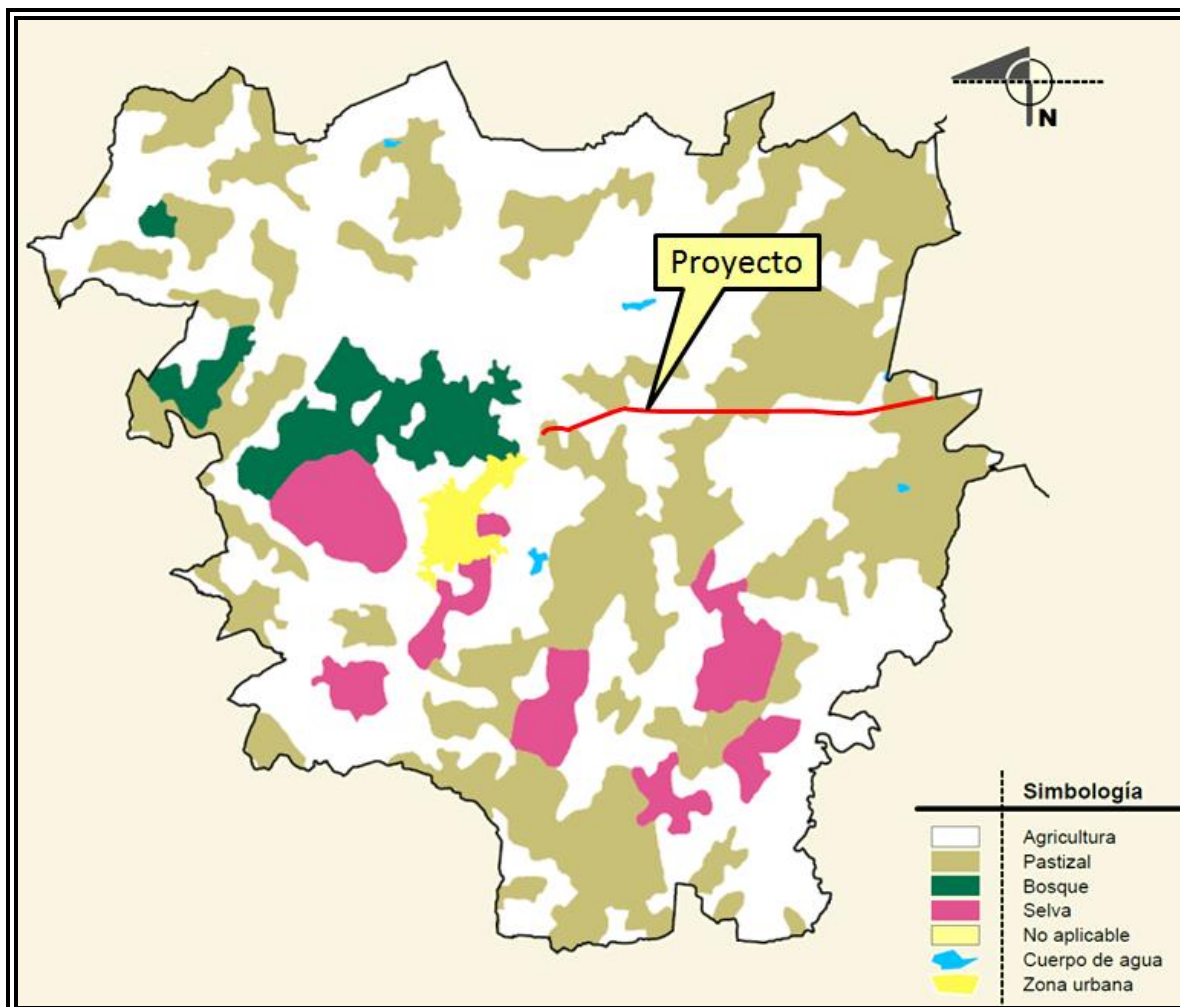
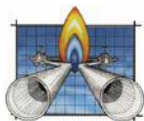


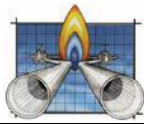
Figura II.1.6.2 Tipos de uso de suelo existentes en el municipio de San Juan de los Lagos.

Fuente: Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.
Municipio de San Juan de los Lagos, Jal. Año 2009.

Uso de los cuerpos de agua: Durante los recorridos en campo por la zona donde se ubicará el proyecto, se constató que para la instalación del mismo, serán cruzados arroyos naturales, mismos que son empleados para la conducción de agua pluvial y aprovechada en las actividades agrícolas de la región.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La construcción del presente proyecto no requiere de servicios ni infraestructura ajena a los proporcionados por la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., además de que no se realizarán campamentos dentro del mismo para la realización de la obra civil del proyecto, ya que los mantenimientos de la maquinaria y vehículos se realizarán en talleres fuera del área donde se ubicará el proyecto, así mismo contará con oficinas fuera del derecho de vía del sistema para transporte de gas natural.



Cabe mencionar, que durante la realización de la obra civil del sistema para transporte de gas natural, se colocarán contenedores debidamente identificados y delimitados, para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, para posteriormente ser entregados a un proveedor externo debidamente autorizado por el municipio para la recolección, transporte y disposición final de los mismos; lo anterior con el objeto de realizar un buen manejo de dichos residuos desde su generación hasta la disposición final de los mismos y evitar la contaminación del suelo.

Aunado a lo anterior, como parte de los servicios auxiliares, se instalarán mingitorios portátiles para el uso personal de la cuadrilla encargada de realizar la construcción e instalación del sistema para transporte de gas natural, con lo cual se tendrá un control en la generación de agua residual, evitando que este pueda causar impactos a los cuerpos de agua existentes en el derecho de vía por donde se ubicará el sistema para transporte de gas natural.

II.2 Características particulares del proyecto

Las principales obras a realizar para la puesta en marcha del proyecto, son:

Etapas de construcción.

- Interconexión de la City Gate con el gasoducto existente de 30"Φ propiedad de PGPB,
- Construcción de la City Gate Lagos de Moreno,
- Construcción del sistema para transporte conformado por tubería en acero al carbón de 8" y 4",
- Esta etapa tendrá una duración de 29 meses.

Etapas de operación y mantenimiento.

Operación y mantenimiento del sistema para transporte de gas natural, así como a las válvulas de seguridad y City Gate.

II.2.1 Programa general de trabajo

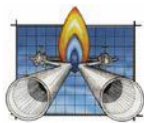
En el **Anexo 4**, se presenta el programa general de trabajo que desglosa las actividades de construcción y puesta en operación del proyecto.

II.2.2 Preparación del sitio

La empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., se encargará de realizar las actividades de preparación del sitio, para la realización de las actividades de limpieza, nivelado, excavación, relleno de trinchera y construcción.

En general, durante los aspectos constructivos del proyecto serán respetadas las disposiciones de la **NOM-007-SECRE-2010** (Transporte de gas natural) y **NOM-129-SEMARNAT-2006** (Redes de Distribución de Gas Natural), principalmente.

La supervisión por parte de la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., asegurará que las actividades de construcción se realicen de acuerdo a las especificaciones establecidas en la norma antes mencionada, así mismo, que toda medida de mitigación sea identificada y con estricto apego a los requisitos establecidos en la normatividad ambiental vigente.



Las actividades de construcción se realizarán de tal manera, que se minimicen los efectos adversos al ambiente en que se pudiera incurrir.

La empresa promotora del proyecto supervisará todas las actividades y tendrá la responsabilidad de evitar afectaciones que pudieran generarse en las distintas fases de construcción hacia la erosión del suelo, cuerpos de agua, vegetación y vida silvestre en el área.

La obra civil consistirá en:

- Limpieza de maleza,
- Construcción de base de concreto.

Las dimensiones de la zanja serán de 50 cm de ancho por la longitud total del proyecto, considerando desde el punto de interconexión hasta los puntos de entrega.

Cabe señalar, que no se llevarán a cabo obras de:

- Rellenos en: zonas terrestres, cuerpos de agua, zonas inundables o marinas,
- Obras de dragado de cuerpos de agua y zonas de tiro,
- Muelles,
- Desviación de cauces.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

La realización del proyecto no requiere de grandes actividades ni obras de tipo provisional para la ejecución de las distintas fases de construcción, ya que los mantenimientos de la maquinaria y vehículos se realizarán en talleres fuera del área donde se ubicará el proyecto, así mismo se contará con oficinas fuera del derecho de vía del sistema para transporte de gas natural.

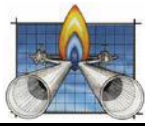
Cabe mencionar, que sólo será necesaria la construcción de caminos provisionales de acceso, mientras que para el presente proyecto no se contempla la construcción de almacenes, talleres u oficinas.

El abastecimiento de combustibles será con equipos de la propia empresa contratista que estarán suministrando los requerimientos diarios de los equipos de construcción, poniendo especial atención en no generar derrames de combustible y residuos producto de la misma actividad.

En la siguiente tabla se muestra el equipo y maquinaria a utilizar en el proyecto (**Ver Tabla II.2.3.1**):

Tabla II.2.3.1 Equipo a utilizar en la etapa de construcción.

Insumo (Equipo y/o maquinaria)	Etapas
Perforadora direccional	Construcción
Equipo vector para lodos	
Retroexcavadora	
Cargador frontal	
Camión de volteo	
Plantas soldadoras	
Generadores eléctricos	Construcción
Camionetas pick up	



II.2.4 Etapa de construcción

Las técnicas de construcción que se utilizarán a lo largo del tendido del sistema para transporte de gas natural, tales como: limpieza y nivelado, excavación, alineación de la tubería, soldado de tubería, depósito de la tubería en la zanja, prueba neumática, limpieza y arranque, se realizarán con apego a procedimientos propios de la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., por lo que no se contempla la utilización de procedimientos o procesos ajenos a las técnicas comunes de instalación de tuberías para el transporte de gas natural.

Limpieza. La vegetación existente en el sistema para transporte de gas natural, deberá ser removida para permitir la operación segura y eficiente de los equipos de construcción. El espacio facilitará el almacenamiento temporal de material resultante de la excavación.

Los derechos de vía y áreas de afectación serán claramente delimitados e identificados y no será permitida su trasgresión.

En general, el trayecto seleccionado para el tendido del sistema para transporte no implica afectaciones a la flora que representen propósitos comerciales o desequilibrio ecológico, la limpieza requerida en el área de trabajo será mitigada en pocas semanas con el resurgimiento de la vegetación silvestre, que principalmente se constituye pastos y vegetación ruderal. Aunado a lo anterior, no se realizará ningún impacto negativo a la fauna localizada en el área donde se desarrollará la obra civil del proyecto.

Excavación. La excavación de la trinchera donde se instalará la tubería, será realizada en su mayoría con maquinaria que corta verticalmente los lados extremos de ésta dando un ancho de 0,5 m, el material extraído de la trinchera será depositado a un costado de la misma en el lado donde no impida la circulación vial en el terreno.

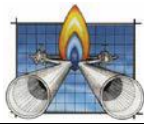
La excavación se realizará en un solo paso removiendo subsuelo hasta alcanzar la profundidad requerida (1,5 m máximo). El material será depositado en la parte más cercana, permitiendo facilitar su manejo para el relleno de la misma. Otra manera de realizar la perforación del subsuelo, es a través de la técnica de perforación direccional, la cual se caracteriza por realizar la excavación subterránea sin realizar zanjas o movimiento de tierra. A continuación se describe dicha técnica:

La **perforación direccional horizontal** es la técnica que permite realizar la perforación e instalación subterránea de tubería de acero y de polietileno de alta densidad, además permite trabajar en terrenos tipo I, II y III para desviación intencional de un ducto siguiendo un determinado programa establecido en términos de la profundidad y ubicación relativa del objetivo, es decir, para salvar un obstáculo como puede ser algún tipo de instalación o edificación (parque, edificio), o donde el terreno por condiciones naturales (lagunas, ríos, montañas) hacen difícil su acceso.

La **perforación horizontal** es una derivación directa de la perforación direccional. Con la aplicación de esta técnica se puede perforar un pozo direccionalmente hasta lograr un rango entre 80° y 90° de desviación a la profundidad y dirección del objetivo a alcanzar, a partir del cual se iniciará la sección horizontal. A continuación se describe brevemente el procedimiento de perforación:

Antes de iniciar con la excavación, se llevan a cabo sondeos de estudio geotécnico completo, con el propósito de poder evaluar todas las dificultades posibles y determinar la trayectoria de la perforación, para lo cual se emplean diferentes brocas de múltiples formas y refuerzos en punta (**Ver Figura II.2.4.1**) para adaptarse a las necesidades de cada terreno:

- En terrenos blandos se utiliza el sistema de lanza, equipada con un puntero protegido por puntas de widia (carburo de tungsteno, correspondiente a la parte cortante de la broca), el cual erosiona el terreno,



- En terrenos especialmente blandos la erosión es realizada directamente por el fluido de perforación,
- En terrenos duros se utiliza el sistema para obras que requieren de grandes esfuerzos en la punta de perforación, ya que da mayor potencia en el extremo del varillaje. Dicha potencia es transmitida a través del mismo fluido de perforación, el cual accionando un motor hidráulico, permite dar fuerza de rotación al cabezal del que está provisto. El cabezal de perforación (bit) es especial para cada tipo de roca, perforando el terreno de forma progresiva y evitando el martilleo.

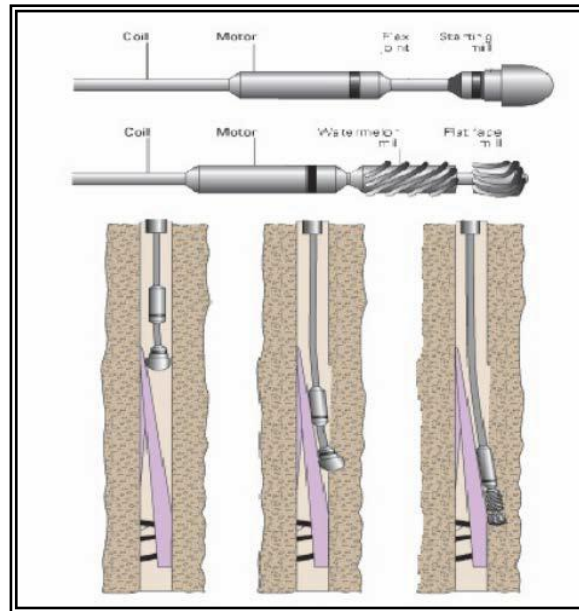


Figura II.2.4.1 Puntas de perforación del método direccional horizontal.

Luego del estudio geotécnico y definida la dirección y profundidades, se inicia la perforación con el ensanche (**Ver Figura II.2.4.2**), el cual consiste en el desmontaje del cabezal de perforación, utilizado para los trabajos de direccionamiento de la perforación piloto, y en la conexión de un escariador para proceder al ensanche del micro túnel hasta el diámetro requerido para la introducción del tubo de servicio. El ensanche del micro túnel se realiza progresivamente, es decir, no se pasa del diámetro de perforación piloto directamente al diámetro final, sino que se ejecutan varios ensanches intermedios dependiendo del diámetro del gasoducto a instalar.

El ducto a instalar puede ser de acero o polietileno, adaptando el proceso de perforación a los radios de giro admisibles según el material, para minimizar las tensiones residuales. En ambos casos, paralelamente al proceso de perforación, se procede a la preparación y soldadura de la tubería. Ésta se prepara en toda su longitud, y se alinea para permitir la introducción en la perforación.

La tubería a instalar se conecta inmediatamente detrás del escariador (ensanchador), como si se tratará del último de los ensanches, de forma que al tirar desde la máquina de perforación, el ensanchador agranda o limpia el túnel abierto previamente, y simultáneamente, se instala el tubo de servicio. Una vez que la tubería sale a la cata de entrada, ésta queda instalada dentro del túnel, según el trazo seguido para la perforación piloto, sin tensiones ni deformaciones.

Terminada la introducción de la tubería, se procede a retirar todo el equipo de perforación. Al concluir la obra se entrega un informe completo, con fotografías de la obra, planta y perfil del trazo final de la instalación del tubo de servicio.

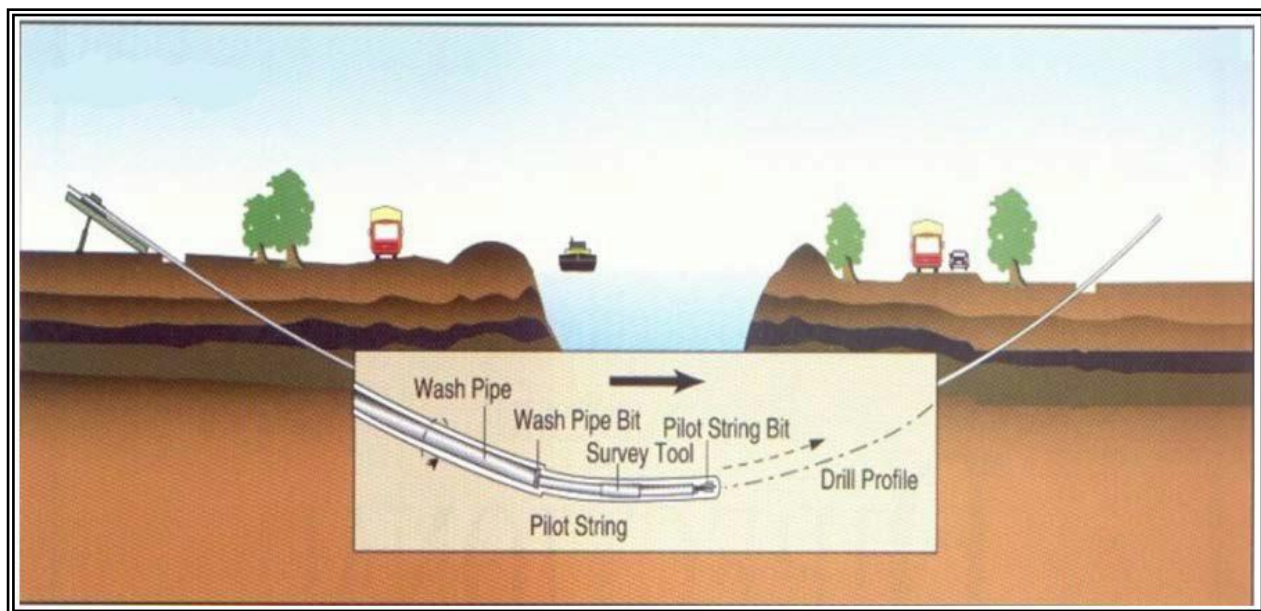
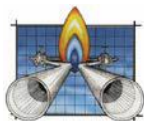


Figura II.2.4.2 Técnica de perforación direccional empleada para colocar las tuberías de manera horizontal.

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

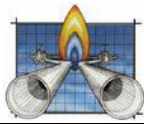
Soldado de tubería. Una vez concluidas las actividades de alineación de la tubería, los segmentos serán soldados siguiendo el procedimiento indicado en el Capítulo 8 de la norma **NOM-007-SECRE-2010** (Transporte de Gas Natural).

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

Cabe mencionar, que el relleno de la trinchera se hace con material extraído de la misma, previamente seleccionado para evitar objetos abrasivos en contacto con la tubería. Aunado a lo anterior, se respetará el llenado de la trinchera a fin de depositar el material del subsuelo en la parte inferior y el material superficial sobre éste con el fin de restablecer el perfil del piso y dejar la base de la flora sin ninguna alteración.

Protección Catódica. La tubería será recubierta utilizando la especificación TGF-3 de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators) y la NFR-026-PEMEX-2001, dicho recubrimiento será elaborado en la planta del fabricante. Se aplicará el recubrimiento de polietileno extruido tricapa.

De acuerdo a la filosofía de diseño para los sistemas de transporte y distribución de ductos y al ASME B31.8, la tubería de acero al carbón instalada bajo tierra tiene que estar protegida de la corrosión externa mediante la protección catódica como parte del sistema de protección, en el que se



requiere que la tubería esté aislada de otros sistemas. La protección catódica pasiva se instalará durante la construcción del sistema en áreas con cierta resistividad de suelo inferior. Para tener un criterio del potencial de la tubería se instalarán postes para la medición de potencial, los valores obtenidos de la toma de datos indicarán que la tubería está protegida catódicamente. La protección catódica del sistema será generada por ánodos de sacrificio que están suministrando el voltaje requerido; por lo cual la instalación se protegerá catódicamente desde el límite y punto de entrega.

Protección mecánica. La tubería será recubierta utilizando la especificación TGF-3 de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators) (NRF-26-PEMEX-2008), dicho recubrimiento será realizado en la planta del fabricante. El recubrimiento es elaborado en Polietileno Extruido Tricapa, el cual es distinto al alquitrán de hulla (prohibido por la NOM-007-SECRE-2010).

Sistema contra incendio. La Estación de Regulación y Medición, contará con extinguidores para fuego ABC y los equipos de control apropiados en cada caso, para proporcionar las condiciones de seguridad dentro de sus instalaciones y asegurar la funcionalidad en la operación.

Prueba de hermeticidad. Esta prueba comprueba la integridad de la tubería y se efectúa de acuerdo a la **NOM-007-SECRE-2010** (Transporte de Gas Natural) y con apego a los requisitos del Capítulo 10 de dicha norma, se realiza la presurización a 1,5 veces la presión del diseño, durante 24 horas.

Cualquier indicación de pérdida de presión que indique una fuga en el tramo a probar deberá originar una revisión exhaustiva para localizar la falla, su eliminación y reparación. El proceso se repetirá hasta que la prueba sea 100% satisfactoria durante las 24 horas requeridas.

Previo a la realización de la prueba de hermeticidad, se efectuará una limpieza al interior del tubo a través de un diablo de limpieza, que se correrá con aire para extraer cualquier material extraño.

Limpieza y arranque. Una vez concluido el relleno de la trinchera, la superficie será limpiada para dejarla libre de escombros y permitir la regeneración de la flora silvestre. Se tomarán medidas para minimizar la erosión de la franja de afectación y restaurar el contorno natural para permitir el drenaje natural de la superficie.

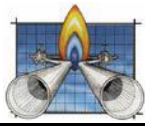
Limpieza y rehabilitación del derecho de vía. La limpieza incluirá la rehabilitación del derecho de vía, los espacios de trabajo temporales y las rutas de acceso que se hayan impactado durante la construcción e instalación del gasoducto. Las actividades incluyen:

- Remoción y eliminación de rocas, escombros y sobrantes de excavación,
- Instalación de las obras de control de erosión donde apliquen.

Al final de estas actividades se deberá contar con:

- Las aprobaciones de los propietarios y las autoridades reguladoras, según sea el caso,
- Las medidas de control de la erosión correctamente definidas,
- La instalación correcta de las señales terrestres y aéreas del gasoducto,
- La remoción de todo el excedente de tubería y otros materiales de construcción.

Al término de la construcción e instalación el gasoducto, éste será protegido contra la erosión del suelo a lo largo de su vida útil para prevenir daños y posibles fallas, las cuales pueden ser causadas por la eliminación de los apoyos, por la fuerza de las corrientes de agua y movimiento dinámico, principalmente.



Puesta en servicio y arranque del sistema. Los procedimientos y protocolos de finalización para la puesta en servicio de las instalaciones serán elaborados completamente durante la fase de diseño. En general, la puesta en servicio de una instalación involucrará lo siguiente:

- Planeación, preparación y programación de los procedimientos de pruebas previas a la puesta en servicio de los equipos y sistemas a fin de asegurar su ejecución completa y correcta. Todo incumplimiento con las especificaciones y deficiencia será rectificado,
- La puesta en servicio de las instalaciones se realizará con base a la verificación de cada sistema uno por uno. Este trabajo pondrá al sistema de transporte y sus accesorios en un estado operativo completamente probado. El funcionamiento y el rendimiento según diseño de todo equipo será revisado y verificado.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de operación y mantenimiento se realizarán por personal capacitado y con experiencia. Sin embargo, como parte de los procedimientos operativos, se contará con manuales de operación y mantenimiento de las instalaciones.

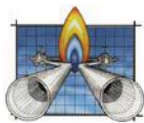
Los Manuales de Operación y Mantenimiento se prepararán de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería, usando los manuales de instalación, operación y mantenimiento de los equipos individuales proporcionados por los proveedores de los equipos. Estos manuales estarán disponibles antes de la puesta en marcha del sistema de transporte, se revisarán y actualizarán periódicamente durante la etapa de operación del mismo, con el fin de que siempre reflejen todos los principios de ingeniería aplicables, la experiencia que va adquiriéndose, el conocimiento que se obtiene sobre el ducto en su operación, las consideraciones aplicables en materia de flujo de Gas Natural y las condiciones operativas del sistema.

En estos manuales se incluirán todos los planes de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, y los procedimientos de operación del sistema. Cada componente del sistema se manejará individualmente, incluyendo la siguiente información para cada uno: antecedentes, requisitos reglamentarios y de las normas técnicas, aspectos ambientales, instrucciones y procedimientos técnicos detallados, programas de control y aseguramiento de la calidad, auditorías y aspectos administrativos, principalmente.

Aunado a lo anterior, la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. cuenta con un listado de actividades para la aplicación y supervisión de mantenimiento tanto predictivo como correctivo (**Ver Tablas II.2.5.1 y II.2.5.2**), el cual tiene como objetivo reducir los riesgos de operación del gasoducto, para minimizar la presencia de fugas que puedan ocasionar eventos catastróficos si entran en contacto con una fuente de ignición; así mismo, con la implementación del programa de mantenimiento, se pretende extender la vida útil de la tubería que transporta el Gas Natural hacia las Estaciones de Regulación y Medición.

Además la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., reúne muchos años de experiencia en la operación y mantenimiento de instalaciones de Gas Natural, cumpliendo con la normatividad nacional e internacional. A continuación se describen brevemente los principales aspectos a considerar en la operación del presente proyecto:

- **Calidad del Gas Natural.** La calidad del Gas Natural a transportar, está considerada en el contrato con el proveedor del energético, bajo los parámetros de la **NOM-001-SECRE-2010** (Calidad del Gas Natural).
- **Odorización.** La Odorización del gas está contratada con el operador (Gas Natural Industrial, S.A. de C.V.), para cumplimiento de la norma **NOM-003-SECRE-2011**, apéndice 1, Odorización del Gas Natural.



- *Procedimientos de Operación y Mantenimiento.* La Comisión Reguladora de Energía es la entidad gubernamental encargada de aprobar los procedimientos de operación y mantenimiento de la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., durante el proceso de otorgamiento del permiso de transporte.
- *Vigilancia y Monitoreo de Fugas.* La empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. cuenta con procedimientos de vigilancia y detección de fugas a través de revisiones periódicas y monitoreo a lo largo de sus gasoductos para detectar la presencia de gas en el subsuelo y en instalaciones relacionadas con el proyecto.
- *Válvulas y Reguladores de Presión.* En el proyecto se contempla la regulación e instalación de válvulas a lo largo del gasoducto principal, que permitirán asegurar de una manera eficaz el control operativo de la red y el suministro ideal a los socios.
- *Reparaciones y Pruebas.* Los ductos que conforman la red de transporte y suministro de gas natural, están bajo procedimientos que garantizan reparaciones eficientes y seguras, dado que son sometidos a pruebas previas a la puesta en operación.
- *Servicios de Emergencia.* La empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. cuenta con un centro de recepción de reportes de emergencia, el cual opera durante los 365 días del año, las 24 horas del día; con el objeto de atender situaciones de reportes de fuga, alarma o emergencia, mediante cuadrillas de personal especializado.
- *Capacitación y Entrenamiento.* La empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. cuenta con un programa de capacitación, mantenimiento y seguridad.
- La empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. dispone de un plan integral de seguridad y protección civil, que incluye la prevención de accidentes, programas de auxilio, recuperación y plan de emergencia.

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

A continuación se indican las actividades de mantenimiento a realizar durante la operación del gasoducto principal (**Ver Tablas II.2.5.1 y II.2.5.2**):

Tabla II.2.5.1 Listado de actividades de mantenimiento a ejecutar durante la operación de la City Gate.

Actividad	Frecuencia
Monitoreo de fugitivos de Gas Natural,	Mensual
Aseo total de la City Gate,	
Verificación del funcionamiento de la Turbina,	
Inspección visual de válvulas,	
Verificación del funcionamiento de válvulas,	
Calibrar válvulas de relevo,	Anual
Mantenimiento preventivo a válvulas de relevo,	Mensual
Verificación del funcionamiento del Regulador de Presión,	

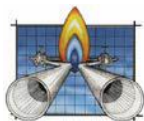


Tabla II.2.5.1 Listado de actividades de mantenimiento a ejecutar durante la operación de la City Gate.

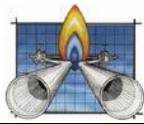
Actividad	Frecuencia
Inspección visual de extintores ubicados en la City Gate,	Mensual
Verificar el funcionamiento de la instalación eléctrica,	
Inspección visual de señalamientos a lo largo del derecho de vía del sistema para transporte de gas natural,	
Inspección visual de la City Gate.	Diario

Tabla II.2.5.2 Listado de actividades de mantenimiento a ejecutar, durante la operación de las Estaciones de Regulación y Medición.

Actividad	Frecuencia
Lecturas de presión,	Mensual
Monitoreo de fugitivos de Gas Natural en la ERM,	
Aseo total de la ERM,	
Verificación del funcionamiento y conexiones del computador de flujo,	
Verificación de los filtros (expulsión de impurezas),	
Revisión general del gabinete (estado de la pintura),	
Verificación del funcionamiento del medidor,	
Verificación del funcionamiento del regulador de Presión,	
Verificación del funcionamiento del medidor,	
Verificación del funcionamiento del regulador de Presión,	
Aplicación de mantenimiento preventivo al regulador de Presión,	Semestral
Inspección visual de los señalamientos y del derecho de vía del gasoducto,	Mensual
Calibración de la válvula de relevo,	Semestral
Inspección visual de la válvula de relevo,	Mensual
Inspección visual de las válvulas de paso,	
Verificación del funcionamiento de las válvulas de paso.	

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como se mencionó en el punto II.2.3, no será necesaria la construcción de caminos de acceso, almacenes, talleres u oficinas.



II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Antes de terminar la vida útil del sistema para transporte de gas natural, la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., planea realizar un dictamen técnico por una Unidad de Verificación (UV) en Gas Natural, para que en caso de ser necesario se aplique una reingeniería y se pueda alargar su vida útil; en caso contrario se dismantelará la City Gate y las válvulas de seccionamiento, para finalmente realizar la limpieza y restitución de las condiciones, que permitan la regeneración de las condiciones bióticas.

II.2.8 Utilización de explosivos

Para la instalación del sistema para transporte de gas natural no se utilizarán explosivos, ya que en caso de requerirse la apertura de una zanja, la excavación se realizará mediante maquinaria pesada; cabe mencionar, que para los cruces subterráneos se utilizará el método de perforación direccional.

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

El personal operativo colocará recipientes debidamente identificados para la disposición de Residuos Sólidos Urbanos (Basura), los cuales, periódicamente serán enviados al Relleno Sanitario del Municipio mediante un prestador de servicios autorizado para tal fin; el mantenimiento de maquinaria y equipos, se realizará con un proveedor externo, el cual deberá contar con autorización para el Almacenamiento (ATRPE) y estar dado de alta como generador de RPE ante la SEMARNAT. Además se contará con un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT y SCT, para el transporte y envío a disposición final de los Residuos Peligrosos (RPE).

Residuos a generar durante la etapa de construcción.

Los residuos generados durante la construcción, se pueden agrupar en las siguientes etapas:

- Obra civil durante la instalación del gasoducto o acondicionar los sitios de la City Gate y de las Estaciones de Regulación y Medición (ERM's),
- Obra electromecánica para el gasoducto y la instalación de equipos, tubería y demás elementos de las Estaciones de Regulación y Medición (ERM's),
- Limpieza y prueba hermética de las tuberías,
- Los generados por las personas que laboran en el sitio.

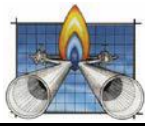
Residuos y emisiones a la atmósfera a generar durante la construcción civil.

Durante la obra civil, se generará lo siguiente:

- Emisiones y fugas a la atmósfera de gases y partículas provenientes de la operación de maquinaria y equipo utilizados,
- Generación de residuos durante las obras de movimiento de tierras y excavación, mismos que serán reutilizables directamente en la obra.

Las emisiones a la atmósfera se minimizan utilizando maquinaria en buen estado, equipos para reducir emisiones (tales como catalizadores) y con buen mantenimiento.

Las fugas en la maquinaria se evitarán mediante el buen mantenimiento y la supervisión del equipo durante su operación. Cualquier equipo o maquinaria que presente fugas de combustible o lubricantes, se descartará del grupo de maquinaria hasta que dicha fuga haya sido eliminada.



Las fugas durante el mantenimiento se controlarán ejecutando dichas actividades en áreas que cumplan con el diseño y construcción para evitar la contaminación del suelo, además, serán aplicadas por medio de personal capacitado en los procedimientos para contener fugas y almacenar los residuos resultantes (tales como aceites) en contenedores debidamente identificados. Los residuos producto de la construcción, son:

- El material proveniente de la excavación que no pueda ser utilizado por sus características físicas (por ejemplo, arcillas expansivas o rocas), será transportado y tirado en sitios autorizados por el gobierno estatal y municipal correspondiente,
- En la construcción de la primera estación se estima que por el tipo de terreno no habrá material a ser tirado.

Residuos a generar durante la construcción de instalaciones electromecánicas.

Durante la construcción de instalaciones electromecánicas, los residuos son:

- Material sobrante del proceso de soldadura, el cual deberá contar con un análisis CRTI para dictaminar su no peligrosidad,
- Material eléctrico sobrante durante la instalación de los sistemas de fuerza e instrumentación. Estos materiales se recogerán y depositarán en contenedores específicos, mismos que serán almacenados en sitios designados y resguardados para su posterior disposición.

Residuos durante limpieza y pruebas.

La limpieza de tuberías y equipos se llevará a cabo bajo procedimientos que establecen claramente la forma de contener y disponer de los productos de dicha limpieza, para posteriormente almacenarlos en lugares resguardados y acondicionados para contener posibles fugas y entregarlos a empresas especialistas en el desecho de materiales contaminantes, contratadas para tal propósito.

Residuos durante la operación del gasoducto.

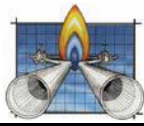
Los residuos que se generan durante la operación son principalmente por las siguientes actividades:

- Productos del mantenimiento de equipos y otras instalaciones. Esto puede suceder también en las estaciones de regulación y a lo largo del sistema para transporte de gas natural.

El mantenimiento a equipos se hará con procedimientos que aseguren la minimización de riesgos de fugas de material de lubricación o limpieza, y que en su caso, dichas fugas sean adecuadamente contenidas. Los procedimientos establecen también el manejo de los residuos en recipientes debidamente identificados, mismos que serán almacenados temporalmente para su posterior entrega a empresas autorizadas para el transporte y disposición de los residuos.

Cabe mencionar, que durante la estancia del personal encargado de la apertura de la zanja para la instalación del sistema para transporte de gas natural, se instalarán recipientes para el almacenamiento de Residuos Sólidos Urbanos, así como mingitorios (WC's) portátiles, para el uso del personal operativo.

En lo que respecta a emisiones a la atmósfera, el proyecto como tal no las generará, sin embargo, debido a la operación de los vehículos y maquinaria que atenderán la obra civil del proyecto, se generarán emisiones en pequeñas cantidades. Por lo que se cubrirá el área con infraestructura que evite que las partículas de polvo emigren a los alrededores, para posteriormente ser colectadas y dispuestas junto con el suelo producto de la excavación de la zanja.



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

Mediante las verificaciones realizadas en la zona donde se ubicará el proyecto, se constató que no se cuenta con infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos generados por las actividades de mantenimiento y operación, ya que no se cuenta con rellenos sanitarios, así como servicios de separación de residuos ni plantas tratadoras de aguas residuales cercanas a la zona de influencia del proyecto. Sin embargo, se realizará la contratación de empresas debidamente autorizadas para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos y sólidos urbanos que se generen, lo anterior con apego a la Normatividad Ambiental Vigente.



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

Este capítulo tiene el objetivo de demostrar que el proyecto de instalación y operación del sistema de transporte de gas natural para usos propios de Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., es congruente con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables, a fin de cumplir con lo dispuesto por los Artículos 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y 13 de su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.

Por lo anterior, para el desarrollo del presente capítulo se consideraron:

- ❖ Programas de Ordenamiento Ecológicos del Territorio (POET) decretados, de las zonas donde se localizará el proyecto,
- ❖ Programas de Desarrollo Urbano y Planes de Desarrollo (Nacional y Municipales),
- ❖ Leyes y Reglamentos, Federales, Estatales y Municipales en materia ambiental y Normas Oficiales Mexicanas (NOM's),
- ❖ Decretos de Áreas Naturales Protegidas,
- ❖ Ordenamientos legales aplicables inherentes al sector energético.

Introducción.

Información relevante del Sector Energético

El transporte de Gas Natural por ductos objeto del presente estudio, es una obra de infraestructura que se considera dentro del Sector Energético, por lo que, en inicio, a continuación se describe de manera general respecto a la planeación nacional en este sector en México, así como algunas de las tendencias generales del sector en el país, considerando el entorno nacional de la industria del gas natural, a partir de los indicadores de la Prospectiva del Mercado de Gas Natural 2010-2025.

Es importante iniciar este análisis señalando que la energía tiene un lugar muy importante en el desarrollo económico de México, y el gas natural es una fuente importante de energía sustentable debido a su compatibilidad con el ambiente y sus ventajas económicas y técnicas, pero que requiere inversiones adicionales para hacerlo llegar a todas las unidades productivas del País.

En la Estrategia Nacional de Energía 2011, se señala que en el 2010 se revisó la capacidad de la infraestructura de transporte de gas natural, con el objetivo de aprovechar las nuevas condiciones de mercado a favor de los consumidores y mantener la diversificación de suministro, dicha revisión confirmó que la Red del Sistema Nacional de Gasoductos (SNG) es insuficiente para aprovechar de mejor manera la disponibilidad de suministro que ofrece el gas de esquistos continental, y no ofrece la redundancia que se requiere en el suministro; adicionalmente, existen varios estados de la república que no están cubiertos por ductos de gas natural (**Ver Figura III.1**). En esta circunstancia, es clara la necesidad de expandir las redes de transporte para cumplir su cobertura además de dotar de circuitos internos al SNG que le otorguen flexibilidad y redundancia.

Las adiciones a la red de gasoductos crecieron de manera importante, después de la reforma al mercado de gas natural de 1995 y como resultado de la instalación de plantas de ciclo combinado de CFE. Sin embargo, en los últimos diez años la expansión de la red ha sido baja y el crecimiento en el número de consumidores del sector residencial y comercial se ha reducido recientemente. El desempeño menor al anticipado en la penetración de este combustible resulta de la distorsión de los precios relativos de gas LP y gas natural y el desinterés (y en ocasiones oposición) municipal al crecimiento de las redes de distribución.



Figura III.1 Cobertura de la Red de Gasoductos en la República Mexicana hasta el 2010.

Se está buscando reducir la distorsión en los precios relativos entre el gas L.P. y el gas natural para aumentar la demanda por gas natural y con ello, detonar las inversiones en transporte y distribución de dicho combustible, así como el empleo y la competitividad de la planta industrial del país. Lo anterior permitirá reducir los costos de distribución del gas natural, así como disminuir su precio al usuario final.

Al 31 de diciembre de 2012 se contaba con una red de 11 mil 131 kilómetros de gasoductos, lo que representa una capacidad para transportar aproximadamente 5 mil millones de pies cúbicos diarios.

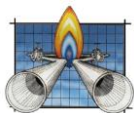
De 1995 a la fecha, la extensión de la red de gasoductos en México se ha incrementado solamente en 18,3% (mil 789 kilómetros). Es decir, cerca de un punto porcentual por año, lo que ha sido insuficiente para el país. En noviembre de 2012, el Sistema alcanzó su tope máximo de transporte, resultando en la limitación del volumen de importaciones a través de ductos y, como consecuencia, se generó un déficit. Durante 2012 y 2013, se han generado 35 alertas críticas, las cuales representan una reducción en el consumo de gas natural, lo cual ha limitado su importación por ductos y resultado en un problema de abasto.

Marco Institucional del Sector Energético.

La Comisión Reguladora de Energía (CRE) es el órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía (SENER) facultado para promover el desarrollo del transporte y almacenamiento de gas natural (Ley de la Comisión Reguladora de Energía, Artículo 2).

El Artículo 4 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo (LR27) fue reformado en mayo de 1995 y en noviembre de 1996 para permitir la inversión del sector privado en nuevos proyectos de transporte, distribución, almacenamiento y comercialización de gas natural. La LR27 establece los principios fundamentales para desarrollar la industria nacional de gas natural en México con tres objetivos principales: el desarrollo de la infraestructura, la regulación del mercado, y el fomento a la libre competencia.

El régimen de permisos fue elegido como instrumento regulatorio con la finalidad de dar certeza jurídica a los inversionistas. En este contexto se debe obtener permiso de la CRE para llevar a cabo las actividades de transporte y distribución de gas natural. Dichos permisos son expedidos por un periodo de 30 años y pueden ser renovados una o más veces por un periodo de 15 años (Reglamento de Gas Natural, Artículos 19 y 53).



La Ley de la CRE fue aprobada y publicada en octubre de 1995 para entrar en vigor el 1º de noviembre del mismo año. El Reglamento de Gas Natural (RGN) se publicó el 8 de noviembre de 1995 y entró en vigor al día siguiente de su publicación. La ley de la CRE define el marco institucional que controla a los sectores social y privado de las industrias de energía y gas natural. Esta ley refuerza la participación del estado en estas actividades y fomenta el desarrollo de un ambiente competitivo en los mercados de gas natural a través de un marco legal que es claro, estable y predecible.

La Secretaría de Energía (SENER) ha puesto especial atención en buscar mecanismos que permitan que se materialicen los proyectos de infraestructura de transporte que el desarrollo del mercado de gas natural y el crecimiento económico que el país demanda.

La Ley de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) establece que el otorgamiento de permisos para la prestación de los servicios de transporte y distribución de gas natural por medio de ductos implicaría la declaratoria de utilidad pública para el tendido de los ductos en predios de propiedad pública, social y privada, de conformidad con el trazado aprobado por la CRE en coordinación con las demás autoridades competentes (Artículo 10), por lo cual se realiza la evaluación del Proyecto en el marco de los usos de suelo y los Planes municipales de desarrollo urbano por los que atravesará el transporte de Gas Natural por ductos.

❖ **Programas de Ordenamiento Ecológico (POET).**

Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.

La elaboración del Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco (OET), surgió de la necesidad de resolver la problemática, que se presenta al desarrollar la población actividades en los sectores primario, secundario y terciario, sobre los recursos naturales considerados como oferta ecológica en el Estado, situación que llevó a plantear dentro del estudio, lo siguiente:

- a) Elaborar una propuesta de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, que sirva como instrumento de planeación y regulación del uso del suelo y soporte de las actividades productivas con un esquema de manejo sustentable de los recursos naturales,
- b) Elaborar el marco jurídico y administrativo del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco, que permita su instrumentación en el marco de la legislación mexicana vigente,
- c) Promover la participación de los sectores social, público y privado como parte fundamental en el proceso de planeación, elaboración e implementación del Ordenamiento Ecológico de Jalisco,
- d) Contar con un instrumento de gestión que oriente la toma de decisiones en los tres niveles de gobierno sobre el uso del territorio, con base en los criterios del desarrollo sustentable, fragilidad, vulnerabilidad y estabilidad,
- e) Proponer programas de desarrollo urbano integral, en aquellas zonas que presenten potencial turístico, urbano, industrial, agropecuario, forestal y pesquero, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de los jaliscienses, en el marco de certidumbre del ordenamiento.

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, se constató que el proyecto incide en las Unidades de Gestión Ambiental No. 210, 171 y 177 (**Ver Figura III.2**), de las cuales a continuación se indican sus características:



UGA	Uso Predominante	Uso Condicionado	Política	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)
171	Pecuario	Agrícola, Flora y Fauna, Asentamientos humanos	Aprovechamiento	P 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, Ag 19, 11, 12, 5, 25, 10, 6, Ff 10, 21, 20, Ah 16, 19, 14, Ac 1.
177	Agrícola	Flora y Fauna, Asentamientos humanos	Aprovechamiento	Ag 18, 19, 11, 12, 20, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 10, 6 P 1, 12, 13, 15, 17, 19 Ah 13, 24, 19, 14 Ff 1, 3, 4, 10, 21 In 15, 17 If 10, 18
210	Forestal	Flora y Fauna	Conservación	Fo 1, 9, 20, 5, 10, 21, 13, 7 Ff 16, 17, 19, 20 Ah 13, 2, 4, 26, 19 14 Ag 11, 4, 20, 21, 16 28 P 1, 2, 5, 10

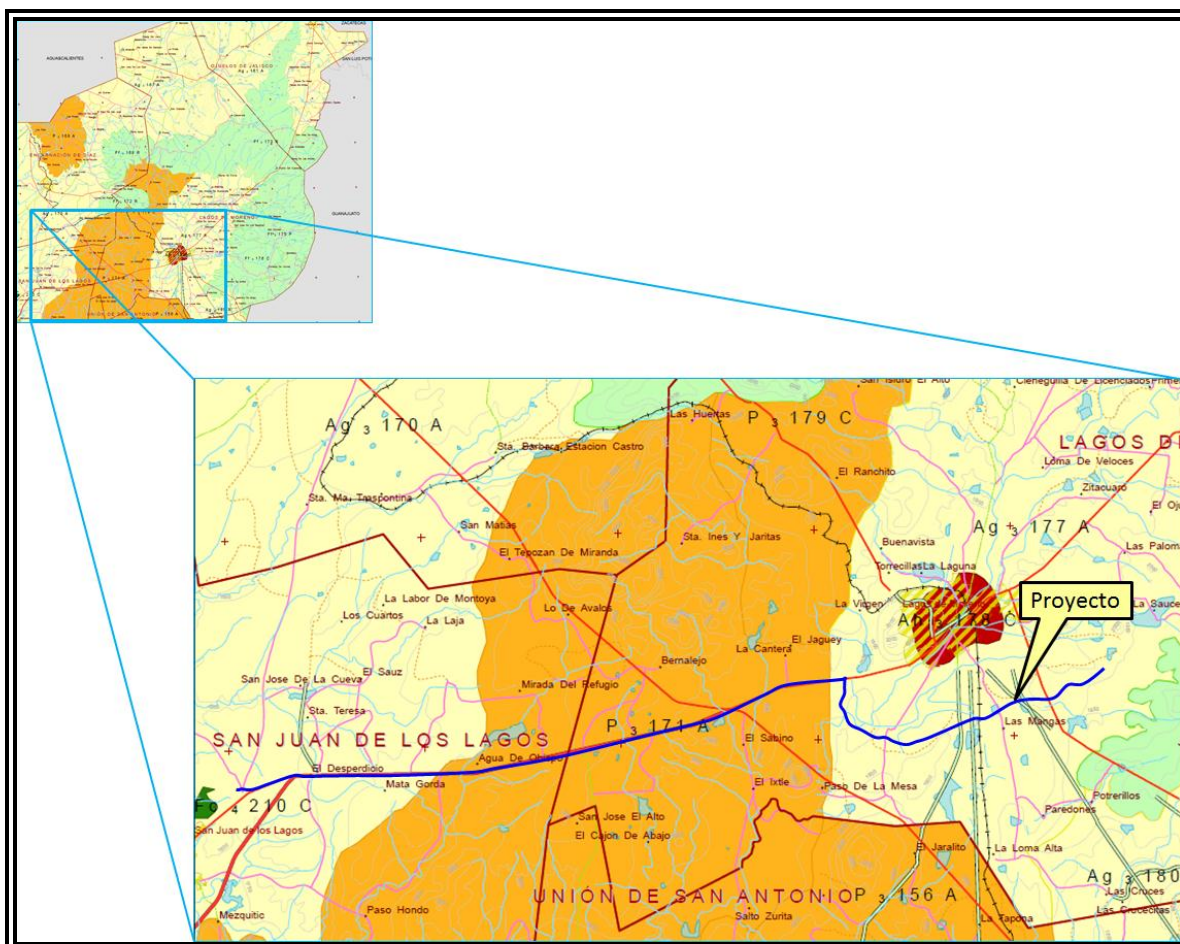
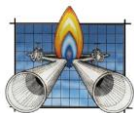
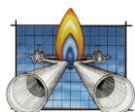


Figura III.2 Incidencia del proyecto con las UGA's 171, 177 y 210 de acuerdo al Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.



➤ Vinculación de las actividades del proyecto con los criterios ecológicos de la UGA 171.

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Pecuario (P)		
Clave	Criterio	
1	Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
2	En áreas dedicadas al pastoreo subdividir el territorio con la finalidad de rotar el número de ganado dando oportunidad a la recuperación del vigor de los pastos.	
3	Realizar ganadería intensiva en zonas con pendiente menores al 15%.	
4	Realizar ganadería controlada en zonas con pendientes entre 15-30%.	
5	Realizar ganadería extensiva restringida a la época de lluvias en zonas con pendientes mayores al 15%.	
9	Impulsar un manejo ganadero caprino, ovino, bovino, caballar y mular en zonas silvestres en cargas que no agoten o deterioren el hábitat de la fauna silvestre.	
10	Establecer zonas de exclusión ganadera en áreas que han sido sobrepastoreadas en forma recurrente.	
12	En zonas de ganadería intensiva implementar sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para reintegrarlos a suelos donde han sido alterados los contenidos de materia orgánica, evitando descargar en corrientes superficiales	
13	Crear una campaña permanente de regularización de cédulas agropecuarias como instrumento normativo oficial para la vigilancia ambiental del establecimiento de empresas pecuarias.	
14	Realizar un aprovechamiento ganadero con bajos insumos de plaguicidas de alta persistencia y toxicidad en áreas destinadas a pastoreo.	
15	Monitorear la calidad del agua para consumo animal.	
16	En aquellos sitios donde exista una combinación de áreas de pastoreo y vegetación natural incorporar ganadería diversificada	
17	El uso del fuego realizarse solo en sitios donde no represente un riesgo para el ecosistema circundante	No se realizarán quemas de vegetación.
18	Inducir el crecimiento de pastizales con prácticas de manejo, evitando el uso del fuego.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
19	Debe promoverse, a nivel estatal, el concepto de calidad de los productos pecuarios a través de normas de calificación que motiven e incentiven la producción pecuaria, para que esta se oriente a la competitividad de un mercado globalizado.	
21	Impulsar propuestas que tiendan a desarrollar modelos de sistemas de producción animal no convencionales y acordes a diversos intereses; social, económico, político y cultural.	
22	En áreas donde existan especies de pasto de alta capacidad forrajera excluir un área de pastoreo para la producción de semillas.	



Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Agricultura (Ag)		
Clave	Criterio	
5	Promover una diversificación de cultivos acorde a las condiciones ecológicas del sitio.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
6	Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituration e incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha.	
10	Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5%.	
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	
12	Incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo para evitar la erosión.	
19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	
25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Flora y Fauna (Ff)		
Clave	Criterio	
10	Impulsar un inventario y monitoreo de la flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
20	En las áreas agrícolas que colindan con áreas silvestres generar condiciones de hábitat óptimas (promover ecotonos en lugar de cambio abrupto de coberturas vegetales) para el mantenimiento de especies controladoras de plagas.	
21	Limitar el uso de fuego exclusivamente en sitios designados como zonas de campamento	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Asentamientos humanos (Ah)		
Clave	Criterio	
14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o doméstico independientes.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
16	Impulsar un sistema de ciudades para la articulación regional evitando la progresiva desarticulación y el despoblamiento de las áreas rurales interiores.	
19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad.	



Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Acuicultura (Ac)		
Clave	Criterio	
1	Desarrollar la acuicultura en sitios donde se cumpla con las especificaciones de las NOM-001-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-1996 sobre calidad del agua.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.

➤ Vinculación de las actividades del proyecto con los criterios ecológicos de la UGA 177.

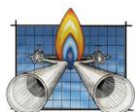
Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Agricultura (Ag)		
Clave	Criterio	
6	Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituración e incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
10	Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5%.	
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	
12	Incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo para evitar la erosión.	
18	En áreas agrícolas cercanas a centros de población y/o habitats de fauna silvestre hacer aplicación de pesticidas muy localizada y de forma precisa, evitando la dispersión del producto.	
19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	
20	En aquellas áreas de alta y muy alta vulnerabilidad natural reglamentar la utilización de pesticidas.	
21	Llevar a cabo un estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas.	
22	Los productores que tengan esquemas que aseguren la conservación y el adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos deben ser privilegiados por las acciones e inversiones públicas.	
23	Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola serán sometidas previamente a tratamiento para evitar riesgo de salinización y contaminación.	
25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	
29	Las áreas de cultivo ubicadas en valles extensos y/o colindantes a las áreas urbanas contarán con una cerca perimetral de árboles y arbustos por parcela.	
30	Mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.	



Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Pecuario (P)		
Clave	Criterio	
1	Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
12	En zonas de ganadería intensiva implementar sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para reintegrarlos a suelos donde han sido alterados los contenidos de materia orgánica, evitando descargar en corrientes superficiales	
13	Crear una campaña permanente de regularización de cédulas agropecuarias como instrumento normativo oficial para la vigilancia ambiental del establecimiento de empresas pecuarias.	
15	Monitorear la calidad del agua para consumo animal.	
17	El uso del fuego realizarse solo en sitios donde no represente un riesgo para el ecosistema circundante	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Asentamientos humanos (Ah)		
Clave	Criterio	
13	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	GNI cuenta con programas y procedimientos para el manejo integral de Residuos, los cuales serán aplicados en el proyecto. <

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Flora y Fauna (Ff)		
Clave	Criterio	
1	En los programas de educación básica dar a conocer la biota presente en las localidades como parte del patrimonio natural.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
3	Incorporar especies silvestres de alto valor ornamental y/o medicinales en los viveros comerciales.	
4	Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación, especies arbóreas y/o arbustivas nativas.	
10	Impulsar un inventario y monitoreo de la flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial.	
21	Limitar el uso de fuego exclusivamente en sitios designados como zonas de campamento	



Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Industria (In)		
Clave	Criterio	
15	Establecimiento de pequeñas agroindustrias considerando los productos locales.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
17	Recuperar conocimientos endógenos para el aprovechamiento de potenciales innovaciones o microregionales.	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Infraestructura (If)		
Clave	Criterio	
10	Impulsar sitios para la disposición de residuos sólidos municipales que no generen contaminación, riesgos o afecten negativamente los valores paisajísticos.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
18	Promover y apoyar la adquisición de sistemas de riego eficientes en la utilización del recurso agua.	

➤ Vinculación de las actividades del proyecto con los criterios ecológicos de la UGA 210.

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Forestal (Fo)		
Clave	Criterio	
1	Fomentar el uso múltiple de los ecosistemas forestales evitando su fragmentación, propiciando su regeneración natural y protegiendo el germoplasma de las especies que lo constituyen.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
5	Favorecer un aprovechamiento de los recursos del bosque en donde la extracción de recursos no sea mayor que la capacidad de recuperación.	
7	En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.	
9	El sector público dará prioridad a los productores que apliquen esquemas que aseguren la conservación y el adecuado aprovechamiento de los recursos forestales.	
10	Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.	
13	Mantener la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	
20	Las iniciativas de forestación/reforestación contendrán políticas y programas para asegurar la salud de las plantaciones y de los bosques naturales.	
21	En las reforestaciones se considerarán las especies nativas y las densidades naturales, según el tipo de vegetación en su expresión local.	



Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Flora y Fauna (Ff)		
Clave	Criterio	
16	Mantener zonas de exclusión en áreas productivas y recreativas para la anidación y reproducción de fauna silvestre.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
17	Impulsar en áreas silvestres programas de restauración de los ciclos naturales alterados por las actividades humanas.	
19	Impulsar la protección de las coberturas de flora y fauna en los parteaguas con el fin de evitar la erosión de los suelos.	
20	En las áreas agrícolas que colindan con áreas silvestres generar condiciones de hábitat óptimas (promover ecotonos en lugar de cambio abrupto de coberturas vegetales) para el mantenimiento de especies controladoras de plagas.	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Asentamientos humanos (Ah)		
Clave	Criterio	
2	Permitir la construcción de vivienda y espacios públicos en sitios sin presencia de riesgos naturales o aquellos que no hayan sido modificados por la actividad del hombre: terrenos que no hayan sido rellenados con materiales no consolidados, bancos de material y zonas con mantos acuíferos sobreexplotados.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
4	Llevar a cabo una planificación descentralizada de los servicios y equipamientos básicos de tal manera que se tienda asegurar una igualdad de oportunidades en el acceso de estos bienes en todo el territorio.	
13	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	GNI cuenta con programas y procedimientos para el manejo integral de Residuos, los cuales serán aplicados en el proyecto.
14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o doméstico independientes.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad	
26	Impulsar y apoyar la formación de recursos humanos según las áreas de demandas resultantes de las propuestas de ordenamiento, visualizándolas como áreas de oportunidad laboral para los habitantes del lugar.	



Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Agricultura (Ag)		
Clave	Criterio	
4	Promover y apoyar la siembra y producción de cultivos asociados en áreas de agricultura de subsistencia.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica.
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	
16	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	
20	En aquellas áreas de alta y muy alta vulnerabilidad natural reglamentar la utilización de pesticidas.	
21	Llevar a cabo un estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas.	
28	Impulsar educación no formal sobre conservación y restauración de recursos naturales para productores.	

Criterios Ecológicos		Relación con el Proyecto
Pecuario (P)		
Clave	Criterio	
1	Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio.	El proyecto no incide con estos criterios de regulación ecológica
2	En áreas dedicadas al pastoreo subdividir el territorio con la finalidad de rotar el número de ganado dando oportunidad a la recuperación del vigor de los pastos.	
5	Realizar ganadería extensiva restringida a la época de lluvias en zonas con pendientes mayores al 15%.	
10	Establecer zonas de exclusión ganadera en áreas que han sido sobrepastoreadas en forma recurrente.	

❖ **Programas de Desarrollo Urbano y Planes de Desarrollo (Nacional, Estatales y Municipales).**

Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco 2030.

Este Plan Estatal de Desarrollo se apega a las directrices y postulados de la Ley de Planeación contemplados específicamente en el artículo 16, donde se establece que el Plan referido deberá precisar los Propósitos Generales, Directrices, Políticas, Estrategias y Líneas de Acción que coadyuven al desarrollo integral del Estado a corto, mediano y largo plazo.

El proceso de planeación para el desarrollo, dada su importancia vital para la evolución de las instituciones y el mejoramiento en las condiciones de vida de la población, no reviste el carácter de ser meramente una actividad accesorio al quehacer del Estado o para facilitar el ejercicio coordinado e integrado de las políticas públicas. Antes bien, la planeación resulta en la definición de metas y objetivos que orientarán la toma de decisiones que trascienden al entorno social, político y económico del Estado; un proceso integrador de la visión de los tres órdenes de gobierno así como de las necesidades del sector privado y social, y de ahí su carácter democrático.

Ejes Estratégicos y Propósitos Generales del Desarrollo

En este apartado se enuncian los propósitos generales para el desarrollo de Jalisco. Para cada uno de los propósitos se definen los indicadores de impacto, mismos que tienen la característica de que



deben ser medidos por organismos nacionales o internacionales. El valor deseado de estos indicadores en 2030, se establece como la meta de impacto.

En los capítulos posteriores se encontraran objetivos estratégicos para cada uno de los propósitos generales. De igual forma se definirán indicadores y metas para dichos objetivos.

Empleo y Crecimiento

La preocupación primaria de la mayoría de los jaliscienses se refiere al logro de una ocupación productiva y remunerativa que cubra las necesidades básicas de la familia y permita el pleno desarrollo de sus capacidades, en un marco de pleno respeto a los derechos humanos y al medio ambiente.

Generar oportunidades de empleo bien remunerado para toda la población implica la participación coordinada de los tres poderes y tres niveles de gobierno con la iniciativa privada. Se requiere establecer, en forma conjunta, las acciones y proyectos que generen las condiciones jurídicas, normativas y de infraestructura necesarias, para propiciar el crecimiento económico que genere los empleos requeridos por los jaliscienses.

Propósito de Empleo y Crecimiento

Pe: *Lograr que las familias de Jalisco alcancen un mayor poder adquisitivo a través del desarrollo económico del Estado, la creación y fortalecimiento de cadenas de valor, la generación de más empleos mejor remunerados y de oportunidades de crecimiento para todos.*

Objetivos Estratégicos de Empleo y Crecimiento

PeO1: Generar condiciones de competitividad sistémica mediante acuerdos surgidos de la Gran Alianza por Jalisco,

PeO2: Crear y consolidar cadenas productivas rentables, aprovechando las ventajas comparativas y competitivas (vocacionamiento) de las distintas regiones,

PeO3: Incrementar la venta de productos y servicios jaliscienses con valor agregado dando preferencia a los mercados rentable,

PeO4: Generar capital humano vinculado a las actividades productivas rentables,

PeO5: Impulsar la Innovación, el diseño y el desarrollo tecnológico,

PeO6: Promover e incentivar una dinámica que prevea la formación gerencial, el asociacionismo, conocimiento del mercado, incubación de empresas, adaptación al cambio, innovación,

PeO7: Crear un sistema de financiamiento competitivo para acceso al crédito a las garantías y al capital,

PeO8: Mejorar el ambiente laboral y condiciones de trabajo que haga atractivo al estado para mejor captación de inversiones,

PeO9: Incrementar la inversión nacional y extranjera en el Estado, a través de la promoción de Jalisco en foros a nivel mundial, la mejora regulatoria, el gobierno electrónico, y la simplificación administrativa.

En cuanto al proyecto de transporte de gas natural por ductos, es claro resaltar que durante las actividades de planeación y desarrollo, se consideró ampliamente el Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco, con el objeto de contribuir con la sustentabilidad que rige dicho plan, ya que se mantendrá como política principal la conservación del medio ambiente durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, así mismo, dentro de los beneficios que traerá consigo la



instalación del presente proyecto, es la generación de empleos que beneficien a los habitantes de la región y así contribuir con uno de los propósitos del plan que es el aumento de la productividad del sector económico e impulsar la modernización proyectos y contribuir con el crecimiento tecnológico sustentable del Estado de Jalisco.

Aunado a lo anterior, mediante el uso de tecnologías de alta calidad, como lo es la perforación direccional para la instalación de gasoductos, se promoverá el desarrollo ambiental sustentable, ya que al utilizar dicha tecnología se evita realizar despalmes y causar impactos negativos a la fauna, flora y suelo, principalmente, por lo que durante la instalación del proyecto para transporte de gas natural no se causará ningún desequilibrio ecológico en la zona donde se desarrollará el proyecto.

Así mismo, es importante resaltar que en el Plan Estatal de Desarrollo, no existen lineamientos que impidan la instalación de infraestructura para el transporte de gas natural sino que por el contrario, se promueve la instalación de infraestructura que permita el desarrollo económico del estado de una manera sustentable.

Por lo anterior, Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., dará cumplimiento a los objetivos y estrategias establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco, en materia de desarrollo económico y desarrollo ambiental sustentable.

Fuente: Gobierno del Estado de Jalisco. Página Web.

Plan de Desarrollo Municipal 2012, Lagos de Moreno, Jalisco.

La actualización del Plan de Desarrollo Municipal de Lagos de Moreno de la presente administración 2012-2015 no se ha publicado, por lo que en el presente capítulo se hace referencia al Plan correspondiente al 2012.

El Plan Municipal de Desarrollo de Lagos de Moreno, a partir del análisis de su situación actual, proporciona las perspectivas de crecimiento económico y calidad de vida al año 2020 del municipio.

La planeación del municipio buscó ser integral y participativa. El Plan postula una visión del futuro deseable y realizable para éste. El plan toma en cuenta las limitaciones, desigualdades y carencias del municipio, pero también se apoya en las fortalezas, potencialidades y oportunidades para mejorar. El Plan propone las estratégicas y los proyectos para alcanzar objetivos de crecimiento económico y mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de manera sustentable, con pleno respeto al medio ambiente.

El Plan se basa en fundamentos jurídicos, técnicos y sociales, propone los lineamientos estratégicos para un desarrollo armónico sustentable, las políticas y criterios para orientar la actuación social y administración pública, y los proyectos para detonar el desarrollo del municipio.

Las acciones del Plan busca la inclusión social, la concientización y movilización en torno a la protección del ambiente y reforzando la identidad y sentido de pertenencia hacia el municipio. El Plan interpreta el desarrollo como un proceso localizado de cambio social sostenido, que tiene como finalidad última el progreso permanente del municipio, de la comunidad como un todo y de cada individuo residente en él.

En dicho Instrumento destacan los siguientes ejes rectores;

- A) Un municipio con mejores oportunidades de desarrollo social,
- B) Un municipio con una economía más competitiva,
- C) Un Municipio con liderazgo regional en aspectos culturales, científicos y educativos,



- D) Un Municipio respetuoso del medio ambiente,
- E) Un municipio seguro.

Dentro del apartado 6.1.2. Política de Promoción Económica de la Ciudad de Lagos de Moreno, se contempla como línea de acción el desarrollar una Política de integración de redes de infraestructura y valorización del territorio.

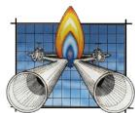
Además, el gobierno municipal asume como prioridades en materia de inversión para darle valor al territorio las siguientes:

1. Aprobar e instrumentar con el consenso de los involucrados un plan de obras públicas que contemple las obras necesarias para elevar la calidad de vida de los Laguenses.
2. Rescate del Centro Histórico de Lagos de Moreno.
3. Sentar las bases institucionales para exigir a los desarrolladores compensaciones para mitigar el impacto del crecimiento.
4. Atender los problemas de drenaje.
5. Atender las necesidades de agua potable.
6. Realizar obras de saneamiento y rehabilitación de obras que presentan problemas.
7. Mejorar las vialidades urbanas y rurales.

Por otra parte, el Plan Municipal de Desarrollo plantea tener especial cuidado de atender los siguientes

Proyectos Estratégicos:

- Elaborar un proyecto ejecutivo para la Unidad Deportiva Monte Alto.
- Gestionar los recursos necesarios ante las instancias federales, estatales y ONG's para la construcción de la Unidad Deportiva Monte Alto.
- Gestionar los recursos necesarios para la elaboración del Proyecto Ejecutivo y la construcción del Parque metropolitano Monte Alto.
- Reubicar el Campo Deportivo Pedro Moreno y realizar en su lugar un Proyecto Ejecutivo para la construcción de un Jardín que mejore la imagen urbana y contribuya a dotar de espacios verdes al centro de la ciudad para el esparcimiento de la población.
- Gestionar los recursos necesarios para la elaboración de un Proyecto Ejecutivo y la construcción de un puente vehicular en el cruce del Blvd. Félix Ramírez Rentería y la vía del ferrocarril.
- Gestionar la entrega del Proyecto Ejecutivo de la Rehabilitación del Centro Histórico y de ser necesario complementarlo, así como darle seguimiento a los trámites necesarios para su validación ante las instancias correspondientes.
- Gestionar ante las instancias correspondientes los recursos necesarios para llevar a cabo la obra de la Rehabilitación del Centro Histórico.
- Liberar el derecho de vía de las zonas federales en el Río Lagos para permitir en un futuro la construcción de los malecones correspondientes.
- Realizar los trabajos necesarios, como limpieza y despalme, para garantizar el libre paso por las zonas federales del Río, especialmente en el margen izquierdo entre el puente Agustín Rivera y el de Fray Alfonso, además del margen derecho del río para continuar con el malecón.
- Elaborar los Proyectos Ejecutivos de las vialidades: Continuación de la Avenida Luis Donaldo Colosio y continuación del Paseo de la Rivera en el margen derecho. Además de gestionar los recursos necesarios para la construcción de dichas vialidades.
- Elaborar un Proyecto Ejecutivo para la Avenida de Jardines de Vista Hermosa hasta entroncar con el Blvd. Félix Ramírez Rentería. Además de realizar las negociaciones para liberar el derecho de vía y gestionar los recursos necesarios para la construcción de esta vialidad.



- Gestionar los recursos necesarios para la elaboración de un Proyecto Ejecutivo y la construcción de la Avenida de ingreso a la ciudad, entre el entronque del libramiento Sur con la carretera a Guadalajara, hasta la Glorieta del Charro.
- Elaborar Proyectos Ejecutivos para la habilitación o construcción de caminos pavimentados hacia las comunidades rurales.

De acuerdo a lo establecido en el Plan de Desarrollo Municipal de Lagos de Moreno, con la instalación del proyecto, dentro de los beneficios que se tendrán, es la generación de empleos que benefician a los habitantes de la región, además de suministrar de un combustible amigable con el ambiente y proporcionar un servicio básico más a los habitantes; además en dicho documento no se establece algún criterio que restrinja la instalación de infraestructura para el transporte de gas natural, no obstante, la empresa promovente, al término de la obra civil del proyecto, ejecutará actividades de minimización y restauración de impactos ocasionados al sistema ambiental presente.

**Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2012.
Gobierno Municipal Lagos de Moreno, Jalisco.**

Plan de Desarrollo Municipal 2012, San Juan de los Lagos, Jalisco.

La actualización del Plan de Desarrollo Municipal de San Juan de los Lagos de la presente administración 2012-2015 no se ha publicado, por lo que en el presente capítulo se hace referencia al Plan correspondiente al 2010.

MISIÓN

Encabezar, coordinar y orientar los esfuerzos de los sanjuanenses mediante un gobierno cercano a la gente, que actúe con honestidad, transparencia y eficacia, que permita lograr un Municipio ordenado, solidario, participativo y en constante progreso, que permita a sus habitantes vivir mejor generando permanentemente el bien común.

VISIÓN

Ser un municipio con alta calidad de vida, líder en el Estado, reconocido a nivel nacional e internacional por sus atractivos turísticos y religiosos, con un pleno desarrollo de sus potencialidades, con los más altos parámetros en la prestación de los servicios y coadyuvantes en el desarrollo nacional.

Contaminación Ambiental

Erosión de Suelos

La erosión de los suelos en este municipio representa uno de los moderados problemas presentándose en las zonas de cultivo del territorio municipal. Las causas de esta situación ambiental se deben a la deforestación desmedida, por las actividades agrícolas y pecuarias las cuales se han venido presentado hace varios años.

Las áreas más afectadas en el municipio se encuentran alrededor de todo el municipio ocupando aproximadamente un 30%.

Deforestación

La deforestación en el municipio se puede catalogar como un problema grave en las áreas boscosas, y/o de vegetación detectadas en la superficie de este territorio. Se tiene conocimiento que este problema se origina por la falta de vigilancia, ubicación exacta de los predios, sumándose a esto la tala clandestina, la degradación de los suelos. De igual forma se ha observado la falta de programas de reforestación, interés de los propietarios de predios boscosos en mantener sus bosques, la falta



de conciencia de la población al provocar incendios forestales y contaminar las áreas verdes lo cual está repercutiendo en que los cauces estén cada día más secos, la erosión masiva de suelos en el municipio.

Contaminación Hídrica

La contaminación hídrica en el territorio municipal se manifiesta principalmente en los ríos de manera parcial debido a un mal sistema de drenaje, tiraderos de basura, y falta de conciencia ecológica de la población en general, este problema se ha venido manifestando desde hace varios años en dicho espacio geográfico. Los principales efectos que se han venido reflejando en el ambiente del territorio municipal por esta situación son baja calidad de agua potable, escasez del líquido en épocas del año para consumo humano, repercutiendo directamente en la cabecera municipal.

Residuos Peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos que se generan en el territorio municipal, son principalmente de origen agrícola, ganadera y desecho humano, los cuales se han venido manifestando hace unos 10 años aproximadamente. Esto ha generado un entorno ecológico-socio administrativo preocupante en el municipio. Asimismo estos residuos se han presentado debido a la falta de recursos para el manejo integral para su reciclaje, en donde es necesario de manera paulatina poder llegar a abatir esta situación en el municipio.

Contaminación Atmosférica

La contaminación atmosférica en el espacio del territorio municipal ha venido presentando una serie de anomalías debido a la gran cantidad de emisiones de gases por combustión por vehículos locales, el excesivo paso de transporte pesado (traerles, camiones de carga o pasajeros) deteriorando la calidad del aire desde hace varios años en San Juan de los Lagos.

Objetivos Estratégicos:

- 1.-Ser un municipio con servicios públicos de alta calidad producto de una adecuada planeación donde destaque el suministro y abasto del 100% del agua potable, alcantarillado, alumbrado público, recolección de residuos sólidos y su adecuado tratamiento, donde los habitantes del municipio reciban servicios de excelencia.
- 2.- Ser un municipio que logro incrementar la calidad de vida por haber alcanzado que sus habitantes reciban servicios médicos de calidad, elevado su cultura ambiental, reducir el rezago educativo, minimizando los accidentes viales como resultado de una adecuada señalización, en general como fruto de una correcta planeación municipal.
- 3.- Ser un municipio que se destaque en la calidad de este servicio público fundamental donde su cuerpo policial se caracterice por su profesionalismo y calidad humana obteniendo como resultado un alto nivel de seguridad de sus habitantes y un índice de drogadicción muy por debajo de la media estatal. Contando para ello con una alta infraestructura de espacios administrativos y de readaptación social.
- 4.- Ser un municipio que ha logrado certificarse en materia ambiental debido al responsable tratamiento de los residuos sólidos y aguas residuales donde sus habitantes esten concientizados sobre la importancia del medio ambiente y actúen en consecuencia. Ser un municipio que cumple con las acciones de reforestación, el incremento y mantenimiento de sus áreas verdes para el bienestar de sus habitantes.



5.- Ser un municipio que se caracteriza por acompañar y asesorar permanentemente a los productores primarios que como instancia de gobierno contribuya a lograr que la adquisición de materias primas permita la rentabilidad en la producción, además de ser un municipio que ha logrado que los productores agropecuarios obtengan mejores precios y comercialicen adecuadamente sus productos.

6.- Ser un municipio que debido al acompañamiento y asesoramiento a sus productores ha visto aumentada la rentabilidad de las actividades agropecuarias, además de haber logrado incrementar la actividad turística mediante la diversificación de espacios y actividades. Haber logrado que el municipio mantenga una imagen urbana de calidad tanto para el disfrute de sus habitantes como de los visitantes y que ha tenido especial cuidado en la aplicación de las normas que permitan una atención humana y justa en todos los servicios prestados en el municipio.

De acuerdo a lo establecido en el Plan de Desarrollo Municipal de Lagos de Moreno, con la instalación del proyecto, dentro de los beneficios que se tendrán, es la generación de empleos que benefician a los habitantes de la región, además de suministrar de un combustible amigable con el ambiente y proporcionar un servicio básico más a los habitantes; además en dicho documento no se establece algún criterio que restrinja la instalación de infraestructura para el transporte de gas natural, no obstante, la empresa promovente, al término de la obra civil del proyecto, ejecutará actividades de minimización y restauración de impactos ocasionados al sistema ambiental presente.

**Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2010.
Gobierno Municipal San Juan de los Lagos, Jalisco.**

❖ Leyes y Reglamentos, Federales, Estatales y Municipales en materia ambiental y Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).

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

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La factibilidad de la instalación y operación del transporte de gas natural por ductos propiedad de Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., se fundamenta en el Título Primero, Capítulo I, De las Garantías Individuales, Artículo 25, en el que se fundamenta la participación del sector privado para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios y que por no tratarse de energéticos nucleares o eléctricos no se ve restringida la actividad prevista, sólo acota su interacción en un marco de conservación de los recursos y del medio ambiente.

Así mismo, los señalamientos del artículo 27 constitucional son retomados para enfatizar el cumplimiento de las normas que la federación establece relativas a las obras o trabajos de explotación de los combustibles; así como para el otorgamiento de concesiones para las actividades de distribución sin que por supuesto se vea comprometido el dominio que la Nación posee sobre los recursos naturales.

Un factor decisivo para la factibilidad del proyecto es lo concerniente a las implicaciones territoriales, en este sentido se afianza al Proyecto de acuerdo a los señalamientos de la fracción V del artículo 115 e indirectamente el párrafo tercero del artículo 27 constitucional, en donde se establecen los mecanismos en que los estados y municipios, ejercen sus atribuciones para dictar las modalidades en el uso y aprovechamiento de los elementos naturales, ambientales y el ordenamiento de los asentamientos humanos; cabe destacar que la envergadura del Proyecto obliga a particularizar las



determinaciones de los usos y destinos en los ámbitos estatales respectivos de acuerdo a los señalamientos de las fracciones I y II del artículo 121 constitucional.

Por su parte los señalamientos del artículo 73 vinculados a los postulados del artículo 89, Facultades del Poder Ejecutivo, impactan sobre el Proyecto, al correlacionar las facultades del Congreso como entidad responsable de:

- Impedir restricciones al comercio interestatal (fracción IX),
- Generar la legislación sobre hidrocarburos (fracción X),
- Expedir leyes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal (fracción XVII),
- Establecer contribuciones sobre el aprovechamiento y explotación de recursos naturales (fracción XXIX inciso 2º),
- Expedir leyes de orden económico vinculadas al abasto para la producción suficiente y oportuna de bienes y servicios, social y nacionalmente necesarios (fracción XXIXE),
- Expedir leyes en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico (fracción XXIX-G), y por último,
- Expedir leyes que establezcan las bases de coordinación en materia de protección civil (fracción XXIX-I),

Por lo que se requiere la adopción de las disposiciones legales en materia de comercio, ambiental, energética y de protección civil a fin de no vulnerar el posicionamiento coyuntural del proyecto (gasoducto).

LEYES FEDERALES

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Enero 1988, reformada el 13 de Diciembre de 1996, 7 de Enero de 2000, 31 de Diciembre de 2001, 13 de Junio de 2003 y 23 de Febrero de 2005.

La esfera de actuación para llevar a cabo la evaluación, aprobación y vigilancia en el desarrollo del proyecto del transporte de gas natural por ductos propiedad de Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., está fundamentada por las atribuciones asignadas a la federación de acuerdo a las definiciones que se hacen en las fracciones V, VI, X y XIX del Artículo 5º, los incisos a) y f) de la fracción III del Artículo 11, fracción XI del artículo 15 y Artículo 17 de esta Ley.

Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

V.- La expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en esta Ley;

VI.- La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias;



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

XIX.- La vigilancia y promoción, en el ámbito de su competencia, del cumplimiento de esta Ley y los demás ordenamientos que de ella se deriven;

Artículo 11. La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:

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

- a) Obras hidráulicas, así como vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos,

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

XI.- En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;

Artículo 17.- En la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones en la materia.

En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran al Gobierno Federal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes.

Bajo los preceptos anteriores, y con el objeto de encuadrar los alcances del Proyecto bajo las disposiciones de esta Ley, se señala el acatamiento a lo señalado en el artículo 28, específicamente por las determinaciones a las fracciones I y VII, en el sentido de obtener la autorización en materia de impacto ambiental y anticipar la aplicatoriedad de las condicionantes que fije la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a fin de garantizar la salvaguarda del medio ambiente y de los asentamientos humanos cercanos a las zonas del Proyecto.

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



el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

El presente estudio constituye el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generara el gasoducto para transporte de Gas Natural, así como la forma de evitarlo o atenuarlo, sustentado en términos de lo que se indica en la fracción XX, artículo 3º y que deriva en la observancia a lo establecido en el artículo 30 acompañado del estudio de riesgo señalado por ser considerada una actividad riesgosa.

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

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

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

El Estudio de Riesgo Ambiental que complementa la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se presenta con fundamento a lo que se señala en el segundo párrafo del artículo 147 de esta Ley, su formulación y presentación se requiere por considerar que el transporte de gas corresponde con una de las actividades riesgosas.

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

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.



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

Ley General de Vida Silvestre.

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

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

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

Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

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

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

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

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

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



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

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

Ley de la Comisión Reguladora de Energía.

En octubre de 1995, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, con la que se fundamenta la constitución de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) como entidad reguladora con autonomía técnica y operacional con el mandato de regular las actividades de operadores públicos y privados en la industria del gas y la electricidad en México.

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

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

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

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

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

Ley General de Bienes Nacionales.

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

El trayecto del transporte de gas natural por ductos incorpora en su desarrollo la adecuación técnica sobre elementos hidrológicos y vías férreas que por su naturaleza en el régimen de propiedad, requieren el otorgamiento de concesiones, permisos o autorizaciones en bienes de dominio público de la federación y de acuerdo a las atribuciones respectivas de las dependencias y entidades de la



Administración Pública Federal encargadas en el manejo de las zonas federales, lo anterior se debe a que dichos elementos son propiedad de la nación de acuerdo a lo señalado en los párrafos primero y cuarto del artículo 27 constitucional.

Los términos en el aprovechamiento de los bienes de uso común; las fracciones VII, IX del artículo 18, definen como bienes de uso común a las riberas y zonas federales de las corrientes; los caminos, carreteras y puentes que constituyan vías generales de comunicación. Adicionalmente se retoman los principios que establece el artículo 13, en el que se estipula que las concesiones no crean derechos reales, sino solo los relativos a la realización del uso y aprovechamiento y que para el caso que nos atañe sólo se limita a la autorización para permitir la instalación y operación del transporte de gas natural por el derecho de vía de las carreteras federales y estatales, así como para efectuar el cruce de arroyos y líneas de ferrocarril.

Ley de Aguas Nacionales.

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Artículo 97. Los usuarios de las aguas nacionales podrán realizar, por sí o por terceros, cualesquiera obras de infraestructura hidráulica que se requieran para su explotación, uso o aprovechamiento.

La administración y operación de estas obras serán responsabilidad de los usuarios o de las asociaciones que formen al efecto, independientemente de la explotación, uso o aprovechamiento que se efectúe de las aguas nacionales.

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

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

Artículo 122. (Último párrafo). En el caso de ocupación de vasos, cauces, zonas federales y demás bienes nacionales inherentes a que se refiere la presente Ley, mediante la construcción de cualquier tipo de obra o infraestructura, sin contar con el título o permiso con carácter provisional correspondiente, "la Autoridad del Agua" queda facultada para remover o demoler las mismas con cargo al infractor, sin perjuicio de las sanciones que correspondan.

Ley General de Asentamientos Humanos.

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

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

Artículo 5o.- Se considera de utilidad pública:

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

Ley Federal de Derechos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de Diciembre de 1981 y última reforma el 18 de Noviembre de 2010. Los derechos que establece esta Ley, se pagarán por el uso o aprovechamiento de los bienes del dominio público de la Nación, así como por recibir servicios que presta el Estado en sus funciones de derecho público, excepto cuando se presten por organismos descentralizados u



órganos desconcentrados y en este último caso, cuando se trate de contraprestaciones que no se encuentren previstas en esta Ley. También son derechos las contribuciones a cargo de los organismos públicos descentralizados por prestar servicios exclusivos del Estado.

La naturaleza del proyecto considera el cruzamiento sobre bienes de dominio público propiedad de la Nación, por lo que la presente Ley establece el pago de derechos por el uso o aprovechamiento de dichos bienes de dominio público (Artículo 1º); las consideraciones puntuales que tienen injerencia para el proyecto se formalizan en la Sección Octava "Otorgamiento de Permisos" de acuerdo a lo que se señala en el artículo 172-A estipula lo concerniente para la autorización de cruzamiento con vías férreas.

Ley General de Protección Civil.

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

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

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

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

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

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

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

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



El proyecto del transporte de gas natural por ductos cumplirá con las obligaciones establecidas por la Ley, las cuales se verán con mayor detalle al tratar sobre el Reglamento de la misma, la correspondiente ley estatal de residuos, y otras partes de la MIA que atiendan al manejo adecuado de residuos en general.

REGLAMENTOS FEDERALES

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

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

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

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

C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS

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

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

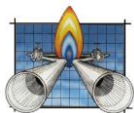
Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto, de la obra, o actividad respecto de la que se solicita autorización.

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

Con base en lo anterior, y tomando en cuenta que la MIA a presentarse es modalidad particular, se utilizó la guía para proyectos petroleros a efecto de elaborar el presente documento.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

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



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

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

Al respecto de este ordenamiento, el proyecto del transporte de gas natural realizará la actualización del trámite de obtención sobre el permiso correspondiente, para el paso del gasoducto sobre los canales y arroyos de agua.

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

El Reglamento de la LGPGIR, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de Noviembre de 2006 se refiere a las obligaciones relativas al manejo y disposición de los residuos peligrosos por parte del generador. Establece los lineamientos generales que habrán de observarse sobre el manejo, incluyendo almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos, así como, las normas oficiales relativas a los mismos. Asimismo, se establecen los requerimientos específicos para el registro de los generadores y de los prestadores de servicios encargados del manejo de los residuos peligrosos.

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

Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

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

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



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

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

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

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

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

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

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

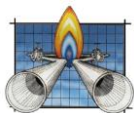
LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEEPA) (en materia de aire)

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

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

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



Para la instalación del transporte de gas natural por ductos, la empresa utilizará equipos como: camionetas pick up, camiones de volteo, maquinaria pesada, plantas soldadoras y generadores de electricidad, principalmente, durante la etapa de construcción, los cuales cuentan con motor combustión interna a base de Gasolina o Diesel, lo que cataloga a dichas máquinas como fuentes móviles de emisión de contaminantes. Por lo cual deberán respetarse los Límites Máximos de Permisibles establecidos en las NOM's.

Así mismo, se utilizarán vehículos para el transporte de material durante la obra civil, lo cual generará, además de gases de combustión, emisión de Partículas Sólidos hacia la atmósfera, tanto en las etapas de preparación del sitio como en la de construcción y mantenimiento.

Por lo anterior, las actividades a realizar durante las etapas de construcción deberán de prevenir la contaminación del aire atmosférico para el beneficio de los asentamientos humanos donde se ubique el proyecto y en general para todo el estado. Además, se deberán emplear medidas de prevención y mitigación en las etapas del proyecto donde se generen emisión de contaminantes por fuentes fijas o móviles, con el objeto de que la calidad del aire sea satisfactoria para el beneficio de la población y el equilibrio ecológico.

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEEPA) (en materia de agua)

Artículo 78. Para la prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos, se considerarán los siguientes criterios:

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

Artículo 81. No podrán descargarse en cualquier cuerpo o corriente de agua, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y autorización del gobierno del estado o de los gobiernos municipales, en los casos de descarga en aguas de su competencia o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, respectivamente.

Artículo 82. Las aguas residuales provenientes de usos municipales, públicos o domésticos, y las de usos industriales, agropecuarios, acuícolas y pesqueros que se descarguen en los sistemas de alcantarillado de las poblaciones, o en las cuencas, ríos, cauces, embalses y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo y, en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir:



- I. La contaminación de los cuerpos receptores,
- II. Las interferencias en los procesos de depuración de las aguas,
- III. Los trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y, en la capacidad hidráulica, en las cuencas, cauces, embalses, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como en los sistemas de alcantarillado.

El recurso agua solo será utilizado para el riego de las áreas donde se desarrollará el proyecto, con el objeto de minimizar las emisiones de partículas sólidas por el tránsito vehicular; el agua será suministrada mediante tanques portátiles para almacenamiento, únicamente durante la obra civil del proyecto. En cuanto a la descarga de agua residual, éstas no serán generadas ya que durante toda la obra civil del proyecto se instalarán letrinas para el uso personal de los trabajadores involucrados en la obra; el mantenimiento a dichos equipos se realizara mediante el propio prestador de servicios que los renta, por lo que no se generarán descargas de agua residual durante toda la obra civil del proyecto, así como en la etapa de operación y mantenimiento.

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEEPA) (en materia de suelo y subsuelo)

Artículo 69. Para la protección y aprovechamiento del suelo en el estado, se considerarán los siguientes criterios:

- I. El uso del suelo debe ser compatible con su condición de fragilidad ambiental y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas, por lo que, su adecuado aprovechamiento requerirá de un programa que contemple los aspectos emanados de los ordenamientos ecológicos regional del estado y locales; y
- II. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deberán incluir acciones equivalentes de mitigación, restauración, estabilización y rehabilitación.

Artículo 70. En las zonas que presentan graves alteraciones ambientales, el gobierno del estado y los gobiernos municipales, promoverán y formularán los programas especiales para la restauración del equilibrio ecológico, en sus respectivos ámbitos de competencia.

Artículo 86. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al gobierno del estado, a los gobiernos municipales y a la sociedad en general prevenir la contaminación del suelo;
- II. Deben ser controlados los residuos, en tanto que constituyan la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III. Es necesario evitar y disminuir la generación de residuos sólidos industriales y municipales e incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje; y
- IV. Deben ser controladas y reguladas las aplicaciones de agroquímicos y pesticidas en las actividades productivas del sector primario, para lo cual, el gobierno del estado y los gobiernos municipales, en el ámbito de sus competencias, promoverán acciones alternativas de fertilización orgánica y control sanitario de plagas y enfermedades mediante procedimientos físicos u orgánicos.



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

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

Para dar cumplimiento a lo establecido en la LEEPA, la empresa ha realizado y sometido a evaluación la presente manifestación de impacto ambiental con el objeto de dar aviso a la Secretaría de la realización de obras que puedan causar impactos negativos al medio ambiente, el grado de afectación y las medidas de prevención y/o mitigación que se requieran para restauración del ecosistema presente en el área del proyecto, lo anterior tal y como lo establece el artículo 39 de la presente Ley. Así mismo, la empresa se apegará estrictamente a las condicionantes que establezca en la resolución de la manifestación de impacto ambiental.

Aunado a lo anterior, Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., deberá implementar acciones para prevenir la contaminación del suelo durante las actividades de mantenimiento aplicadas a los equipos y maquinaria empleados en la etapa de construcción, con el objeto de evitar la alteración del suelo y la composición física del mismo.

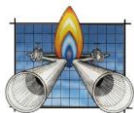
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEPA) (en materia de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y olores)

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

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, ruido, vibraciones y olores, así como en la operación y funcionamiento de las existentes, deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de dichos contaminantes.

Artículo 103. Las normas oficiales mexicanas y la normatividad estatal que al efecto se expida, en materias objeto del presente capítulo, establecerán los procedimientos, a fin de que los gobiernos municipales prevengan y controlen la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica y olores, y fijarán los límites de emisión.

Durante las actividades a realizar en la etapa de preparación del sitio y construcción, se utilizará maquinaria pesada y equipos estacionarios generadores de ruido, por lo que Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., deberá apegarse estrictamente a lo establecido en las NOM's, respecto a los límites máximos permisibles para las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como atender las acciones correctivas necesarias para evitar efectos nocivos de dichos contaminantes al medio ambiente. Así mismo, la compañía estará disponible para ejecutar acciones que en algún momento puedan ser impuestas por las autoridades correspondientes, en caso de ser necesarias.



Normas Oficiales Mexicanas

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

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

El proyecto del transporte de gas natural cumplirá desde el diseño de los equipos y en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción, y operación) con la normatividad aplicable a este tipo de proyectos con la finalidad de prevenir y controlar cualquier emisión contaminante. Las NOM's que tienen incidencia en las actividades previstas para la construcción y operación del transporte se detallan a continuación:

AIRE:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
NOM-041-SEMARNAT-2006. Límites Máximos Permisibles para la emisión de contaminantes en vehículos que usan Gasolina como combustible	Para la instalación del transporte de gas natural por ductos, la empresa utilizará vehículos y equipos de combustión interna a base de Diesel y/o gasolina (fuentes móviles), por lo cual, Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. realizará mantenimiento preventivo a maquinaria y equipos, con el objeto de éstos se encuentren operando satisfactoriamente, reduciendo la emisión de gases contaminantes por motores de combustión en mal estado, así mismo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se circulará a baja velocidad (20 Km/h) con el objeto de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera. Aunado a lo anterior, la empresa realizará sus actividades durante la obra civil, con apego a los Límites Máximos Permisibles (LMP).
NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. Límites máximos de opacidad.	

SUELO Y SUBSUELO:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites Máximos Permisibles de Hidrocarburos en Suelos y las Especificaciones para su Caracterización y Remediación.	Las actividades de mantenimiento que se requieran realizar durante la etapa de construcción del proyecto, estarán a cargo de un proveedor externo y dado de alta para sus residuos peligrosos generados, sin embargo, dichas actividades estarán delimitadas estrictamente por lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, la cual establece los lineamientos para prevenir la contaminación del suelo y en caso de existir, asegurase que ésa se encuentre dentro de los LMP para suelos contaminados con hidrocarburos, lo cual será constatado mediante la caracterización y remediación del suelo, de acuerdo a las especificaciones indicadas en dicha norma.



FLORA Y FAUNA:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Se considera para el caso de identificar especies de flora y fauna silvestres ubicadas en las categorías de riesgo.

RUIDO:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los LMP de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos Motorizados en Circulación y su Método de Medición	Durante las actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se utilizará maquinaria pesada y equipos estacionarios generadores de ruido, por lo que Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., deberá apegarse estrictamente a lo establecido en las NOM's, respecto a los límites máximos permisibles para las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como atender las acciones correctivas necesarias para evitar efectos nocivos de dichos contaminantes al medio ambiente. Así mismo, la empresa estará disponible para ejecutar acciones que en algún momento puedan ser impuestas por las autoridades correspondientes, en caso de ser necesarias.

RIESGO AMBIENTAL Y ENERGÍA:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
NOM-003-SECRE-2002. Distribución de Gas Natural y Gas Licuado de petróleo por ductos.	Como distribuidora y transportadora de gas natural por ductos, la empresa está directamente regulada por estas normas, en cuanto al diseño, operación y mantenimiento de los ductos. La empresa deberá contar con los dictámenes de verificación tanto de su construcción, como los dictámenes anuales de operación y mantenimiento por una Unidad de Verificación acreditada, a fin de garantizar la integridad y operabilidad del sistema.
NOM-007-SECRE-2010. Transporte de gas Natural.	Establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de transporte de gas natural por medio de ductos.
NOM-129-SEMARNAT-2006. Redes de distribución de gas natural.	Establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios.



RIESGO AMBIENTAL Y ENERGÍA:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
NOM-005-STPS-1998. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	La empresa deberá cumplir con esta norma en cuanto al manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas inflamables.
NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Dentro de las instalaciones de la City Gate, la empresa realizará la identificación de los ductos que transporten gas natural, así como aquellos que pudieran contener mercaptanos conforme a la mencionada norma.
NOM-022-STPS-2008. Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.	La empresa se apegará a las condiciones de seguridad indicadas en esta norma en cuanto a electricidad estática para instalaciones donde se manejan sustancias químicas inflamables a fin de evitar riesgos de incendio y explosión por este tipo de electricidad.

❖ **Decretos de Áreas Naturales Protegidas.**

Las áreas por donde se ubicará el transporte de gas natural por ductos no inciden dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o municipal.

❖ **Ordenamientos aplicables inherentes al sector energético.**

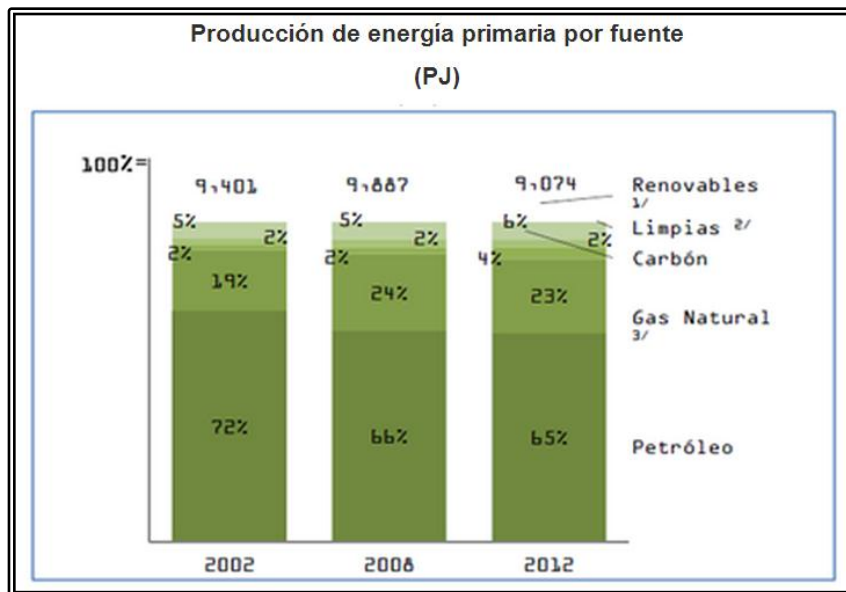
PROGRAMA SECTORIAL DE ENERGÍA 2013-2018.

El Programa Sectorial de Energía 2013 – 2018, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de Diciembre del 2013; 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.

Composición de la matriz energética nacional

Como resultado de la disponibilidad de hidrocarburos en el territorio nacional, a lo largo de la historia moderna la matriz energética del país se ha concentrado en fuentes fósiles de energía, principalmente petróleo crudo y gas natural. Actualmente, la producción conjunta de petróleo y gas natural representa cerca del 90% de la producción total de energía primaria.

Por otro lado, a pesar de que se han registrado avances importantes en el aprovechamiento de energías no fósiles, su participación en la matriz energética sigue siendo reducida, al pasar de 7% en 2008 a 8% en 2012.



PJ: Producción en Penta Joules (1 PJ= 1×10^{15} Joules).

El país dispone de un potencial de fuentes de energía indiscutible, tanto fósiles como limpias, con un amplio portafolio de recursos renovables (eólico, solar, geotérmico, biomasa e hídrico). Por ello, aun cuando se prevé que durante las próximas décadas los hidrocarburos continúen representando el principal energético primario, es indispensable reforzar y continuar impulsando acciones concretas para el logro de una mayor diversificación de la matriz energética. En este sentido, deben impulsarse tecnologías que permitan un mayor aprovechamiento de los recursos en sus diferentes etapas de desarrollo y que permitan capturar importantes beneficios económicos, sociales y medio ambientales.

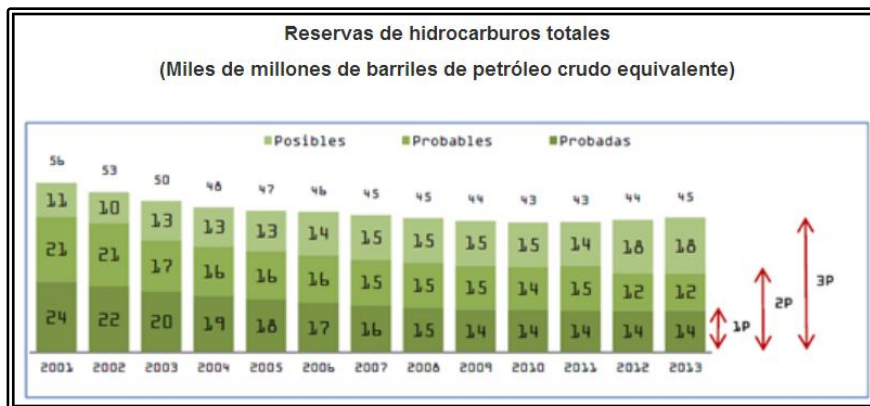
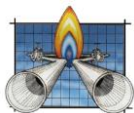
Capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos

Recursos petroleros¹

El nivel de reservas probadas con los que actualmente se cuenta, permitiría mantener una producción de hidrocarburos, a los niveles actuales, por un periodo de 10 años; ubicando a México dentro de los 20 países con mayores reservas a nivel mundial. Por su parte, el volumen de reservas totales o 3P representa hasta 33 años de producción de hidrocarburos a su actual nivel de extracción.

En lo referente al gas natural, las reservas probadas son equivalentes a 7,3 años de producción, a los niveles actuales de extracción.

¹ Al 1 de enero de 2013, las reservas totales de hidrocarburos(1)¹ en el país sumaron 44.5 mil millones de barriles de petróleo crudo equivalente (MMMbpce), de las cuales 31% corresponden a reservas probadas (1P), 28% a reservas probables (2P) y 41% a reservas posibles (3P). En términos de tipo de hidrocarburo, las reservas totales ascendieron a 30,817 millones de barriles (MMb) de petróleo (69% del total) y 63,229 de millones de pies cúbicos (MMpc) de gas natural (31% del total).



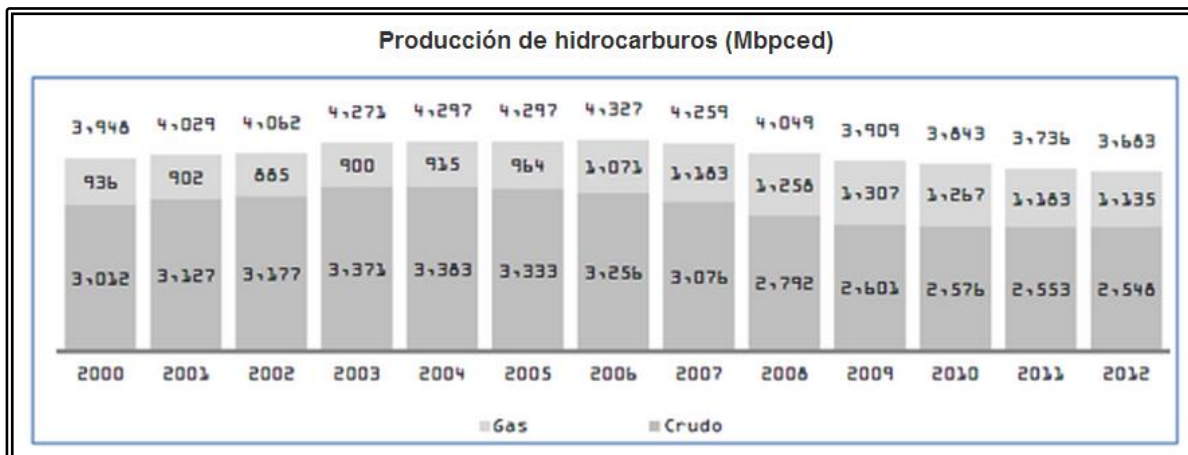
Recientemente, Petróleos Mexicanos (PEMEX) logró elevar la tasa de restitución de reservas de petróleo crudo a niveles por arriba del 100%, lo que significa que las reservas probadas que se adicionan son iguales o superiores a las que se extrajeron durante el año que concluye.

Producción de crudo y gas natural

Durante el 2004, la producción de petróleo en el país alcanzó su máximo histórico, ubicándose por arriba de los 3,3 millones de barriles por día. A partir de este punto, la producción comenzó a declinar hasta alcanzar 2,548 mil barriles por día (Mbd) en 2012, de los cuales 54% correspondió a crudo pesado, 33% crudo ligero y 13% superligero. Por su parte la producción de gas natural (libre de nitrógeno y bióxido de carbono), se ubicó en 5,676 millones de pies cúbicos por día (MMpcd), mostrando una gradual declinación a partir de su máximo registrado en 2009 cuando alcanzó 6,534 MMpcd.

Al primer semestre de 2013, la producción promedio de crudo se encuentra ligeramente por debajo de la producción registrada en 2012, lo que se explica por la continua declinación natural de Cantarell y los retos operativos para aumentar la producción en otros proyectos, como Ixtal-Manik, Crudo Ligero Marino, Yaxche, Ku-Maloob-Zaap, Ogarrio-Magallanes y Delta del Grijalva, entre otros.

Como parte de las acciones para mantener la producción de hidrocarburos, en 2013 se destinaron inversiones en exploración y producción superiores a los 20 mil millones de dólares, lo que representa el monto de inversión más alto de la historia en la industria petrolera nacional.





Considerando lo anterior, destaca el papel que juegan las técnicas de recuperación secundaria y terciaria, o mejorada en el país, ya que es a través de este tipo de proyectos que se podrá incrementar el factor de recuperación de petróleo en rangos de 5% a 30%, además de extender la vida útil de los campos que hoy se encuentran en un estado avanzado de producción.

Aunado a esto, la producción de hidrocarburos se enfrenta a geologías cada vez más complejas o de difícil acceso, como lo son las aguas profundas o las diversas zonas que conforman el proyecto Aceite Terciario del Golfo, lo que conlleva a realizar grandes inversiones y a asumir mayores riesgos. Por lo anterior es necesario generar las capacidades técnicas adecuadas que permitan incorporar y desarrollar nuevas tecnologías para agregar mayor eficiencia en el descubrimiento y desarrollo de reservas en los procesos de producción.

En lo que se refiere a los recursos provenientes de lutitas, estos podrían representar una aportación significativa para cubrir las necesidades energéticas de nuestro país a largo plazo. Sin embargo, es importante dimensionar la complejidad de la incorporación de estos recursos, así como los posibles impactos ambientales y sociales que conlleva su explotación comercial. Para el desarrollo de esta nueva industria, se requerirá ampliar la infraestructura de transporte y de servicios así como fortalecer las capacidades regulatorias y normativas que permitan asegurar niveles sostenidos de desempeño económico, social y ambiental.

Infraestructura de transporte de energéticos

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, así como a la regulación de las ventas de primera mano de hidrocarburos de Petróleos Mexicanos.

En lo referente al transporte, si bien desde 1996 el desarrollo de nueva infraestructura ha recaído en el sector privado, la mayoría de los proyectos para cubrir las necesidades específicas de Petróleos Mexicanos y de la Comisión Federal de Electricidad, han sido auspiciados por ellos mismos. 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, así como de la disminución en los precios relativos del gas natural en Norte América.

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, o bien, que generarán redundancia en los sistemas de transporte existentes. Estos proyectos, permitirán aumentar la capacidad de importación de gas natural desde los Estados Unidos, lo cual contribuirá a diversificar las fuentes de suministro.

Con el objetivo de atender la problemática del abasto de gas natural, el Gobierno Federal implementó la Estrategia Integral de Suministro de Gas Natural, la cual promueve un abasto del hidrocarburo de forma segura y eficiente a precios competitivos; en el corto plazo, la Estrategia ha permitido aumentar el suministro de gas natural en el país.

Asimismo, la Secretaría de Energía coordinó a PEMEX y CFE con el fin de realizar compras conjuntas de gas natural licuado y llevar a su máxima capacidad las terminales de regasificación de Manzanillo y Altamira. Con estas acciones, durante el segundo semestre de 2013, PEMEX importó un promedio de 200 millones de pies cúbicos diarios de gas natural licuado adicionales por la



terminal de Manzanillo. Para el 2014, se prevé un ejercicio similar de importación, por las terminales de Manzanillo y Altamira. Con medidas como ésta, se han eliminado las Alertas Críticas desde finales del primer semestre del 2013.

En el mediano y largo plazo, se están realizando trabajos técnicos y operativos para el desarrollo de nuevos gasoductos. Uno de ellos corresponde al proyecto "Los Ramones", que irá de Tamaulipas a Nuevo León en su Fase I y en su fase II se extenderá hacia el centro del país terminando en Apaseo El Alto, Guanajuato; asimismo, se tiene prevista la interconexión de los gasoductos "Agua Dulce-Frontera", de Texas a Tamaulipas, y el proyecto "Tucson-Sásabe", de Arizona a Sonora. A través del desarrollo de la nueva infraestructura, se garantizará que el país cuente con los elementos que permitan un abasto del gas natural seguro y eficiente de largo plazo, a precios competitivos.

Para dar sustentabilidad al abastecimiento oportuno de gas natural, se requiere propiciar un mayor involucramiento del sector privado en la construcción de infraestructura, que contribuya a alcanzar la seguridad energética en el mercado de este combustible. Por un lado ampliar la red de ductos a Estados en el sur de la República, que cuentan con un incipiente desarrollo industrial, y por otro, mayor redundancia en la red de gasoductos, para obtener mayor flexibilidad operativa, que junto con la creación de infraestructura de almacenamiento vinculada a los sistemas de transporte, permita administrar adecuadamente los desbalances regionales. Asimismo, se requerirá una coordinación adecuada de los diversos usuarios actuales y potenciales a fin de planear la expansión de la infraestructura anticipando la demanda esperada de gas natural conforme al crecimiento económico del país.

En lo que se refiere a las redes de distribución de gas natural, desde el año 1995, éstas experimentaron un crecimiento relevante con base en el aprovechamiento de la infraestructura de producción y de transporte. No obstante, en años recientes la dinámica de crecimiento de infraestructura de distribución se redujo de manera importante, lo que a la fecha, se ha traducido en una baja tasa de crecimiento en el número de usuarios de gas natural en las zonas geográficas de distribución.

Con el objetivo de promover el aumento de la cobertura de los servicios energéticos, recientemente se han retomado proyectos para la creación de nuevas zonas geográficas de distribución en centros de población relevantes, tales como Veracruz y Morelia. En buena medida, el éxito de estos proyectos dependerá del aumento en la oferta de gas natural y de la correspondiente capacidad de transporte.

En lo relativo al almacenamiento, México cuenta con tres terminales de regasificación: Manzanillo, Altamira y Ensenada. Las primeras dos, vinculadas al Sistema Nacional de Gasoductos, se desarrollaron preponderantemente para atender necesidades específicas del sector eléctrico. Si bien en una visión sistémica, estos proyectos contribuyen a otorgar mayor flexibilidad a dicho sistema de transporte, aun se requiere desarrollar infraestructura de almacenamiento enfocada a contribuir específicamente a la administración de los desbalances entre la oferta y la demanda, por ejemplo, mediante el desarrollo de proyectos de almacenamiento subterráneo.

Por su parte, en cuanto al abasto de electricidad y no obstante el crecimiento que ha tenido la red de transmisión, existen situaciones operativas coyunturales que han resultado en congestionamientos de la red troncal. Independientemente del nivel del margen de reserva de generación del Sistema Interconectado Nacional, estas situaciones limitan la capacidad para compartir la capacidad de generación entre las diferentes regiones, generando cuellos de botella y no permitiendo aprovechar la capacidad de generación de aquellas regiones que cuentan con excedentes. Por ello, uno de los retos más importantes a los que se enfrenta el sector eléctrico, es



incrementar la eficiencia, disponibilidad, confiabilidad y seguridad de los sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica.

Estrategia Nacional de Energía 2011-2025.

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

En 2010 se presentó por primera ocasión la Estrategia Nacional de Energía (ENE) como parte de la Reforma Energética aprobada en 2008, y que cada año se tiene que presentar en un marco de transparencia y certidumbre para la toma de decisiones que se requiere. En la **Figura III.3.**, se destacan los estudios Prospectivos de los diversos subsectores considerados en la ENE, lo que refuerza la postura del análisis integral que conlleva.

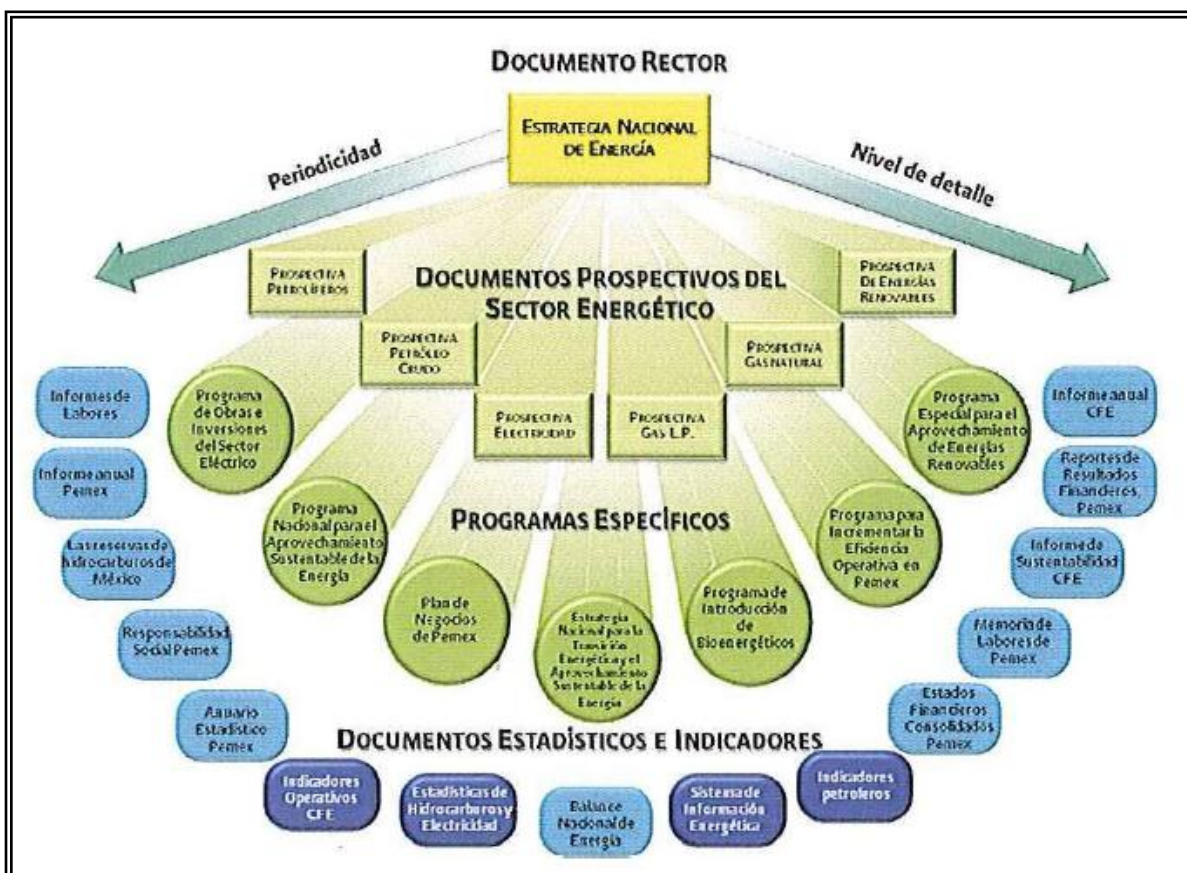
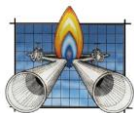


Figura III.3 Sistema Integral de Planeación que se presenta en la Estrategia Nacional de Energía 2011-2025.

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

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

1. **Seguridad Energética.** Se entiende como la satisfacción de las necesidades energéticas básicas de la población presente y futura, al tiempo que diversifica la disponibilidad y uso de energéticos,



asegurando la infraestructura para un suministro suficiente, de alta calidad y a precios competitivos de los mismos.

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

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

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

Los objetivos planteados en la ENE son los siguientes:

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

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

Objetivo 4: Reducir el impacto ambiental del sector energético

Líneas de acción:

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

4.2. Incrementar y mantener el aprovechamiento de gas.

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

Sublíneas de acción:

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



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

Líneas de acción:

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

Sublíneas de acción:

- Desarrollar puntos adicionales de interconexión para gas natural, gas LP y electricidad;

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

7.1. Fortalecer la infraestructura de transporte de gas natural y gas LP.

Sublíneas de acción:

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

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

Sublíneas de acción:

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

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

Sublíneas de acción:

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

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

Sublíneas de acción:

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



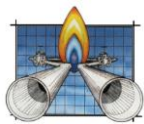
CONCLUSIONES.

La instalación del transporte de gas natural por ductos, propiedad de la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. no representa afectaciones significativas a concentraciones humanas, de vivienda, comercios o servicios, ni al medio ambiente, por lo que resulta factible su implementación.

El Proyecto se ajusta a todos y cada uno de los ordenamientos mencionados; su realización no se contrapone a las disposiciones jurídicas, ni mucho menos a las disposiciones del uso de suelo decretadas en los municipios de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, Jalisco, por lo que se considera que la realización del mismo es viable.

Por otra parte, cabe destacar que la trayectoria de la red de distribución de gas natural, no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida de carácter federal, estatal y/o municipal. Así mismo, el proyecto fue proyectado de acuerdo con las políticas de protección del medio ambiente afectando de manera mínima los recursos naturales y, cumpliendo con la distribución de gas natural, para uso de un combustible limpio; lo cual conlleva a la generación de empleos temporales y permanentes en sus diferentes etapas, apoyando al desarrollo económico de la población en la región.

Finalmente, es imperante resaltar que el desarrollo del contenido del presente capítulo, servirá de base para la presentación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos identificados durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación.



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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área donde se ubicará el proyecto, se encuentra delimitada principalmente por el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, en el cual se contempla la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) de acuerdo a los usos de suelo compatibles a lo largo del territorio; de éste, se derivan las UGA No. 210, 171 y 177 que es donde incide el proyecto (**Ver Figura IV.1.1**); cada UGA tiene asignada una política ecológica y un uso de suelo predominante y se complementan con las Tablas de Criterios Ecológicos, en las que se establecen los requisitos, normas y modalidades que deberá tener cada uso de suelo propuesto, los cuales deberán considerarse al implementar los programas y acciones para la instrumentación y el seguimiento del Ordenamiento Ecológico. (Para mayor detalle, Ver Capítulo III).

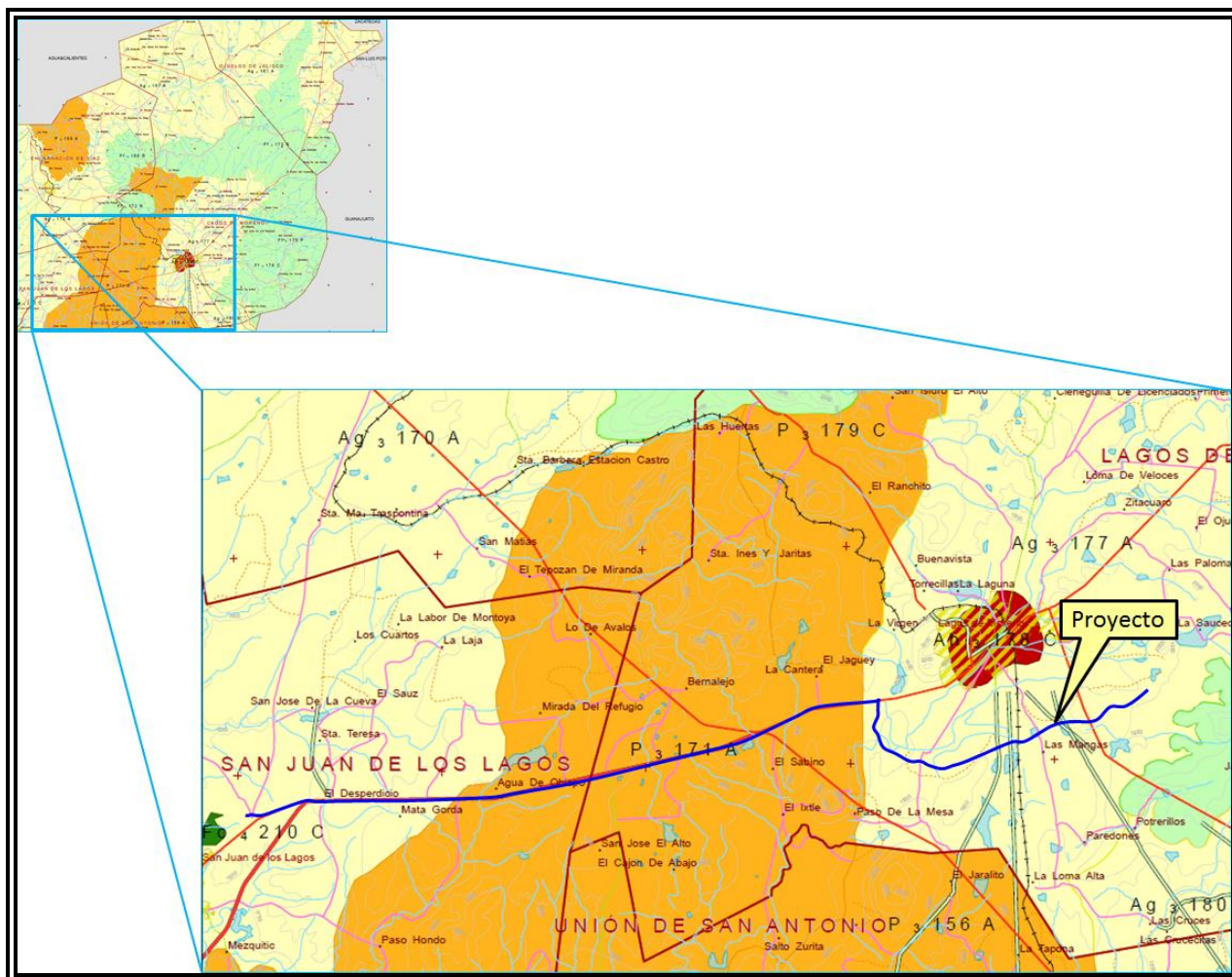


Figura IV.1.1 Incidencia del proyecto con las UGA's 171, 177 y 210 de acuerdo al Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco.

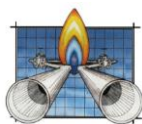


Tabla IV.1.1 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), que inciden con el proyecto.

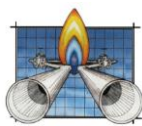
UGA	Uso Predominante	Uso Condicionado	Política	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)
171	Pecuario	Agrícola, Flora y Fauna, Asentamientos humanos	Aprovechamiento	P 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, Ag 19, 11, 12, 5, 25, 10, 6, Ff 10, 21, 20, Ah 16, 19, 14, Ac 1.
177	Agrícola	Flora y Fauna, Asentamientos humanos	Aprovechamiento	Ag 18, 19, 11, 12, 20, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 10, 6 P 1, 12, 13, 15, 17, 19 Ah 13, 24, 19, 14 Ff 1, 3, 4, 10, 21 In 15, 17 If 10, 18
210	Forestal	Flora y Fauna	Conservación	Fo 1, 9, 20, 5, 10, 21, 13, 7 Ff 16, 17, 19, 20 Ah 13, 2, 4, 26, 19 14 Ag 11, 4, 20, 21, 16 28 P 1, 2, 5, 10

Aunado a lo anterior, el área donde se ubicará el proyecto, estará delimitado por las regiones prioritarias identificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), y las actividades del mismo se apegarán con estricto orden a lo establecido para cada una de las regiones prioritarias; más adelante se describe la incidencia del trazo del gasoducto dentro de una región prioritaria.

IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental.

Durante los trabajos de campo, para realizar y establecer la delimitación del Sistema Ambiental del presente proyecto, se tomaron en cuenta tres conceptos:

- 1. Área del Proyecto:** Se estableció considerando el ancho de la trinchera (0,5 m) donde quedará alojado el gasoducto, más el ancho de la superficie considerada para la realización de la obra civil del proyecto (movimiento de maquinaria y equipo de trabajo), de 5 m; ambos datos multiplicados por la longitud total del sistema, dan como resultado el área total del proyecto.
- 2. Área de Riesgo.** Es la superficie que puede verse afectada fuera de los límites de la obra civil, tomando en cuenta la etapa de operación del proyecto y los radios máximos de afectación para la Zona de Alto Riesgo (ZAR) obtenidos del Estudio de Riesgo Ambiental. (Ver Figura IV.1.1.2.1)
- 3. Área de Amortiguamiento e Influencia del Proyecto:** Es la interacción con el ambiente circundante (componentes abióticos, bióticos y sociales), y se estableció de acuerdo a los resultados obtenidos en el Estudio de Riesgo Ambiental para la Zona de Amortiguamiento (ZA). (Ver Figura IV.1.1.3.1)



De acuerdo a lo anterior, el área de influencia del presente proyecto misma que delimitará al sistema ambiental, se obtiene con la siguiente fórmula:

$$SA = AR + AAIP$$

Donde:

SA → Sistema Ambiental,

AR → Área de Riesgo,

AAIP → Área de Amortiguamiento e Influencia del Proyecto.

IV.1.1.1 Área del Proyecto.

El área del proyecto es la superficie donde quedará alojado el sistema de transporte de gas natural para usos propios de GNI, misma que estará conformada por 62,45 km considerados desde la salida de la City Gate hasta los puntos de entrega, y tomando en consideración una distancia de 0,5 m que conformará el ancho de la trinchera donde quedarán alojados los gasoductos de 8" y 4", resulta como superficie total de 31 225 m², misma que es considerada para determinar el área total de impactos permanentes. Adicionalmente, se considera un ancho de 5 m a lo largo del tendido del gasoducto para la realización de maniobras de maquinaria pesada (apertura de la zanja) durante la obra civil del proyecto, dando como resultado una superficie total de 312 250 m², como área superficial donde se generarán los impactos temporales, debido a que dicha área solo será impactada en el tiempo que dure la etapa de construcción del proyecto.

Tabla IV.1.1.1.1 Área total a impactar por la construcción y operación del sistema de transporte.

Superficie a considerar para:	Distancias (m)		Área (m ²)
	Longitud	Ancho	
Apertura de la zanja	62 450	0,5	31 225
Movimiento de maquinaria	62 450	5	312 250
*Área Total del Proyecto:			312 250

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

IV.1.1.2 Área de Riesgo.

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

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

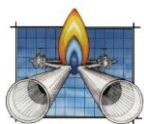


Tabla IV.1.1.2.1 Área de Riesgo Ambiental.

Diámetro (Φ)	Material	Longitud (m)	Valor resultante del ERA (m)*	Área de Riesgo (m²)
8"	Acero al Carbón	52 200	400	20 880 000
4"		10 250	252,8	2 591 200
Total:		62 450	--	23 471 200

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

El valor total del área de riesgo del proyecto es de 23 471 200 m² (2 347,12 has.). Ver Figura IV.1.1.2.1.

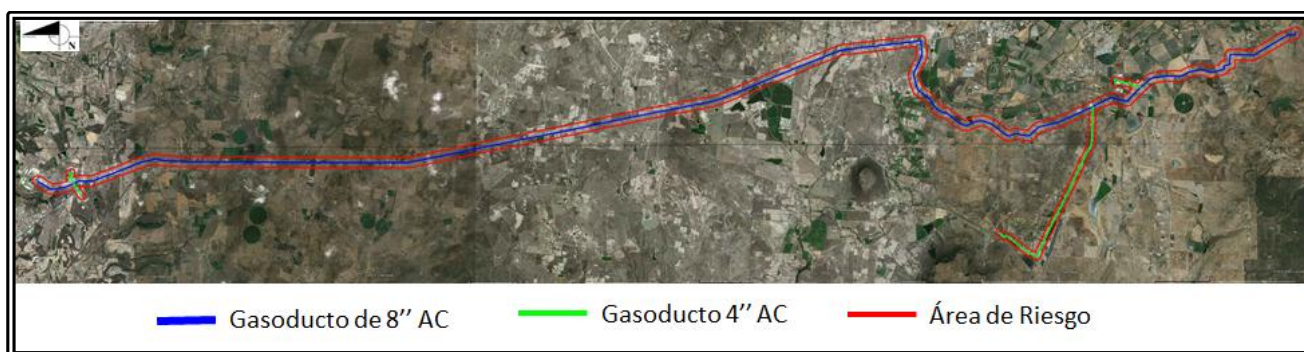


Figura IV.1.1.2.1 Área de Riesgo del Proyecto.

IV.1.1.3 Área de Amortiguamiento y de Influencia del Proyecto.

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

Los principales impactos a considerar dentro de la zona de influencia del proyecto, estarán relacionados principalmente en la operación del sistema para transporte de gas natural, ya que en caso de presentarse una situación de emergencia (fuga de gas natural), causaría impactos directamente a las empresas del sector industrial, comercios y asentamientos humanos localizados en los alrededores de la trayectoria propuestas, por lo que Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. cuenta con las medidas preventivas para la minimización de impactos, así como con procedimientos de construcción para la mitigación de impactos a generar en la instalación del sistema para transporte de gas natural.

Al igual que la zona de riesgo, el área de amortiguamiento y de influencia del proyecto se determinó con los valores obtenidos en las simulaciones hechas en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), para la zona de Amortiguamiento (ZA), mismos que se indican a continuación: (Ver Tabla IV.1.1.3.1).

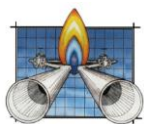


Tabla IV.1.1.3.1 Área de amortiguamiento e influencia.

Diámetro (Φ)	Material	Longitud (m)	Valor resultante del ERA (m)*	Área de Influencia (m²)
8"	Acero al Carbón	52 200	682,5	35 626 500
4"		10 250	429,8	4 405 450
Total:			--	40 031 950

El valor total del área de amortiguamiento e influencia del proyecto es de 40 031 950 m² (4 003,19 Has) **Ver Figura IV.1.1.3.1.**

Cabe mencionar que el área de amortiguamiento y de influencia del proyecto, es la zona que comprende la extensión mayor en comparación con el área del proyecto y el área de riesgo, en la cual existe la posibilidad de que los impactos se generen en forma indirecta, produciéndose afectación de manera temporal sobre los diferentes componentes físicos, bióticos, abióticos y sociales principalmente, durante la preparación del sitio y construcción, así como permanentes durante la operación del sistema de transporte de gas natural.

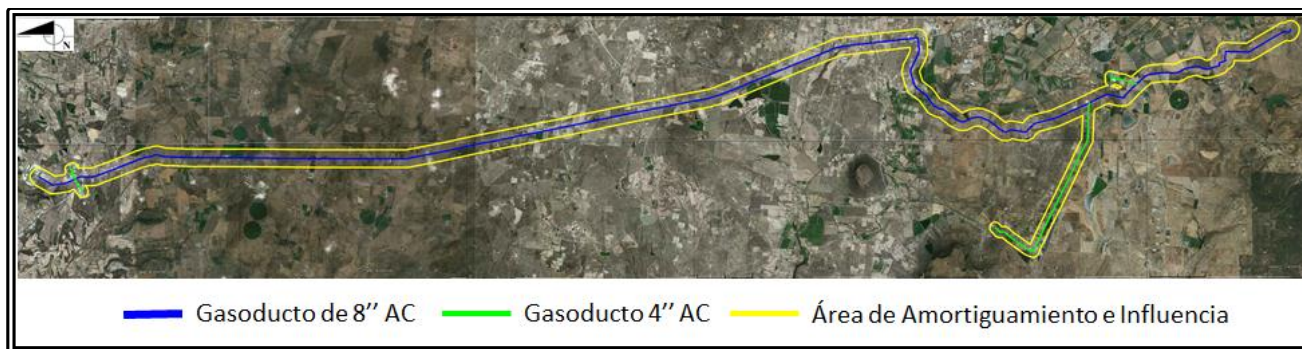
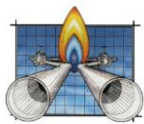


Figura IV.1.1.3.1 Área de Amortiguamiento e Influencia del Proyecto.

IV.1.1.4 Descripción del Sistema Ambiental.

El sistema para transporte de gas natural de la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., tiene como principal objetivo suministrar el energético a los socios comerciales establecidos en los municipios de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, Jalisco, para lo cual ha optado instalar un sistema de transporte conformado por tubería en acero al carbón de 8" D.N. y 4" D.N., del cual a continuación se realiza la descripción técnica y ambiental.

El sistema de transporte de gas Natural para usos propios estará abastecido e interconectado con el gasoducto de 30" D.N. propiedad de PEMEX Gas y Petroquímica Básica (PGPB) en las coordenadas 21° 19' 59,82" Latitud Norte y 101° 51' 19,42" Longitud Oeste mediante la City Gate Lagos de Moreno en donde se regulará la presión de entrada proveniente del gasoducto de PGPB a 300 psi (21 kg/cm²), que será la presión de operación de sistema en mención. El sistema de transporte inicia a la salida de la City Gate, mediante un gasoducto en acero al carbón de 8" D.N., y se proyectará en dirección Oeste, por el derecho de vía de caminos de terracería que están establecidos por la orilla de predios agrícolas, con el fin de no causar afectación a la vegetación natural existente, hasta llegar a las coordenadas 21° 19' 13,45" Latitud Norte y 101° 53' 01,31" Longitud Oeste, que es donde la trayectoria se intersecta con la carretera Lagos de Moreno – León, misma que será cruzada de manera direccional, con el fin de no causar impactos a la carpeta asfáltica de la misma.



El sistema ambiental presente en el área donde se pretende instalar la City Gate y la trayectoria inicial del sistema, está conformado por uso de suelo del tipo agrícola de acuerdo a la clasificación del INEGI, lo cual pudo constatare durante los recorridos en campo ya que se observó que en los alrededores existen campos agrícolas que ya están abandonados y solo son terrenos erosionados y de escasa vegetación, y también existen otros terrenos que aún son empleados para la siembra del maíz y forraje. Así mismo, en dicha trayectoria, existen áreas donde el uso de suelo está destinado como matorral (Ver Figura IV.1.1.4.1 y Fotos IV.1.1.4.1 y IV.1.1.4.2).

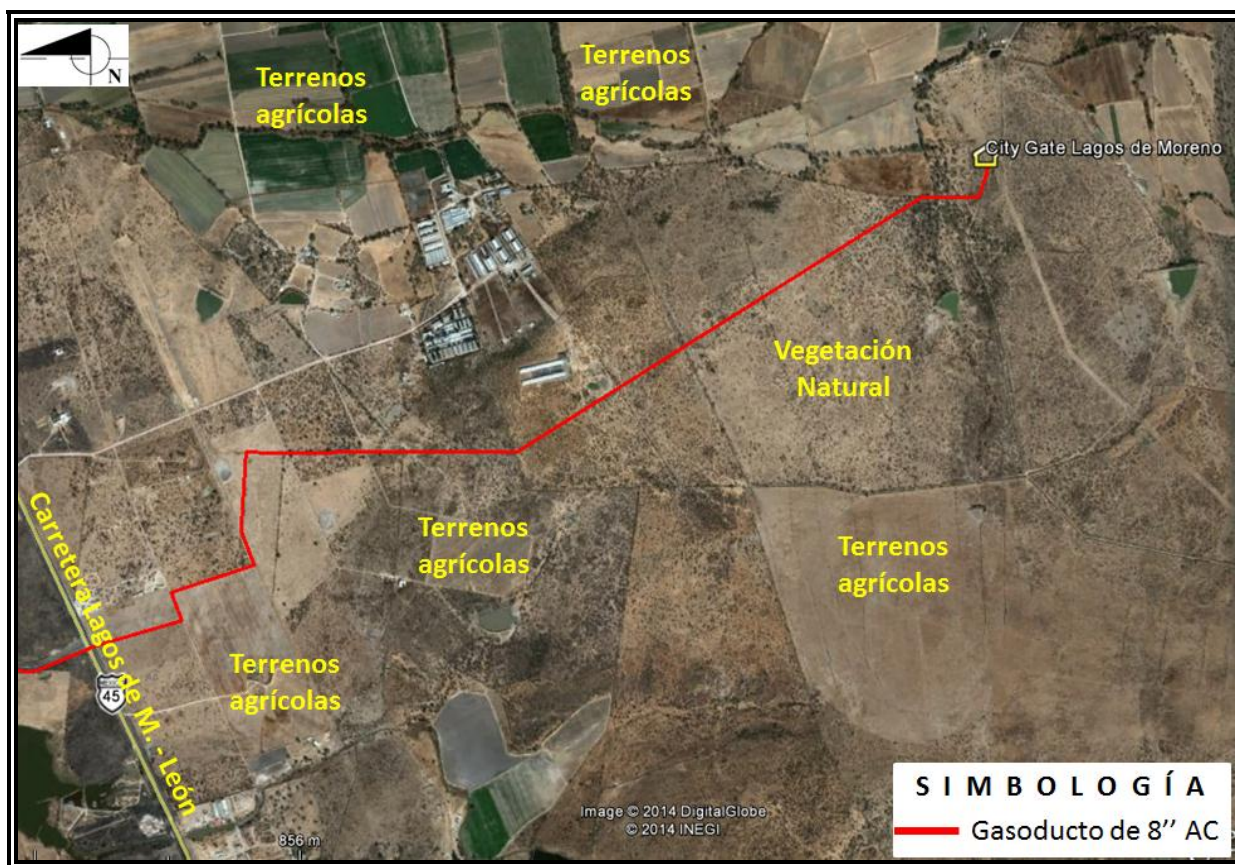
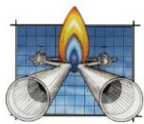


Figura IV.1.1.4.1 Localización de la City Gate.



Fotos IV.1.1.4.1 y IV.1.1.4.2 Terrenos y caminos agrícolas por donde quedará instalado el gasoducto de 8".

Posterior al cruce de la carretera Lagos de Moreno – León el gasoducto de 8" continuará en dirección Oeste por el derecho de vía de una carretera pavimentada (no identificada) y continuará en la misma dirección siguiendo la geometría de la carretera hasta llegar a las coordenadas 21° 18' 53,19" Latitud Norte y 101° 54' 38,28" Longitud Oeste, que es donde se instalará una Tee (**Tee 1**) para interconectar un ramal de gasoducto en acero al carbón de 4" D.N. y 1,33 km para dar suministro a los socios comerciales SIGMA, AKRON y BACHOCO. (**Ver Figura IV.1.1.4.2**).

El sistema ambiental presente en esta parte de la trayectoria del proyecto, está conformado por el uso de suelo Agricultura, así como de vegetación natural del tipo pastizal natural (**Ver Fotos IV.1.1.4.3 y IV.1.1.4.4**), sin embargo, dado a que el gasoducto quedará instalado dentro de un derecho de vía existente, no se causarán impactos significativas a la vegetación natural así como a la estructura de los campos agrícolas existentes, y solo se realizará el desmonte de maleza y pastizal natural existente en el derecho de vía. El mismo caso es para la trayectoria del ramal de 4", puesto a que éste quedará instalado dentro de derechos de vía de vialidades existentes y que son transitadas por la infraestructura vehicular de los propios socios comerciales de GNI, en donde además se presentan impactos al ambiente por las actividades industriales de la zona.



Fotos IV.1.1.4.3 y IV.1.1.4.4 Derecho de vía de la carretera por donde quedará instalado el gasoducto de 8".

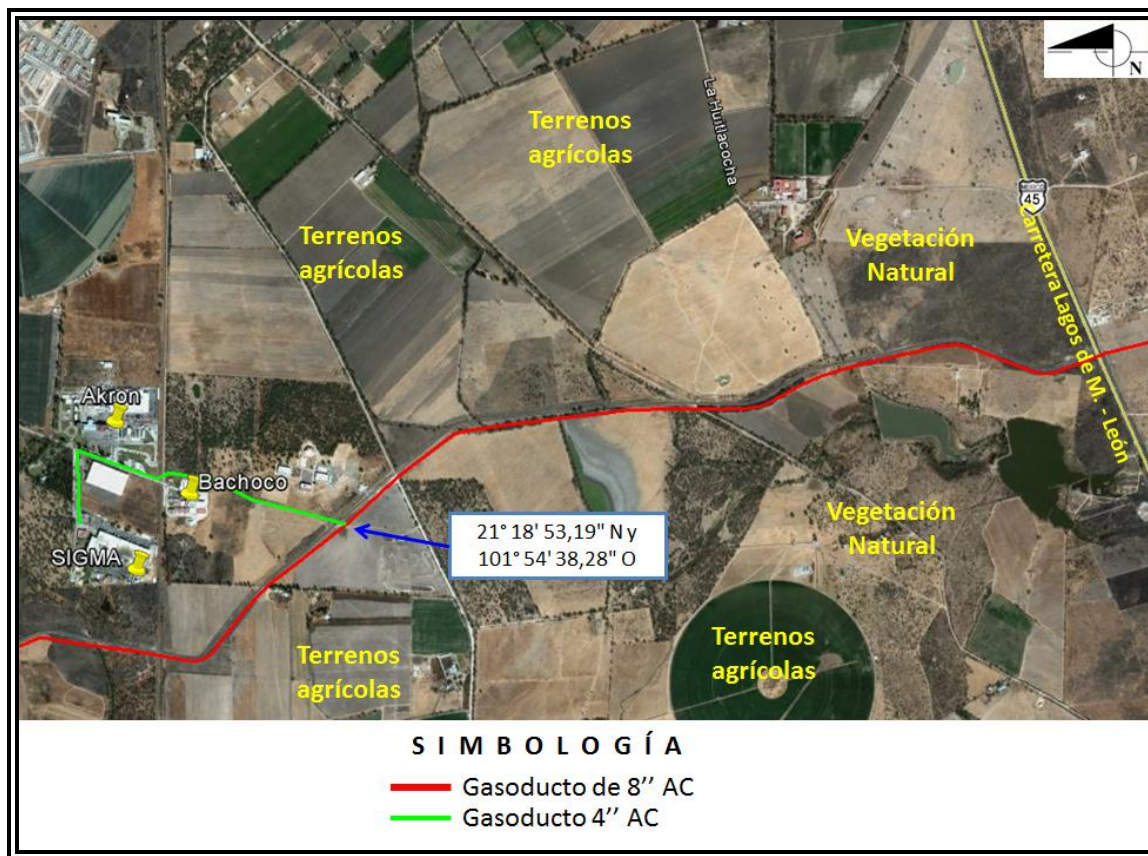
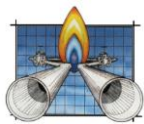


Figura IV.1.1.4.2 Trayectoria del gasoducto de 8" e interconexión del ramal de 4".

Por el extremo recto de la Tee 1, el gasoducto de 8" AC continuará en dirección Oeste dentro del derecho de vía de la carretera existente, hasta llegar a las coordenadas 21° 18' 30,03" Latitud Norte y 101° 55' 40,92" Longitud Oeste, donde se instalará una Tee (**Tee 2**) para interconectar un ramal de gasoducto en acero al carbón de 4" y 7,67 km de longitud, el cual se proyectará en dirección Suroeste dentro del derecho de vía de un camino actualmente transitable (**Ver Foto IV.1.1.4.5**), hasta llegar a las coordenadas 21° 15' 29,27" Latitud Norte y 101° 56' 54,26" Longitud Oeste, en donde cambiará de dirección hacia el Noroeste para proyectarse en línea recta a las instalaciones de la empresa BACHOCO (Planta II), y dar suministro de gas natural (**Ver Figura IV.1.1.4.3 y Foto IV.1.1.4.6**).

El sistema ambiental presente está conformado por el uso de suelo Agrícola, así como de vegetación natural del tipo pastizal natural, sin embargo, dado a que el gasoducto quedará instalado dentro de un derecho de vía existente, no se causarán impactos significativas a la vegetación natural así como a la estructura de los campos agrícolas existentes, y solo se realizará el desmonte de maleza y pastizal natural existente en el derecho de vía. El mismo caso es para la trayectoria del ramal de 4", puesto a que éste quedará instalado dentro de derechos de vía de vialidades existentes y que son transitadas por la infraestructura vehicular de los habitantes de la zona y por las empresas existentes, por lo que no se causará un desequilibrio ecológico significativo.

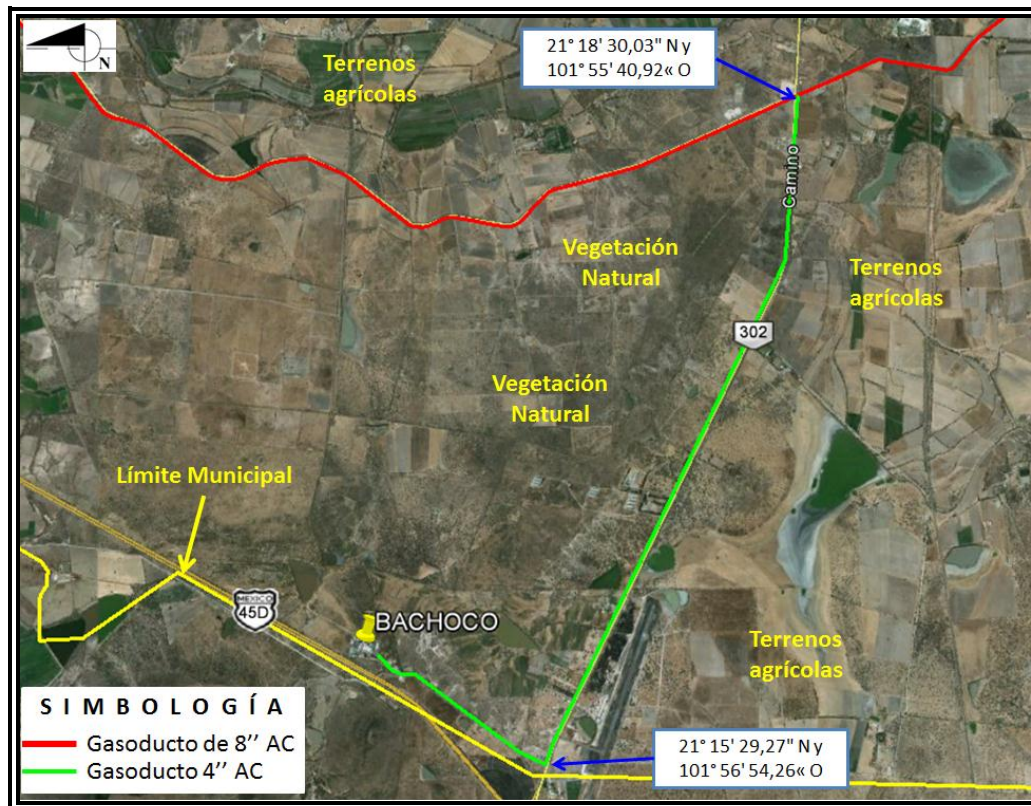
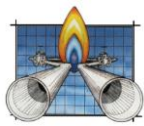


Figura IV.1.1.4.3 Trayectoria del gasoducto de 8" e interconexión del ramal de 4".

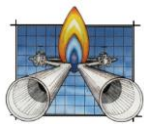


Foto IV.1.1.4.5 Derecho de vía de la carretera por donde quedará instalado el Ramal de 4".



Foto IV.1.1.4.6 Cambio de dirección del gasoducto de 4" hacia las instalaciones de Bachoco.

Por el extremo recto de la Tee 2, el gasoducto de 8" continuará en dirección Oeste sobre el derecho de vía de la carretera existente, y continuará siguiendo la geometría de la misma hasta llegar a las coordenadas 21° 19' 49,02" Latitud Norte y 101° 59' 25,00" Longitud Oeste, en donde se intersecta la carretera descrita con la carretera Federal Libre Lagos de Moreno San Juan de los Lagos, por donde el gasoducto dará una inflexión a la izquierda para continuar dentro del derecho de vía de dicha carretera Federal, y proyectarse hacia el Poniente por el costado izquierdo de la vialidad y continuar



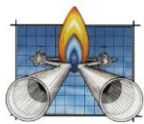
en la misma dirección hasta internarse al municipio de San Juan de los Lagos, presentándose dos cruces importantes en esta trayectoria, (1) el de la carretera Federal 45 D en las coordenadas 21° 19' 01,33" Latitud Norte y 102° 02' 38,01" Longitud Oeste, así como el de la carretera Encarnación de Días – San Juan de los Lagos (2) en las coordenadas 21° 17' 23,14" Latitud Norte y 102° 16' 06,47" Longitud Oeste (**Ver Figura IV.1.1.4.4**)

El sistema ambiental presente en toda la trayectoria antes descrita es similar entre sí, ya que se presenta un uso de suelo del tipo agrícola y manchones de pastizal natural (de acuerdo a la clasificación del INEGI), los cuales se encuentran fragmentados por las vialidades existentes y que son muy importantes para el tránsito terrestre de la zona, por lo que la instalación del sistema de transporte de gas natural no representará mayor impacto a la comunidad florística existente, puesto a que en su totalidad quedará instalado dentro del derecho de vía de la carretera Lagos de Moreno – San Juan de los Lagos, el cual presenta un suelo erosionado y libre de vegetación natural original como lo es la Selva Baja Caducifolia, misma que ha sido impactada por la creciente antropogenización del paisaje natural de la zona, por lo que durante la etapa de preparación del sitio, solo se impactará vegetación del tipo pastizal natural y vegetación ruderal¹, misma que una vez instalado el proyecto podrá regenerarse de manera natural.



Figura IV.1.1.4.4 Trayectoria del gasoducto de 8".

¹ Es la vegetación que se encuentra en los lugares más transitados por las personas y los ganados; en orillas de camino y carreteras, espacios suburbanos, vertederos, escombreras de piedra o campos cultivo abandonados.



Posterior al cruce de la carretera Encarnación de Días – San Juan de los Lagos, el gasoducto de 8” continuará en dirección Poniente sobre el derecho de vía de la carretera San Juan de los Lagos – Lagos de Moreno hasta llegar a las coordenadas 21° 16' 57,98" Latitud Norte y 102° 17' 19,98" Longitud Oeste, donde realizará una desviación hacia el Noroeste para continuar sobre el Libramiento Periférico (**Ver Fotos IV.1.1.4.7 y IV.1.1.4.8**) y al llegar al cruce con la carretera San Juan de los Lagos – Sebastián Álamó (en las coordenadas 21° 16' 56,14" Latitud Norte y 102° 17' 42,55" Longitud Oeste) interconectar dos ramales en acero al carbón de 4”, el primero con una longitud de 0,65 km, se proyectará en dirección Norte sobre la carretera San Juan de los Lagos – Sebastián Álamó, para dar suministro de gas natural a las empresas PAISA y Empaques San Juan, así mismo, un segundo ramal se proyectará en dirección Sur sobre la carretera San Juan de los Lagos – Sebastián Álamó, para dar suministro de gas natural a la empresa AVIPORK. Retornando al punto donde se realizarán las interconexiones de los ramales, el gasoducto de 8” continuará en dirección Poniente sobre el Libramiento Periférico, hasta llegar a las instalaciones de PROAN ultimo socio comercial hasta el momento (**Ver Figura IV.1.1.4.5**)

El sistema ambiental presente en esta etapa final de la trayectoria del sistema, a pesar de que de acuerdo a la clasificación del INEGI está destinado como Agrícola y conformado por el Pastizal Natural, la situación actual del ecosistema, está fragmentado y en su caso, determinado por los cambios de uso de suelo presentes ya que es una zona en donde están consolidadas instalaciones industriales (socios de GNI) así como la instalación de infraestructura vial de carácter Estatal, Municipal y Federal, por lo que la instalación del proyecto no representará un desequilibrio ecológico, ya que éste quedará instalado por el derecho de vía de vialidades que ya se encuentran impactadas por las actividades antrópicas de la región.



Foto IV.1.1.4.7 y IV.1.1.4.8 Vista del Libramiento Periférico por donde quedará instalado el gasoducto de 8”.

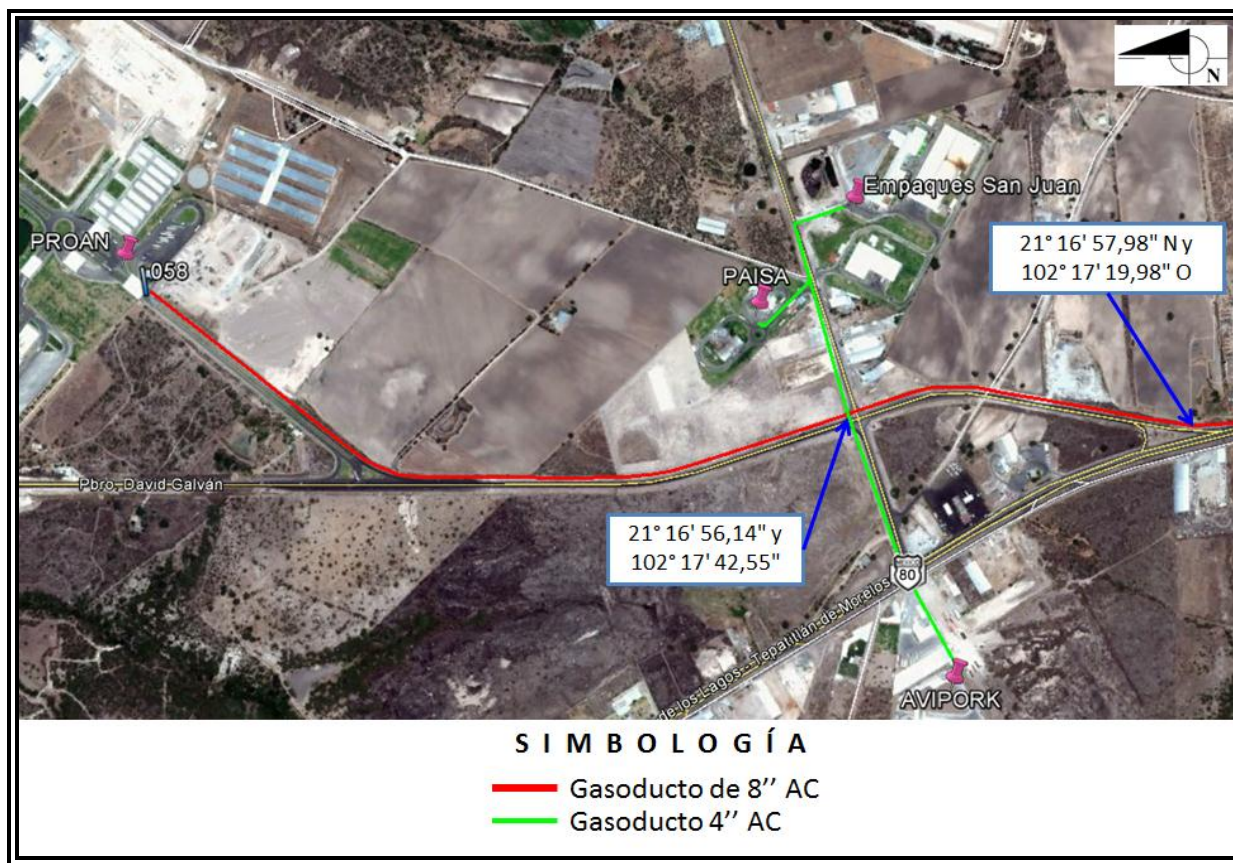
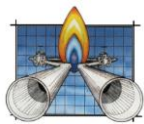
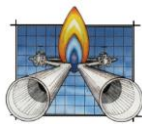


Figura IV.1.1.4.5 Trayectoria del gasoducto de 8”.

La interacción que tendrán las actividades del gasoducto con la composición florística de la zona, será baja, ya que si bien, en todo el terreno la instalación del gasoducto será mediante la apertura de una zanja de un ancho de 50 cm; como medida preventiva para la minimización de impactos, desde el diseño ejecutivo se proyectó el trazo por derechos de vía de carretera Federales, Estatales y Municipales, así como por caminos de terracería y por trayectos donde la vegetación es escasa o conformada únicamente por pastizal natural e inducido, evitando la incidencia con especies leñosas y matorrales de gran tamaño, principalmente, además de que para el cruce de puntos importantes como los del cauce de arroyos, se realizará la perforación direccional misma que además de no afectar el cruce importante, ayuda a salvaguardar la vegetación natural durante los instalación de los gasoductos.

Un aspecto importante de la situación actual en el sistema ambiental del proyecto, es la generación y disposición de los residuos sobre el suelo natural, ya que esto aunado a las actividades antrópicas de la región han impactado negativamente las condiciones bióticas existentes, por lo cual, durante las actividades del proyecto se contempla la instalación de contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos, con el objeto de hacer un buen manejo de los mismos desde su generación hasta su disposición final. Aunado a lo anterior, es importante mencionar, que a pesar de que el área del proyecto presenta una concentración baja de vegetación, desde el diseño ejecutivo del proyecto se proyectó el trazo por derechos de vía existentes, evitando la incidencia con especies leñosas como mezquites y matorrales de gran tamaño, en donde además de lo anterior, la vegetación presenta impactos en su integridad física a las actividades agrícolas.



Cabe mencionar que, en caso de ocasionar impactos significativos a la vegetación silvestre, se contempla la instauración de medidas de restauración que ayuden a mitigar los impactos a generar y la restauración de la cobertura vegetal, aunque si bien, debido a que el gasoducto quedará instalado de manera subterránea, la restauración de la cobertura vegetal a sus condiciones originales, se podrá dar de manera natural, ya que no se afectarán la composición física y química del suelo, además de que en caso de haber despalmado especies vegetales, éstas serán trituradas y distribuidas junto hacia la zanja junto con el material extraído.

Por lo anterior, se puede concluir que si bien, durante la obra civil del proyecto se causarán afectaciones hacia los componentes más susceptibles como son el suelo y la flora, debido a la apertura de la zanja que alojará al gasoducto y por el movimiento de maquinaria, los impactos se consideran temporales y reversibles con la aplicación de medidas de restauración, por lo que la instalación del Sistema de Transporte de Gas Natural por parte de la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., mediante una eficaz gestión desde su diseño ejecutivo hasta su puesta en marcha, puede llegar a significar un proyecto que impulse el desarrollo económico del municipio y las zonas aledañas al mismo, ya que se promoverá el uso de un combustible más limpio y amigable con el ambiente, lo cual se traduce en ahorros económicos en las empresas que lo utilicen debido a una reducción en los costos por mantenimiento a equipos de combustión y disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera.

IV.1.2 Regiones Prioritarias.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tiene como objetivo principal, la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa, donde además, se tenga una oportunidad real de conservación. El proyecto de RTP, fue creado debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, por lo que se requiere con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

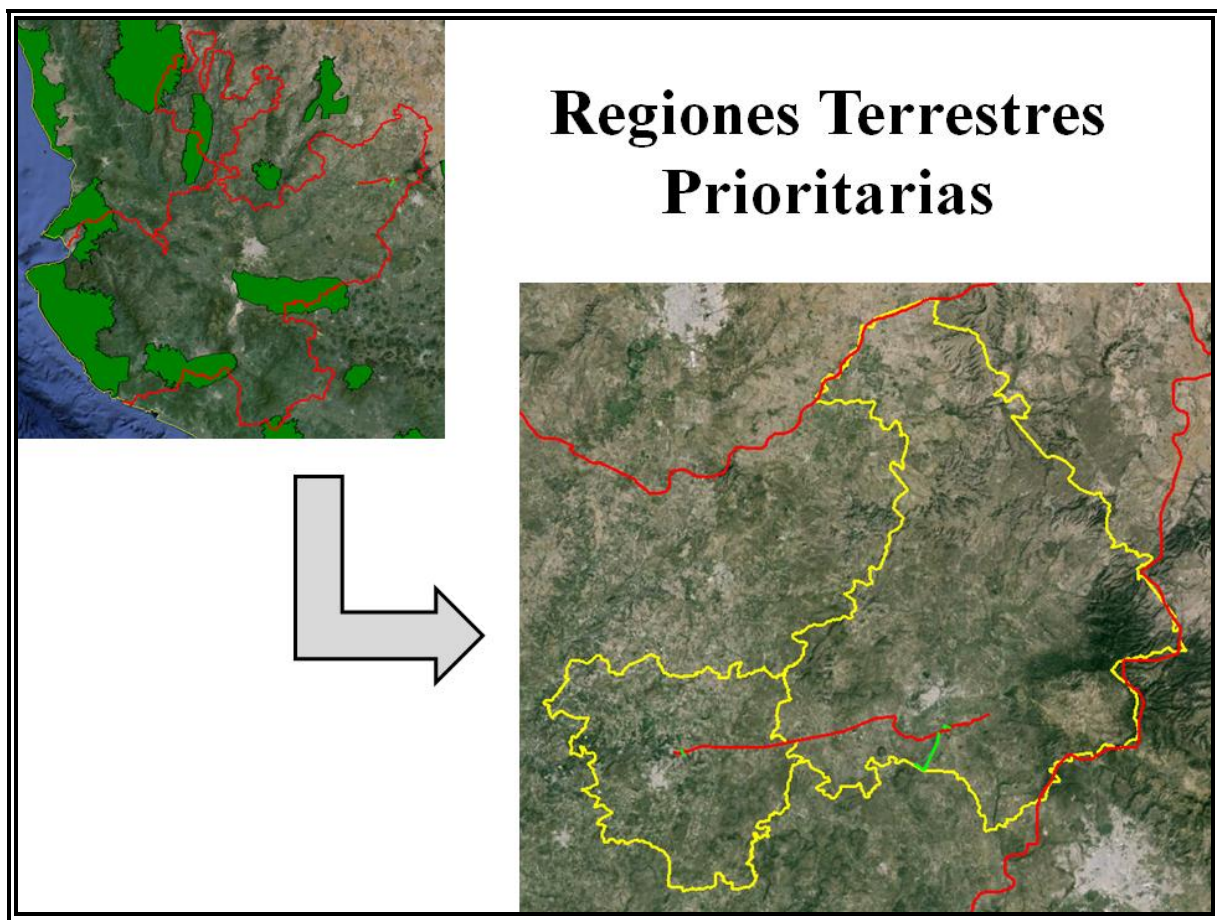
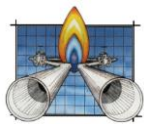


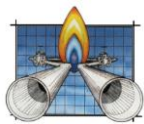
Figura IV.1.2.1 Regiones Terrestres Prioritarias que inciden en el Estado de Jalisco, constatándose que el proyecto no cae dentro de la limitación de alguna RTP.

Fuente: CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

De acuerdo a la **Figura IV.1.2.1**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP identificada por la CONABIO, por lo que las actividades a desarrollarse durante la obra civil del proyecto, así como en la etapa de operación del mismo, no estarán reguladas por criterios de conservación de ninguna región terrestre prioritaria, sin embargo, con el fin de instaurar un proyecto sustentable, se implementarán medidas preventivas y en su caso correctivas para la minimización y compensación de impactos que puedan ser generados durante la obra civil del proyecto.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el mes de Mayo de 1998, inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenible. Este programa forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad en México.



Dentro de dicho programa, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Además se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente, pero que carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

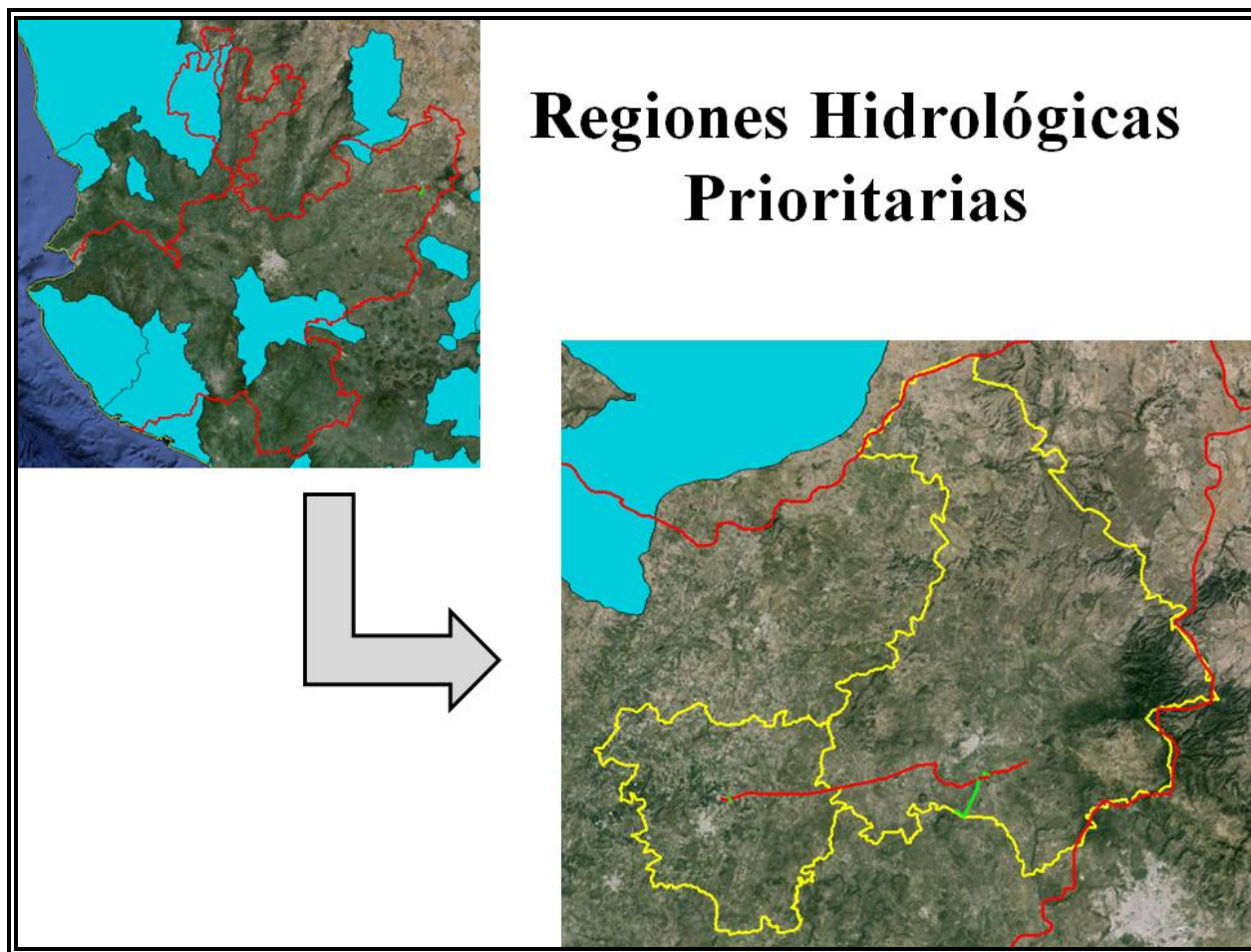


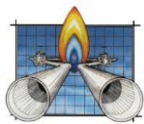
Figura IV.1.2.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias que inciden en el Estado de Jalisco, constatándose que el proyecto no cae dentro de la limitación de alguna RHP.

Fuente: CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

De acuerdo a la **Figura IV.1.2.2**, el presente proyecto no incide con ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP) identificada por la CONABIO.

Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).

La determinación de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS), tiene como propósito crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, en la que cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye las características bióticas y abióticas, un listado avifaunístico que comprende las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.



El listado completo de AICAS abarca un total 230 áreas, que incluyen más de 26 000 registros de 1 038 especies de aves (96,3 % del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90,2 % de las especies listadas como amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies indicadas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Cabe mencionar que el presente proyecto no incide con ninguna Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) identificada por la CONABIO (Ver Figura IV.1.2.3).

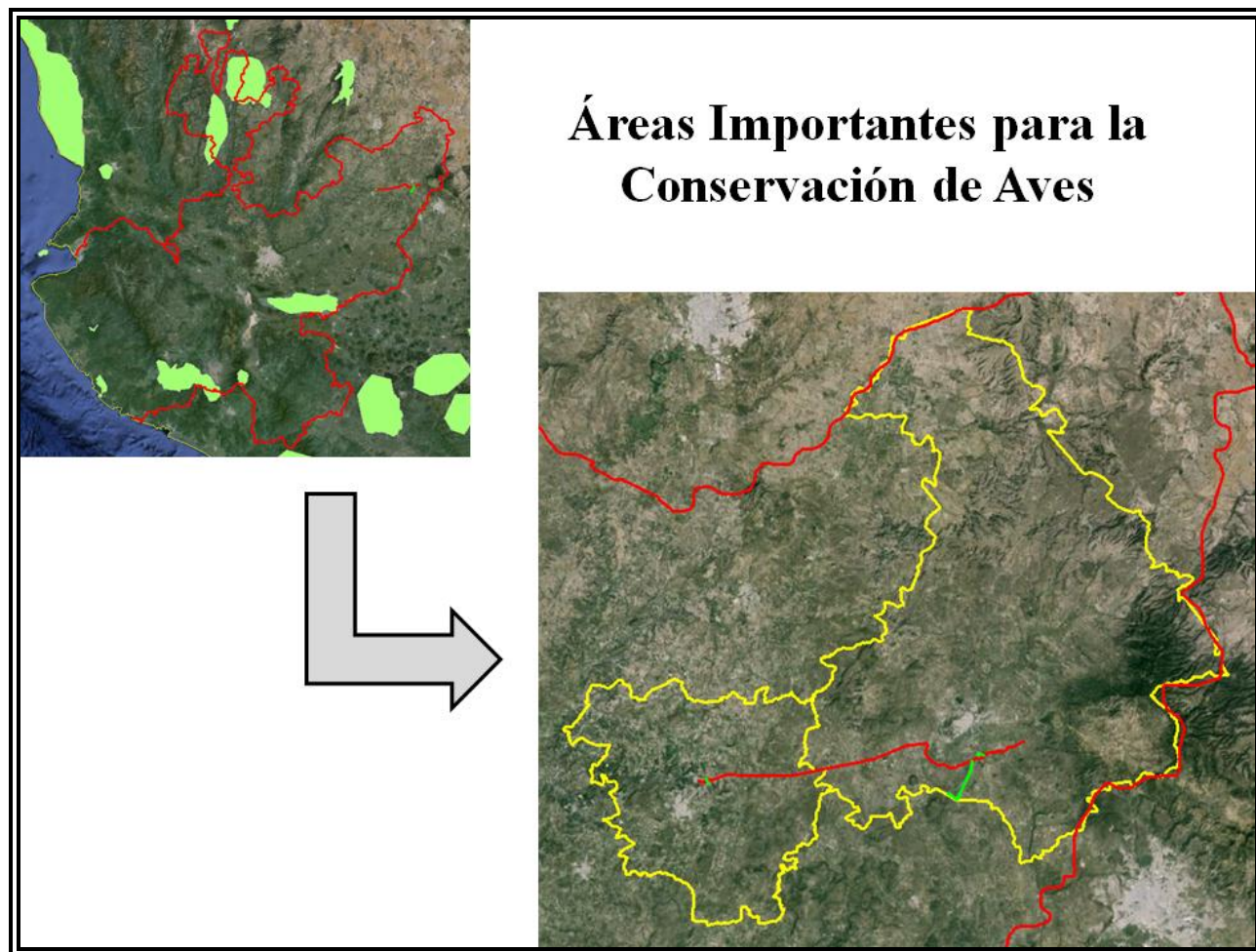
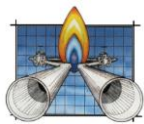


Figura IV.1.2.3 Áreas Importantes para la Conservación de Aves que inciden en el Estado de Jalisco, constatándose que el proyecto no cae dentro de la limitación de alguna AICA.

Fuente: CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS)



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) *Clima.*

Tipo de clima.

En el estado de Jalisco de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por E. García se presentan los siguientes tipos climáticos: Tropical con lluvias en verano, Templado con lluvias en verano, Seco estepario y Templado subhúmedo (**Ver Figura IV.2.1.1**).

- Tropical con lluvias en verano: Este tipo de clima se localiza principalmente en la zona costera del estado extendiéndose hacia el sureste, se caracteriza por tener una temperatura media anual de 22°C con lluvias en los meses de Junio, Julio y Agosto con una precipitación anual de 1 000 a 2 000 mm; Este tipo de clima es el más cálido de los tipos que se presentan en el estado.
- Templado con lluvias en verano: Predomina en la mayoría del territorio estatal, presenta una temperatura media anual de 18°C y una precipitación de 1 000 a 2 000 mm anualmente.
- Seco estepario: Es característico de las zonas centro y sur del estado, donde las principales características climáticas son que cuenta con una temperatura media anual de 25°C y una precipitación media entre los 700 a 1 000 mm. Además las granizadas llegan a presentarse hasta en cinco ocasiones por año.
- Templado subhúmedo: Se localiza en una pequeña región del sur del estado presentando temperaturas medias anuales de 18°C, y una precipitación total anual de 600 a 1 000 mm.

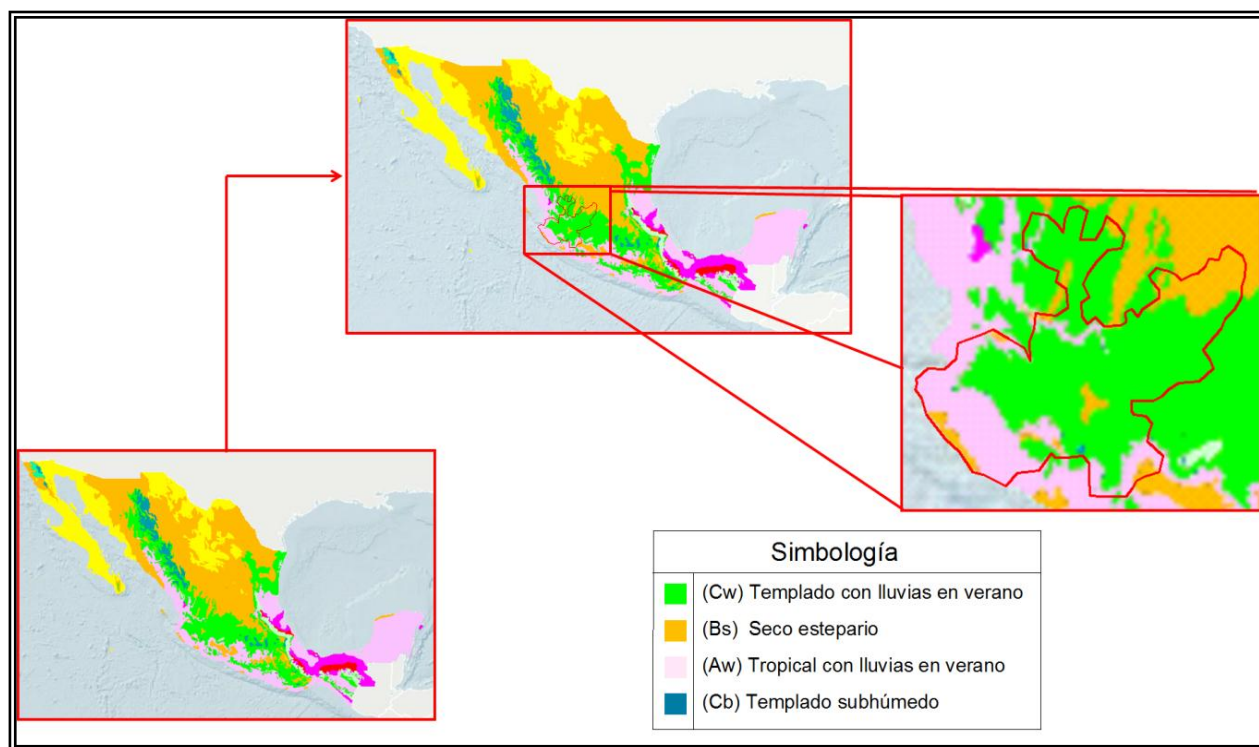
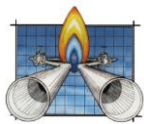


Figura IV.2.1.1 Climatología característica del estado de Jalisco.

Fuente: Portal de Geoinformación.
Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.
Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO).



El proyecto incidirá en el municipio de Lagos de Moreno localizado en la provincia fisiográfica conocida como Eje Neovolcánico (58,15%) y Mesa del Centro (41,85%), así como en el municipio de San Juan de los Lagos, mismo que se encuentra dentro del territorio de la provincia fisiográfica conocida como Eje Neovolcánico.

Municipio Lagos de Moreno

Los climas predominantes en el municipio de Lagos de Moreno (**Ver Figura IV.2.1.2**) son semiseco templado (58,73%), semiseco semicálido (20,47%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (15,55%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (4,04%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (1,13%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (0,08%). Además el rango de temperaturas varía desde los 12 °C a los 20 °C.

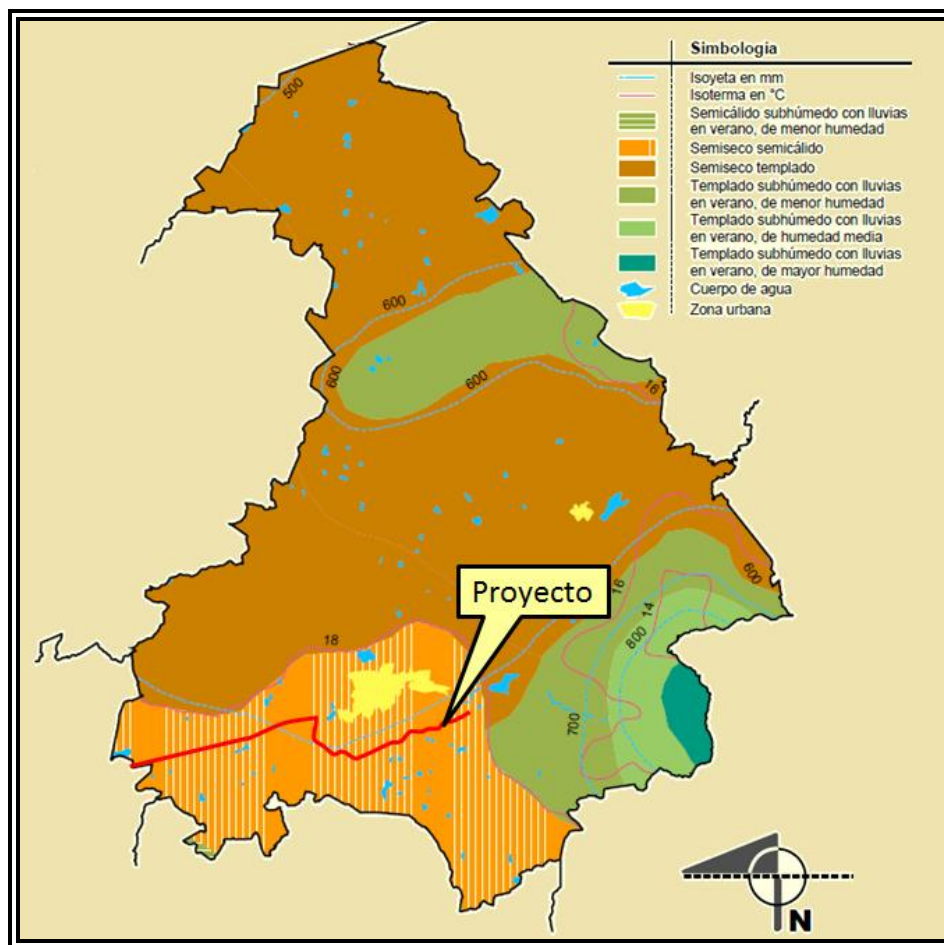


Figura IV.2.1.2 Tipos de clima existentes en el municipio de Lagos de Moreno.

Fuente: [Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Municipio de Lagos de Moreno. Año 2009.](#)

Municipio San Juan de los Lagos

Los climas predominantes en el municipio (**Ver Figura IV.2.1.3**) son semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (79,41%), semiseco semicálido (20,25%), semiseco templado (0,32%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (0,02%) y el rango de temperaturas varía de los 16 °C a los 20 °C.

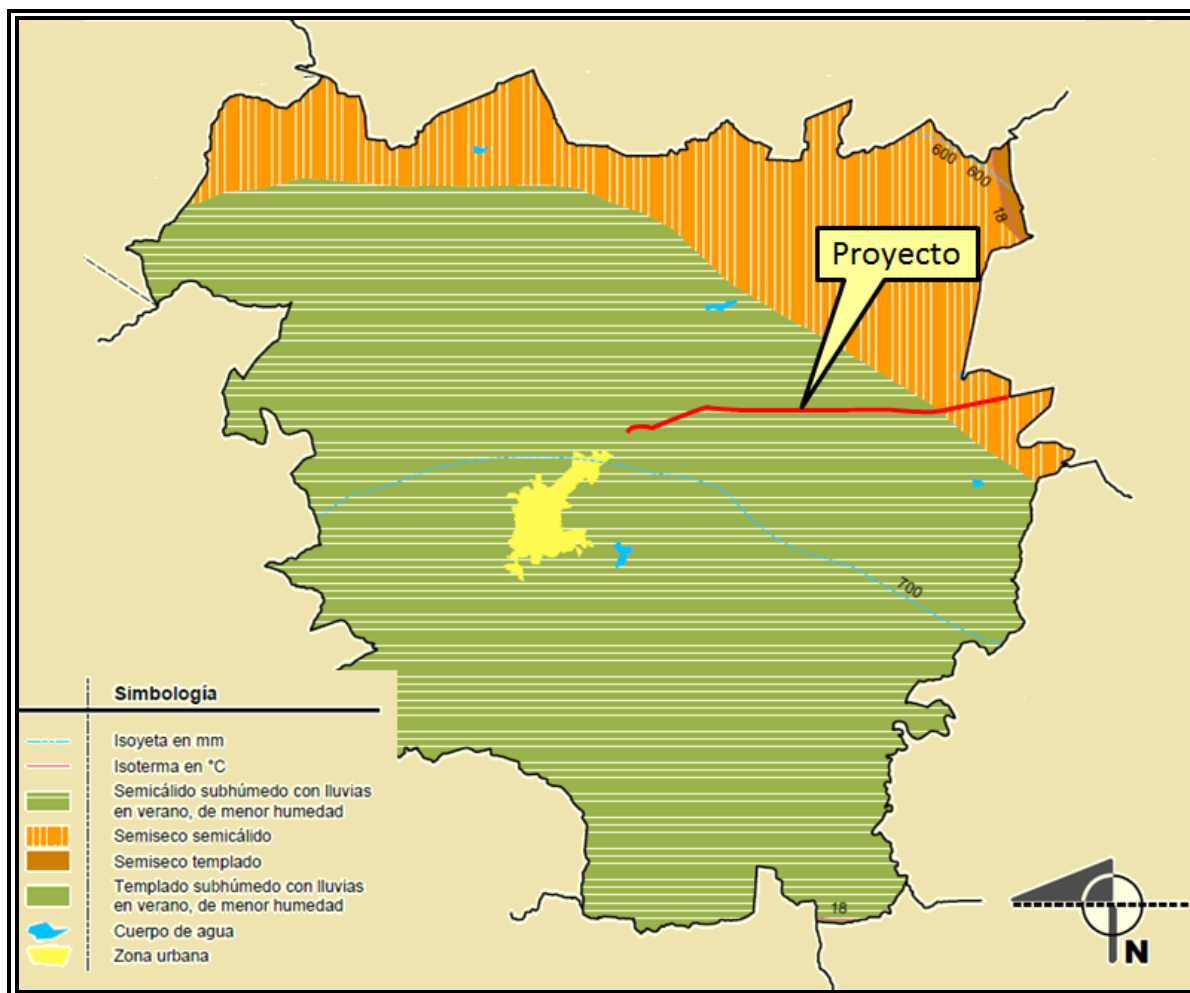
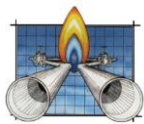


Figura IV.2.1.3 Tipos de clima existentes en el municipio de San Juan de los Lagos.

Fuente: Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.
Municipio de San Juan de los Lagos. Año 2009.

Como se aprecia en las figuras anteriores (**Figuras IV.2.1.2 y IV.2.1.3**), los tipos de clima predominantes en el área del proyecto son el Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad y Semiseco semicálido.

Fenómenos Climatológicos.

Información histórica de Fenómenos Climatológicos.

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 10 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico, a continuación se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del 2000 al 2011.

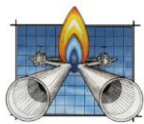
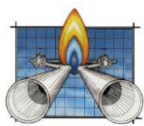


Tabla IV.2.1.1 Huracanes y tormentas tropicales registradas en México del 2000 al 2011.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.
		Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Rina	TT	Quintana Roo.
		Nate	TT	Tabasco y Veracruz.
		Harvey	DT	Chiapas, Tabasco, Veracruz y Oaxaca.
		Arlene	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, e Hidalgo.
2010	Atlántico	Richard	DT	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco
		Matthew	DT	Campeche y Veracruz
		Karl	TT (H3)	Quintana Roo, Veracruz y Campeche
2010	Atlántico	Hermine	TT	Tamaulipas
		DT 2	DT	Tamaulipas
		Alex	TT (H2)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León
2009	Pacífico	Georgette	TT	BCS y Sonora
		DT 11E	DT	Oaxaca y Veracruz
		Ágatha	TT	Chiapas
		Andrés	H1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit
		Jimena	H4	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Guerrero
		Rick	H5	Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco
	Atlántico	Ida	H2	Yucatán y Quintana Roo
2008	Pacífico	Odile	TT	Guerrero, Michoacán y Colima
		Norbert	H2	BCS, Sonora y Chihuahua
	Atlántico	Marco	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla
	Pacífico	Lowell	DT	BCS, Sinaloa y Sonora
	Atlántico	Dolly	TT	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua
	Pacífico	DT 5E	DT	Michoacán
	Atlántico	Arthur	TT	Quintana Roo, Campeche y Tabasco
2007	Atlántico	Lorenzo	H1	Veracruz, Puebla e Hidalgo
	Pacífico	Henriette	H1	BCS y Sonora
	Atlántico	Dean	H5	Quintana Roo, Campeche, Veracruz, Puebla, Hidalgo y Querétaro
	Pacífico	Bárbara	TT	Chiapas
2006	Pacífico	Norman	DT	Colima, Michoacán y Jalisco
		Lane	H3	Sinaloa y Colima
		John	H2	BCS
2005	Atlántico	Wilma	H4	Quintana Roo y Yucatán
		José	TT	Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Edo. de México y D.F.
		Gert	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas y Nuevo León
		Emily	H4	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas y Nuevo León
	Pacífico	Dora	TT	Guerrero, Michoacán y Colima
	Atlántico	Cindy	DT	Quintana Roo y Yucatán
		Bret	TT	Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí e Hidalgo
2004	Pacífico	DT 16E	DT	Sinaloa
		Lester	TT	Guerrero
		Javier	DT	BCS y Sonora



Continuación... Tabla IV.2.1.1 Huracanes y tormentas tropicales registradas en México del 2000 al 2011.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2003	Pacífico	Marty	H2	BCS, Sonora y Baja California
		Ignacio	H2	BCS
	Atlántico	Erika	H1	Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Yucatán
2002	Pacífico	Kenna	H4	Nayarit, Jalisco, Sinaloa, Durango y Zacatecas
	Atlántico	Isidore	H3	Quintana Roo, Yucatán y Campeche
2001	Pacífico	Juliette	H1	BCS, Sonora y Sinaloa

H: Huracán
TT: Tormenta Tropical
DT: Depresión Tropical

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)
Comisión Nacional del Agua (CNA)

A continuación se muestran las áreas más susceptibles a huracanes dentro del país (Ver Figuras IV.2.1.4 y IV.2.1.5).



Figura IV.2.1.4 Huracanes Moderados con impacto sobre México. Categorías I y II, durante el período de 1970 al 2011.

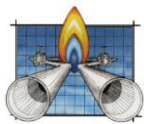


Figura IV.2.1.5 Huracanes Intensos con impacto sobre México. Categorías III, IV y V, durante el período de 1970 al 2008.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)

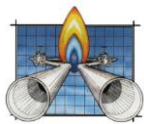
De acuerdo a la **Tabla IV.2.1.1** y a las **Figuras IV.2.1.4** y **IV.2.1.5**, se puede considerar que el área donde se ubicará el proyecto, no es susceptible de fenómenos climatológicos, tales como Huracanes y Tormentas Tropicales, ya que si bien, en los últimos 10 años se han presentado huracanes (categoría I y II), que han tocado tierra sobre las costas del estado de Jalisco, no se cuenta con datos históricos que indiquen afectaciones a los municipios Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos.

b) Geología y Geomorfología.

Características litológicas del área:

Estado de Jalisco.

Existen solamente afloramientos de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, cuya formación proviene del período triásico hasta el cuaternario. Además las estructuras geológicas más notables son las constituidas por los aparatos volcánicos y sus grandes espesores de lava, fracturas y fallas normales, que han dado origen a los amplios valles y fosas tectónicas como la Laguna de Chápala. Por lo anterior, el estado de Jalisco se encuentra comprendido por cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur.



- *Sierra Madre Occidental.*

Esta provincia cubre la parte sur del estado y limita al sur y al este con el Eje Neovolcánico.

Estratigrafía

Las rocas más antiguas de la Sierra Madre Occidental, dentro del estado de Jalisco son las que tienen su origen en el período cretácico superior siendo representadas litológicamente por afloramientos de calizas interestratificadas con lutitas. Además existen rocas ígneas extrusivas (riolitas, tobas y basaltos) e intrusivas (granito) provenientes del periodo terciario y afloramientos de roca sedimentarias de origen continental (conglomerados).

Geología económica

En la provincia de la Sierra Madre Occidental, el aspecto más importante es la minería, debido a que se encuentran dos de los más importantes distritos mineros: Bolaños y San Pedro Analco. En el área del distrito de Bolaños se procesan 500 Ton de mineral por día con ley promedio de 212 gr/Ton de plata. En lo referente al distrito de San Pedro Analco mismo que se encuentra ubicado en el municipio de Tequila, Jal., se explotan aproximadamente 200 Ton diarias de minerales de plata, mismas que son extraídas dentro de la mina “El Tesoral”, con leyes que varían entre 120 y 180 gr/Ton.

- *Mesa del Centro.*

Esta provincia comprende la parte noreste del estado de Jalisco y limita al sur con el Eje Neovolcánico.

Estratigrafía

Los afloramientos de rocas más antiguos en la provincia de la Mesa del Centro son representados por esquitos provenientes del periodo triásico localizados al este del municipio de Lagos de Moreno. Del periodo cretácico superior se encuentran afloramientos de rocas sedimentarias (calizas y lutitas) de origen marino. El periodo terciario es representado por rocas ígneas extrusivas (riolitas y tobas rióliticas), localizadas al suroeste del municipio de Ojuelos Jalisco.

Geología económica

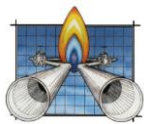
La provincia Mesa del Centro en el estado de Jalisco cuenta con yacimientos de oro, plata, plomo, cobre y zinc mismos que son explotados de manera moderada.

- *Eje Neovolcánico.*

La provincia del Eje Neovolcánico se encuentra en la parte central del estado y limita al norte con la Sierra Madre Occidental, al noreste con la Mesa del Centro, al oeste y sur con la Sierra Madre Occidental. Dicha provincia se encuentra constituida por entidades de origen volcánico.

Estratigrafía

Esta provincia se conforma por rocas sedimentarias de origen marino y rocas ígneas extrusivas provenientes del periodo cretácico, mismas que fueron cubiertas por derrames volcánicos y productos piroplásticos del periodo terciario. Sin embargo las rocas más recientes provienen del periodo cuaternario y se encuentran constituidas por areniscas, conglomerados y depósitos aluviales de basalto.



Geología económica

La actividad minera de esta provincia se encuentra constituida por minerales no metálicos como son los yacimientos de caliza localizados dentro del municipio de Zapotiltic, mismos que son utilizados para la fabricación de cal hidratada y de cemento. Además se explota el caolín dentro de los municipios de Etzatlán, Hostotipaquillo y Magdalena.

- Sierra Madre del Sur.

Esta provincia comprende la parte occidental del estado de Jalisco y limita al oeste con el Océano Pacífico, al este y norte con el Eje Neovolcánico.

Estratigrafía

Dentro de esta provincia afloran los tipos de rocas metamórficas más antiguas del estado, mismas que tienen su origen en el periodo jurásico, localizadas al sur de Puerto Vallarta, noreste de Masacota, oeste de Talpa de Allende y noreste de Tecatitlán. En la parte occidental de la provincia, durante el periodo cretácico superior, fue emplazado un gran cuerpo de rocas ígneas intrusivas (batolito), el cual provocó fuertes deformaciones o dislocaciones en las rocas.

Durante el periodo terciario se originaron los depósitos de rocas volcánicas que cubrieron gran parte del área y formaron rocas sedimentarias continentales.

Geología económica

Dentro de la extensión de esta provincia se ubican minas de oro, plata, plomo, zinc, cobre, barita y fierro mismos que son explotados a cielo abierto.

Fuente: Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (INEGI)

A continuación se presenta un mapa representativo de las características geológicas existentes dentro del estado de Jalisco (**Ver Figura IV.2.1.6**).



Municipio Laqos de Moreno.

El 58,15% del territorio municipal se localiza en la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico y el 41,85% restante en la Mesa del Centro. Las formaciones geológicas existentes en la región donde se ubica el municipio, son de los periodos Neógeno (70,13%), Cuaternario (20,52%), Terciario (4,85%) y Triásico (2,52%) predominando las rocas ígneas extrusivas en suelos del tipo aluvial.

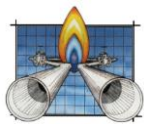


Tabla IV.2.1.2 Características Litológicas del municipio Lagos de Moreno.

Clasificación Litológica	Tipo de Roca	Porcentaje de Superficie (%)
Ígnea Extrusiva	Riolita-toba ácida	45,63
	Riolita	6,61
	Basalto	1,11
Ígnea Intrusiva	Granito	4,85
Sedimentaria	Arenisca-conglomerado	12,79
	Arenisca	4,30
	Conglomerado	0,79
	Brecha sedimentaria	0,20
Metamórfica	Esquisto	2,51

Fuente: Prontuario de Información (INEGI). Municipio Lagos de Moreno.

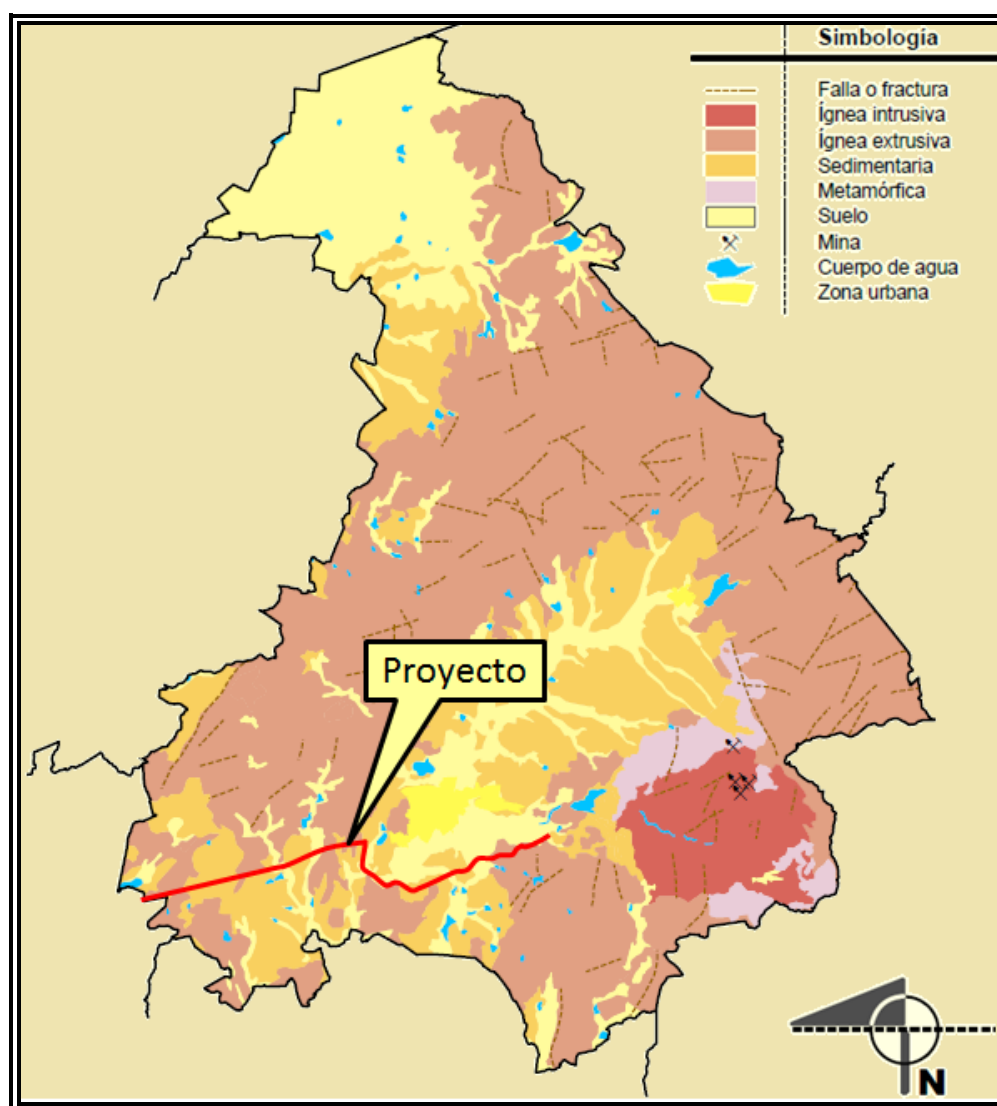
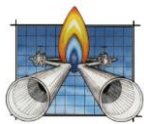


Figura IV.2.1.7 Geología del municipio de Lagos de Moreno.



Municipio San Juan de los Lagos.

El 100% del territorio municipal se localiza en la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico. Las formaciones geológicas existentes son los períodos Neógeno (72,04%), Cuaternario (25,35) y Terciario (1,44%), predominando las sedimentarias en suelo tipo aluvial.

Tabla IV.2.1.3 Características Litológicas del municipio San Juan de los Lagos.

Clasificación Litológica	Tipo de Roca	Porcentaje de Superficie (%)
Ígnea Extrusiva	Basalto	16,74
	Riolita-toba ácida	9,77
Sedimentaria	Caliza-Limolita	38,15
	Arenisca	16,11
	Limolita-arenisca	9,45
	Arenisca-conglomerado	0,59

Fuente: Prontuario de Información (INEGI). Municipio San Juan de los Lagos.

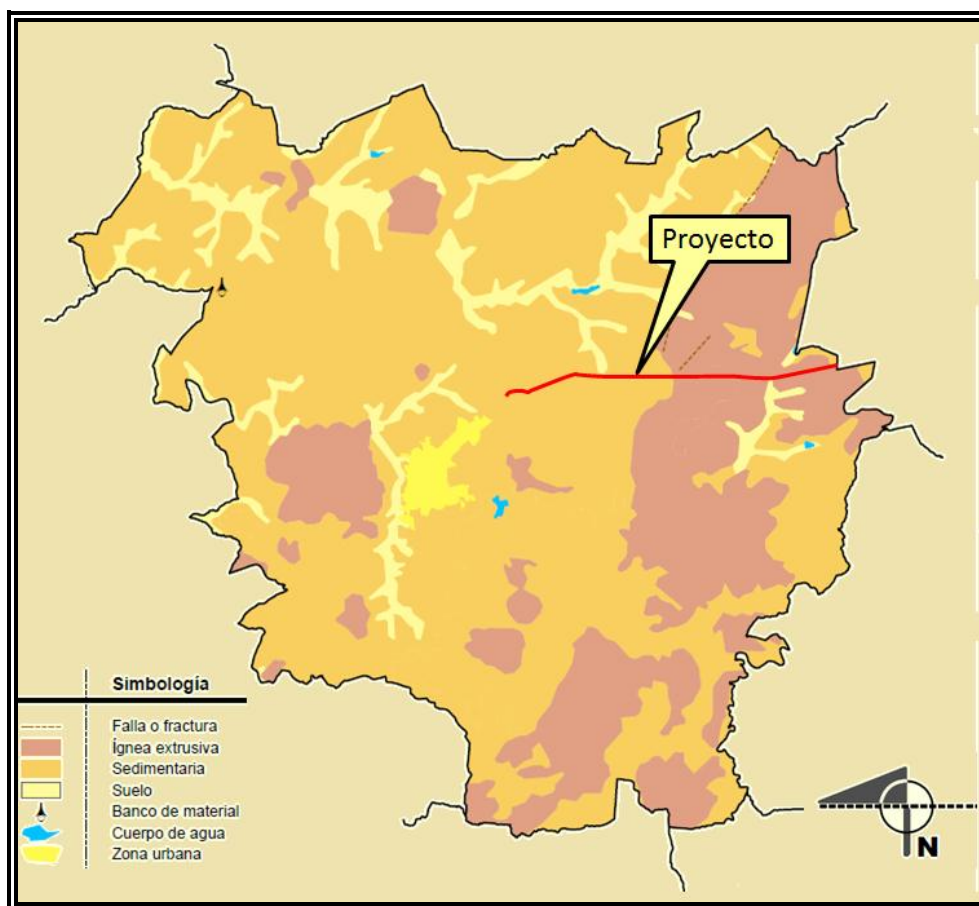
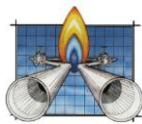


Figura IV.2.1.8 Geología del municipio de San Juan de los Lagos.

De acuerdo a lo anterior y en base a las **Figuras IV.2.1.7 y IV.2.1.8**, el proyecto se localizará en áreas donde los tipos de roca son principalmente de la clase ígneas extrusivas y sedimentaria, donde se pueden encontrar principalmente rocas tipo Riolita-toba ácida, Arenisca-conglomerado, Caliza-Limolita, Basalto y Arenisca.



Características Geomorfológicas y del Relieve.

Municipio Lagos de Moreno.

En general el Municipio se caracteriza por tener grandes extensiones de tierras planas, mesas, lomas y varios valles que se forman en las intersecciones de estos desniveles. La sierra de Patambo al Noreste influye con algunos cerros y mesas, lo mismo que al sureste la Sierra de Cuatralba y las estribaciones de la de Jacales.

Al noroeste se pueden mencionar los cerros El Valiente (2 500 metros), Santa Cruz, Montes Grandes (2 400 metros), las mesas de Dolores, Las Mulas, Los Pájaros, Las Playas, El Saucillo, El Florón, Las Letras, Cortés, La Calera, ya llegando a Paso de Cuarenta, todas éstas con elevaciones de 2 250 a 2 500 metros y los cerros de Gambeta, El Gato, El Roble, con las mismas alturas anteriores.

Al centro del Municipio se pueden mencionar Sierra Alta, Los Cerros Colorado, Pelón, Noche Buena, Gil Blanco, La Cal, Boleado, El Escorpión, Ojo de Agua, todos con altura hasta de 2 500 metros.

En las inmediaciones de la Sierra de Cuatralba se aprecian la Mesa del Toro, con más de 2 670 metros; la Mesa de Sánchez con 2 450 metros. Las mesetas y lomas existentes representan el 78% de la superficie.

Lagos de Moreno forma parte de la provincia del eje volcánico y de la subprovincia de los Altos de Jalisco; la cual se caracteriza por presentar los siguientes tipos de geoformas:

- a) Lomerío suave en arenisca conglomerado,
- b) Piso del Valle,
- c) Meseta lávica asociada con lomerío,
- d) Meseta lávica,
- e) Escudo-volcanes aislado o en conjunto.

El Municipio también forma parte de la provincia central y de la subprovincia Llanos de Ojuelos-Aguascalientes, la cual se caracteriza por los siguientes tipos de geoformas:

- a) Meseta con cañadas,
- b) Llanuras de piso rocoso.

Dentro de la misma provincia la mesa central forma parte de la continuidad fisiográfica conocida con el nombre de Sierra de Cuatralba, la que se caracteriza por el siguiente tipo de geoforma:

- a) Sierras altas con mesetas.

Este municipio está integrado por parte de dos provincias y lo constituyen una variedad de tipos de geoformas. Lo cual ocasiona que una parte de superficie sea utilizada en forma pecuaria o agostadero, debido a problemas de topografía y clima, se cuenta con áreas erosionadas.

Recomendándose para este municipio se realicen estudios y programas de conservación de suelo y agua, explotación adecuada de agostaderos; así como también, los recursos minerales y bancos de materiales, cabe mencionar en establecer organismos que aprovechen en una forma consciente estos recursos minerales y bancos de materiales ya que éstos últimos son importantes para el país.

**Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México.
Municipio Lagos de Moreno, Jalisco.**

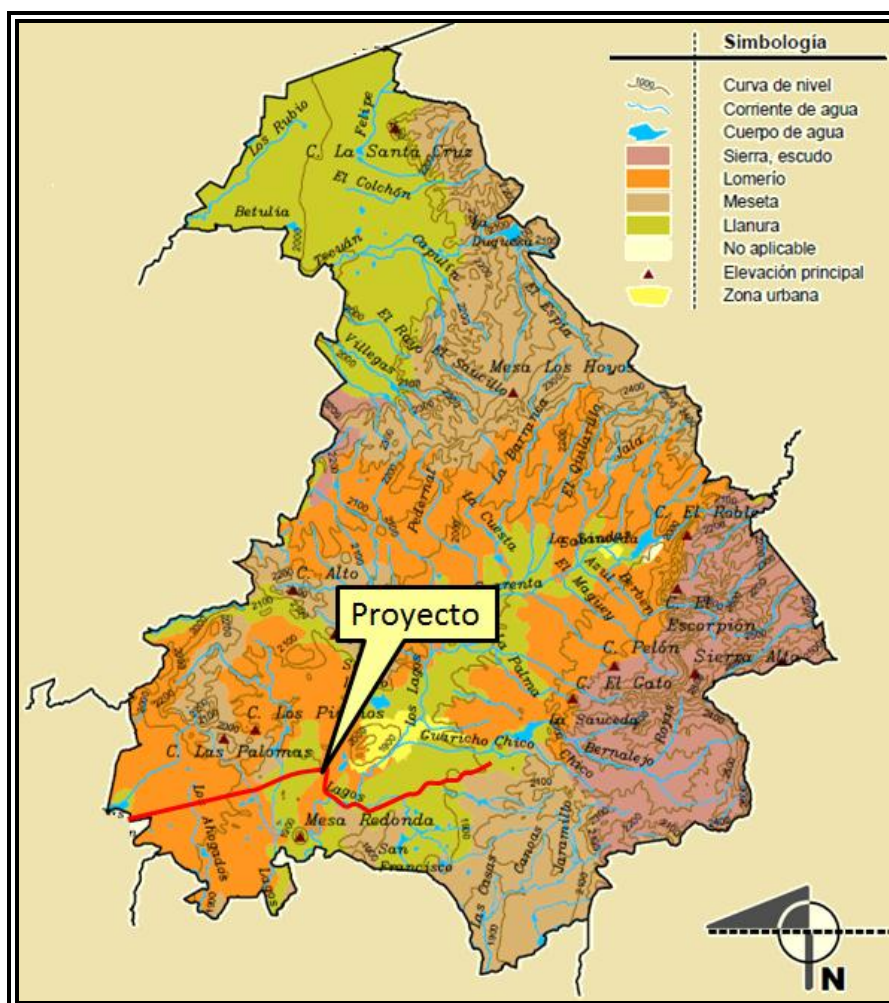
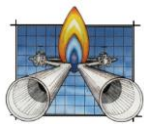


Figura IV.2.1.9 Tipo de relieve existente en el municipio Lagos de Moreno.

Municipio San Juan de los Lagos.

Los accidentes topográficos en el municipio son poco representativos, pues la superficie se compone básicamente de lomerías y terrenos ondulados. La diferencia en alturas es de 200 metros aproximadamente, pues mientras que el punto más bajo del municipio es el cauce del río San Juan que se encuentra dentro de los 1 700 metros, lo que podría llamarse las tierras altas apenas sobrepasan los 1 900 metros, sólo se distingue al sur la mesa de Lozano y la mesa de Los Indios.

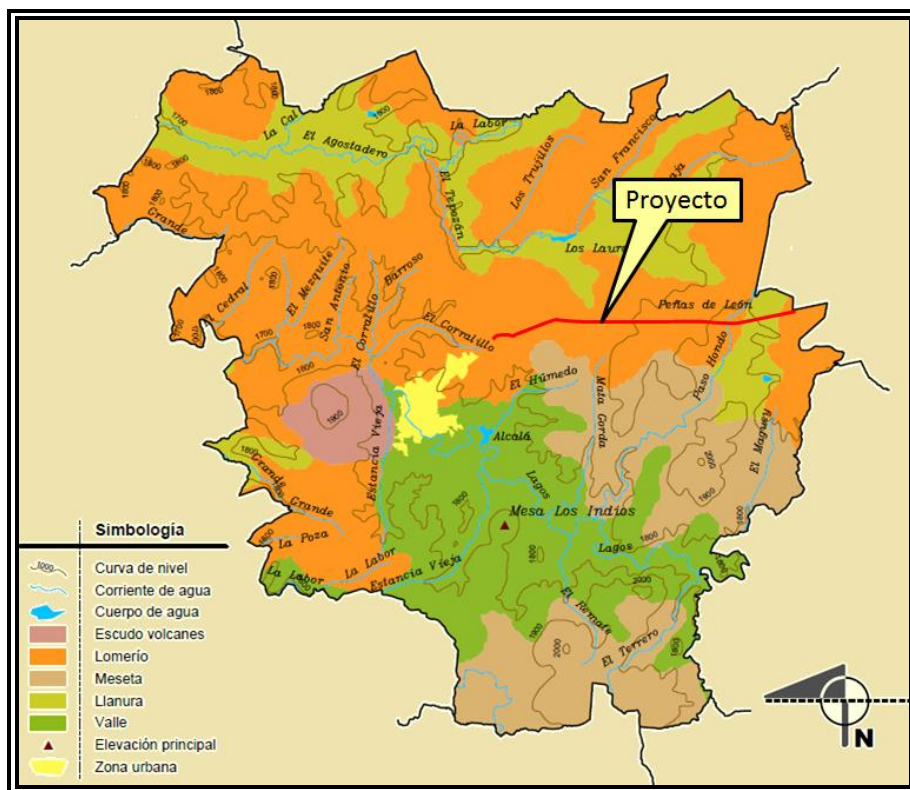
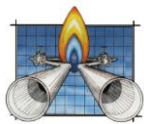


Figura IV.2.1.10 Tipo de relieve existente en el municipio San Juan de los Lagos.

Presencia de Fallas y Fracturamientos.

De acuerdo a los datos del INEGI y como se aprecia en las **Figuras IV.2.1.11 y IV.2.1.12**, dentro del derecho de vía del gasoducto principal no se localizan fallas geológicas de ninguna índole, por lo que la integridad física del gasoducto no se verá afectada por el movimiento telúrico de placas tectónicas; aunado a lo anterior, de acuerdo a los datos consultados en el Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la UNAM, no se cuenta con registros de sismos que se hayan presentado en el área de influencia del proyecto.

Fuente: Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI)
Servicio Sismológico Nacional (SSN)

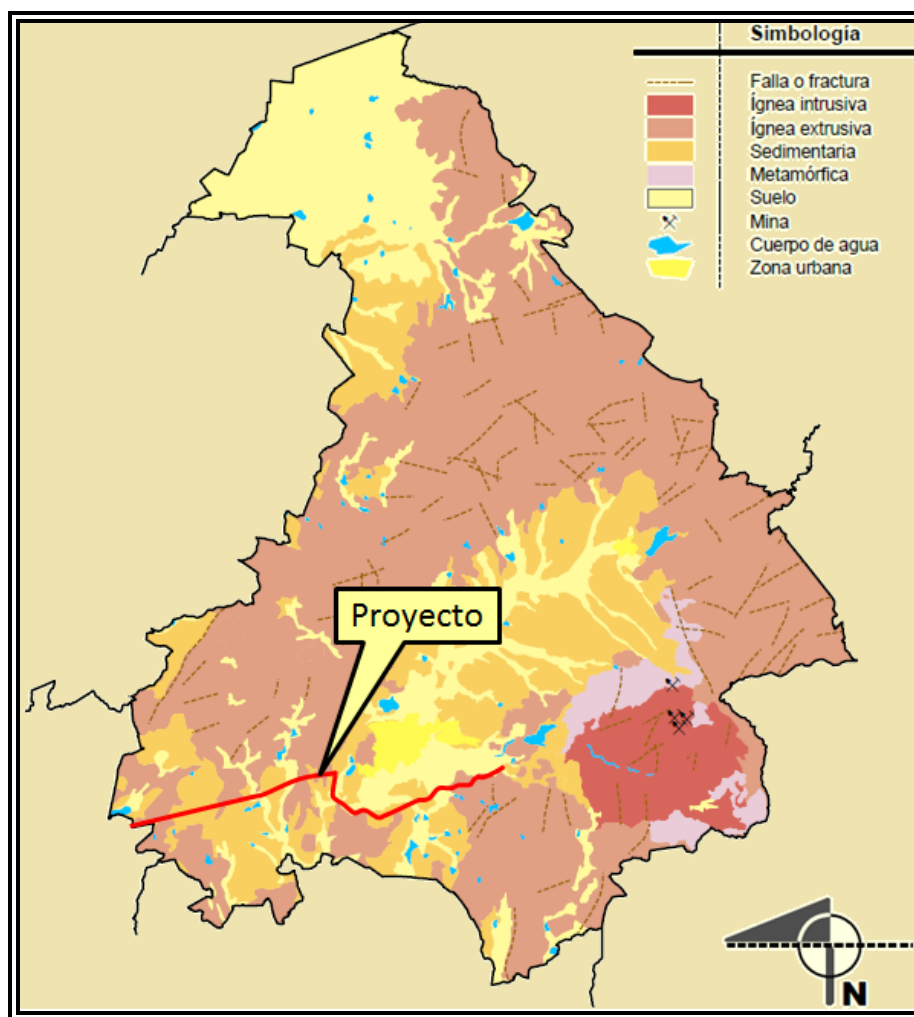
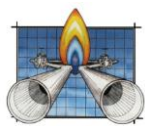


Figura IV.2.1.11 Fallas y/ fracturamientos en el municipio de Lagos de Moreno.

Fuente: **Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.**
Municipio de Lagos de Moreno. Año 2009.

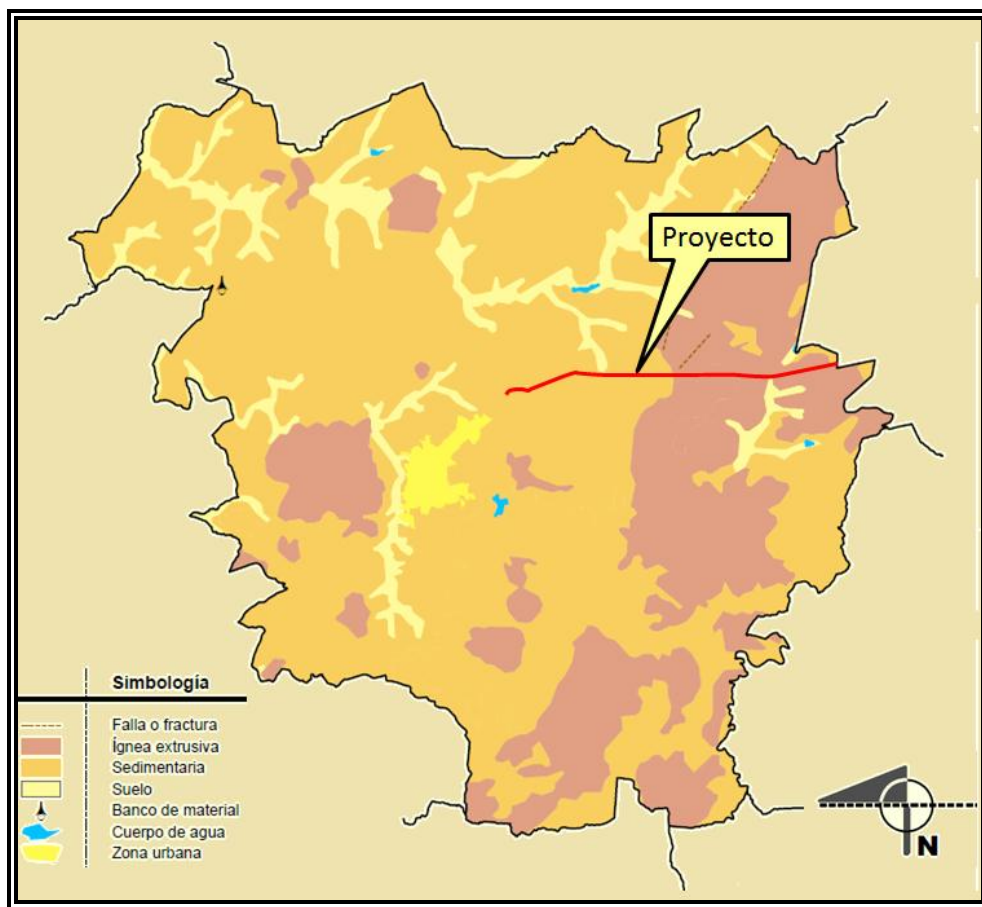
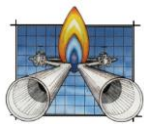


Figura IV.2.1.12 Fallas y/o fracturamientos en el municipio San Juan de los Lagos.

Fuente: **Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Municipio de San Juan de los Lagos. Año 2009.**

Susceptibilidad de la zona.

Como se describió anteriormente, el estado de Jalisco ha sufrido daños por la llegada de huracanes en los últimos 10 años, sin embargo, no se cuenta con datos históricos que indiquen afectaciones a los municipios Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, por lo que de acuerdo a esto se considera que la zona donde se ubicará el derecho de vía no es susceptible a inundaciones causadas por fenómenos climatológicos, tales como Huracanes o Tormentas Tropicales, principalmente.

Así mismo, el estado de Jalisco ha sido abatido por fenómenos sísmicos, los cuales han ocasionado afectaciones menores a la población y a la infraestructura del estado, debido a la baja magnitud de los mismos. A continuación se presentan los sismos registrados desde el año 2006 al mes de Junio del 2012.

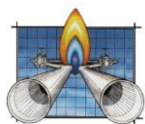
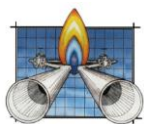


Tabla IV.2.1.4 Sismos registrados en el estado de Jalisco.

Fecha	Profundidad (Km)	Escala	Zona
02 de Enero del 2007	10	5,3	306 Km al suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
09 de Febrero del 2007	16	4,1	15 Km al Suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
22 de Abril del 2007	11	4,0	110 Km al Oeste de Cihuatlan, Jal.
05 de Mayo del 2007	20	4,4	215 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
12 de Junio del 2007	13	4,4	102 Km al Oeste de Cihuatlan, Jal.
09 de Julio del 2007	35	4,3	227 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
05 de Agosto del 2007	15	3,9	34 Km al Surde Cihuatlan, Jal.
05 de Septiembre del 2007	81	5,2	73 Km al Oeste de Casimiro Castillo, Jal.
05 de Octubre del 2007	10	5,1	359 Km al Suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
22 de Noviembre del 2007	7	3,9	22 Km al Sur de Cihuatlan, Jal.
07 de Diciembre del 2007	15	4,1	96 Km al Suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
03 de Enero del 2008	32	3,7	29 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
20 de Abril del 2008	66	3,6	14 Km al Noroeste de Autlan de Navarro, Jal.
24 de Mayo del 2008	10	3,6	117 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
15 Julio del 2008	18	4,0	86 Km al Suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
23 de Agosto del 2008	101	4,2	24 Km al Suroeste de Tecalitlan, Jal.
25 de Septiembre del 2008	12	4,4	183 Km al Oeste de Cihuatlan, Jal.
09 de Octubre del 2008	37	3,9	23 Km al Sur de Jocotepec, Jal.
05 de Noviembre del 2008	12	3,8	62 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
02 de Diciembre del 2008	20	3,7	80 Km al Sur de Puerto Vallarta, Jal.
27 de Enero del 2009	14	3,7	195 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
11 de Febrero del 2009	20	3,9	313 Km al Oeste de Cihuatlan, Jal.
03 de Marzo del 2009	0	3,7	256 Km al Suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
09 de Abril del 2009	10	4,1	81 Km al Suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
08 de Mayo del 2009	23	4,5	91 Km al Oeste de Cihuatlan, Jal.
27 de Junio del 2009	10	4,0	294 Km al Oeste de Cihuatlán, Jal.
03 de Julio del 2009	21	3,4	8 Km al Oeste de Autlan de Navarro, Jal.
01 de Agosto del 2009	20	4,5	87 Km al Oeste de Puerto Vallarta, Jal.
18 de Septiembre del 2009	10	5,6	379 Km al Suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
06 de Octubre del 2009	33	5,4	333 Km al Oeste de Cihuatlan, Jal.
23 de Noviembre del 2009	30	3,1	192 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
08 de Diciembre del 2009	12	3,8	94 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
02 de Enero del 2010	12	3,3	19 Km al Sur de Cihuatlan, Jal.
10 de Febrero del 2010	12	3,9	200 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
08 de Marzo del 2010	20	4,0	83 Km al Oeste de Puerto Vallarta, Jal.
01 de Junio del 2010	39	3,5	19 Km al Suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
18 de Agosto del 2010	10	3,9	72 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
05 de Septiembre del 2010	5	3,9	246 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
03 de Octubre del 2010	6	4,0	17 Km al Suroeste de Zapotlanejo, Jal.
18 de Noviembre del 2010	6	3,9	14 Km al Este de Cihuatlan, Jal.
13 de Diciembre del 2010	16	4,4	49 Km al Oeste de Cihuatlan, Jal.
08 de Febrero del 2011	5	4,0	15 Km al Suroeste de Autlan de Navarro, Jal.
03 de Febrero del 2011	15	3,8	22 Km al Suroeste de Casimiro Castillo, Jal.
04 de Abril del 2011	30	3,5	75 Km al Suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
02 de Mayo del 2011	10	4,2	160 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
07 de Junio del 2011	16	3,8	50 Km al Noroeste de Cihuatlan, Jal.



Continuación... Tabla IV.2.1.4 Sismos registrados en el estado de Jalisco.

Fecha	Profundidad (Km)	Escala	Zona
14 de Julio del 2011	52	3,9	54 Km al Noroeste de Casimiro Castillo, Jal.
07 de Agosto del 2011	5	4,0	28 Km al Suroeste de Casimiro Castillo, Jal.
02 de Septiembre del 2009	13	3,7	62 Km al Oeste de Casimiro Castillo, Jal.
05 de Octubre del 2011	10	3,9	49 Km al Noroeste de Cihuatlan, Jal.
05 de Diciembre del 2011	13	4,0	309 Km al Suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
07 de Enero del 2012	35	3,9	31 Km al Suroeste de Cihuatlan, Jal.
16 de Febrero del 2012	113	3,8	21 Km al Sureste de Tecalitlan, Jal.
04 de Marzo del 2012	14	3,9	73 Km al Noreste de Cihuatlan, Jal.
22 de Abril del 2012	8	4,9	9 Km al Noroeste de Cihuatlan, Jal.
01 de Mayo del 2012	20	3,9	8 Km al Oeste de Cihuatlan, Jal.
13 de Mayo del 2012	15	4,0	23 Km al Noroeste de Casimiro Castillo, Jal.
17 de Mayo del 2012	15	4,5	6 Km al Norte de Jocotepec, Jal.
30 de Mayo del 2012	10	4,6	421 Km al Suroeste de Puerto Vallarta, Jal.
01 de Junio del 2012	52	3,7	26 Km al Suroeste de Zapotiltic, Jal.
20 de Junio del 2012	6	3,9	9 Km al Noroeste de Autlán de Navarro, Jal.

Fuente. Servicio Sismológico Nacional (SSN)

En base a la tabla anterior, se observa que en los últimos años se han registrado un total de 61 sismos, de los cuales, de acuerdo a lo que establece el Servicio Sismológico Nacional (SSN), 41 de ellos con magnitud menor a 4,0 lo cual produce movimientos sísmicos que generalmente no se sienten, por lo que no causan daños a la población ni a la infraestructura de la zona donde se generan; así mismo, los 20 restantes son sismos con magnitud mayor a 4,0, que de acuerdo al SSN son fenómenos que a menudo se sienten, y solo causan daños menores a la población e infraestructura presente en la zona donde se generan. Por lo que se considera que el estado de Jalisco, es un territorio susceptible a movimientos sísmicos, sin embargo, no se han registrado fenómenos que hayan causado afectaciones graves a la población del estado.

Cabe mencionar, que los registros de los sismos indicados en la **Tabla IV.2.1.4**, son fenómenos registrados fuera de los municipios Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, así como de la zona donde se ubicará el proyecto, por lo que se puede considerar que dicha área no es susceptible a sismicidad.

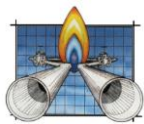
En cuanto a la susceptibilidad de la zona a erupciones volcánicas (**Ver Figura IV.2.1.13**), cabe mencionar que el estado de Jalisco se encuentra dentro del área de influencia de dos volcanes, los cuales son “El Nevado de Colima” y el Volcán “Colima”, mismos que se describen a continuación:

Volcán Nevado de Colima.

Es un antiguo macizo volcánico ubicado en la parte occidental del estado de Jalisco, cuenta con una altura de 4 260 msnm (metros sobre el nivel del mar), en la actualidad no presenta actividad volcánica ya que la última erupción registrada ocurrió en el año de 1913. El clima existente en este volcán muestra signos de grave erosión glaciár.

Volcán Colima.

Los municipios aledaños a este volcán son Comala y Cuauhtémoc en el estado de Colima y Zapotitlán y Tonila en el estado de Jalisco. A lo largo de 500 años el volcán ha tenido más de 40 erupciones registrándose la primera de ellas el año de 1576, además destacan las ocurridas en los años de 1585, 1606, 1622, 1690, 1818, 1890, 1903, en el año de 1913 se presentó la más violenta,



mientras que las 2 más recientes ocurrieron en el mes de Febrero del año 1999 y el 6 de Junio del 2005, en esta última se produjo una columna eruptiva que alcanzó 4 Km de altura sobre el cráter del volcán, arrojando cenizas de roca y piroclásticos.

Cabe mencionar, que el área donde se localizará el proyecto dentro de los municipios Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos no son susceptibles a erupciones volcánicas.



Figura IV.2.1.13 Zonas susceptibles a erupciones volcánicas en la República Mexicana.

Fuente. Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED).

c) Suelos.

Tipos de suelo.

Municipio Lagos de Moreno

En el aspecto edafológico, la zona donde se ubicará el proyecto para transporte de gas natural propiedad de Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., dentro del municipio de Lagos de Moreno (**Ver Figura IV.2.1.14**), se encuentra compuesto por suelos de los tipos Phaeozem (30,65%), Leptosol (26,03%), Regosol (18,83%), Planosol (17,43%), Durisol (4,11%), Vertisol (0,88%) y Cambisol (0,05%).

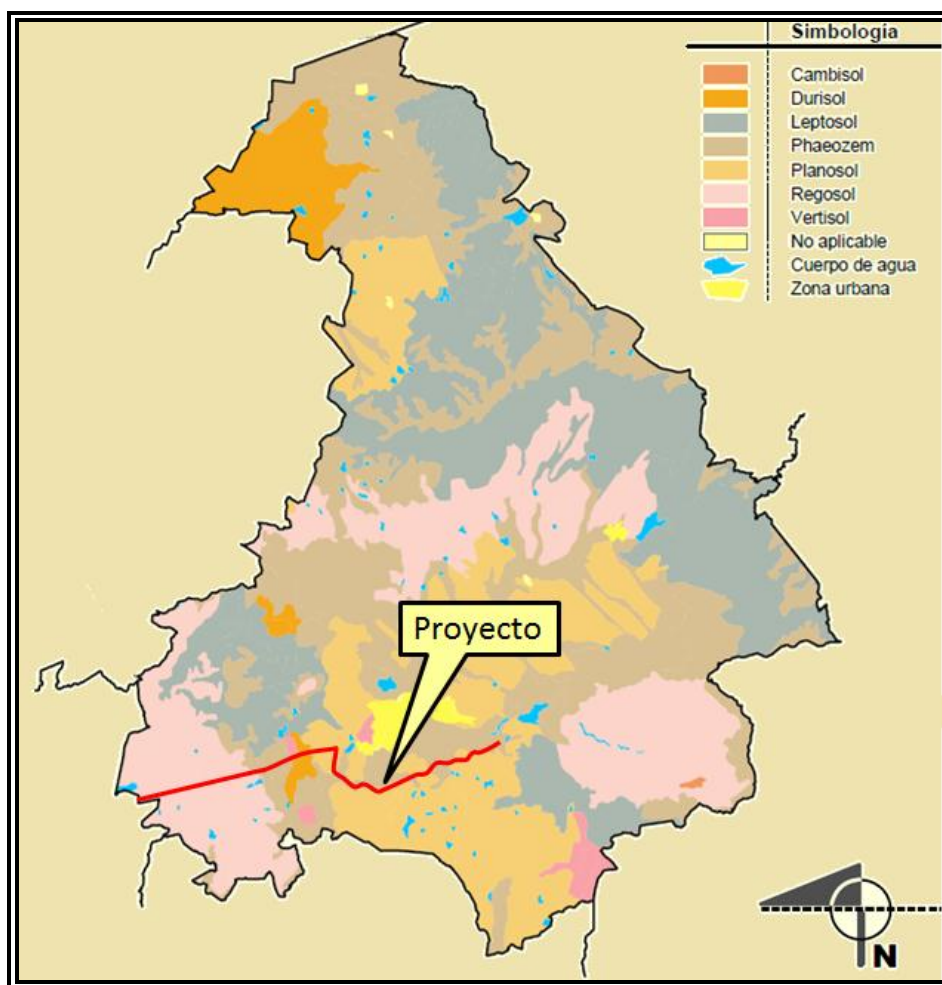
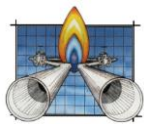


Figura IV.2.1.14 Tipos de suelo existentes en el municipio de Lagos de Moreno.

Fuente: **Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.**
Municipio de Lagos de Moreno. Año 2009.

Municipio San Juan de los Lagos

La zona donde se ubicará el proyecto para transporte de gas natural dentro del municipio de San Juan de los Lagos (**Ver Figura IV.2.1.15**), se encuentra compuesto por suelos de los tipos Regosol (23,43%). Phaeozem (22,86%), Durisol (15,85%), Kastañozem (13,06%), Vertisol (12,79%), Planosol (4,15%), Leptosol (3,90%) y Fluvisol (2,75%).

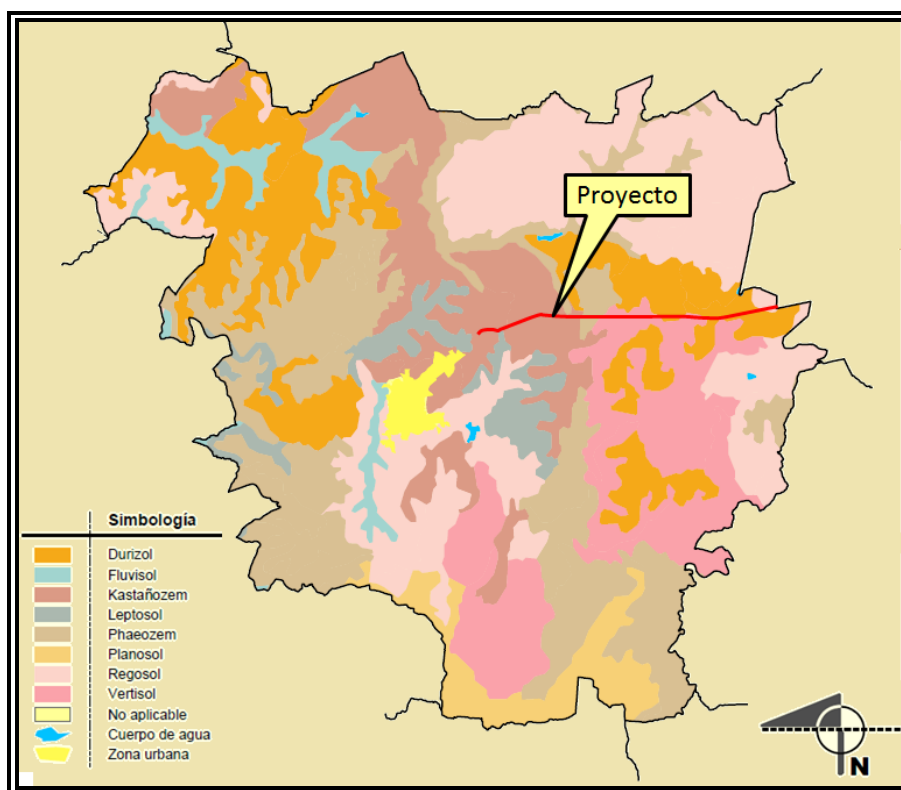
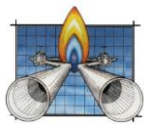


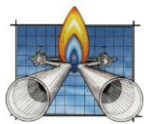
Figura IV.2.1.15 Tipos de suelo existentes en el municipio de San Juan de los Lagos.

Fuente: Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.
Municipio de San Juan de los Lagos. Año 2009.

De acuerdo a las Figuras IV.2.1.14 y IV.2.1.15, los suelos presentes en el proyecto son *Durisol*, *Vertisol*, *Kastañozem*, *Phaeozem* y *Regosol*, mismos que se describen a continuación:

Durisol: El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales con cualquier textura. Se asocian con un clima árido, semiárido y mediterráneo. El relieve es llano o suavemente ondulado, principalmente llanuras aluviales, terrazas y suaves pendientes de pie de monte. Los suelos erosionados que dejan al descubierto el horizonte petrodúrico son frecuentes en pendientes suaves. La mayoría de los Durisoles solo pueden ser usados para pastizales extensivos, en zonas donde el regadío es posible, pueden utilizarse para cultivos; en ese caso el horizonte petrodúrico, si está cerca de la superficie, debe romperse.

Vertisol: Lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de savana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa. Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos



Phaeozem. Se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. A nivel mundial, ocupan alrededor de 190 millones de hectáreas, de las cuales cerca de una cuarta parte se encuentra en las pampas argentinas y uruguayas (IUSS, 2007).

Regosol. Se agrupa a los suelos que no pueden ser clasificados dentro de los grupos reconocidos por el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (IUSS, 2007). En otras clasificaciones se reconocen como Entisoles. En general, son suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado¹, de colores claros y pobres en materia orgánica. Se encuentran en todos los climas, con excepción de zonas de permafrost, y en todas las elevaciones, y son particularmente comunes en las regiones áridas, semiáridas (incluyendo los trópicos secos) y montañosas. Muchas veces se asocian con los Leptosoles y con afloramientos de roca o tepetate.

Los Regosoles de zonas áridas tienen escasa vocación agrícola, aunque su uso depende de su profundidad, pedregosidad y fertilidad, por lo que sus rendimientos son variables (FAO, 2001). A nivel mundial, los Regosoles ocupan alrededor de 260 millones de hectáreas (IUSS, 2007). En México, las mayores extensiones se encuentran en la Sierra Madre Occidental y del Sur y en la Península de Baja California.

d) Hidrología Superficial y Subterránea.

Hidrología Superficial.

Estado de Jalisco.

Los recursos hidrológicos con los que cuenta el estado de Jalisco, incluyen a las fuentes de agua superficial y subterránea. Entre las primeras, se encuentran los ríos, arroyos y cuerpos de agua, como son lagos y presas.

Actualmente la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), considera que las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, y ha dividido el país en 13 Regiones Hidrológico – Administrativas (**Ver Figura IV.2.1.16**), con el fin de administrar y preservar las aguas nacionales.

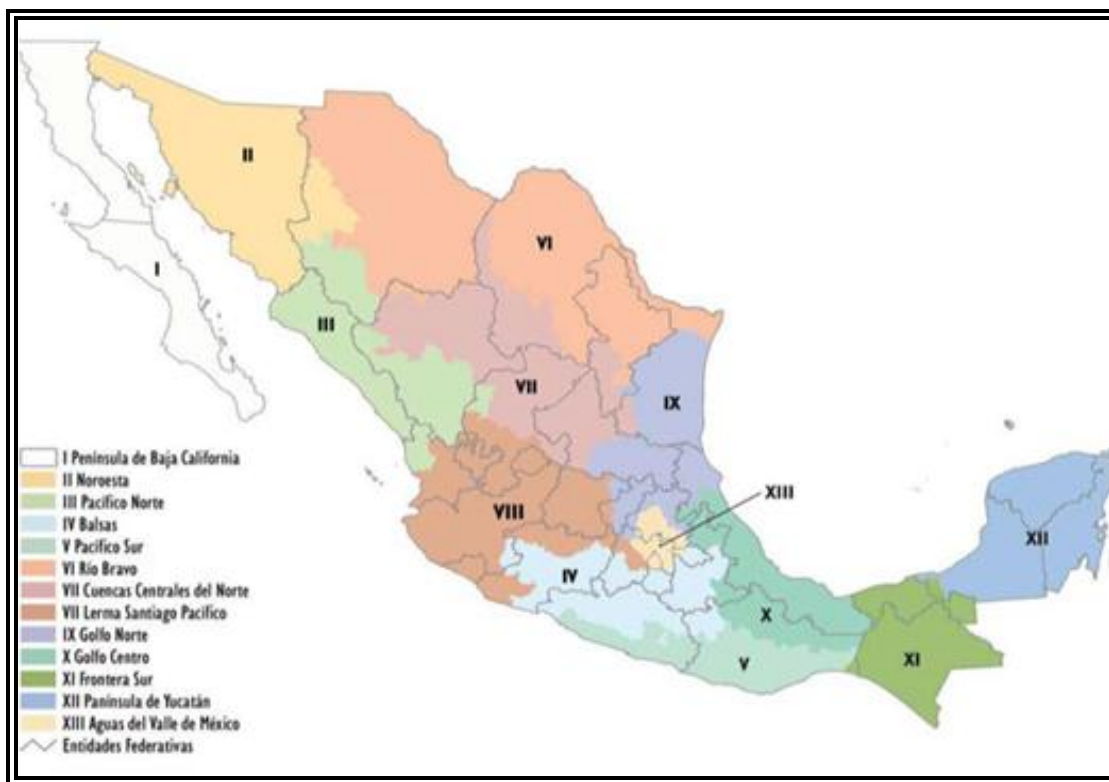
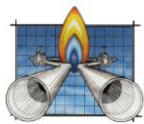


Figura IV.2.1.16 Regiones Hidrológico–Administrativas del Territorio Nacional, establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Municipio de Lagos de Moreno.

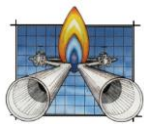
Se encuentra una porción de la subcuenca del Río de Lagos que pertenece a la cuenca del Río Verde-Santiago y dentro de los elementos que componen el sistema hidrológico en el Área de Aplicación del Plan se señalan primeramente el Río de Lagos que corre en dirección Nororiente-Surponiente y sus afluentes, el Arroyo de El Guaricho y el de La Saucedá que desfogán sus aguas al primero en dirección Oriente-Poniente.

Existen escurrimientos y cauces menores que confluyen a estos: al Norte de la Área de Aplicación el Arroyo El Ranchito; al Nororiente el Arroyo Las Palomas; al Suroriente Las Agujas y El Capulín; al Surponiente el Arroyo San José y La Ceja; al Norponiente El Jagüey y El Tuétano.

Como cuerpos de agua dentro del Área de Aplicación del Plan destacan la Laguna de San Juan, al Norte, que se constituye en una cuenca cerrada o endorreica la presa de La Cruz; la de San Isidro de Nasas, el Bordo Nuevo y la presa Buenavista.

Es importante señalar la existencia de zonas de acuíferos y manantiales termales al Norte del Área de Aplicación del Plan, principalmente al Nororiente de la Laguna de San Juan, La Higuera, La Isla y Granadillas. En los últimos 20 años la Laguna de San Juan, mejor conocida como “La Laguna” ha presentado azolvamiento y poca captación al parecer, entre otras causas, por el abatimiento de los mantos acuíferos y la sobreexplotación de pozos en zonas no aptas por las características del subsuelo, por lo que tiende a desaparecer.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo.
Lagos de Moreno, Jal.



Municipio San Juan de los Lagos

El municipio está considerado dentro de la cuenca Lerma– Chápala– Santiago y a la subcuenca río Verde– Grande de Belén y Santiago– Atotonilco, sus principales corrientes son los ríos Lagos o San Juan y El Agostadero; los arroyos El Cedral, El Carrizo, San Antonio, El Barroso, El Corralillo, La Cañada, Mata Gorda, El Maguey, El Arrastradero, El Chilarillo, Santa Rosa, Los Trujillos y La Labor. Cuenta también con los manantiales de Santa Rosa y Charco del Tigre; y con las presas Peña de León, Los Laureles y Alcalá.

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal.
San Juan de los Lagos, Jal.

En cuanto a lo que corresponde al presente proyecto de transporte de gas natural, cabe mencionar que durante la instalación de la infraestructura se realizarán cruces direccionales de arroyos naturales, con el objeto de no causar impactos negativos en las características físicas de los mismos, y conservar la cobertura vegetal presente en la superficie del suelo.

Así mismo, durante las actividades a realizar en la obra civil del proyecto, no se generará contaminación alguna hacia los cuerpos de agua superficiales localizados en los municipios donde tendrá incidencia el proyecto, ya que los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que serán generados durante la instalación y operación del gasoducto principal, serán debidamente recolectados y dispuestos conforme a la normatividad municipal correspondiente.

Tabla IV.2.1.5 Ubicación de los cruces de arroyos naturales a realizar.

Cruce	Coordenadas	
	Latitud Norte	Longitud Oeste
Arroyo natural	21° 18' 38,66"	101° 55' 10,00"
Arroyo natural	21° 18' 09,89"	101° 58' 17,83"
Arroyo natural	21° 18' 38,88"	101° 59' 13,70"
Arroyo natural	21° 19' 45,99"	101° 59' 55,08"
Arroyo natural	21° 19' 29,31"	102° 01' 30,78"

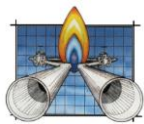
Hidrología Subterránea

Las fuentes de agua subterránea comprenden el agua que se infiltra y se almacena en los materiales porosos y permeables del subsuelo. El agua subterránea puede circular lentamente a través de estos materiales, y eventualmente aflorar a la superficie en forma de manantiales.

En el estado de Jalisco, el balance hidráulico realizado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), arroja resultados de una disponibilidad media anual positiva en los 59 acuíferos identificados en el estado. De la cantidad total de acuíferos, 3 no cuentan con registros de extracciones y recargas, los 56 restantes muestran una recarga anual de 2 170 m³, con una extracción promedio anual de 1 104 m³, a través de 7 933 aprovechamientos.

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Cabe mencionar, que durante las actividades del proyecto no se verá afectada la hidrología subterránea existente en el área de influencia del proyecto para transporte de gas natural, ya que si bien se realizará una zanja para la instalación del gasoducto, la trinchera no tendrá una profundidad



mayor a 1,5 m, en cuanto a las perforaciones direccionales, estas sólo se realizará para cruzar subterráneamente los arroyos naturales.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación Terrestre.

El análisis del uso de suelo y la vegetación permite conocer el valor funcional del uso y el contenido de las comunidades vegetativas, ya que es importante respetar la vegetación existente como elemento estabilizador microclimático y estético, así como lograr la preservación de especies que son propias de la región y que denota la identificación del paisaje.

Municipio de Lagos de Moreno

Debido a las condiciones naturales del Área de Estudio, se pueden observar tres tipos de vegetación:

- Una consistente en cultivos de agricultura intensiva y que corresponde a suelos de aluvión del valle. Se ubican al Nororiente, Norte y Sur del Área de Estudio, siguiendo los cauces del Río de Lagos y los Arroyos de El Guaricho y La Saucedá.
- Otra que se refiere a suelos propios para pastos, en terrenos con pendientes moderadas que presentan asociaciones vegetales de matorrales espinosos y huizaches, de potencial moderado, ubicándose principalmente al Norte del Centro de Población.
- Otra con terrenos con fuertes pendientes cuyos suelos son susceptibles a las erosiones severas y por sus características son poco productivos. En ellos se presentan asociaciones vegetales como: uña de gato, huizaches y mezquites, y asociaciones de matorrales espinosos, nopaleras y de monte alto. Se ubican en zonas definidas por su topografía dentro del Área de Aplicación del Plan, al Oriente de Tepetate y la comunidad de Macedonio Ayala; Al Poniente del Centro de Población en los cerros de Los Chirlitos y Las Bolas; también en el Cerro El Mirador, la Mesa El Frentón y La Virgen; y al Norte del poblado de Buenavista.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo.
Lagos de Moreno, Jal.

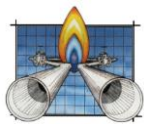
Municipio San Juan de los Lagos

La vegetación del municipio se compone principalmente de mezquite, huizache, nopal y cedro. Así como el Pastizal (34,34%), Selva (6,89%) y Bosque (4,65%).

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal.
San Juan de los Lagos, Jal.

Cabe mencionar que mediante los planos presentados y durante los recorridos en campo, se constató que la dos trayectoria propuesta para la instalación de los gasoductos de 8" y 4", pasará por la orilla de zonas agrícolas y caminos de terracería en el área donde se pretende ubicar la City Gate, y en toda la demás trayectoria dentro del derecho de vía de carretera Federal y Estatales, en donde existe vegetación natural del tipo pastizal natural y vegetación ruderal², misma que debido a sus características físicas se regenera de manera natural en espacios cortos de tiempo, además, se constató que los derechos de vía están impactados por la presencia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, por lo anterior la instalación del sistema de transporte de gas natural para usos

² Es la vegetación que se encuentra en los lugares más transitados por las personas y los ganados; en orillas de camino y carreteras, espacios suburbanos, vertederos, escombreras de piedra o campos cultivo abandonados.



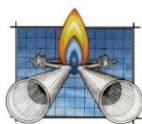
propios no representa un impacto significativo a las condiciones de flora existentes en la zona del proyecto. (Ver Fotos IV.2.2.1 a la IV.2.2.6).



Fotos IV.2.2.1 y IV.2.2.2 Condiciones físicas de los derechos de vía de la vialidades por donde se pretende instalar el proyecto.



Fotos IV.2.2.3 y IV.2.2.4 Derecho de vía del Libramiento Periférico por donde quedará instalado el sistema en el municipio de San Juan de los Lagos.



Fotos IV.2.2.5 y IV.2.2.6 Terrenos y caminos agrícolas por donde quedará instalado el gasoducto de 8”.

Por lo anterior no se producirá erosión en el área de influencia del proyecto, además de que los impactos a la comunidad florística de la región serán mínimos, por lo que Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. dentro de su programa de prevención y mitigación de impactos, tiene contempladas actividades tendientes a la reforestación y remediación de las áreas afectadas por la construcción del sistema de transporte de gas natural, en aquellos casos donde se haya afectado a la vegetación presente dentro del derecho de vía del mismo.

Aunado a lo anterior, se constató en campo y gabinete, que en el área de influencia del proyecto no existen especies endémicas con algún grado de protección o en peligro de extinción, mismas que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

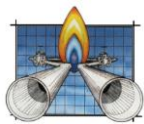
A continuación se describe si la vegetación natural presente en el área de influencia del proyecto puede verse afectada por la obra civil o actividades a realizar en las etapas del proyecto, debido a:

a) Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales,

La vegetación existente en el derecho de vía donde quedará instalado el sistema de transporte, está conformada principalmente por pastizal natural, los cuales son característicos de las zonas húmedas. Dicha vegetación es del tipo silvestre y no se encuentra en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, como parte de las responsabilidades de la empresa promotora, se incluirán medidas de reforestación y remediación del suelo dentro de las medidas preventivas y mitigación e impactos, con el objeto de aplicarlas en caso de haber ocasionado impactos negativos a la vegetación silvestre de la región.

b) Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto,

El aumento de la presencia humana en el derecho de vía donde quedará instalado el sistema de transporte, solo se presentará durante la obra civil del mismo, ya que al término de ésta, y debido a la naturaleza del proyecto, la presencia humana será mínima, y solo transitarán por el derecho de vía del sistema de transporte de gas natural los operadores que realicen los celajes en el mismo.



c) Incremento del riesgo de incendios,

Debido a que el proyecto consiste en la instalación de infraestructura para el transporte de Gas Natural, y debido a que ésta sustancia es altamente inflamable, el riesgo de incendio en la zona donde quedará instalado el sistema para transporte es alto, es por ello que en el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) se realizó la simulación de una fuga de Gas Natural, con la finalidad de determinar los radios de afectación y las causas que éste provocaría en el ecosistema y población existente.

d) Efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas y biocidas, principalmente) y los contaminantes atmosféricos.

Durante la obra civil del proyecto no se utilizarán sustancias químicas para la construcción e instalación del sistema para transporte, ya que los mantenimientos a realizar en la maquinaria y vehículos automotores, serán ejecutados fuera del área de influencia del proyecto, en un área que cuente con las características de diseño y construcción para evitar la contaminación del suelo por la generación de Residuos Peligrosos, tales como: solventes y aceite gastado, así como estopas contaminadas con grasas y aceites, principalmente.

b) Fauna.

El estado de Jalisco es muy extenso y posee una vasta biodiversidad faunística, además cuenta con una gran riqueza ecológica en un conjunto de ecosistemas terrestres y acuáticos. Las especies más representativas del estado de Jalisco son: en la sierra ardilla arbórea, zorra gris, gato montés y venado cola blanca; en la región de valles y llanuras comadrejas, zorrillos, jabalíes, liebres tordas, coyotes y lobos. Para la región de la costa la comunidad faunística se compone por caimanes, monos araña, armadillos, ocelotes, tigrillos, patos y garzas.

Municipio de Lagos de Moreno.

El territorio de lo que hoy ocupa la república mexicana, gran parte estuvo sumergido en las aguas, lo cual impidió que la especie animal que venían del norte se desplazaran hacia el sur y viceversa. Cuando se restableció el puente, muchos elementos se mezclaron por lo que la actual flora presenta elementos neotropicales o del norte neoárticos.

Así, la riqueza de la fauna obedece a dos factores:

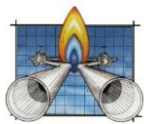
- a) Migraciones de diferentes elementos en el pasado.
- b) Gran heterogeneidad del ambiente que permite una diversificación y surgimiento de endemismos. En la región de matorrales xerófilos son comunes: lechuzas, gavián, coyote, gato montés, sapos, cacomixtle, cascabel, liebres, ardillas, conejos, ratones, venados, zorrillos, insectos, zorra, comadreja, conejos.

**Fuente: Plan Municipal de Desarrollo.
Lagos de Moreno, Jal.**

Municipio de San Juan de los Lagos.

En la fauna predominan animales como: coyote, puma, gato montés, lobo, venado (en zonas de abundante vegetación), liebre, ardilla, rata, tlacuache, armadillo, topo, tejón y conejo.

**Fuente: Plan Municipal de Desarrollo.
San Juan de los Lagos, Jal.**



Es importante mencionar que durante los recorridos en campo por el área del proyecto, donde se instalará el sistema de transporte de gas natural propiedad, se observó solo fauna compuesta principalmente por aves, insectos y roedores. Además no se observó fauna con algún carácter de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que las actividades a realizar para la instalación del sistema de transporte de gas natural no causarán impactos negativos significativos a la comunidad faunística de la región.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje presente en la zona donde se ubicará el proyecto es un factor determinante para las actividades que se realizarán en la instalación del sistema para transporte de gas natural, ya que gracias a esto, es posible que se cuente con las condiciones de suelo favorables para la preparación y excavación del mismo, debido a que en la zona solo se presentan en mayor proporción vegetación del tipo pastizal natural y terrenos dedicados a las actividades de agricultura por los habitantes de la región, lo cual significa que las actividades a realizar para la puesta en marcha del mismo, no representan un impacto negativo considerable para el paisaje presente en el proyecto, lo anterior, debido a que durante la realización de la obra civil del proyecto, el suelo que se extraiga producto de la excavación de la zanja se utilizará de nuevo para su relleno y compactación, aunado a que el proyecto consiste en la instalación de un gasoducto subterráneo, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de infraestructura para la conducción del gas natural.

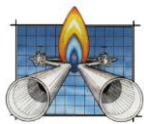
Visibilidad: El área en estudio, presenta áreas que tienen en promedio 1 896 m.s.n.m. como altitud en toda el área de influencia donde se pretende instalar el sistema de transporte, por lo que la visibilidad en el paisaje no se ve interrumpida por la existencia de elevaciones de terreno ni cambios bruscos en la topografía del mismo. En cuanto a la instalación del proyecto, es importante indicar que debido a que este quedará de manera subterráneo no se causarán alteraciones en la visibilidad del paisaje.

Calidad paisajista: En el área seleccionada para la instalación del proyecto ejecutivo, se presentan elevaciones con altitudes que varían de los 1 814 a los 1 960 m.s.n.m., por tal motivo, en el área de influencia del proyecto no se presentan relieves accidentados, ni cambios bruscos de relieve, ya que el terreno es homogéneo en su totalidad y plano, lo cual propicia que durante la etapa de construcción, se empleen los procedimientos normales con que cuenta la Promovente y no se requiera de algún método especial de construcción.

De acuerdo a los datos recabados en fuentes de información tales como, como es el Mapa digital de México V6.0 y el Servicio Geológico Mexicano (SGM), se constató que en el área donde se ubicará el proyecto, no se localizan fallas geológicas; además, no se han registrado sismos en la zona donde se ubicará el gasoducto que hayan causado afectaciones severas a la infraestructura de la zona urbana, esto de acuerdo a los datos históricos del Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la UNAM.

Así mismo, un factor importante para determinar la calidad paisajista del proyecto es el tipo de clima, el cual en la totalidad del derecho de vía del sistema de transporte es semiseco semicálido.

Fragilidad: El suelo presente en el área de influencia del proyecto, debido a su composición física de rocas ígneas extrusivas y sedimentarias, así como al tipo de clima ya mencionado, tiene la capacidad de adaptarse a cualquier cambio natural que en él se pueda dar, sin embargo, para cambios ocasionados por la actividad humana, se considera que el ecosistema es endeble y difícil de adecuarse a los impactos ocasionados, por ello, la Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., propone actividades de remediación y mitigación de los impactos negativos que puedan ser ocasionados por la instalación del sistema de transporte de gas natural, mismos que puedan llegar a modificar el paisaje natural de la zona.



El sistema ambiental esta visualmente determinado por Valles y Lomeríos. El área en estudio se localiza en la provincia del Eje Neovolcánico Transversal y Mesa del Centro, donde el paisaje está dominado por sus sistemas de topoformas de altitudes muy bajas, en segundo término como elemento biótico se tiene a la vegetación inducida tanto de especies arbóreas, como de los ciclos anuales de siembra que cubren extensas zonas del sistema ambiental en los alrededores de la zona de influencia del proyecto.

Los aspectos del paisaje contienen elementos de los cuales el que tiene mayor relevancia es el de los terrenos agrícolas, ya que en lo que confiere a la zona en estudio los diferentes aspectos a considerar son del tipo rural. Debido a esto, las actividades principales que se desarrollan en la región son las agrícolas y ganaderas, predominando ésta última en las áreas rurales de la zona en estudio, debido a las condiciones climatológicas que permiten el crecimiento de pastizal silvestre que beneficia el pastoreo de ganado.

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

IV.2.4 Medio socioeconómico

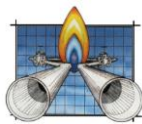
El proyecto ejecutivo del sistema para transporte de gas natural promovido por la empresa Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., tendrá incidencia en los municipios de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, en el estado de Jalisco, mismos que presentan particularidades en su medio socioeconómico, las cuales a continuación se describen:

a) Demografía

El estado de Jalisco, según los datos reportados por el INEGI 2010, cuenta con una población de 7 350 682 habitantes, de los cuales 3 600 641 son hombres (48,98% de la población total) y 3 750 041 mujeres (51,02%).

El municipio de Lagos de Moreno, de acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, (INEGI) tiene una población de 153 817 habitantes, los cuales se componen por 74 472 hombres que representan el 48,41% de la población total y de 79 345 mujeres que a su vez representan el 51,59% restante, en este sentido, es una población que se compone ligeramente en su mayoría por mujeres.

Así mismo, el municipio de San Juan de los Lagos, de acuerdo al INEGI 2010, tiene una población de 65 219 habitantes, compuesto por 32 066 hombre que representa el 49,16% de la población total, y de 33 153 mujeres, representando el 50,84% restante.



Economía

Población económicamente activa (INEGI).

Municipio Lagos de Moreno

El 49.9% de la población municipal mayor de 12 años, se considera Económicamente Activa (PEA); esto es, trabaja o está buscando un empleo. Esta cifra se modifica radicalmente al incorporar la variable de género, ya que el 70.1% de los hombres mayores de 12 años se consideran económicamente activos, frente al 31.6% de las mujeres en las mismas condiciones.

De la PEA, el 94% se encuentra ocupada y el restante 6% desocupado. De la población ocupada, el 32% cuenta con la primaria completa, frente a un 28% que tiene educación media superior o superior.

Por grupo de edad, de la población ocupada, el grupo que tiene de 20 a 24 años representa casi el 15% de la población ocupada total, seguida por el grupo de 25 a 29 años. Lo que señala que son las nuevas generaciones, los que mayores oportunidades de empleo tienen.

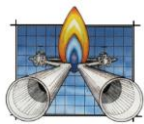
Municipio San Juan de los Lagos

La población económicamente activa (PEA) del municipio de San Juan de los Lagos es de 20,752 habitantes que representan el 36.34 % de la población total, de esta población (PEA) el 99.47 % están empleados. De las personas ocupadas (PO) 18.45 % labora en el sector primario, 21.15 % lo hace en el sector secundario, y 58.30% lo hace dentro del sector terciario. En cuanto a los ingresos de la población ocupada 53.25% reciben no más de 2 salarios mínimos mensuales de ingreso por su trabajo y solo el 41.76% recibe más de 5 salarios mínimos por su trabajo. Del total de la PEA 65.26 % son del género masculino y el 34.74 % son del género femenino. Las principales fuentes de ingreso para los habitantes de San Juan de los Lagos provienen de las actividades turística, comercial y agropecuaria.

Marginación

Se denomina marginación o exclusión a una situación social de desventaja económica, profesional, política o de estatus social, producida por la dificultad que una persona o grupo tiene para integrarse a algunos de los sistemas de funcionamiento social (integración social). La marginación puede ser el efecto de prácticas explícitas de discriminación que dejan efectivamente a la clase social o grupo social segregado al margen del funcionamiento social en algún aspecto o, más indirectamente, ser provocada por la deficiencia de los procedimientos que aseguran la integración de los factores sociales, garantizándoles la oportunidad de desarrollarse plenamente.

De acuerdo a los datos de Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO) y con base a los resultados del Censo 2010, Lagos de Moreno se encuentra clasificado con un índice de marginación de -1,02865 lo que representa un grado de marginación bajo, y ocupa la posición No. 87 a nivel estatal. En cuanto al municipio de San Juan de los Lagos se clasifica con un índice de marginación de -1,13561 representando un grado de marginación bajo y ocupando el lugar No. 97 a nivel estatal.



Principales Sectores, Productos y Servicios

Municipio Lagos de Moreno

Actividad Agrícola

La actividad agrícola se desarrolla sobre una superficie de 57,516 hectáreas orientadas principalmente a la producción de granos básicos forrajeros, hortalizas y frutas.

Actividad Pecuaria

La actividad pecuaria es la más importante y se ha manifestado durante los últimos años, sobre todo en producción lechera que ha llegado a integrar parte de una de las cuencas principales del país, abasteciendo los mercados de Guadalajara, Aguascalientes y el Distrito Federal. Sin embargo, esta actividad se ha visto afectada, por problemas de comercialización falta de crédito y por escasez de forraje.

De los bovinos productores de leche las razas más importantes son: Holsteins, pintas criollas y suizas “doble propósito”.

Bovinos productores de carne, las principales razas son: Bovinos productores de carne raza europea: pardo, suizo, angus, charoláis, hereford y simental.

Bovinos productores de carne cebuina: Brahman, indo-brasil, gir y guserat, bovinos productores de carne cruzas indefinidas.

Porcinos, las principales razas son: york, landace, duroc y hampshire. Ovinos, las principales razas que se explotan son: ramboullet y sulfolk y los Caprinos, siendo las principales razas sanen, granadina, nubia y alpina.

Industria

De acuerdo a lo publicado en la Monografía de Lagos en 1991, CAREINTRA registraba: 3 procesadoras de huevo y pollo, 9 forrajeras, 32 herrerías, 13 carpinterías, 16 de guantes industriales, 6 de ladrillo mosaico, 26 de calzado, 10 de productos lácteos, 3 tapicerías, 3 talabarterías, 2 laminadoras de piedra y cantera, 4 fotografías, 4 embobinadoras de motores, 2 de muebles, 1 de plásticos, 2 de maquinaria agrícola, 1 de esferas y curiosidades, 2 marmolerías, 4 de ropa tejida.

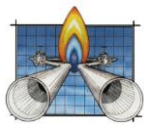
Actualmente (1998), la economía laguense tiene una gran derrama económica en la región con los beneficios que dan sus fábricas; algunas de las principales son: compañía Nestlé, Alimentos Findus, Alprodel, Swissmex Rapid, Lácteos Deshidratados Mexicanos, Hotel Holiday Inn, Fac, S.A., Nafin, Sanfandila, CPW DE México, Grupo Eros, Comercial Forrajera, Bachoco, Servicio Panamericano de Protección, Comercial Laguense, Grupo Saval, Sigma Alimentos, Colaboradores Industriales, Mexicana de Lubricantes, Vanity y Mexlub.

La actividad económica rural del municipio se sustenta fundamentalmente por la producción agrícola pecuaria.

Por otra parte las transformaciones sociales y económicas que han tenido en el municipio y estado durante las últimas décadas han dado lugar a una serie de desequilibrios en la estructura ocupacional de la entidad, con efectos negativos en el medio rural.

Explotación Forestal

Se cuenta con una superficie forestal de 9,699 has. de las cuales el 14.2% es ejidal y el 85.8% pequeña propiedad. Éstas no son aprovechadas de una manera tecnificada sino que existen problemas de deforestación por lo que las autoridades correspondientes han intensificado el control y vigilancia forestal.



Existe un vivero en Lagos de Moreno y otro en Teocaltiche los cuales tienen una alta capacidad para producir planta, con la finalidad de reforestar las áreas que paulatinamente se han ido deforestando y en la actualidad buscan cubrir sus necesidades inmediatas.

Hay una superficie de 48,050 has. con potencial forestal, pero a pesar de existir este potencial no se le puede dar este uso ya que se requiere de la construcción de obras de infraestructura y presentan limitaciones como: pendientes del terreno, profundidad efectiva del suelo y obstrucción o zonas pedregosas. Todos estos factores más el aspecto climatológico, reducen los potenciales en nuestro aspecto forestal.

Comercio

Se desarrolla una gran actividad comercial, predominando la compra-venta de artículos de primera necesidad y los comercios mixtos que venden artículos diversos.

Servicios

Se prestan servicios financieros, profesionales, técnicos, comunales, sociales, turísticos, personales y de mantenimiento.

Municipio San Juan de los Lagos

Agricultura

De los cultivos locales destacan: maíz, frijol y sorgo.

Ganadería

Se cría ganado bovino de leche y carne, porcino, ovino, caprino y aves de carne y postura.

Industria

Dada la influencia turística recibida por su cabecera municipal, la industria tiende principalmente a la elaboración de productos alimenticios. Se produce además hielo, tabique y muebles. Funcionan varias plantas de leche y talleres de herrería y textiles.

Explotación Forestal

No se considera que tenga especies de árboles maderables con excepción del mezquite que sí se utiliza en ocasiones en la explotación maderable.

Minería

Hay una clase de cantera en el municipio que tiene mucha demanda.

Pesca

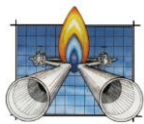
Esta actividad se practica en embalses existiendo especies como bagre, carpa y mojarra sólo para consumo local.

Comercio

Se desarrolla una gran actividad comercial, predominando la compraventa de artículos de primera necesidad y los comercios mixtos que venden artículos diversos.

Servicios

Se prestan servicios financieros, profesionales, técnicos, comunales, sociales, personales, turísticos y de mantenimiento.



b) Factores Socioculturales.

Monumentos Históricos.

Municipio Lagos de Moreno

Monumento a D. Pedro Moreno; escultura de bronce sobre pedestal de cantera. El Héroe, lleva una espada en la mano derecha en actitud de defensa. Está realizada de acuerdo a la descripción que dejara el P. Agustín Rivera. La placa conmemorativa dice: “Pedro Moreno, defensor del Fuerte del Sombrero, degollado por la Patria”.

Monumento a la memoria del Benemérito de las Américas Lic. Benito Juárez que se encuentra en el Jardín Juárez (de La Merced).

El kiosco porfiriano, levantado en el centro del Jardín de los Constituyentes, licenciados Espiridión Moreno y Anaya, Mariano Torres Aranda, Albino Aranda y Dr. Jesús Anaya Hermosillo, cuyos bustos flanquean el palco musical en este importante lugar de reunión.

Otros monumentos son: Al P. Agustín Rivera en el Jardín Grande. En el Jardín de Zaragoza, a D. Luis Moreno. En la Placita de San Antonio, al Dr. Mariano Azuela. En el Jardín de San Felipe, al sabio Ing. Hermión Aranda. Los monumentos al Lic. Adolfo López Mateos y a Doña Rita Pérez. Y en la Zona Residencial La Luz, al poeta Francisco González León.

Además de la Parroquia de Nuestra Señora de La Asunción y Rinconada de Capuchinas.

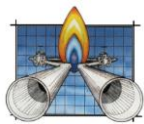


Foto IV.2.4.1 Monumento a D. Pedro Moreno, municipio Lagos de Moreno, Jalisco.

Municipio San Juan de los Lagos

La Catedral Basílica “Santuario de la Virgen de San Juan de los Lagos” data del siglo XVIII, su fachada es de cantera rosa con dos esbeltas torres barrocas de tres cuerpos y remate, en los cuales se observan pares de columnas toscanas y cornisas movidas; así como relieves geométricos y antropomorfos.

La Capilla del Primer Milagro, data del siglo XVII; muestra fachada sobria de cantera con torre de un cuerpo que tiene columnas corintias y decoración de relieves vegetales. La portada es de un cuerpo con arco de medio punto; la ventana coral está enmarcada en cantera, y arriba, hay nichos con escultura. Anexo a la capilla se encuentra la fachada, sobria también, del ex- hospital, con portada de dintel y clave en relieve. El interior de la capilla es de una nave, techo plano y retablo barroco, en cantera blanca, con columnas salomónicas que sostienen entablamento con frontón semicircular; la decoración es sobria, con esculturas de santos en los muros.



Así como el Templo del Calvario, la “Escuela Rita Pérez”, el Palacio Municipal, La Antigua Casa Episcopal y la Plaza de Armas o Plaza Cívica Rita Pérez de Moreno.

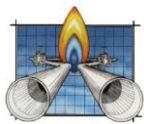


Foto IV.2.4.2 Catedral Basílica “Santuario de la Virgen de San Juan de los Lagos”

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

En base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los habitantes de los municipio donde tiene incidencia el proyecto, principalmente en las comunidades rurales, esto es debido a que los habitantes de las localidades rurales localizadas en el área de influencia del proyecto, no hacen conciencia respecto a la importancia de segregar y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, lo cual es un factor importante para la instalación del sistema para transporte, ya que éste estará instalado en terrenos agrícolas ya erosionados y por caminos de terracería existentes, lo cual permitirá que para la preparación del sitio, en algunos casos, no se realizarán actividades de despalle de vegetación silvestre, ni tampoco la utilización de explosivos para la excavación y perforación del suelo.

El sistema ambiental se caracteriza por tener un ambiente parcialmente modificado en su elemento biótico natural, el cual carece de vegetación natural como podría ser la Selva Baja Caducifolia, ya que este factor se ha sustituido por la constante ampliación de las actividades agropecuarias de los habitantes de la región. Así mismo, la constante antrópica de los habitantes de la zona de influencia del proyecto, ha provocado que el sistema ambiental sufra los embates de la modificación biótica y abiótica del ecosistema, lo cual ha hecho que los números de dominancia y abundancia de las comunidades florísticas y faunísticas de la zona, desciendan considerablemente, dado que la calidad paisajista demuestra que los efectos de la erosión del suelo y las actividades antropogénicas de los habitantes de la región, son factores principales de generación de impactos al sistema ambiental del proyecto.



Tomando en cuenta lo anterior, el diagnóstico se indica como los aspectos relevantes del medio físico y natural, que conforman el escenario en el cual se quiere implementar el proyecto.

En relación al clima, es semiseco semicálido. Además de que el área de influencia del proyecto se ubicará en la provincia del Eje Neovolcánico y la Mesa del Centro, dentro de los municipios de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos.

La Calidad del aire, se reconoce en la zona una atmósfera limpia y con vientos de moderados a fuertes, que ayudan a dispersar cualquier emisión de contaminantes, además de que en el sistema ambiental son pocas las fuentes emisoras a la atmósfera, si consideramos que es un proyecto lineal en el cual, a lo largo de la trayectoria se ranchos de agostadero que emiten emisiones debido al levantamiento de partículas sólidas. Actualmente, existen predios no cultivados o abandonados y caminos que están desnudos a la acción del viento que levanta partículas y las suspende situación que en época de secas es acelerada.

El sistema ambiental cuenta con cuerpos de agua naturales, predominando los arroyos secos para la conducción de agua pluvial, principalmente, sin embargo éstos no serán impactados durante las actividades de construcción del proyecto, ya que para la instalación de los gasoductos en dichos puntos, se empleará la técnica de perforación direccional para no causar afectación a la fisiografía que se presenta en los cauces.

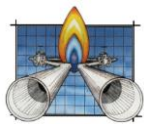
Cabe mencionar que el sistema ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica (RH) número 12. "Lerma-Santiago" conformada por las Cuencas del R. Verde Grande y R. Lerma-Salamanca y las subcuencas del R. de los Lagos, R. Encarnación, R. Turbio-P. Palote y R. Grande.

La composición del suelo existente en el área de influencia del proyecto es, principalmente de rocas ígneas extrusivas, intrusivas y sedimentarias que datan de los periodos Neógeno y Cuaternario.

Fuente: [Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Municipios de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos.](#)

Mediante los planos presentados y durante los recorridos en campo, se constató que la dos trayectoria propuesta para la instalación de los gasoductos de 8" y 4", pasará por la orilla de zonas agrícolas y caminos de terracería en el área donde se pretende ubicar la City Gate, y en toda la demás trayectoria dentro del derecho de vía de carretera Federal y Estatales, en donde existe vegetación natural del tipo pastizal natural y vegetación ruderal³, misma que debido a sus características físicas se regenera de manera natural en espacios cortos de tiempo, además, se constató que los derechos de vía están impactados por la presencia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, por lo anterior la instalación del sistema de transporte de gas natural para usos propios no representa un impacto significativo a las condiciones de flora existentes en la zona del proyecto. **(Ver Fotos IV.2.5.1 a la IV.2.5.6).**

³ Es la vegetación que se encuentra en los lugares más transitados por las personas y los ganados; en orillas de camino y carreteras, espacios suburbanos, vertederos, escombreras de piedra o campos cultivo abandonados.



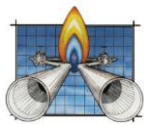
Fotos IV.2.5.1 y IV.2.5.2 Condiciones físicas de los derechos de vía de las vialidades por donde se pretende instalar el proyecto.



Fotos IV.2.5.3 y IV.2.5.4 Derecho de vía del Libramiento Periférico por donde quedará instalado el sistema en el municipio de San Juan de los Lagos.



Fotos IV.2.5.5 y IV.2.5.6 Terrenos y caminos agrícolas por donde quedará instalado el gasoducto de 8".



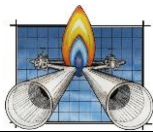
Hidrología

Los municipios en donde tendrá influencia el proyecto, se localizan dentro de la región Hidrológica (RH) numero 12. "Lerma-Santiago" conformada por las Cuencas del R. Verde Grande y R. Lerma-Salamanca y las subcuencas del R. de los Lagos, R. Encarnación, R. Turbio-P. Palote y R. Grande.

En cuanto a la hidrología subterránea del área donde se ubicará el proyecto, cabe mencionar ésta no se verá afectada por las actividades de excavación para la instalación del gasoducto, ya que éste se ubicará a una profundidad máxima de 1,5 m bajo la superficie de la tierra.

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

Cabe mencionar que prácticamente toda el área de influencia del proyecto presenta vegetación nativa abundante, sin embargo no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que en su mayor parte, los ecosistemas se encuentran modificados por las actividades pecuarias de la región, sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades en la instalación del sistema para transporte de gas natural.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los sistemas de gasoductos son los más seguros y eficientes para transportar el gas natural, por lo que a nivel mundial se ha difundido su uso desde hace ya varios años. Los derechos de vía (DDV) para albergar este sistema de tuberías, es la franja de terreno para la construcción e instalación de los ductos, que para este proyecto es de 5 m de ancho durante la obra civil, y para la etapa de operación se ajustará de acuerdo a los diámetros de cada gasoducto que conforma el sistema de transporte, conforme a la NOM-007-SECRE-2010.

En las etapas de preparación del sitio y construcción, la experiencia y el avance tecnológico que se ha desarrollado para la colocación de los ductos ha llevado a este proceso a ser una actividad segura tanto para el personal humano que labora en el proyecto como para las comunidades y el entorno natural que lo rodea, siempre y cuando se tomen las precauciones necesarias principalmente en la operación de maquinaria y el manejo de los residuos.

El sistema de tuberías está diseñado para una operación constante las 24 horas del día los 365 días del año, por lo que está expuesto a fenómenos naturales y a terceras personas que afectan los DDV y en muchos casos los ductos, ocasionando accidentes que afectan a las comunidades cercanas, así como a las comunidades vegetales y al sistema ambiental al que está asociado el DDV. Estos accidentes no son contemplados dentro de las actividades normales de operación del gasoducto pero se presentan en las posibles afectaciones por accidentes relacionados con la fuga de combustibles.

Por la magnitud del proyecto y por las características de operación diseñadas, se considera que existe la posibilidad de afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional una vez que el proyecto se encuentre en operación; sin embargo, éste no representa una barrera ni alteración para los procesos naturales, ya que no se modificará la topografía, ni la hidrología natural tanto superficial como subterránea.

En este capítulo se presenta la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se generarán por las acciones a realizar en la ejecución del proyecto, considerando las siguientes tres etapas:

- Preparación del Sitio,
- Construcción,
- Operación y Mantenimiento.

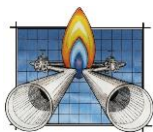
La etapa de abandono del sitio no ha sido incluida para fines de la identificación y evaluación de impactos, ya que se considera que la vida útil del proyecto pudiera incrementarse con base en la aplicación de acciones de mantenimiento, y la necesidad continua de mantener la seguridad de las empresas con el uso de gas contra los riesgos ambientales.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pueden ocasionarse con la implementación del proyecto, se desarrolló de acuerdo con el siguiente esquema.

La identificación de los impactos ambientales del proyecto considera el desarrollo de las siguientes acciones:

- a) Identificación de las obras y/o actividades del proyecto en sus distintas etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), de acuerdo a la información presentada en el Capítulo II de esta MIA-P,



- b) Corroborar que el proyecto está acorde al uso del suelo y Ordenamientos Jurídicos en materia ambiental,
- c) Identificación de los factores ambientales (abióticos, bióticos y socioeconómicos) que forman parte del sistema ambiental regional analizado en el Capítulo IV de esta MIA-P, y que pudieran tener alguna interacción con el proyecto,
- d) Identificación de las interacciones (adversas y benéficas) de las obras y actividades del proyecto con los factores ambientales del sistema ambiental regional que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto. Mediante la elaboración de la matriz de identificación tipo Leopold (Leopold, 1971) modificada para determinar impactos ambientales directos,
- e) Elaboración de diagramas de interacción para realizar el análisis sinérgico entre las obras y actividades del proyecto en sus distintas etapas con el entorno abiótico, biótico y socioeconómico del sistema ambiental analizado, con la finalidad de identificar los impactos significativos,
- f) Análisis integral de bases temáticas en el área de estudio, con la finalidad de detectar puntos y/o zonas críticas del sistema en los factores ambientales que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas.

La evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto se realizó de la siguiente manera:

- a) Selección de indicadores de impacto ambiental para definir los índices cualitativos y/o cuantitativos con base en valores normados y límites máximos permisibles que permitan definir la dimensión de las alteraciones o modificaciones que provocará el desarrollo del proyecto sobre los factores del sistema ambiental,
- b) Elaboración de la matriz de evaluación de impactos incluyendo la actividad que genera el impacto,
- c) Descripción general de los impactos identificados a partir de la matriz tipo Leopold,
- d) Asignación de códigos cuantificables (incluye impactos benéficos, adversos, directos, indirectos, simples, acumulativos, sinérgicos y residuales) a cada impacto, para determinar su índice de incidencia a través de la aplicación de una suma ponderada,
- e) Determinación de la calidad del factor o componente (con proyecto y sin proyecto) a partir de los indicadores de impacto seleccionados,
- f) Determinación de la magnitud de cada impacto estandarizada desde -3 hasta 3 a partir del índice de incidencia y calidad del factor o componente determinados,
- g) Cálculo del valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia antes determinadas, para su jerarquización,
- h) Jerarquización de los impactos ambientales detectados, a partir de los criterios de evaluación y valoración de los impactos y su interacción con los factores del sistema ambiental regional analizado,
- i) Identificación y descripción de los impactos ambientales relevantes ocasionados por la ejecución del proyecto.

La evaluación de los impactos se realiza a través de una metodología cuantitativa que permite conocer la eficiencia de las medidas mediante la reducción del grado de alteración. Dicha evaluación se desarrollará mediante la metodología de Gómez Orea (1999), así como la descripción de los impactos más representativos o significativos. A continuación en la **Figura V.1.1** se esquematizan los pasos para la evaluación de los impactos:

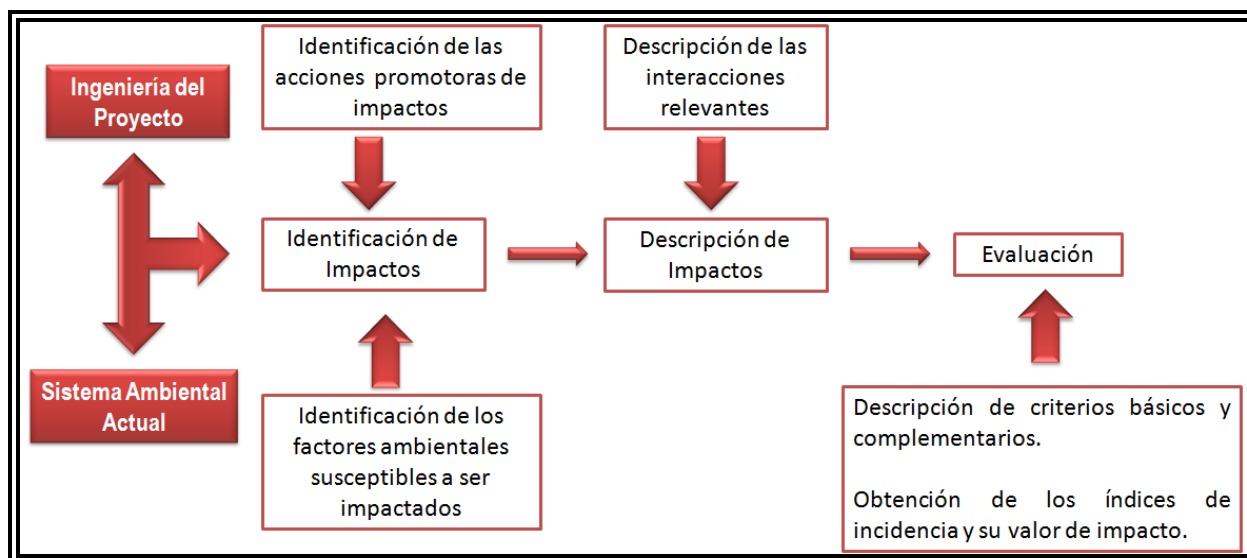
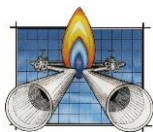


Figura V.1.1 Metodología para la evaluación de impactos.

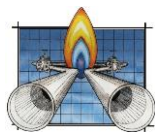
V.1.1 Indicadores de impacto

Para la identificación de los impactos ambientales que puedan presentarse en el área donde se ubicará el proyecto, como son: hidrología, suelo, atmósfera, paisaje, flora, fauna y factores socioeconómicos, se consideraron principalmente los recursos que se verían afectados a partir de las actividades a realizarse en las etapas de trabajo, tales como: preparación del sitio, construcción y operación. Una vez identificados los impactos se realizó la valoración cualitativa y cuantitativa de los mismos, clasificándose la valoración cualitativa en impactos negativos (identificados con signo “-”) o positivos (identificados con signo “+”), mientras que para la valoración cuantitativa, es decir, el grado de impacto, se consideró un rango numérico del 1 al 3, que representa: no significativo, poco significativo y significativo, respectivamente.

Para la identificación de los indicadores de impacto, se realizó un listado tanto de las obras y actividades del proyecto como de los factores ambientales que pudieran ser impactados. Para la identificación de las actividades que pudieran tener un impacto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que actúan sobre el medio abiótico,
- Acciones que actúan sobre el medio biótico,
- Acciones que implican emisión de contaminantes,
- Acciones que implican un deterioro del paisaje,
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura,
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

En el Capítulo IV, se describieron los componentes ambientales que se pudieran ver afectados por el proyecto durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, incluyendo aquellas variables que podrían presentar muy poca relación en materia de generación de impactos ambientales. Es importante mencionar, que durante el análisis de los componentes ambientales se eliminaron algunos factores (topografía, cuerpos de agua y poblaciones afectadas, principalmente) debido a su nula relación en materia de generación de impactos ambientales con el área del proyecto y su área de influencia.



V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

El entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a dos sistemas: medio físico y medio social, económico y cultural. A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales, que a su vez pueden descomponerse en un determinado número de factores o parámetros, susceptibles a recibir impactos.

La identificación de estos factores ambientales que estén propensos a cambios deberá de comprender todas las fases del proyecto, cuidando aplicar los siguientes criterios:

- Ser representativos,
- Ser relevantes,
- Ser excluyentes,
- De fácil identificación,
- De fácil cuantificación.

Los principales componentes ambientales que integran los sistemas antes mencionados son:

Medio Físico: integrado por los subsistemas Medio Inerte, Medio Biótico y Medio Perceptual:

- El Medio Inerte integrado por los componentes: Aire, Tierra y Suelo y Agua,
- El Medio Biótico integrado por los componentes: Flora y Fauna,
- El Medio Perceptual integrado por: Unidades de Paisaje.

Medio Socio Económico y Cultural: integrado por los subsistemas Medio Socio Cultural y Medio Económico:

- El Medio socio cultural integrado por los componentes: Usos del territorio, Cultural, Infraestructuras, Humanos y estéticos,
- El Medio económico integrado por los componentes: Economía y Población

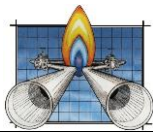
Calidad del aire.

Se liberarán a la atmósfera sustancias contaminantes, como los gases y partículas típicos de la combustión (óxidos de carbono, nitrógeno y azufre) resultantes del consumo de combustibles en maquinaria, equipos y vehículos. La magnitud del impacto está en función de la intensidad de las emisiones y de la presencia de receptores.

Los posibles impactos al aire en la fase de construcción del proyecto están identificados durante la excavación de la zanja y la realización de la prueba hermética al sistema de transporte.

Las excavaciones serán realizadas con una zanjadora que es accionada por un motor de combustión interna a base de gasolina de entre 100 a 150 HP de potencia, cuyas emisiones se apegarán a los requisitos de la norma que rige los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible NOM-041-SEMARNAT-2006.

Las emisiones fugitivas generadas por el movimiento de tierra será mínimo, debido a que se realizará la excavación de la zanja y el tendido de la tubería de forma prácticamente simultánea, es decir, conforme se va avanzando en la excavación inmediatamente se deposita la tubería después de colocar el colchón de arena y se reintegra el relleno a la misma. La tierra extraída de la zanja solo estará al descubierto por un máximo de 36 horas, debido fundamentalmente a las condiciones de seguridad requeridas para el tendido de la tubería.



El posible impacto en la actividad de realización de la prueba hermética es debido a la utilización de aire como medio de prueba. La NOM-007-SECRE-2010 Transporte de gas natural, establece de manera obligatoria la realización de esta prueba con la finalidad de asegurar que el sistema de transporte construido cuente con las medidas de seguridad necesarias para el correcto transporte del energético. Para esto se inyecta aire a presión al interior de la tubería, el cual no sufre ningún cambio ni alteración en sus características o propiedades y el compresor a utilizar opera con un motor de combustión interna a gasolina que generalmente no rebasa los 50 HP de potencia.

Cabe señalar, que durante la etapa de operación y mantenimiento no se generarán emisiones a la atmósfera. Solamente puede considerarse como emisión fugitiva una fuga de gas natural en el ducto.

Geología y geomorfología.

La exposición del suelo a la acción de la lluvia y el viento, situación que se presenta de manera posterior al retiro de la vegetación y remoción de suelo durante las actividades de preparación y adecuación de terrenos con fines diversos como construcción o rehabilitación de vías y accesos, excavaciones o instalación de campamentos, son factores que inducen o acentúan los procesos erosivos.

Hidrología superficial y/o subterránea.

La utilización de vías de comunicación en terrenos que cubren grandes distancias sin adoptar medidas preventivas, de control y correctivas pertinentes, pueden ocasionar la modificación en el cauce de los arroyos y escurrimientos superficiales localizados en el trazo del proyecto, con la consiguiente alteración de la red hidrográfica superficial.

La construcción del sistema de transporte respetara la ingeniería hidráulica con que cuenta ésta, pero deberá de tener en cuenta su cuidado y no variación que pudieran generar alteraciones locales en las estructuras geológicas no consolidadas del subsuelo que actúan como depósito de los mantos acuíferos superficiales.

Suelo.

Los insumos como combustibles, lubricantes y desechos sólidos, son susceptibles de contaminar el suelo, ya sea por el manejo inadecuado durante su uso o por derrame accidental, así como por su disposición inadecuada; la acción de la lluvia y el viento contribuyen a su dispersión.

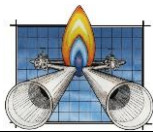
A lo largo del trayecto no se modifica el uso del suelo en ningún caso. Durante la construcción para facilitar el proceso de instalación del sistema de transporte y al término de estas, no se afectarán patrones de escurrimiento que modifiquen comportamientos de erosión del área.

Vegetación terrestre.

La cobertura vegetal puede ser afectada de diversas maneras durante las actividades, ya que todas las que impliquen movimiento de tierras o preparación de superficies, así como la disposición inadecuada de residuos sobre la superficie pueden generar impactos sobre individuos aislados o asociados de especies endémicas, raras, amenazadas, en peligro de extinción u objeto de protección.

Fragmentación de la cobertura vegetal.

Durante la construcción de caminos o el desarrollo de obras que ocupen grandes extensiones de superficie, se corre el riesgo de generar la división de pequeñas comunidades de vegetación, afectando de manera local su abundancia, cobertura o diversidad.



Modificación de cadenas alimenticias.

La remoción o contaminación de la vegetación o la eliminación de una especie pueden significar de manera puntual la rotura de un eslabón dentro de la cadena alimenticia de una o varias especies faunísticas. Dado que todas las comunidades faunísticas tienen una gama de alimentos muy variada, estas no se ven afectadas a menos que por alguna causa especial la remoción o contaminación de la especie vegetal sea total en una gran superficie.

Especies en peligro.

Aquellas especies vegetales que por su área de distribución o tamaño de sus poblaciones son susceptibles a ser afectadas, ya que por la supresión de la cobertura vegetal o la presión que en algunas ocasiones ejerce el personal sobre algunas especies, pueden disminuir drásticamente su tamaño o población poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural. Se les considera especie listada por la **NOM-059-SEMARNAT-2010** con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada).

Fauna.

Alteración de hábitats terrestres.

La vegetación y la fauna son dos elementos ambientales íntimamente asociados, de tal manera que cualquier alteración de la primera es posible que se transmita a la segunda, la remoción y contaminación de la vegetación puede significar la pérdida del espacio vital para organismos de baja movilidad, que no por su tamaño reducido dejan de ser importantes para el funcionamiento del sistema ecológico intervenido.

Desplazamiento de especies de baja movilidad.

La realización de actividades que causen altos niveles de ruido puede ocasionar el desplazamiento de especies de mediana movilidad, hacia zonas alejadas donde los efectos del ruido no sean perceptibles, también las excavaciones y las vibraciones ejercidas en el suelo pueden ocasionar este fenómeno.

Pérdida de especímenes.

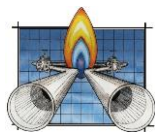
La operación de la maquinaria pesada durante las actividades de remoción de suelo y vegetación pueden ocasionar la eliminación de especies de baja movilidad, sin exceptuar la presión que en algunas ocasiones ejerce el personal sobre las especies faunísticas.

Modificación de cadenas alimenticias.

La remoción o contaminación de la vegetación o la eliminación de una especie principalmente de baja movilidad pueden significar de manera puntual la rotura de un eslabón dentro de la cadena alimenticia de una o varias especies faunísticas. Dado que todas las comunidades faunísticas tienen una gama de alimentos muy variada, estas no se ven afectadas a menos que por alguna causa especial la remoción o contaminación de la especie vegetal o la eliminación de la especie faunística sea total en una gran superficie.

Especies en peligro.

Aquellas especies que por su área de distribución o tamaño de sus poblaciones son susceptibles de ser afectadas por la construcción de zanjas, ya que por la supresión de la cobertura vegetal o la modificación del hábitat, pueden disminuir drásticamente su tamaño o población poniendo en riesgo



su viabilidad biológica en todo su hábitat natural. Se les considera especie listada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría Pr (Sujeta a Protección Especial) o categoría A (Amenazada).

Paisaje.

La introducción de elementos externos en un escenario, sea este natural o construido, puede causar modificaciones o alteraciones indeseables en la percepción que las personas tienen de su entorno.

Algunas actividades como la movilización de personal, maquinaria y equipos, así como la instalación de infraestructura temporal o el almacenamiento, sumados a los efectos en los componentes bióticos y abióticos, son causa del deterioro del paisaje.

Factores socioculturales.

Se puedan identificar las tendencias de cambio o el grado de afectación que sufre el entorno humano y la población expuesta por las obras de construcción y operación del sistema de transporte.

V.1.2.1 Ponderación de impactos.

Los impactos negativos o adversos (-) son aquellos cuyo efecto se traduce en una pérdida de valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico o de productividad ecológica, o en un aumento en los prejuicios derivados de la contaminación, erosión y/o demás riesgos ambientales. Por el contrario, los impactos positivos o benéficos (+) son los que suponen una ganancia, o bien, una disminución de los efectos negativos de problemas ambientales existentes, o cuando representan algún tipo de beneficio para la población. A continuación se muestran los indicadores de impacto mediante la valoración cualitativa y cuantitativa de los elementos considerados para la evaluación del Impacto Ambiental, de las actividades que se pretenden realizar para la puesta en marcha del proyecto consistente en la instalación del sistema de transporte de gas natural.

Tabla V.1.2.1.1 Indicadores de impacto ambiental

Impacto Positivo		Impacto Negativo	
Significativo	+3	Significativo	-3
Poco significativo	+2	Poco significativo	-2
No significativo	+1	No significativo	-1

V.1.2.2 Descripción de los impactos ambientales identificados.

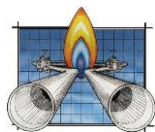
A continuación se describen los impactos ambientales positivos y negativos identificados de acuerdo a la matriz de Leopold.

❖ Suelo.

Alteración de la topografía local.

Impacto negativo con nivel compatible clasificado como Residual y de efecto moderado. Por las siguientes actividades:

- Excavación,



- Despalme.

Modificación superficial del suelo.

Impacto negativo con nivel compatible clasificado como simple y de efecto compatible.
Por las siguientes actividades:

- Remoción de vegetación,
- Excavación.

Aumento de la erosión.

Impacto con nivel compatible clasificado como simple y de efecto moderado, generado por las siguientes actividades que se incluyen en la preparación del sitio de construcción:

- Excavación,
- Operación de maquinaria y equipo,
- Remoción de vegetación,
- Tránsito de vehículos.

Características físico químicas del suelo.

Impacto con nivel de gravedad compatible clasificado como residual y de efecto moderado, generado por:

- Generación de residuos líquidos,
- Derrame de combustibles.

Contaminación de Suelos.

Impacto con nivel de gravedad compatible clasificado como sinérgico y de efecto moderado, generado por:

- Derrame de combustibles,
- Generación de residuos sólidos,
- Generación de residuos líquidos.

❖ Hidrología.

Hidrología superficial.

Impacto con nivel de gravedad compatible clasificado como residual y de efecto compatible, producido por:

- Generación de residuos líquidos,
- Derrame de combustible,
- Desmonte.

❖ Aire.

Generación de gases.

Impacto con nivel de gravedad compatible clasificado como acumulativo y de efecto compatible, producido por:

- Operación de maquinaria y equipo,



- Tránsito de vehículos,
- Gases de combustión de los motores de combustión interna (gases contaminantes).

❖ **Ruido.**

Impacto con nivel de gravedad compatible clasificado como simple, producido por:

- Operación de maquinaria y equipo,
- Manejo de obra.

❖ **Flora.**

Supresión de la cobertura vegetal.

Impacto con nivel de gravedad compatible clasificado como simple y de efecto compatible, producido por:

- Remoción de vegetación,
- Excavación.

❖ **Fauna.**

Alteración de hábitats terrestres.

Impacto negativo de nivel compatible clasificado como simple y de efecto compatible, generado por la siguiente actividad:

- Despalme.

❖ **Factor Socioeconómico.**

Modificación al paisaje.

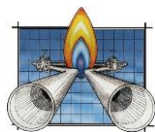
Impacto negativo con nivel de gravedad compatible clasificado como simple y de efecto compatible, generado por:

- Operación de maquinaria y equipo,
- Generación de residuos sólidos,
- Tránsito de vehículos,
- Manejo de obra,
- Excavación,
- Despalme.

Modificación de las condiciones de seguridad.

Impacto negativo con nivel de gravedad compatible clasificado como simple y de efecto compatible, generado por:

- Uso de maquinaria,
- Tránsito de vehículos,
- Manejo de obra,
- Gases contaminantes,
- Excavación.



Generación de molestias a la comunidad.

Impacto negativo con nivel de gravedad compatible clasificado como simple y de efecto compatible, generado por:

- Operación de maquinaria y equipo,
- Tránsito de vehículos,
- Vibraciones.

Cabe mencionar, que de acuerdo al Reglamento de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), donde se establece como impacto ambiental significativo o relevante a 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. Se identificaron los impactos relevantes a generar en los componentes ambientales más susceptibles, como son: suelo, hidrología, flora y fauna, principalmente, los cuales se describen en la **Tabla V.1.2.2.1**.

Tabla V.1.2.2.1 Descripción de impactos.

Factor	Descripción de impacto
Suelo	– Modificación de la topografía presente en el área por donde se instalará el sistema de transporte de gas natural. – Alteración de la cobertura superficial del suelo. Se producirá debido a la apertura de la zanja que alojará la tubería del sistema de transporte. – Aumento de la erosión debido al tránsito de los vehículos automotores y maquinaria pesada dentro del derecho de vía de las vialidades por donde se instalará el sistema de transporte. – Modificación de las características físicas del suelo y subsuelo. Se generará debido a la apertura de la zanja que alojará la tubería del sistema de transporte. – Contaminación del suelo. En caso de presentar deficiencias en la ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria, se generarán impactos al suelo por la presencia de hidrocarburos. Así mismo, contaminación del suelo debido a la disposición inadecuada de los Residuos Sólidos Urbanos generados.
Hidrología	– Contaminación de las aguas superficiales (arroyos naturales) presentes en el área de influencia del proyecto debido a la generación de Residuos Sólidos Urbanos durante la obra civil y etapa de operación del proyecto. – Contaminación de los mantos acuíferos debido a la excavación de la zanja que alojará la tubería del sistema de transporte. – Alteración de la topografía de los cuerpos de agua debido al cruce de los mismos durante la instalación de la red de transporte. – Modificación de las escorrentías pluviales y azolve de las mismas a causa de la apertura de la zanja donde se alojará la tubería del sistema de transporte.

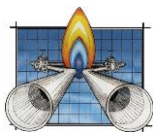


Tabla V.1.2.2.1 Descripción de impactos.

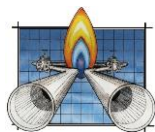
Factor	Descripción de impacto
Flora	– Impactos negativos a la vegetación presente en el área del proyecto debido a las actividades de despalme y tránsito vehicular. – Impactos en la vegetación debido a la generación de incendios producto de la fuga de gas natural en la red de transporte.
Fauna	– Alteración de hábitats terrestres debido a las actividades de construcción durante la obra civil del proyecto. – Impactos a la fauna presente en el área de influencia del sistema de transporte debido a la sobrepresión generada por una explosión no confinada.

Cabe mencionar, que la mayoría de los impactos indicados en la **Tabla V.1.2.2.1**, se consideran como temporales y no relevantes (**Ver Tabla V.1.2.2.2**), ya que solo se producirán durante el tiempo que dure la obra civil del proyecto, además se establecerán medidas de prevención y en su caso de mitigación para la minimización de impactos.

Tabla V.1.2.2.2 Clasificación de impactos.

Factor	Impacto	Nivel de Gravedad	Tipo de Impacto
Suelo	– Modificación de la topografía.	No Relevante	Temporal
	– Alteración de la cobertura superficial del suelo.	No Relevante	Temporal
	– Aumento de la erosión.	No Relevante	Temporal
	– Modificación de las características físicas del suelo y subsuelo.	No Relevante	Temporal
	– Contaminación del suelo.	No Relevante	Temporal
Hidrología	– Contaminación de las aguas superficiales.	No Relevante	Temporal
	– Contaminación de los mantos acuíferos.	No Relevante	Temporal
	– Alteración de la topografía de los cuerpos de agua.	No Relevante	Temporal
	– Modificación de las escorrentías pluviales.	No Relevante	Temporal
Flora	– Despалme del suelo.	No Relevante	Temporal
	– Incendio en el sistema de transporte.	*	*
Fauna	– Alteración de hábitats terrestres.	No Relevante	Temporal
	– Sobrepresión por una explosión no confinada.	*	*

* Estos impactos solo serán generados durante la etapa de operación del proyecto debido a la fuga de gas natural en el gasoducto de transporte y la probabilidad de que ésta ocurra es de $5,24 \times 10^{-6}$ (valor calculado mediante el software FaultTree; Arthur D'Little, Hazard Prevention Magazine) el cual de acuerdo a la metodología **Health & Safety Briefing No. 26a; September 2004. The Institution of Electrical Engineers**, se cataloga como improbable (Difícil de que ocurra). Además de que en la mayoría de los casos, las fugas de gas natural son generadas por causas de terceros y no por razones propias de la empresa promotora del proyecto.



V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la selección de los criterios considerados y la determinación de los impactos ambientales generados, así como para el llenado de la Matriz de Leopold, cualitativamente se tomó en cuenta el grado de afectación del impacto sobre un determinado factor, denotando un signo dependiendo si es positivo (+), negativo (-) o neutro (0), lo cual fue determinado mediante la evaluación subjetiva de actividades y elementos existentes en el derecho de vía del sistema de transporte de gas natural. Así mismo, se consideró la superficie de afectación por un determinado impacto, lo cual es determinante para la valoración de impactos al ambiente. Aunado a lo anterior, un criterio importante para la determinación de los impactos fue el grado de reversibilidad, dentro del cual se consideró la viabilidad del ecosistema para poder regresar a su estado inicial después de haberse producido el impacto, así como la cantidad de actividades correctivas que se puedan emprender por la empresa para la restauración y mitigación de los impactos ocasionados por las actividades realizadas para la instalación del sistema de transporte.

Todo lo anterior, como resultado de las inspecciones realizadas en el área de influencia del proyecto, la consulta de fuentes bibliográficas de información y los registros históricos disponibles para el estudio de la zona, así como del análisis objetivo de cada uno de los factores ambientales existentes en el derecho de vía del sistema de transporte.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación y evaluación de los impactos que ocasionarán las actividades de excavación e instalación del sistema de transporte de gas natural, se seleccionó y utilizó una técnica mixta a partir de la matriz de Leopold (de tipo causa-efecto), misma que consiste en un cuadro de doble entrada; en las filas se indican los aspectos ambientales susceptibles de impactos y en las columnas las acciones causantes de impactos, en combinación con el método Adkins-Burke que evalúa los impactos en función de una escala numérica que varía de -3 (impacto negativo significativo) a +3 (impacto positivo significativo), siendo la sumatoria algebraica de estos valores lo que permite determinar las actividades con mayores impactos.

Ver Anexo 5. Matriz de Impactos Ambientales.

Para facilitar la interpretación de la Matriz de Leopold, a continuación se presentan los resultados de los impactos ambientales; además de que éstos se tabulan de manera independiente, con el fin de ser lo más objetivo y explícito posible en cuanto a la determinación de los impactos ambientales (**Ver Tabla V.1.3.2.1 y V.1.3.2.2**).

Tabla V.1.3.2.1 Identificación de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Etapas del Proyecto	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Preparación del sitio	36 (+3)= 108	11 (+2)= 22	15 (+1)= 15	29 (-1)= -29	9 (-2)= -18	0
Construcción	21 (+3)= 63	7 (+2)= 14	26 (+1)= 26	43 (-1)= -43	0	0
Operación y mantenimiento	9 (+3)= 27	14 (+2)= 28	39 (+1)= 39	42 (-1)= -42	4 (-2)= -8	0
Resultado	198	64	80	-114	-26	0

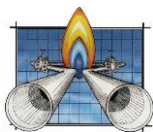


Tabla V.1.3.2.2 Identificación de impactos ambientales por aspecto ambiental.

Etapas del Proyecto	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Hidrología	0	0	0	2 (-1)= -2	0	0
Suelo	0	0	0	20 (-1)= -20	4 (-2)= -8	0
Atmósfera	0	0	0	55 (-1)= -55	8 (-2)= -16	0
Paisaje	0	0	0	23 (-1)= -23	1 (-2)= -2	0
Flora	0	0	0	8 (-1)= -8	0	0
Fauna	0	0	0	6 (-1)= -6	0	0
Socio-económico	66 (+3)= 198	32 (+2)= 64	80(+1)= 80	0	0	0
Resultado	198	64	80	-114	-26	0

Tabla V.1.3.2.3 Resultados.

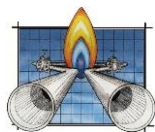
Impacto Positivo			Impacto Negativo		
+3	+2	+1	-1	-2	-3
198	64	80	-114	-26	0
RESULTADO POSITIVO= 342			RESULTADO NEGATIVO= 140		

Cabe mencionar, que la totalidad de los impactos negativos indicados en la tabla anterior, son el resultado de la evaluación de los factores atmósfera, hidrología, suelo, paisaje, flora, fauna y socioeconómico, ya que son los componentes del sistema ambiental y social con los que tendrá influencia el proyecto; sin embargo, para la evaluación de impactos del presente proyecto, se consideraron los factores ambientales más susceptibles a ser afectados y donde se tendrá incidencia con las actividades a realizar durante la obra civil y la etapa de operación del proyecto. Por lo que a continuación se indican los resultados de los impactos negativos en los factores hidrología, flora y fauna.

Tabla V.1.3.2.4 Resultados de la sumatoria de impactos en los factores ambientales más susceptibles.

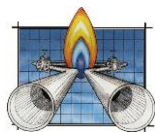
Etapas del Proyecto	Impactos Negativos		
	-1	-2	-3
Hidrología	2 (-1)= -2	0	0
Suelo	20 (-1)= -20	4 (-2)= -8	0
Flora	8 (-1)= -8	0	0
Fauna	6 (-1)= -6	0	0
Resultado	-36	-8	0

Aunque, la sumatoria de la tabla anterior arroja un resultado de -44, la mayoría de los impactos a generar se consideran como “no significativos” (**Ver Matriz de Impactos**), ya que éstos podrán ser mitigados con la ejecución de medidas de restauración al final de la obra civil del proyecto. Así mismo, dichos impactos no ocasionarán un desequilibrio ecológico en el sistema ambiental presente en la trayectoria del sistema de transporte de gas natural, ya que solo se producirán de manera temporal.



Aunado a lo anterior, la probabilidad de que ocurra una fuga de gas es baja de acuerdo a la metodología empleada, ya que el valor resultante ($5,24 \times 10^{-6}$) se cataloga como improbable, por lo que la probabilidad de generación de impactos durante la etapa de operación del proyecto, producto de un incendio o explosión de gas natural es mínima; sin embargo, en caso de suceder, Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., contará con su plan para atención de emergencias y programa para la prevención de accidentes, donde se especifican los procedimientos a seguir en caso de ocurrir un siniestro o una explosión dentro del derecho de vía del sistema de transporte de gas natural. Así mismo, como medidas de prevención, se realizarán celajes diarios para verificar las condiciones de operación del tendido del sistema de transporte de gas natural y atender cualquier anomalía que tenga que ver con la operación del mismo.

			Preparación del sitio							Construcción							Operación y mantenimiento									
			Limpieza del sitio	Operación de equipos de construcción	Rellenos	Manejo de residuos	Almacenamiento de materiales	Manejo de combustible	Mano de obra	Transporte de material y equipo	Manejo de residuos	Seguridad e higiene	Instalación y montaje de equipo	Manejo de sustancias químicas	Nivelación de terreno	Mano de obra	Demanda de agua	Circulación vehicular	Requerimientos de energía	Exploración	Revisiones	Celajes	Operación de maquinaria	Transporte de material	Mantenimiento a equipos	Manejo y disposición de residuos
Factores Abióticos	Hidrología	Superficial	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Subterránea	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Cambios de calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Características de drenaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suelo	Erosión	-2	-2	0	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0
		Escurrimiento vertical	-2	-2	-1	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0
		Compactación y cimentación	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0
		Uso actual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Uso potencial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Atmósfera	Calidad del aire	-2	-2	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-2	-1	-1	-1
		Polvos	-2	-2	0	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-2	-1	-1	-1
		Ruido	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-2	-1	-1	-1
		Gases de combustión	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-2	-1	-1	-1
Factores bióticos	Paisaje	Relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Apariencia visual	0	-1	0	-1	-1	0	0	-1	-1	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
		Calidad del ambiente	0	-1	0	0	0	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1
	Flora	Vegetación natural	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	0	-1	0
		Especies en extinción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Biodiversidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	Reptiles	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
		Aves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
		Especies en extinción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Factor socio-económico			Demografía	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1
			Empleo	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+1	+2	+3	0	+1	+3	+2	+2	+1	0	0	0	+3	+1	+3	+2
			Salud	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+1	+2	+3	0	+1	+3	+2	+2	+1	0	0	0	+3	+1	+3	+2
			Nivel de ingresos	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+1	+2	+3	0	+1	+3	+2	+2	+1	0	0	0	+3	+1	+3	+2
			Nivel de vida	+3	+3	+1	+3	+3	+3	+3	+1	+2	+3	0	+1	+3	+2	+2	+1	0	0	0	+3	+1	+3	+2
			Servicios	+3	+3	+1	+3	+3	+3	+3	+3	+1	+3	0	+1	+3	+2	+2	+1	0	0	0	+1	+1	+3	+1
			Cultura y educación	+2	+2	+1	+2	+2	+3	+2	+2	+3	+1	+3	0	+1	+3	+1	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1
			Migración desarrollo regional	+1	+1	+1	+1	+1	+3	+2	+2	+1	+1	+1	0	+1	+3	+1	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1
			recreativa	+2	+2	+1	+2	+2	+3	+2	+2	+1	+1	+1	0	+1	+3	+1	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

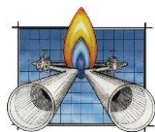
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

En este capítulo se muestra la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y control que la empresa promovente aplicará en la construcción y operación del gasoducto, describiendo las medidas y acciones a seguir para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales que el desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas puede provocar en el entorno del área donde se pretende llevar a cabo.

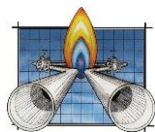
De acuerdo a la identificación de impactos ambientales realizada en el Capítulo V dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto en cuestión, se consideraron los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados en las distintas etapas del proyecto, por lo que a continuación se describen los impactos negativos a generar y las medidas de prevención de los mismos:

Preparación del sitio.

Factor	Impacto Negativo Identificado	Descripción
Suelo	Alteración de la topografía local	▪ Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los Residuos Sólidos Urbanos (RSO),
	Modificación superficial del suelo	▪ Antes de iniciar las etapas del proyecto se informará a los trabajadores acerca del contenido de los procedimientos y su responsabilidad en el cumplimiento de los lineamientos de protección al medio ambiente,
	Aumento de la erosión	▪ No se deberá aplicar ningún producto químico que impida el crecimiento vegetal, ▪ Los residuos sólidos generados consistirán en residuos de los propios materiales a utilizarse, puntas de soldadura, material de embalaje y empaque, tratándose de materiales inertes. La disposición de estos desechos se hará por medio de recolección, realizándose el debido manejo, evitando su dispersión,
	Características fisicoquímicas del suelo	▪ Al final de la obra civil, se dejará el terreno con las características físicas y químicas del suelo originales que permitan su recuperación, ▪ Se mantendrá el material extraído por lo menos a 0,6 m de la orilla de la zanja. Si el espacio no lo permite se usarán medidas de retención adecuadas, para prevenir que el material extraído caiga a la excavación de nuevo,
	Contaminación de suelos	▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para evitar efectos erosivos por el paso del personal, ▪ Se inspeccionará el trazo de la obra diariamente y después de cada lluvia, ▪ La vegetación retirada de las etapas de desmonte y despalle se triturará y se esparcirá en áreas adyacentes para su rápida integración al suelo, dentro del área especificada como derecho de vía.

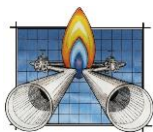


Factor	Impacto Negativo Identificado	Descripción
Aire	Generación de gases	- Las emisiones de gases serán por la operación de maquinaria, y aunque su efecto será compatible, se deberá cuidar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera teniendo un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinaria a emplear durante la obra, - Se cuidará la adecuada operación y mantenimiento de los vehículos automotores, - Se minimizarán las emisiones contaminantes provenientes de vehículos transportadores de materiales y por el uso de maquinaria y equipo por la apertura de zanjas o excavación. Solo se usarán vehículos en óptimas condiciones.
Ruido	Generación de ruido	- El ruido ambiental se producirá por la acción de la maquinaria, vehículos de transporte de personal y transporte de material, principalmente; sus efectos serán temporales, breves, reversibles y de baja magnitud durante la obra civil del proyecto, - Antes de iniciar las obras, se deberán mantener los motores de los vehículos afinados y en condiciones óptimas de operación, - Los conductores de los camiones tendrán la obligación de cerrar los escapes de las unidades cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas.
Flora	Despalme	Aunque el proceso del proyecto no contempla afectaciones directas a ambas poblaciones de flora y fauna que habiten en el área de influencia del proyecto, deberán prevenirse afectaciones por daño físico incidental a ambos componentes,
Fauna	Alteración de hábitats terrestres	Se deberá capacitar y sensibilizar ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.
Socio económico	Modificación de las condiciones de seguridad	Se proporcionará a los empleados de la promotora, las medidas de seguridad y equipo necesario para que las actividades sean efectivas y no causen afectaciones a los habitantes de la mancha urbana,
	Modificación del paisaje	El paisaje se verá modificado por la excavación de una zanja para la instalación del gasoducto, pero para esta modificación habrá medidas de mitigación,
	Generación de molestias a la sociedad	No se deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-076-SEMARNAT-1995, de emisiones provenientes de vehículos.



Etapas de construcción del proyecto.

Factor	Impacto Negativo Identificado	Descripción
Suelo	Erosión Modificación superficial de suelo Alteración de la topografía local Aumento de la erosión Características fisicoquímicas Contaminación del suelo	- Se mantendrá la tierra por lo menos a 0,6 m de la orilla de la excavación. Si el espacio no lo permite se usarán medidas de retención adecuadas para prevenir que la tierra caiga a la excavación de nuevo, - El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para la pérdida total de la capa terrígena rica en humus por el paso de personal o escurrimientos, - Se debe inspeccionar el trazo de la obra diariamente después de la lluvia, - La vegetación retirada por el desmonte y despálme se triturará y se esparcirá en las áreas adyacentes para su rápida integración al suelo, dentro del área especificada como derecho de vía, - No se dejarán materiales o residuos dentro o cerca de los causes existentes, - Se instalarán letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra, - Se instalarán contenedores metálicos para el depósito de residuos, debidamente identificados y en buenas condiciones, - Los residuos sólidos serán manejados de acuerdo a los establecido en la normatividad ambiental vigente, - Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos.
Aire	Generación de gases contaminantes	- Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la quema a cielo abierto de producto del desmonte y despálme, - Los residuos producto de la soldadura serán recolectados y separados de los residuos sólidos urbanos, para posteriormente ser entregados a empresas debidamente autorizadas, - Se cuidará que los vehículos automotores tengan el debido mantenimiento y los motores afinados y en condiciones óptimas de operación. Los vehículos que no cumplan los requisitos no podrán usarse durante las obras.
Ruido	Impactos a la sociedad por ruido	Restricción del horario de operaciones de las obras de construcción. Se restringirá el horario para la utilización de maquinaria con altas emisiones de ruido sobre todo en los sitios donde existen comunidades cercanas, este horario ira de 08:00 a 19:00 hrs.
Agua	Hidrología Superficial	Durante la construcción del gasoducto, no se cruzarán cuerpos de agua importantes, ni tampoco se generarán aguas residuales durante la obra civil del proyecto.



Factor	Impacto Negativo Identificado	Descripción
Socio económico	Generación de molestias a la comunidad Modificación del paisaje	▪ Supervisión del programa de obra, ▪ Se instalará la señalización informando sobre el periodo de afectación a las vialidades, las precauciones a tomar en caso de ser factible el tránsito por las mismas, y propiciar rutas alternas de acceso, ▪ Se mantendrá un control de polvos, el mantenimiento del equipo de trabajo y supervisión continua a las obras, ▪ Los residuos del tendido, alineado y soldado del gasoducto, se mantendrán apartados de los residuos sólidos urbanos y se dispondrán conforme a la normativa vigente, ▪ No se deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2006 NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-076-SEMARNAT-1995, provenientes de vehículos.

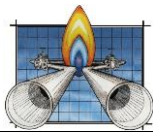
Etapas de operación.

Durante esta etapa no se encontraron impactos negativos relevantes que causen un desequilibrio en el ecosistema presente, por lo que solo se mencionan las medidas de mitigación y preventivas a implementar por parte de la empresa promovente durante la operación del gasoducto.

Factor	Impacto Negativo Identificado	Descripción
Operación	Operación y mantenimiento	▪ Se establecerán programas de mantenimiento preventivo y correctivo en tiempos específicos de acuerdo a los procedimientos existentes elaborados existentes por parte de la empresa promovente, ▪ Para el mantenimiento correctivo se debe contar con una base de datos que registre cada efecto o fuga, en donde se indique: localización y causa, tipo de reparación, principalmente. Este tipo de información será la base para las medidas correctivas, ▪ Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos de acuerdo a las normas CID-NOR-N-SI-000. Ref ASME B31. Capítulo VII párrafo 451.3; DOT sub parte 195.410 y NORMA PEMEX No. 2.421.01., ▪ Se mantendrán calibrados los dispositivos de medición, y se realizarán verificaciones a los mismos de manera diaria.

La instalación del presente proyecto cuya finalidad es la de suministrar gas natural, representa un impacto benéfico al factor ambiental socio económico, como proveedor de energía más limpia para consumo y como fuente de desarrollo para el sector industrial.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.



Cabe mencionar que, las acciones implicadas en la mitigación y corrección de los impactos ambientales conllevan un conjunto de medidas de manejo, éstas son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto y que tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales. A continuación, se describen por componente ambiental las medidas preventivas y de mitigación a ejecutar para minimizar impactos ambientales durante las etapas del proyecto.

❖ **Aire**

Los posibles impactos al ambiente en la fase de construcción del proyecto, estarán dados principalmente durante la excavación de la zanja y la realización de las pruebas de hermeticidad al sistema de transporte de gas natural.

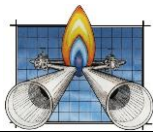
Durante la fase de construcción, específicamente durante las actividades de excavación del área, se tomarán las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- Minimizar las emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria a utilizar para la apertura de la zanja, respetando los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, de acuerdo a lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-2006,
- Minimizar la cantidad y duración de la exposición de suelo fuera de la trinchera a fin de evitar la dispersión de polvos,
- En caso de que el suelo extraído de la zanja deba estar expuesta por períodos mayores a 36 horas, tapar el suelo expuesto a fin de evitar emisiones fugitivas por dispersión de polvos,
- Minimizar la extensión de la superficie a afectar en estas actividades, cuidando que la máquina para la apertura de la zanja sólo opere sobre el asfalto o dentro de los derechos de vía por donde se instalará el gasoducto, con el fin de no dañar la vegetación de pastizal presente en el entorno donde se realizará la obra civil del ducto en cuestión.
- Minimizar las emisiones provenientes de motores de combustión interna a gasolina y/o diesel, que se utilizará para el funcionamiento de compresores, asegurando el buen funcionamiento del mismo mediante registros de mantenimiento de dicho motor,
- Contar y cumplir con un programa de mantenimiento preventivo a fin de evitar y subsanar de manera inmediata las posibles fugas de gas que se generen en el sistema de transporte,
- Cumplir con las indicaciones dadas por las autoridades competentes para atender una emergencia en caso de contingencia ambiental.

Medidas Preventivas

1. Emisión de gases de combustión generados por el movimiento de maquinaria y vehículos para el transporte de personal, así como de equipo estacionario de combustión interna, en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Medida de Mitigación. Circulación de los vehículos automotores a baja velocidad (20 Km/h) dentro del área donde se desarrollará la obra civil y en los caminos de acceso. Así como



programas de mantenimiento específicos para que los vehículos automotrices y maquinaria utilizados, se encuentren en buenas condiciones de operación en todo momento, para lo cual se llevarán registros de los mantenimientos a vehículos y maquinaria. Lo anterior con el objeto de cumplir con los límites máximos permisibles indicados en la normatividad ambiental vigente.

Seguimiento. Se llevarán registros de las actividades de mantenimiento realizadas.

2. Generación de polvos y partículas sólidas en las etapas de preparación del sitio y construcción, debido al movimiento de vehículos y maquinaria, así como a tierra acumulada, sobre el suelo, proveniente de las perforaciones realizadas.

Medida de Mitigación. El área de trabajo durante la preparación y construcción, será regada constantemente con agua tratada para evitar que la circulación de vehículos genere el levantamiento de partículas sólidas, así mismo, la acumulación de tierra que sea generada por la apertura de la zanja, será tapada y retirada del área lo más pronto posible hacia su sitio de disposición final, en caso de que ésta no vaya a ser utilizada para tapar nuevamente la zanja realizada donde se instalará el gasoducto.

Seguimiento. Se llevarán registros de las actividades realizadas durante la jornada de trabajo.

❖ **Agua.**

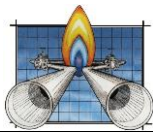
Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, son las actividades identificadas como posibles generadoras de afectación a los cuerpos de agua superficiales existentes en los alrededores donde se ubicará el proyecto, por lo que se deberán de tomar en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Tomar las precauciones para evitar o minimizar fugas de combustibles, lubricantes o materiales peligrosos, especialmente en áreas cercanas a drenajes o dentro de áreas de treinta metros de cualquier cuerpo de agua,
- No realizar cargas de combustibles, lubricantes o manejo de sustancias peligrosas a menos de treinta metros de cualquier cuerpo de agua o drenaje,
- La empresa deberá garantizar que, tanto en el predio donde se ubicará la City Gate como en los trayectos donde se instalará el gasoducto, se utilizarán materiales y se aplicarán procedimientos constructivos que no impidan la infiltración de agua de lluvia al subsuelo.

❖ **Suelo y Subsuelo.**

Durante las actividades de excavación del área, se deberán tomar las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- Minimizar la cantidad y tiempo de exposición de suelo fuera de la trinchera (zanja),
- Minimizar la extensión de la superficie a afectar en estas actividades,
- Segregar el suelo superficial, para restituir a su nivel original,



- Establecer y mantener medidas de control de la erosión del suelo durante la construcción,
- Inspeccionar los derechos de vía y mantener el control de la erosión hasta que el terreno alcance su estabilización,
- Establecer medidas de control a fin de no afectar patrones de escurrimiento que modifiquen comportamientos de erosión del área,
- Estas medidas serán vigiladas estrictamente en los puntos de mayor movimiento de tierra, para el nivelado del piso,
- Las actividades y procedimientos para la aplicación de soldadura en la tubería deberán realizarse evitando dejar residuos de rebaba producto del desgaste de las caras de los tubos de acero y polietileno durante su instalación, unión y alineación,
- Los residuos generados durante la etapa de construcción, así como los generados durante la etapa de operación y mantenimiento, se manejarán con apego a procedimientos, mismos que deberán ser almacenados temporalmente y entregados a prestadores de servicios debidamente autorizados para el transporte y disposición de los residuos sólidos urbanos,
- Identificar con apego a la normatividad ambiental vigente (NOM-018-STPS-vigente), los combustibles, lubricantes y materiales peligrosos que se almacenen y utilicen en el área de construcción, lo cual quedará registrado como evidencia,
- En base a procedimientos aplicar medidas preventivas para evitar o minimizar fugas de combustibles, lubricantes o materiales peligrosos, de lo cual es recomendable, utilizar charolas de contención para evitar impactos al suelo o piso del área.

Medidas Preventivas.

1. Con la aplicación y supervisión de procedimientos, que incluyan medidas correctivas se evitará la contaminación del suelo por la presencia de Residuos Peligrosos (RPE) tales como, combustibles y lubricantes, principalmente, generados por fugas de éstos en las maquinarias y equipos automotores de combustión interna; así mismo, contaminación con Residuos Sólidos Urbanos (RSO), generados por las actividades diarias del personal.

Medida de Mitigación. Se designará un área específica para las actividades de mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los vehículos automotores y maquinaria pesada, la cual se localizará fuera de la zona donde se realizará la instalación del gasoducto, y se elaborará y se pondrá en práctica un programa de mantenimiento, para evitar derrames de sustancias químicas en las áreas de trabajo, producto de fallas mecánicas en los motores de combustión interna. Así mismo, en las áreas donde se realizará la obra civil, se instalarán contenedores con capacidad para 200 L, debidamente identificados y delimitados, para el almacenamiento temporal de Residuos Sólidos Urbanos (RSO).

Seguimiento. Se llevarán registros de las actividades de mantenimiento, mismo que se realizará por un proveedor externo, con autorización para manejo y almacenamiento de Residuos Peligrosos. Con el objeto de constatar que dichos residuos no impacten negativamente al suelo y al ambiente. Así mismo, se registrarán los volúmenes de



Residuos Sólidos Urbanos generados, los cuales se manejarán y dispondrán con un proveedor externo que cuente con la autorización para el transporte y disposición de los mismos, expedida por la autoridad ambiental correspondiente.

2. Afectación a las características físicas y químicas del suelo, por Residuos Peligrosos y Sólidos Urbanos, generados en las actividades de mantenimiento que se realizarán en las etapas del proyecto; así mismo, impactos al suelo por la excavación de la zanja durante la etapa de preparación del sitio, principalmente.

Medida de Mitigación. El proveedor externo para mantenimiento motriz designará un área específica en el taller, para la aplicación del mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los vehículos automotores y maquinaria pesada, misma que cuente con las características de diseño y construcción para la prevención de la contaminación del suelo con hidrocarburos. Los residuos recolectados serán enviados al Almacén Temporal para Residuos Peligrosos (ATRPE), el cual, también contará con las características de diseño y construcción necesarias para almacenar temporalmente a los residuos peligrosos generados (RPE), previniendo la contaminación del suelo.

En cuanto a los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), se instalarán contenedores para el almacenamiento temporal de los mismos, los cuales estarán debidamente identificados y delimitados en áreas en que el personal pueda hacer uso eficiente de éstos, y se evite la contaminación del suelo por residuos sólidos.

La disposición final de los residuos tanto peligrosos como sólidos urbanos, se realizará mediante la contratación de prestadores de servicios, debidamente autorizados para la recolección, transporte y disposición final de los mismos.

Seguimiento. Se llevarán registros de la cantidad de residuos generados, indicando el tipo de residuo, características de peligrosidad, volumen y sitio de disposición final, esto con el objeto de llevar un manejo integral en los residuos generados.

El Promovente del proyecto supervisará detenidamente que las actividades de excavación, instalación y puesta en marcha del gasoducto, se apeguen a las medidas de mitigación establecidas en el presente documento.

❖ Flora

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción del gasoducto, se tiene contemplada la preparación de la superficie donde se realizará la apertura de la zanja, en los casos donde estas actividades representen la remoción de la cobertura vegetal, se deberán aplicar las siguientes medidas de mitigación:

- ❖ En las áreas contiguas a la excavación, con pendientes mayores a 5%, se deberá considerar una restauración de vegetación, como medida de prevención de la erosión del suelo,
- ❖ Durante la etapa de construcción del gasoducto, así como, durante las labores de mantenimiento, se deberá cuidar que la vegetación nativa no sea dañada. En los casos donde esto se requiera, solo se podrá realizar la remoción de vegetación silvestre, en lo más mínimo posible, la cual, deberá ser restaurada al concluir con las etapas de preparación y construcción del proyecto,
- ❖ Durante la etapa de construcción se deberá asegurar que las especies de árboles existentes no sean impactadas negativamente.



- ❖ La empresa, en el predio de la City Gate, deberá conservar un mínimo de 12% de la superficie total, como área verde.

Medidas Preventivas.

1. Daño a la vegetación natural del área donde se ubicará el proyecto, a causa del tránsito de vehículos y de maquinaria pesada así como del personal que laborará en la obra civil.

Medidas de Restauración. Al iniciar la operación del sistema de transporte, se realizarán medidas de restauración de flora, las cuales consistirán en reforestar el suelo del derecho de vía en los casos donde se haya afectado a la vegetación silvestre o nativa de la región.

Seguimiento. Se elaborará un programa que contemple el seguimiento de las actividades de restauración, hasta su conclusión.

❖ Paisaje

La modificación del paisaje se circunscribe exclusivamente al área de afectación del proyecto, sin modificar elementos fuera de éste, por lo que se deberán cuidar los siguientes criterios:

- Control del material extraído de la trinchera, disponiéndolo a un costado de ésta en forma ordenada, con lo cual se mitigará el impacto a la percepción del paisaje,
- La reducción del tiempo de la trinchera abierta, será otro factor de mitigación de la afectación.

Medidas Preventivas

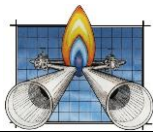
1. No existirá modificación del relieve debido a la excavación de la zanja los terrenos y caminos agrícolas, para la instalación del sistema para transporte de gas natural, así como por la instalación de infraestructura provisional.

Medidas de Mitigación. La excavación para la instalación del Gasoducto, se realizará únicamente por terrenos y caminos agrícolas, además se designarán sitios específicos para la instauración de la infraestructura provisional, tales como: letrinas y sitios para el almacenamiento temporal de residuos, principalmente.

❖ Población

La principal afectación a la población, durante la obra civil, es a través de las molestias que ocasionarán las actividades, movimiento de maquinaria, excavación en la vía pública y movimientos de tubería, principalmente, acciones que deberán ser minimizadas en tiempo y efectos para mitigar los posibles impactos a la población, por lo cual se indican las siguientes medidas preventivas.

- La persona supervisora del contratista y del Promovente, aplicará procedimientos y acciones para evitar bloqueos a accesos de casas habitación y/o vialidades,
- Que sean evitadas las afectaciones a otros servicios de las casas habitación, tales como agua, drenaje y energía eléctrica principalmente, y en caso de ocurrir sean reparadas de forma inmediata,



- Que los horarios de trabajo en área urbana no afecten el horario de descanso de las personas en áreas donde se localicen zonas habitacionales,
- Mantener informados a los vecinos de las personas representantes del contratista y del distribuidor para atender cualquier solicitud,
- Se deberá contar con medidas de seguridad adecuadas a fin de evitar fugas de gas que pudieran ocasionar incendio o explosión con afectaciones a la población y al ambiente presente en el derecho de vía del gasoducto,
- La empresa deberá obtener las autorizaciones correspondientes de las dependencias responsables para ubicar el sistema de transporte sobre los derechos de vía de vialidades.

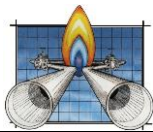
Para asegurar el establecimiento de medidas preventivas y de mitigación, es necesaria la instauración de un inspector ambiental que tenga las siguientes atribuciones y funciones:

- Deberá de estar al pendiente de todas las fases de construcción hasta la puesta en operación del gasoducto,
- Tendrá la autoridad para detener las actividades que violen reglamentaciones ambientales o vayan en contra de lo establecido en el presente manifiesto de impacto ambiental sobre medidas de prevención y mitigación,
- Será responsable de vigilar el cumplimiento de las medidas propuestas de prevención y mitigación,
- Verificará que se respeten los límites autorizados para la construcción en los derechos de vía,
- El inspector ambiental verificará que las actividades de excavación, soldadura, carga de combustibles y purgado de agua de prueba hermética principalmente, no afecten drenajes ni cuerpos de agua en el trayecto del gasoducto,
- El inspector tomará medidas de control de erosión en los siguientes casos:
 - Diariamente en áreas activas de construcción,
 - Semanalmente en áreas no activas de construcción,
 - Dentro de las 24 hrs., después de lluvia mayor a 10 mm de precipitación.
- El inspector ambiental supervisará las áreas de afectación del proyecto hasta su estabilización.

Medidas Preventivas.

1. Molestias a la población aledaña al derecho de vía del Gasoducto, por el movimiento de maquinaria, excavaciones en vía pública y movimientos de tubería, principalmente.

Medidas de Mitigación. Evitar trabajar de noche y tener el área de trabajo debidamente señalada y delimitada, además de contar con los permisos correspondientes para realizar actividades de construcción.



❖ **Medidas de Prevención en la Operación del Sistema de Transporte de Gas Natural.**

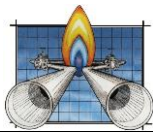
Las medidas preventivas indicadas hasta antes de este punto, son enfocadas a realizarse durante la obra civil del proyecto, así como para la minimización de impactos a generar en el Sistema Ambiental del proyecto, por lo que a continuación se indican las medidas de prevención a instalar para asegurar la correcta operación del sistema de transporte y su integridad mecánica, con el objeto de minimizar los riesgos por la presencia de fugas de gas natural.

El análisis objetivo de las características del sistema de transporte, arrojó como resultado las siguientes recomendaciones técnico-operativas:

- ❖ Las Estaciones de Regulación y Medición (ERM's) que darán suministro al socio comercial, así como la City Gate, deberá cumplir con los requisitos de la norma NOM-007-SECRE-2010 en su numeral 7.46, asegurándose de resistir las cargas a las que puedan estar sometidas y proteger el equipo instalado en cada una de las estaciones,
- ❖ Las Estaciones de Regulación y Medición, de los socios comerciales deberán estar ubicada dentro del predio mismo, con la finalidad de asegurar la integridad física de cada estación, ya que, derivado de la metodología del Análisis de Árboles de Falla (FaultTree de Arthur D Little) realizados, se considera que el principal factor de probabilidad de incendio o explosión se deriva por la posible afectación por terceros,
- ❖ Las válvulas de seccionamiento deberán ser instaladas en registros subterráneos, con la finalidad de que el recinto en el subsuelo mitigue las consecuencias de una posible afectación por explosión o incendio,
- ❖ Realizar pruebas, que certifiquen la calidad integral y resistencia mecánica de los equipos (calibración de los diferentes dispositivos de seguridad y medición, así como la instrumentación de las estaciones de regulación, medición de espesores en tuberías de conducción y estado físico de los señalamientos instalados en el derecho de vía del sistema de transporte de Gas Natural y conexiones eléctricas en las estaciones de regulación de los socios y City Gate.
- ❖ Cumplir y reforzar constantemente la capacitación del personal operativo y de control, respecto a los procedimientos de respuesta a emergencia,
- ❖ Supervisar y reforzar la capacitación del personal sobre el mantenimiento, identificación, operación y manejo los principales equipos contra incendio,
- ❖ Elaborar y poner en práctica un programa de simulacros para asegurar que el tiempo de respuesta ante una emergencia sea acorde a lo planeado, y constatar que se cuenta con el equipo suficiente para atender cualquier emergencia que pueda suscitarse en el derecho de vía del sistema para transporte de gas natural,
- ❖ La empresa realizará auditorias periódicas sobre el funcionamiento de los distintos sistemas de operación y mantenimiento de seguridad y de prevención,
- ❖ La vigilancia de los parámetros más importantes del proceso deberán de contar con instrumentación, que alerten de las desviaciones del proceso que se han salido de control y puedan ser captadas por los operadores,
- ❖ Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. antes de la puesta en marcha del proyecto deberá asegurarse de que los procedimientos operativos, garanticen actividades de mantenimiento y operación de una manera segura y eficaz, tomando en cuenta como mínimo, lo siguiente:
 - La operación, mantenimiento y reparación de tuberías, válvulas y accesorios,



- Las especificaciones de construcción, planos y datos históricos de las operaciones deben ponerse a disposición del personal operativo,
 - Debe contar con un programa para la prevención de accidentes (PPA) de conformidad con lo establecido por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT),
 - Se debe instrumentar un procedimiento escrito para prevenir daños a las tuberías sepultadas por actividades de construcción.
- ❖ Gas Natural Industrial, S.A. de C.V., debe contar con procedimientos que proporcionen las condiciones de seguridad necesaria cuando se hayan excedido los límites de diseño de operación y debe considerar la respuesta, investigación y corrección relativa al:
- Cierre de válvulas y paros no intencionales,
 - Incremento o disminución en la presión o en el rango de flujo fuera de los límites de operación normal,
 - Pérdida de comunicaciones,
 - Operación de cualquier dispositivo de seguridad y cualquier otra disfunción no deseable de un componente, desviación de la operación normal, o error humano que pueda resultar en un riesgo para las personas o la propiedad,
 - Revisión de las variaciones de la operación normal después de que han terminado las operaciones anormales. Esto debe realizarse las veces que sea necesario, principalmente en las localizaciones críticas del sistema para determinar su integridad y operación segura,
 - Notificación inmediata vía radio – teléfono celular al personal operativo responsable cuando se reciba un aviso sobre una operación anormal,
- ❖ Revisión periódica de la respuesta del personal operativo para determinar la efectividad de los procedimientos para controlar operaciones anormales y, en su caso, tomar las acciones correctivas donde se encuentren deficiencias.



❖ **Medidas Preventivas y/o correctivas en los componentes susceptibles a impactos.**

Las medidas preventivas y de mitigación mencionadas se consideran de carácter general, por lo que a continuación se indican las medidas preventivas y de mitigación específicas para los impactos descritos en la **Tabla V.1.2.2.1** del Capítulo V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Factor: Suelo

Impacto

Modificación de la topografía presente en el área por donde se instalará el sistema de transporte.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Como medida preventiva, desde el diseño ejecutivo del proyecto se estableció que el sistema de transporte se instalaría dentro de terreno plano (topografía regular), con el objeto no realizar actividades de nivelación del terreno y no causar alteraciones en la topografía existente en el área de influencia del proyecto.

Factor: Suelo

Impacto

Alteración de la cobertura superficial del suelo.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Después de la instalación del sistema de transporte en la zanja, se realizará el relleno de la misma con el material extraído y se compactará de tal manera que se permita que el suelo pueda recuperar su cobertura superficial original, antes de la excavación. Lo anterior, también va encaminado a ejecutar medidas de reforestación en caso de haber impactado especies vegetales significativas.

Factor: Suelo

Impacto

Aumento de la erosión. Debido al tránsito de los vehículos automotores y maquinaria pesada dentro del derecho de vía donde se instalará el gasoducto.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Es importante mencionar que el suelo presente en la trayectoria donde quedará instalado el proyecto, ya se encuentra erosionado debido a las actividades antrópicas de la región, principalmente, por lo que el tránsito vehicular durante la obra civil no significará un aumento en la erosión del suelo dado que el deterioro del mismo es alto y los impactos solo serán de manera temporal.

Factor: Suelo

Impacto

Modificación de las características físicas del suelo y subsuelo. Se generará debido a la apertura de la zanja que alojará al gasoducto.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Con el objeto de permitir la recuperación de las características físicas originales del suelo, el relleno de la zanja se realizará con el mismo material extraído, lo cual permitirá que las condiciones físicas del subsuelo se restauren de manera natural. Así mismo, en caso de requerirse se aplicarán mejoradores del suelo para acelerar la regeneración natural del mismo.



Factor: Suelo

Impacto

Contaminación del suelo. En caso de presentar deficiencias en la ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria, se generarán impactos al suelo por la presencia de hidrocarburos. Así mismo, contaminación del suelo debido a la disposición inadecuada de los Residuos Sólidos Urbanos generados.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Como medida preventiva, la empresa promovente del proyecto, cuenta con un riguroso programa de mantenimiento a maquinaria y equipos a utilizar durante la obra civil, con el objeto de asegurar el óptimo funcionamiento y la inexistencia de fugas de hidrocarburos en los motores o tanques de almacenamiento de los vehículos. Así mismo, se estableció que los trabajos de mantenimiento serán realizados en talleres especializados fuera del área de influencia del proyecto, con el objeto de evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos.

Factor: Hidrología

Impacto

Contaminación de las aguas superficiales presentes en el área de influencia del proyecto, debido a la generación de Residuos Sólidos Urbanos durante la obra civil y etapa de operación del proyecto.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Como medidas preventivas, se cuenta con procedimientos para el correcto manejo de los Residuos sólidos Urbanos (RSU) el cual se difundirá al personal encargado de la obra civil del proyecto, así mismo, se instalarán contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los residuos generados. Aunado a lo anterior, el cruce de los cuerpos de agua (arroyos naturales) presentes en el área de influencia del proyecto, se realizarán de manera direccional, lo cual permitirá la minimización en la generación de residuos y reducir el riesgo de contaminación de los cuerpos de agua.

Factor: Hidrología

Impacto

Contaminación de los mantos acuíferos debido a la excavación de la zanja que alojará al gasoducto.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

No se generará la contaminación de las aguas subterráneas, ya que la apertura de la zanja se realizará hasta una profundidad de 1,5 m.

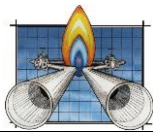
Factor: Hidrología

Impacto

Alteración de la topografía de los cuerpos de agua debido al cruce de los mismos durante la instalación del gasoducto.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Como medida preventiva, la instalación del sistema para transporte de gas natural en la intersección con cuerpos de agua como ríos y arroyos, principalmente, se realizará de manera direccional con el objeto de no causar impactos negativos en las características físicas de dichos cuerpos de agua. Así mismo, se solicitará el permiso ante CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) para asegurar la correcta instalación del proyecto. Asegurando así, el compromiso por parte de la empresa por la preservación de la hidrología superficial en el área de influencia del proyecto.



Factor: Hidrología

Impacto

Modificación de las escorrentías pluviales y azolve de las mismas a causa de la apertura de la zanja donde se alojará el gasoducto.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Debido a que el sistema de transporte se instalará dentro terrenos agrícolas erosionados y caminos de terracería, el suelo presenta impactos negativos en su cobertura superficial debido a la erosión, y por ende, las escorrentías pluviales ya se encuentran modificadas; sin embargo, posterior al relleno de la zanja donde se instalará el gasoducto, se realizará la compactación del suelo de tal manera que no se obstruyan las escorrentías pluviales presentes en el área, y así permitir el flujo del agua pluvial y la infiltración de la misma al subsuelo.

Factor: Flora

Impacto

Impactos negativos a la vegetación presente en el área del proyecto debido a las actividades de despalme y tránsito vehicular.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Las actividades de despalme se realizarán dentro de terrenos y caminos agrícolas existentes, donde la vegetación natural está conformada principalmente por pastizal natural y en algunos puntos por vegetación inducida, en donde se presentan impactos negativos debido a las actividades antropogénicas y de los mismos habitantes de la zona, por lo que durante el despalme del suelo no se afectarán grandes concentraciones de flora ni tampoco especies consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, como parte de las medidas correctivas a ejecutar por la empresa promotora del proyecto, durante el relleno de la zanja se aplicarán fertilizantes naturales para acelerar la restauración de la cobertura vegetal del suelo en el área donde se realizará la apertura de la zanja.

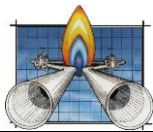
Factor: Flora

Impacto

Impactos en la vegetación debido a la generación de incendios producto de la fuga de gas natural en el gasoducto.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Como principal medida de prevención para la generación de fugas de gas natural que desencadenen un incendio, será la instalación de señalamientos alusivos a la presencia de un gasoducto, con el objeto de que no se realicen actividades de excavación dentro del derecho de vía del mismo, ya que de acuerdo a lo indicado en la descripción de impactos del Capítulo V, las causas de fugas en gasoductos es debido a la afectación a la integridad mecánica del ducto por causas de terceros. Por lo que aunado a la instalación e señalamientos, se instalarán válvulas de corte automático para que interrumpan el suministro de gas natural en caso de detectar una caída de presión, así mismo, se realizarán celajes diarios por parte de personal debidamente capacitado para asegurar la correcta operación del sistema de transporte y minimizar el riesgo por fugas de gas natural.



Factor: Fauna

Impacto

Alteración de hábitats terrestres debido a las actividades de construcción durante la obra civil del proyecto.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Como medida preventiva y por política de la empresa promovente del proyecto, la instalación del sistema de transporte se realizará dentro de terrenos ya impactados donde no se requiere el cambio de uso de suelo, con el objeto de no alterar los hábitats terrestres o zonas de anidación de fauna terrestre; por lo que para la instalación del presente proyecto no se causará la afectación a especies faunísticas consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni tampoco áreas de refugio o anidación de este tipo de especies.

Factor: Fauna

Impacto

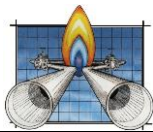
Impactos a la fauna presente en el área de influencia del sistema de transporte debido a la sobrepresión generada por una explosión no confinada.

Medida Preventiva y/o Correctiva.

Como principal medida de prevención para la generación de fugas de gas natural que desencadenen un incendio, será la instalación de señalamientos alusivos a la presencia de un gasoducto, con el objeto de que no se realicen actividades de excavación dentro del derecho de vía del mismo, ya que de acuerdo a lo indicado en la descripción de impactos del Capítulo V, las causas de fugas en gasoductos es debido a la afectación a la integridad mecánica del ducto por causas de terceros. Por lo que aunado a la instalación de señalamientos, se instalarán válvulas de corte automático para que interrumpan el suministro de gas natural en caso de detectar una caída de presión, así mismo, se realizarán celajes diarios por parte de personal debidamente capacitado para asegurar la correcta operación del sistema de transporte y minimizar el riesgo por fugas de gas natural.

VI.2 Impactos Residuales.

Los impactos residuales son aquellos que permanecen en el ambiente aún después de haber aplicado medidas de mitigación y en su caso, de restauración; sin embargo, de acuerdo a las medidas de mitigación a implementar en el proyecto, se considera que son suficientes para que el suelo recupere sus características físicas originales, y se permita a la vegetación silvestre existente, su regeneración natural, por lo que se concluye que para el presente proyecto, no se generarán impactos residuales.



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

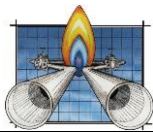
VII.1 Pronósticos del escenario

Para la comprensión del escenario ambiental que se va a intervenir con el proyecto, es necesario considerar que el gasoducto tiene una magnitud, estructura y función, que interviene de forma limitada con el Sistema Ambiental. Considerando que su relación con el ambiente será diferente en cada etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento). El proyecto no representa una barrera ni alteración para los procesos naturales, ya que no se modificará la topografía, ni la hidrología natural tanto superficial como subterránea.

La comprensión del ducto como un proyecto lineal, que conecta diferentes zonas de la región, con la finalidad de transportar y entregar Gas Natural, desde una línea regional de distribución hasta su consumo final en las instalaciones de los posibles socios comerciales, representa una solución económica de suministro de combustible, además de generar un beneficio ambiental, al disminuir el volumen de contaminantes emitidos por las empresas que utilizan algún combustible derivado del petróleo, con lo cual se apoya a la economía del estado y ayuda a su continuidad, además de potencializarla con el energético.

VII.1.1 Pronósticos del escenario sin el proyecto.

La situación actual de los municipios por donde quedará instalado el sistema de transporte de gas natural para usos propios de Gas Natural Industrial, presenta una integridad ecológica funcional media, y el escenario esperado hacia el ecosistema presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, es la degradación paulatina de los componentes bióticos y abióticos, ya que a pesar de que esta región del estado se caracteriza por presentar un alto número en la biodiversidad de flora y fauna, estos componentes se han visto impactados negativamente por el crecimiento lento pero constante de las zonas urbanas de los municipios Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, Jalisco, aunado al crecimiento de los terrenos dedicados a las actividades de agricultura y pastoreo de ganado por parte de los habitantes de las zonas rurales de los municipios antes mencionados, y si bien, dichas actividades son a largo plazo, se considera que los impactos son permanentes y aun aplicando medidas de restauración no se podrán regenerar las características bióticas y abióticas de los ecosistemas presentes. Aunado a lo anterior, aunque el proyecto no se llevara a cabo, el suelo localizado dentro del derecho de vía de la carretera federal y estatal, así como de las demás vialidades por donde se instalará el sistema de transporte, sufrirá un deterioro constante e impactos en su cobertura vegetal natural, ya que actualmente presentan impactos directos a la cobertura vegetal del mismo debido a la circulación vehicular y las actividades antrópicas de la región, así como por la erosión eólica; siguiendo esta tendencia de impactos, se puede hacer un pronóstico del escenario, que arroja una visión en la que el deterioro del sistema ambiental presente puede llegar a incrementarse paulatinamente, debido a las actividades antropogénicas. Este mismo criterio se aplica para hacer un pronóstico de los impactos a la vegetación presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, lo cual debido a las malas prácticas de conservación que se realizan en la región por parte de los habitantes de los municipios por donde se proyectará el sistema para transporte de gas natural, propicia una visión que muestra el deterioro de la vegetación natural debido a la deforestación y generación de residuos sólidos urbanos. Estas son actividades ajenas al proyecto, por lo que se determina que aunque no se realizará la instalación del gasoducto, el deterioro del sistema ambiental en su factor flora y suelo, seguirá en aumento de manera lenta y a largo plazo, si los habitantes de los municipios antes mencionados no se concientizan respecto a la conservación y cuidado de los recursos naturales.



VII.1.2 Pronósticos del escenario con el proyecto sin medidas correctivas.

Factor Suelo.

La alteración de la topografía local, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de remoción de tierra para la apertura de la zanja donde aplique, y el uso de maquinaria para la instalación del sistema de transporte, son los principales impactos que por su magnitud afectarán el suelo en estas áreas. La contaminación de los suelos por efecto de derrames accidentales de combustibles y lubricantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como la posible disposición inadecuada de residuos y desechos de la operación, son otros impactos de menor extensión.

Factor Agua.

Existen condiciones hidrológicas superficiales que pudieran ser afectadas temporalmente dentro de cada uno de los municipios que integran el proyecto durante la obra civil, debido a la generación de residuos sólidos, en caso de disponerse accidentalmente directamente en las aguas superficiales, así como por la contaminación con hidrocarburos, lo cual puede llegar a causar la muerte a la fauna marina, así como daños a los habitantes que usan estos cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.

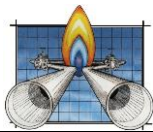
Factor Aire.

La contaminación al aire es un factor muy importante, ya que aunque la circulación de los vehículos automotores será intermitente, las emisiones de contaminantes a la atmósfera no serán constantes, sin embargo, en caso de no establecerse medidas preventivas para la generación de emisiones, éstas pueden llegar a causar una modificación en la calidad ambiental del aire presente en la región, lo cual puede ocasionar impactos directos en la salud de las personas y de los propios trabajadores de Gas Natural Industrial, S.A. de C.V.. Aunado a lo anterior, las emisiones de partículas sólidas por el levantamiento de polvos debido a la circulación vehicular, pueden llegar a causar impactos en la salud de los habitantes de los municipios por donde se proyectará el gasoducto.

Factor Flora.

La comunidad florística que se verá afectada durante la obra civil, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente al proyecto, ya que en dicha superficie es donde se realizará la apertura de la zanja, así como el movimiento de la maquinaria pesada y vehículos automotores. Los impactos a la vegetación serán únicamente en los derechos de vías de carreteras Federales y Estatales, pero solo a pastizal natural y vegetación arvense; cabe mencionar, que si no se establecen medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, los impactos a la vegetación podrían emigrar hacia otras zonas fuera del área superficial donde quedará instalado el proyecto, aumentando la severidad del impacto y por ende el deterioro del Sistema Ambiental.

Así mismo, la falta de medidas preventivas y de restauración de impactos, dificultará el grado de reversibilidad a las condiciones originales de la vegetación natural, ya que si bien, la flora silvestre puede llegar a crecer sobre el área donde se realizó la excavación del suelo, si no se realiza una compactación adecuada del suelo con el que se rellena la zanja, la cantidad de vegetación regenerada será deficiente. Lo anterior conlleva a que los impactos esperados a la comunidad florística sean irreversibles o no mitigables, ya que en caso de realizarse actividades de despalme, se favorecerá el deterioro y la desintegración de un factor importante para las condiciones microclimáticas de la región.



Factor Fauna.

La diversidad de la composición faunística no se verá alterada de manera significativa, ya que por las actividades del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, éste cambio ha sido gradual y en diferentes sectores del área del proyecto, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente hayan emigrado hacia zonas aledañas. Aunado a lo anterior, no se detectaron especies listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Factor Socioeconómico.

Sin la aplicación de medidas preventivas, los impactos al sector social serán negativos debido a la movilización de maquinaria y obstrucción de vialidades, así como a la generación de ruido y de partículas sólidas. En cuanto a la economía, la operación del proyecto representa impactos positivos, ya que se promoverá el uso de un combustible más limpio que se traduzca en la reducción de gastos por mantenimiento en equipos industriales, y reducción de sanciones a las industrias por utilizar un combustible menos contaminante y amigable con el medio ambiente.

VII.1.3 Pronósticos del escenario con el proyecto considerando las medidas correctivas.

Aire.

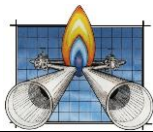
Con la implementación de medidas de prevención, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se verán reducidas y en su caso mitigadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con la aplicación de un exhaustivo programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria pesada, estarán en óptimas condiciones en todo momento, asegurando su buen funcionamiento durante la operación de los mismos y la reducción de emisiones contaminantes, por lo que éstas se encontraran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente. Así mismo, con la aplicación de medidas preventivas como riego de las áreas de trabajo donde se tenga que realizar la apertura de la zanja y de las ventanas para las perforaciones direccionales, se mitigarán las emisiones por partículas sólidas (levantamiento de polvos), lo cual representa una reducción en el impacto hacia los habitantes por las molestias que puedan causar las emisiones de polvos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, pueden originarse emisiones fugitivas originadas por probables fugas de gas. La aplicación de medidas preventivas como: programa de vigilancia, recorridos de seguridad (celajes) y la aplicación de un programa para el mantenimiento preventivo, hará que los impactos a la atmósfera producto de fugas de gas natural sean mínimas y/o nulas.

Suelo.

Las medidas de prevención propuestas para la realización de las actividades de construcción durante toda la obra civil del proyecto evitarán modificaciones importantes a las condiciones físicas del suelo y subsuelo, ya que en los tramos de gasoducto donde se realizará la apertura de una zanja, el relleno de ésta se realizará con el mismo material extraído producto de la excavación, con el objeto de que la recuperación del subsuelo sea lo más rápido posible, además de que con esto se disminuirá la generación de residuos sólidos.

Aunado a lo anterior, con la propuesta de instalación del gasoducto dentro del derecho de vía de carreteras federales y estatales existentes en los municipios donde se tendrá incidencia, se evitará impactar negativamente al suelo natural que presente gran concentración de vegetación, ya que las condiciones del suelo dentro de los derechos de vía ya indicados, son favorables para la instalación del sistema para el transporte de gas natural, debido a que se encuentran libres de vegetación y



presentan la acumulación de residuos, por lo que también, con las medidas de prevención propuestas, se evitará aumentar el grado de deterioro del suelo y subsuelo presentes, además de que con la instalación de contenedores para el almacenamiento de residuos se evitarán los impactos ambientales por la generación de residuos sólidos urbanos.

Agua.

Durante la etapa de construcción no se afectarán cuerpos de agua, ya que para realizar el cruce de éstos se utilizará la técnica de perforación direccional, tecnología que permite la apertura subterránea del subsuelo sin alterar las condiciones físicas de la cobertura vegetal, por lo cual se evitará la modificación de la topografía de los cuerpos de agua presentes, tales como arroyos naturales, principalmente.

La satisfacción de necesidades del recurso hídrico, será proporcionado por una empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos), permitiendo pronosticar ningún cambio en los aspectos hidrológicos del proyecto, debido a que durante la etapa de construcción se utilizarán materiales que permitan la infiltración del agua pluvial no se afectará la integridad de la hidrología subterránea de la región.

Flora y Fauna.

Con la aplicación de medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, se minimizarán los impactos significativos hacia la cobertura vegetal existente en el área de influencia, ya que son altos los impactos generados hacia este factor dentro del derecho de vía de las carreteras existentes, debido a las actividades antropogénicas de los municipios por donde tendrá incidencia el proyecto, sin embargo, como parte de la responsabilidad de la empresa promotora del proyecto, se tiene contemplado la realización de actividades de reforestación al término de la obra del mismo, con el objeto de promover la restauración de las condiciones florísticas originales de la zona, y que el paisaje presente, conserve la calidad de sus características naturales y no se vea ampliamente impactado por la instalación del sistema para transporte de gas natural.

En lo que respecta a la fauna silvestre, ésta no se verá afectada por las actividades del proyecto durante la obra civil y operación del mismo, ya que durante los recorridos en campo por el área donde se instalará el gasoducto, no se logró visualizar fauna de gran importancia, ya que sólo se constató la presencia de fauna de menor tamaño en los alrededores del proyecto, lo anterior, es producto de las actividades antropogénicas de la zona, ya que el ruido generado por el tránsito vehicular ha provocado el desplazamiento de las especies faunísticas a áreas lejanas de dichas actividades antrópicas, por lo que durante la instalación del proyecto no se causarán impactos negativos hacia este factor.

Sin embargo, se pondrá especial atención durante la obra civil del proyecto para que en caso de toparse con algún individuo de anfibio o reptil, éste pueda ser rescatado y reubicado hacia zonas aledañas y seguras del proyecto.

Factor Socioeconómico.

El impacto esperado en la construcción del proyecto, cae en parte en aspectos poblacionales. Las medidas preventivas y de mitigación, están orientadas a atenuar las molestias ocasionadas a la población durante la etapa de construcción. Una vez terminada esta etapa, se estima volver de manera inmediata a las características iniciales. Durante la operación del proyecto, se aplicarán medidas de seguridad rigurosas para asegurar la integridad mecánica de los gasoductos que conformarán todo el sistema para transporte de gas natural, con el objeto de descartar cualquier anomalía que pueda ocasionar una fuga y posteriormente un chorro de fuego o una explosión no



confinada, eventos que pueden llegar a causar graves daños en la integridad física de las poblaciones aledañas al sistema de transporte.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Para la implementación de las medidas preventivas y de mitigación, se requiere establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual permitirá medir el avance y conocer el resultado de las actividades correctivas realizadas, para en su momento corregir o modificar en campo, las situaciones que no garanticen los resultados programados.

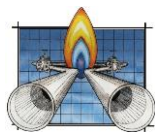
A partir de la definición de las actividades, se establece el programa para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas y la periodicidad de supervisión de las mismas, así como el procedimiento de supervisión para verificar el cumplimiento de éstas y el procedimiento para la realización de correcciones y ajustes necesarios.

Aunado a lo anterior, se elaborará y aplicará el procedimiento que incluya las actividades para establecer el indicador que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación, además de la periodicidad de supervisión de las mismas, así como el procedimiento de supervisión para el cumplimiento de dichas actividades.

La Promovente, debido a las características del proyecto, tiene la responsabilidad de instaurar la figura del inspector ambiental, con el fin de que supervise la ejecución de las actividades hasta la conclusión del proyecto.

Durante la etapa de construcción del proyecto, la empresa deberá apegarse a los requerimientos de la norma **NOM-129-SEMARNAT-2006** "Redes de distribución de gas natural", así mismo, en el período de operación y mantenimiento del sistema para transporte de gas natural e instalaciones asociadas, las actividades deberán estar sujetas a las revisiones y cuidados de su integridad, tal como lo marca la norma **NOM-007-SECRE-2010** "Transporte de gas natural". La observación de deslaves, movimientos de tierra, obras de construcciones cercanas al gasoducto, y en general, actividades ajenas a su cometido deberán evaluarse para la definición de riesgos potenciales para su operación, así como definir el procedimiento de construcción e instalación.

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de los primeros cinco años de vida del proyecto, el cual consistirá en un recorrido trimestral por la zona del proyecto para observar posibles situaciones anómalas. El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos: Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y reforestación de los impactos generados por el proyecto. Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.



VII.2.1. Variables a monitorear

Sistema	Variables	Unidades de Medición y Procedimiento.
Vegetación	- Supervivencia de especies reforestadas (medida de compensación), - Regeneración natural, - Crecimiento, - Medición de cobertura, - Comparación de diversidad biológica con relación a sitios adyacentes no alterados.	Densidad de plantas por hectárea. Diversidad de especies. Apoyándose este con un seguimiento fotográfico.
Suelo	- Efectividad de las barreras naturales de la vegetación adyacente y/o materia orgánica, - Cobertura natural del suelo, - Erosión del suelo en cárcavas (en caso de presentarse) en el derecho de vía (camino existentes) o adyacentes a este.	Profundidad de cárcavas. Cantidad y tipo de sedimentos. Pérdida de suelo arrastrado. Son dos actividades las que cobran mayor relevancia en el estudio de monitoreo que son: la efectividad de las barreras naturales para retener la erosión hídrica (revisar si se encuentran a la distancia ideal para realizar la función de la retención de suelos, si están vivas o muertas) y la cobertura vegetal del suelo, lo cual se llevará a cabo con un seguimiento fotográfico cada 3 meses para identificar la aplicación exacta de las medidas de mitigación.
Agua	Muestreo, análisis y caracterización de agua.	El proyecto no incide en la fisiografía de cauces naturales de ríos y/o arroyos, así como en aguas subterráneas; solo serán cruzados de manera direccional los cauces superficiales.
Aire	- Reconocimiento, evaluación y control de las emisiones durante la circulación de vehículos, - Fugas de Gas Natural.	Pruebas de termografía en el sistema para transporte de gas natural. Verificación vehicular.
Paisaje	Medir las cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad.	Métodos de valoración a través de componentes del paisaje: Se usan las características físicas del paisaje; por ejemplo: la topografía, los usos del suelo y la presencia del agua. Cada unidad se valora en términos de los componentes y después los valores parciales se agregan para obtener un dato final. Métodos de valoración a través de categorías estéticas: Cada unidad se valora en función de las categorías estéticas establecidas, agregando o compatibilizando las valoraciones parciales en un valor único. Se utilizan categorías como unidad, variedad y contraste, principalmente. Su punto central se relaciona con la selección de los componentes a utilizar y con los criterios que los representan.
Fauna	Presencia de fauna.	Frecuencia de indicios de fauna (huellas, excretas y avistamientos, principalmente).



VII.3 Conclusiones

La instalación del sistema para transporte de gas natural promovido por Gas Natural Industrial, S.A. de C.V. para dar suministro a los socios comerciales, representa un impacto benéfico al factor ambiental socio económico, como proveedor de energía más limpia para consumo y como fuente de desarrollo para el sector industrial.

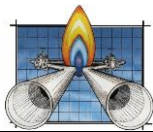
Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

En lo que se refiere a la matriz de impactos para este proyecto, se deduce que los factores del medio ambiente que tienen mayor susceptibilidad de afectación son suelo, hidrología, flora y fauna, en segundo lugar el medio perceptual para el elemento paisaje, junto con el poblacional en el factor ambiental relativo al medio económico.

Como resultado de la aplicación de la matriz de Leopold, impacto – desarrollo, utilizando los criterios para el llenado de la misma y para la interpretación de los datos, se obtiene que el valor arrojado para la evaluación de los factores más relevantes y susceptibles de impactos indicados en el párrafo anterior, es de 48 impactos negativos.

Si bien puede considerarse alto el valor, hay que tomar en cuenta que la mayoría de éstos impactos radica en la etapa de preparación del sitio y obra civil del proyecto, además de que se consideran como no relevantes, ya que se solo se generarán de manera temporal y podrán ser mitigados con la aplicación de las medidas propuestas en el Capítulo V de la presente MIA; así mismo su impacto al ambiente no representa un cambio de gran magnitud en sus características físicas, ni pone en riesgo la extinción de la flora o fauna del área de influencia en estudio.

Por lo descrito anteriormente, se concluye que los beneficios que traerá la instalación y puesta en marcha del sistema para transporte de gas natural, son mayores a los efectos negativos que se ocasionarán por las actividades de preparación del sitio y construcción, ya que habrá una gran contribución hacia el sector socio económico e industrial de la zona en estudio, debido a la creación de empleos para los habitantes de los municipios donde se instalará el sistema para transporte de gas natural, además se aplicarán medidas de prevención y mitigación para la compensación de impactos negativos ocasionados.



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

VIII.1. Formatos de Presentación.

Para la solicitud de la evaluación del presente proyecto ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se presenta un ejemplar en original impreso y 4 copias en respaldo electrónico del Manifiesto de Impacto Ambiental, sector petrolero, modalidad particular.

VIII.1.1 Planos Definitivos.

Los planos de ubicación del proyecto se incluyen en el **Anexo 1** del presente Manifiesto de Impacto Ambiental. Así mismo, cada uno de los mapas, croquis y planos referentes a la identificación de los componentes Bióticos y Abióticos de la región donde se localizará el sistema para transporte de gas natural, se incluyen en cada uno de los capítulos del presente informe.

VIII.1.2 Fotografías.



Foto VIII.1.2.1 Caminos agrícolas por donde quedará instalado el gasoducto de 8”.



Foto VIII.1.2.2 Terrenos agrícolas existentes en los costados del gasoducto de 8”.



Foto VIII.1.2.3 Derecho de vía de la carretera por donde quedará instalado el gasoducto de 8”.



Foto VIII.1.2.4 Derecho de vía de la carretera por donde quedará instalado el gasoducto de 8”.



Foto VIII.1.2.5 Derecho de vía de la carretera por donde quedará instalado el Ramal de 4”.



Foto VIII.1.2.6 Cambio de dirección el gasoducto de 4" hacia las instalaciones de Bachoco.

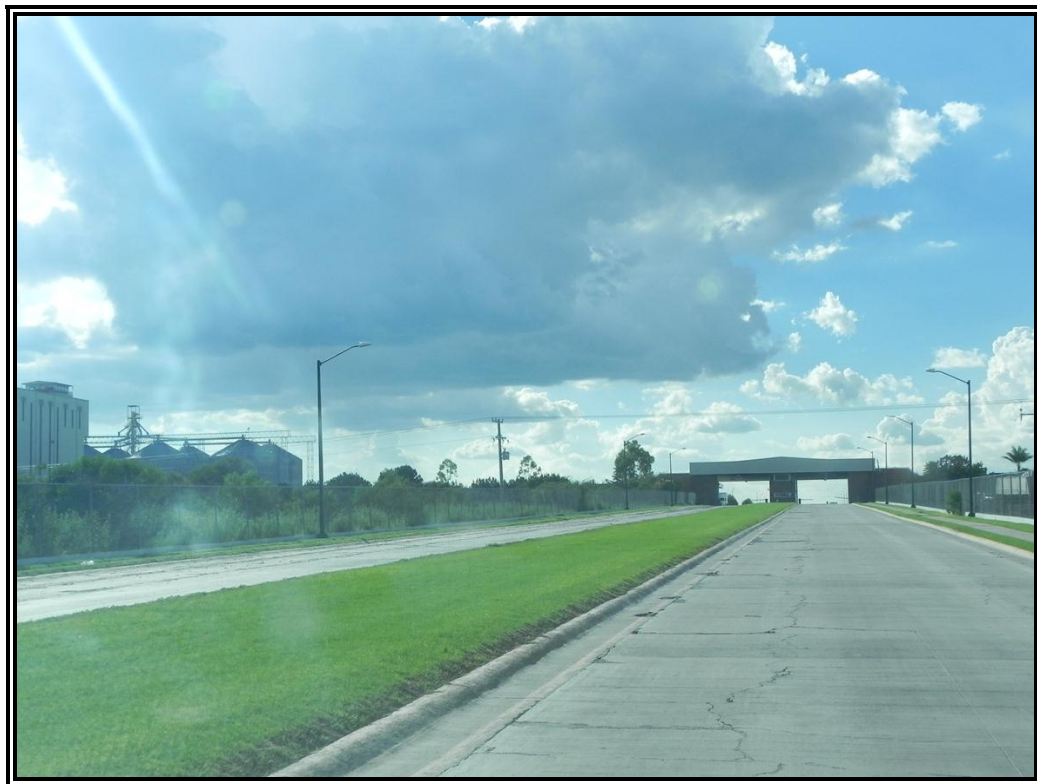


Foto VIII.1.2.7 Vista del Libramiento Periférico por donde quedará instalado el gasoducto de 8".

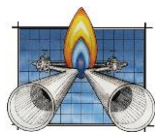


Foto VIII.1.2.8 Vista del Libramiento Periférico por donde quedará instalado el gasoducto de 8”.



Foto VIII.1.2.9 Vista de la empresa PAISA (socio comercial).



Foto VIII.1.2.10 Vista de la empresa AVIPORK (socio comercial)



Foto VIII.1.2.11 Estación de Servicio PEMEX a un costado de las instalaciones de AVIPORK.



Foto VIII.1.2.12 Instalaciones de la empresa AKRON (socio comercial).

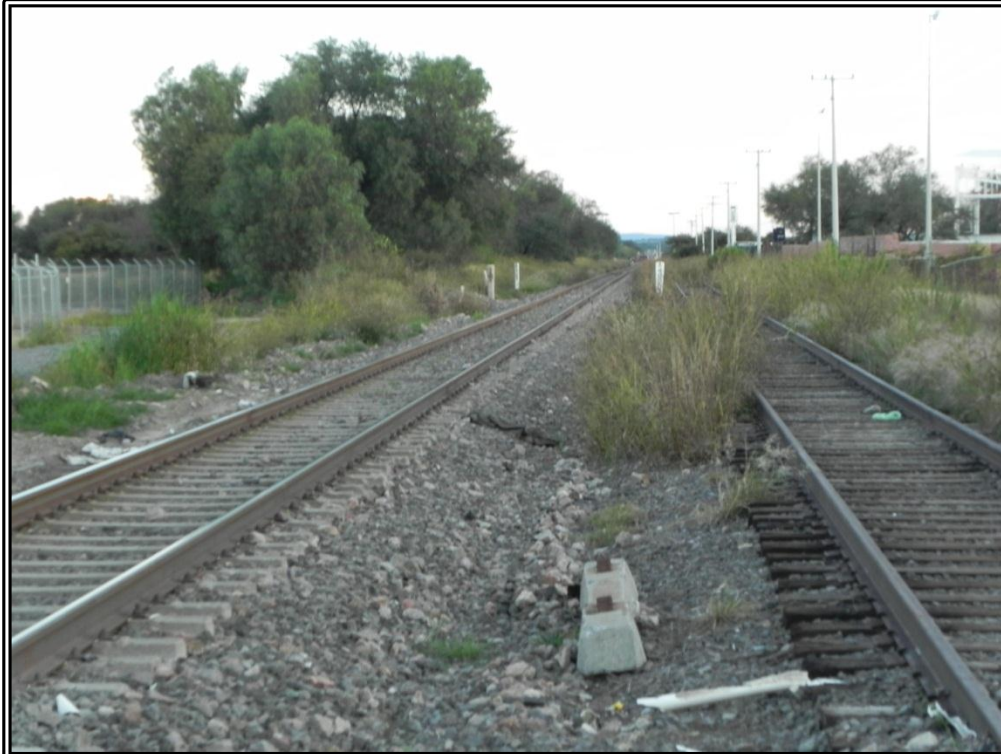


Foto VIII.1.2.13 Cruce direccional de vías de ferrocarril.



VIII.1.3 Videos.

Durante los trabajos en campo para la realización del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se realizaron videograbaciones de las áreas donde se localizará el sistema para transporte de gas natural.