	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 11

Índice

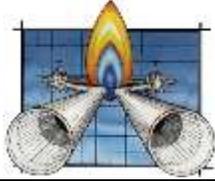
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	2
I.1.1 Nombre del proyecto	3
I.1.2 Ubicación del proyecto	3
I.1.3 Duración del Proyecto	8
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	9
I.2.1 Nombre o razón social	9
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente	9
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	9
I.2.4 Dirección del Promoviente o de su representante legal.....	9
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).....	10
I.3.1 Nombre o Razón Social	10
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	10
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	10
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	10

Índice de Figuras

Figura I. 1 Trayectoria del STGN.....	4
Figura I. 2 Localización del proyecto a nivel estatal.....	5
Figura I. 3 Localización del proyecto a nivel municipal.....	6

Índice de Tablas

Tabla I. 1 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la EMRyC City Gate Chiapas	2
Tabla I. 2 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la EMRyC.....	3
Tabla I. 3 Condiciones de operación en el gasoducto de 30" D.N.	3
Tabla I. 4 Coordenadas de los puntos de inflexión del STGN.....	7

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 11

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El presente proyecto promovido por Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. (GNN), corresponde a la construcción y operación de un sistema para transporte de gas natural de acceso abierto compuesto en su totalidad por tubería de Acero al Carbón de 30" D.N. (especificación API 5L Grado X70) con una longitud total de 15 222 m (15.22 km), que operará a una presión máxima de 1 200 psi.

El punto de recepción del gas natural, será en la interconexión con el ducto de 48" D.N. perteneciente al Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural (SISTRANGAS), dentro del municipio de Reforma, Chis., mediante la instalación de una Estación de Medición Regulación y Control (EMRyC City Gate), en la cual se acondicionará y regulará el gas natural para posteriormente ser suministrado al ducto de 30" D.N., suministrando un flujo máximo de 550 Millones de Pies Cúbicos Estándar por Día (MMSCFD).

El punto de entrega del gas natural será en la frontera del municipio de Reforma, Chis., y el municipio Centro, Tabasco, en donde se realizará la construcción de una Estación de Medición, Regulación y Control (EMRyC), para posteriormente interconectarse y entregar el gas natural a un gasoducto actualmente existente.

A continuación, se indican las condiciones de operación de las EMRyCs.

Tabla I. 1 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la EMRyC City Gate Chiapas

EMRyC City Gate	SCMD¹	MMSCFD²	SCMH³	SCFH⁴
Consumo máximo	15 574 265.63	550	648 927.734	22 916 666.67
Consumo mínimo	2 831 684.66	100	117 986.86	4 166 666.67

- ✓ Presión máxima de entrada= 1 200 psig (84.37 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 729.53 psig (51.29 kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 1 440 psi (101.242 kg/cm²)
- ✓ Presión de operación mínima a la salida= 729.53 psig (51.29 kg/cm²)
- ✓ Presión de operación máxima a la salida= 1 200 psig (84.37 kg/cm²)

¹ Metros Cúbicos Estándar por Día.

² Millones de Pies Cúbicos Estándar por Día.

³ Metros Cúbicos Estándar por Hora.

⁴ Pies Cúbicos por Hora.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 11

Tabla I. 2 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la EMRyC.

EMRyC Chiapas	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo máximo	15 574 265.63	550	648 927.734	22 916 666.67
Consumo mínimo	2 831 684.66	100	117 986.86	4 166 666.67

- ✓ Presión máxima de entrada= 1 200 psig (84.37 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 729.53 psig (51.29 kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 1 440 psi (101.242 kg/cm²)
- ✓ Presión de operación mínima a la salida= 729.53 psig (51.29 kg/cm²)
- ✓ Presión de operación máxima a la salida= 1 200 psig (84.37 kg/cm²)

Tabla I. 3 Condiciones de operación en el gasoducto de 30" D.N.

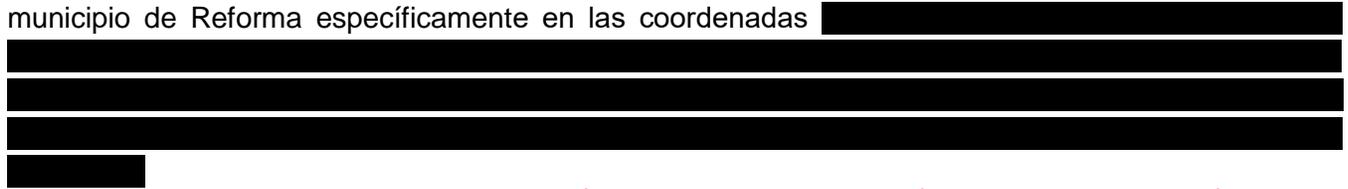
Diámetro	Espesor	Especificación	Longitud	Presión de Diseño	MAOP	Clase de Localización	Temperatura	
							Min	Max
750 mm (30")	14.27 mm (0.562")	API 5L grado X70 con costura	12 022 m	1 440 psig	1 200 psig	3	10°C	50°C
750 mm (30")	17.48 mm (0.688")		3 200 m	1 400 psig	1 200 psig	4	10°C	50°C

I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del presente proyecto se denomina "Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Chiapas"

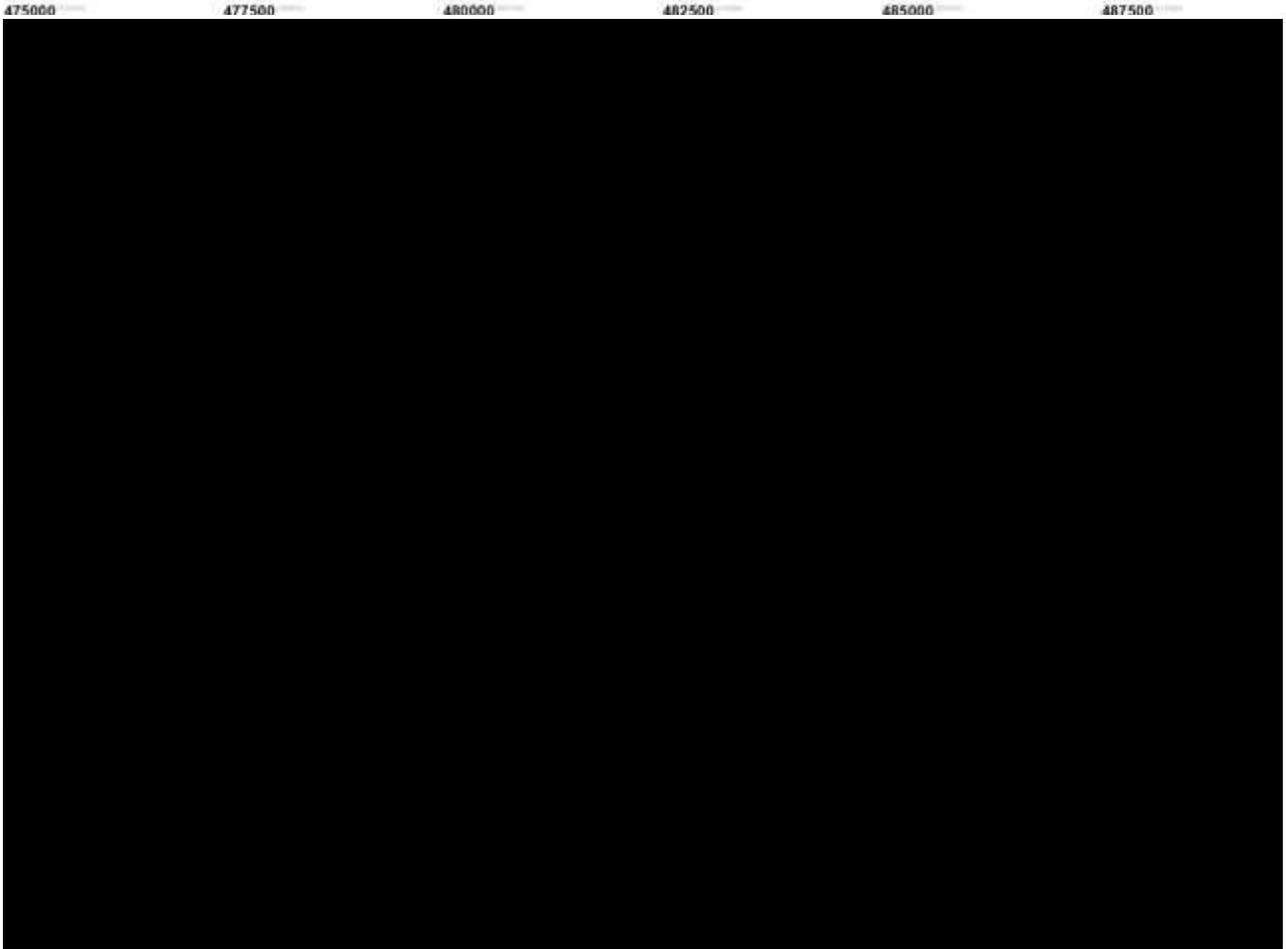
I.1.2 Ubicación del proyecto

La localización geográfica y trayectoria del sistema de transporte de gas natural que comprende el Proyecto tiene como punto de partida la interconexión ubicada al norte del estado de Chiapas en el municipio de Reforma específicamente en las coordenadas



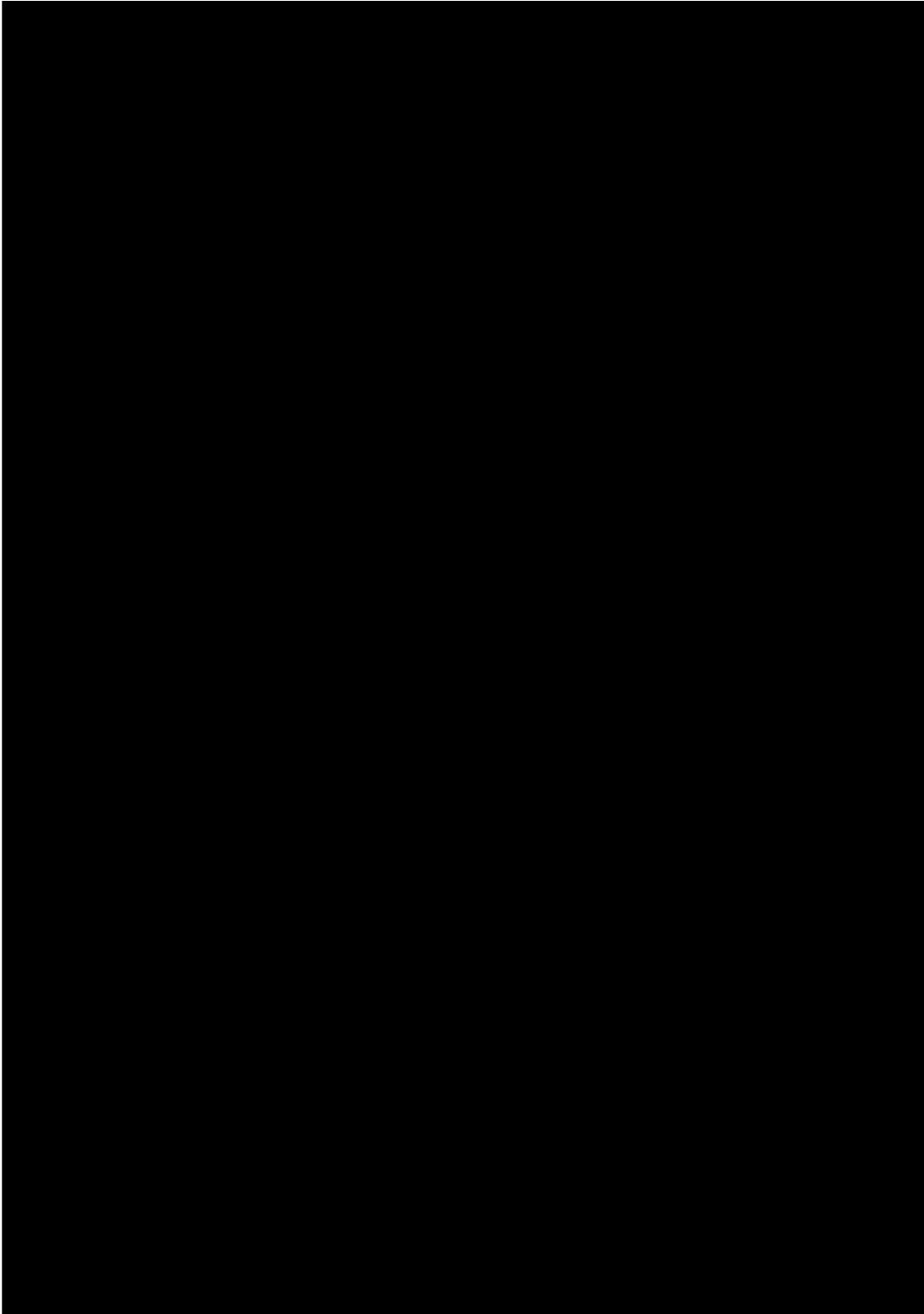
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 11



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

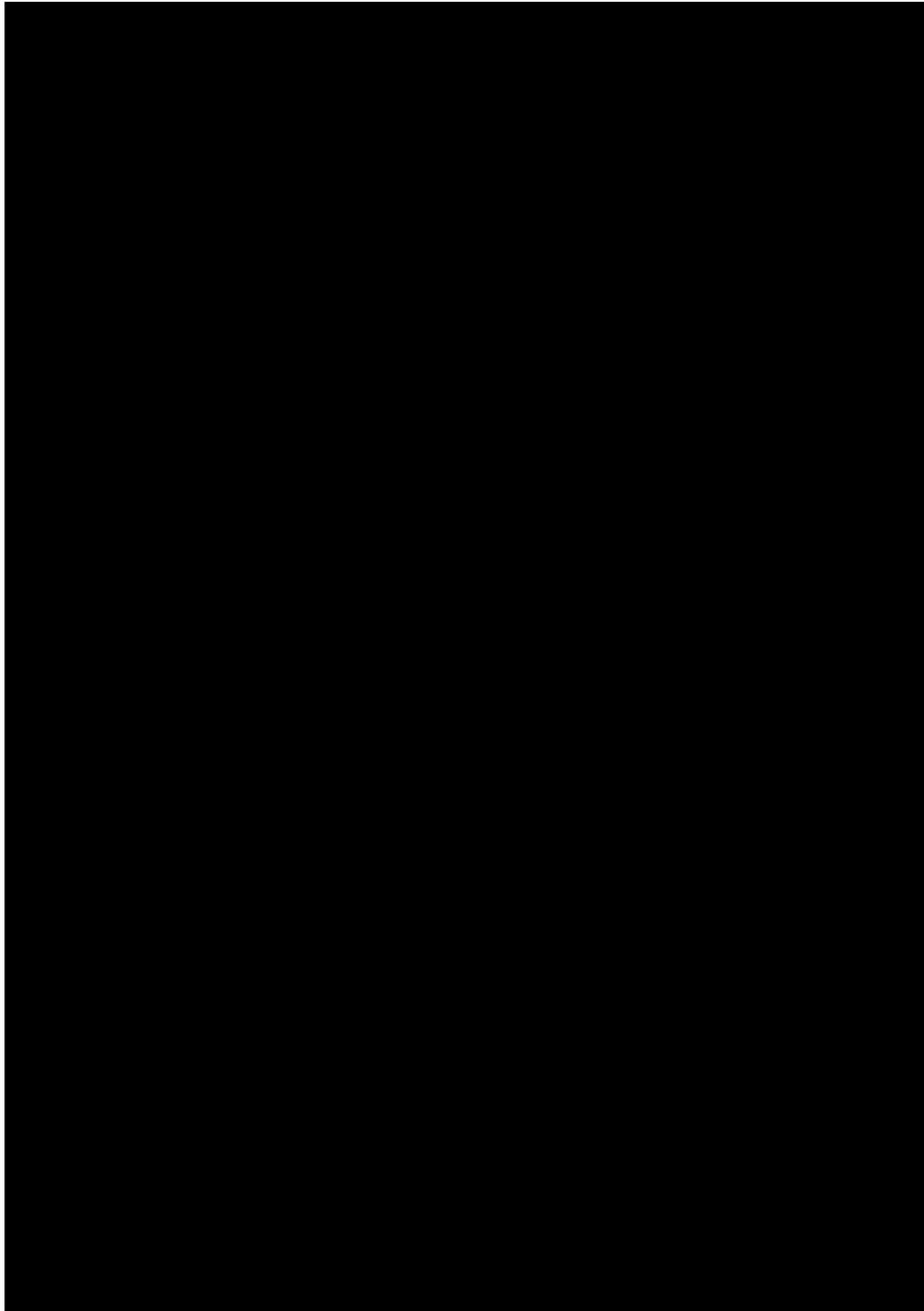
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 11



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

Figura I. 2 Localización del proyecto a nivel estatal.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 11



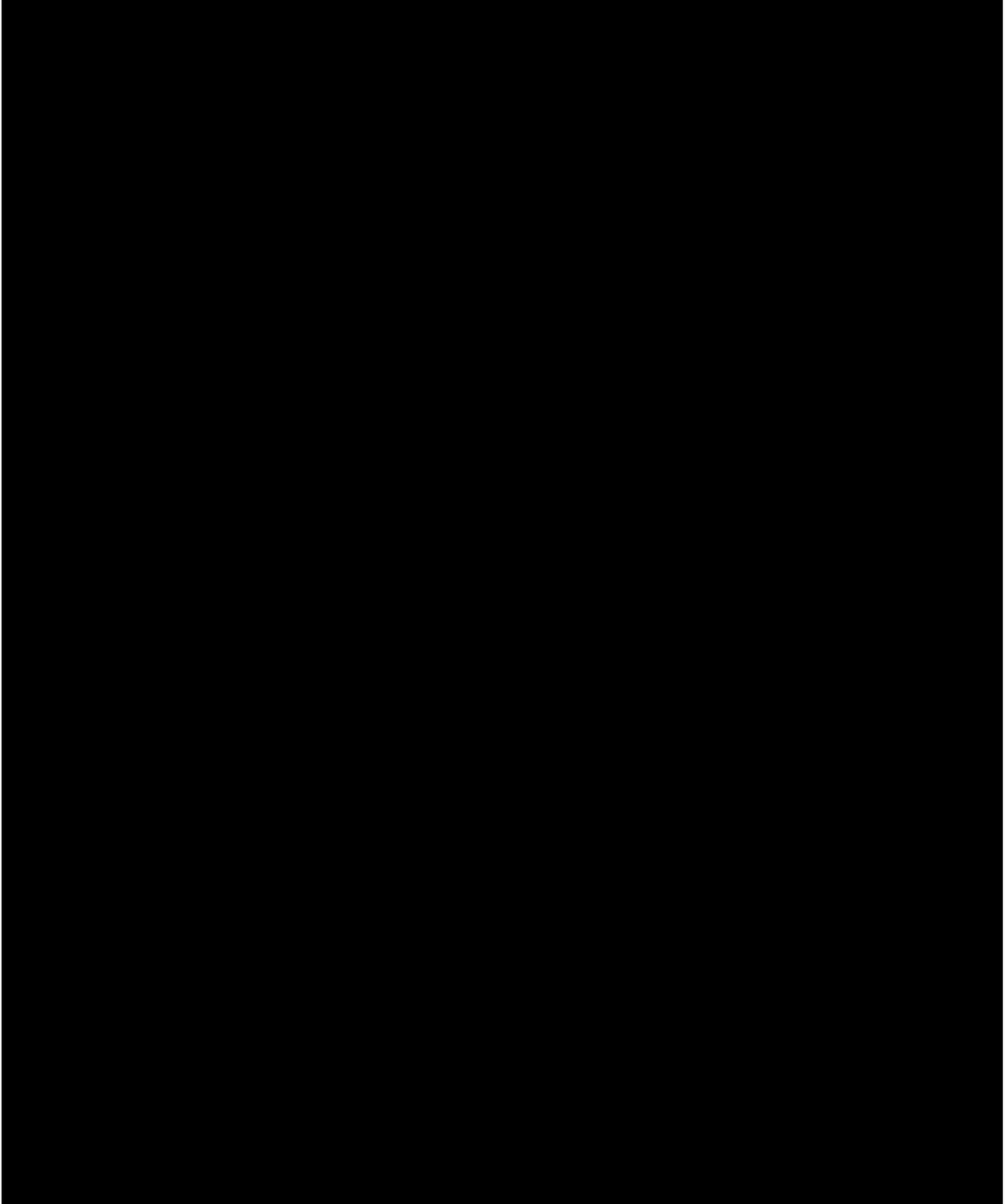
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura I. 3 Localización del proyecto a nivel municipal.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	I
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 11

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



	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 11



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

I.1.3 Duración del Proyecto

El presente proyecto comprende las etapas de gestoría, preparación del sitio, construcción y operación, para lo cual, de acuerdo al Programa de Trabajo, se tienen establecidas las siguientes obras y/o actividades principales:

- ✓ Desarrollo de Ingeniería.
- ✓ Gestoría.
- ✓ Compra de materiales.
- ✓ Construcción.
- ✓ Pruebas y barridos.
- ✓ Dictámenes de UV.
- ✓ Inicio de operaciones.

Para llevar a cabo las actividades anteriores y a detalle las que se indican en el Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 3**, se solicita a la ASEA un tiempo de 750 días, equivalente a 2 años y 20 días (aproximadamente).

Cabe mencionar que, en base a la experiencia acumulada de la empresa Promoviente del proyecto que es Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., diseñó el proyecto 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 11

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).

I.3.1 Nombre o Razón Social

La empresa responsable de la elaboración del presente Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA), modalidad Regional, es GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C., cuenta con el siguiente Registro Federal de Contribuyentes: GLA 180725 F56.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

La empresa responsable de la elaboración del presente estudio es GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C., de la cual el Ing. Omar González Martínez funge como Representante Legal y es quien es el Responsable Técnico del presente estudio, mismo que cuenta con los siguientes datos:

– Cédula Profesional: 08718359

– [REDACTED]

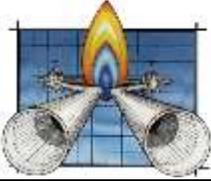
– [REDACTED]

RFC Y CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	I
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 11 de 11

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad y sabedores de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante Autoridad Administrativa distinta de la judicial, tal como lo establece el artículo 247, fracción I, 420 Quater del Código Penal Federal y 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, manifiestan que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional fue obtenida a través de la aplicación de las mejores técnicas y métodos comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, así como, las medidas de prevención y mitigación propuestas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

**Ing. José de Jesús Meza
Muñiz**

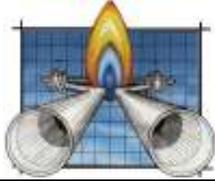
Representante Legal de
Gas Natural del Noroeste,
S.A. de C.V.

**Ing. Hortensia Lizeth
Moreno Aparicio**

Representante Legal de Gas
Natural del Noroeste,
S.A. de C.V.

**Ing. Omar González
Martínez**

Responsable Técnico
GM Laguna Ambiental e
Industrial, S.C.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 47

Índice

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	3
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.....	3
II.1.1 Naturaleza del Proyecto, plan o programa.	3
II.1.2 Justificación.	4
II.1.3 Ubicación física	6
II.1.4 Inversión requerida.....	11
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.	12
II.2.1 Programa de trabajo.....	26
II.2.2 Representación gráfica regional	27
II.2.3 Representación gráfica local.....	28
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.....	28
II.2.5 Operación y mantenimiento.	40
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	43
II.2.7 Residuos.....	43
II.2.8 Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI).....	45

Índice de Figuras

Figura II. 1 Trayectoria del STGN.....	6
Figura II. 2 Localización Estatal del Proyecto.	7
Figura II. 3 Localización Municipal del Proyecto.	8
Figura II. 4 Clases de Localización del Proyecto.	11
Figura II. 5 Localización Regional del STGN.	27
Figura II. 6 Localización Local del STGN.	28
Figura II. 7 Ejemplos de diferentes puntas de perforación.	35
Figura II. 8 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial.	36
Figura II. 9 Detalle de la forma de trabajo de una perforadora direccional que respeta las instalaciones conocidas de un sitio al dirigirla en su excavación, evitando cualquier afectación.	37
Figura II. 10 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo.	37
Figura II. 11 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar el cruce subterráneo de carreteras y vías de F.F.C.C..	37

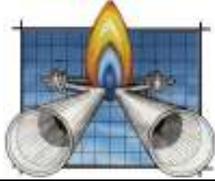
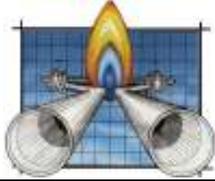
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 47

Figura II. 12 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas. 38

Figura II. 13 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de canales o arroyos revestidos. 38

Índice de Tablas

Tabla II. 1 Coordenadas de los puntos de inflexión del STGN.	9
Tabla II. 2 Características del gasoducto de transporte.	12
Tabla II. 3 Interconexión y EMRyCs.	12
Tabla II. 4 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la EMRyC City Gate Chiapas	21
Tabla II. 5 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la EMRyC.	21
Tabla II. 6 Superficie de Afectación Temporal.	24
Tabla II. 7 Superficie de Afectación Permanente.	24
Tabla II. 8 Cruces especiales del STGN.	25
Tabla II. 9 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto.	29
Tabla II. 10 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto.	30
Tabla II. 11 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto.	30

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 47

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

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

II.1.1 Naturaleza del Proyecto, plan o programa.

El presente proyecto consiste en la instalación de un Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN) con el objetivo de interconectar dos sistemas de transporte actualmente en operación en la región Norte del estado de Chiapas.

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.

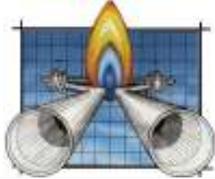
Actualmente la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. promueve el uso del gas natural como el combustible de mayor uso en los procesos productivos de las empresas de la región, así como de otras regiones aledañas al municipio por donde se localizará el proyecto; lo anterior, previendo una reducción 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 presente proyecto considera la instalación de infraestructura para transporte de gas natural, compuesto por tubería en acero al carbón de 30" D.N., la cual operará a una máxima presión de 1 200 psi, además se instalará una válvula de seccionamiento en la trayectoria del gasoducto hasta llegar a los puntos de entrega del energético.

En la selección del trazo propuesto para la construcción del gasoducto, se consideraron diversos aspectos técnicos y ambientales, además de los socioeconómicos, con la finalidad de seleccionar la ruta más corta, accesible y de menor impacto tanto social como ambiental, así como las características topográficas de la zona.

Es por ello, que con los estudios de campo realizados se definió el trazo más adecuado para evitar generar impactos significativos al suelo, flora y fauna, por lo que se seleccionó ocupar derechos de vía de caminos intervecinales y por las inmediaciones de terrenos de agricultura abandonados y en producción, por lo que no se impactará negativamente vegetación natural, ya que el uso de suelo establecido por el INEGI es el de Pastizal Cultivado, el cual no se cataloga como vegetación forestal.

Con lo mencionado anteriormente y en apego a lo establecido en el artículo 28, fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (artículo 5, inciso C y D; y en los artículos 9, 10 fracción I), previo a la realización de las actividades indicadas en el presente documento se requiere obtener la autorización en materia de Evaluación de Impacto Ambiental por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 47

Así mismo, por tratarse de la operación de un gasoducto que transportará Gas Natural y en apego al artículo 17 (último párrafo) y artículo 18 del RLGEEPA, aunado a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se someterá a evaluación el Estudio de Riesgo Ambiental modalidad Ductos Terrestres.

II.1.2 Justificación.

Actualmente el mercado internacional de gas natural se ha diferenciado por el incremento del consumo en los diversos sectores, consecuencia de las ventajas ecológicas y económicas que brinda en comparación con otros combustibles, por lo tanto se ha convertido en la tercera fuente de energía primaria más importante, además de que su progreso hace prever que seguirá siendo un combustible importante en la matriz energética de México.

La distribución de gas natural ha retomado importancia en los últimos años, derivado de la incidencia como fuente de energía primaria para las actividades de transformación que contribuye a revertir el cambio climático, además de optimizar su utilización dentro del contexto de las energías limpias y garantizar la disponibilidad de energéticos con los que se asegura el crecimiento y desarrollo del país.

Como parte de las estrategias comerciales e industriales que tiene establecido el Promoviente del presente proyecto, se tienen los siguientes beneficios del Gas Natural:

ECOLOGÍA

- ✓ Combustible más respetuoso para el medio ambiente pues:
 - No contienen azufre ni plomo.
 - No produce hollín ni Partículas Sólidas.
 - Menor aportación de Gases de Efecto Invernadero como NO₂, y CO₂.
- ✓ Recomendado por el Protocolo de KYOTO.

ECONOMÍA

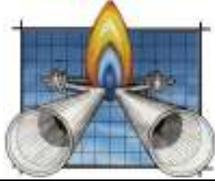
- ✓ Es más económico que el Gas L.P., Diésel y Combustóleo.
- ✓ Primero se consume, luego se paga.
- ✓ Facturación del consumo a través de un medidor individual.

COMODIDAD

- ✓ Abastecimiento continuo (24 horas los 365 días del año).
- ✓ No se requiere esperar el camión distribuidor, ya que el suministro es por tubería.

SEGURIDAD

- ✓ Es odorizado con mercaptanos, para identificarlo fácilmente.
- ✓ No es tóxico.
- ✓ Más ligero que el aire.
- ✓ Materiales de alta calidad.
- ✓ No requiere de tanques ni otro dispositivo para almacenarse.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 47

En México el gas natural se ha convertido en una alternativa importante para el sector productivo y para los consumidores finales, tanto en términos económicos como de cuidado del medio ambiente. En este sentido, el Gobierno Federal ha puesto especial atención en buscar nuevos mecanismos que permitan materializar los proyectos de infraestructura de transporte que demandan, tanto el desarrollo del mercado de Gas Natural, como el crecimiento económico del país, con el fin de extender y fortalecer el Sistema Nacional de Gasoductos, dotándole de redundancia y mayor capacidad de transporte.

La importancia que tiene el gas natural como insumo energético, lo posiciona como la tercera fuente más importante después del petróleo y el carbón, su importancia está vinculada a las incidencias ambientales, ya que según el World Energy Outlook 20102 se genera la mitad de dióxido de carbono que el producido con el carbón para la producción de electricidad.

En contraparte, destaca el hecho de que el almacenamiento de gas es costoso, normalmente de cinco a diez veces más que el del petróleo en la misma base energética, además enfrenta más restricciones regulatorias y sus costos de mercado son más inciertos, las tendencias para satisfacer la seguridad de suministro se centran en desarrollar más proyectos de producción, gasoductos y terminales de Gas Natural Licuado (GNL), mientras que las inversiones en instalaciones de almacenaje, que también son cruciales, se desarrollan a un ritmo más lento.

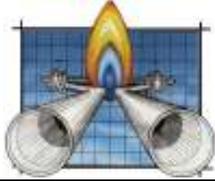
El desarrollo poblacional del territorio mexicano trae consigo una demanda constante de infraestructura y de servicios, además de la demanda constantemente de infraestructura en materia de energéticos, de esta forma el uso de gas natural se perfila como el combustible próximo que permitirá satisfacer la demanda de energía en gran parte del país, además de ser compatible con el medio ambiente.

II.1.2.1 Selección del sitio

Para la selección del trazo final del gasoducto se han considerado diferentes métodos constructivos, así como diversos criterios (ambientales, de ingeniería y socioeconómicos), con el objetivo de no generar impactos ambientales significativos. Dichos criterios se enlistan a continuación:

- **Criterios ambientales:** Evitar afectar en menor grado el ambiente natural y sitios importantes ambientalmente. Considerando la zonificación de los usos de suelo, tipo de terreno, clima y otros factores relevantes.
- **Criterios de ingeniería:** Establecer el ducto sobre derechos de vía existentes para minimizar la modificación del suelo, a su vez utilizar la infraestructura de caminos y condiciones topográficas adecuadas para el establecimiento y operación de la infraestructura, con la finalidad de minimizar las afectaciones en el relieve y al paisaje.

De forma técnica se determinó el trazo visualizando la minimización de accesorios para la construcción del gasoducto, tratando de maximizar la cobertura para el suministro de gas natural a los futuros clientes.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 47

- **Criterios socioeconómicos:** Evitar afectar los núcleos de población considerando su probable radio de crecimiento. Contar con la factibilidad de poder realizar las gestiones de los derechos de paso por las áreas existentes.

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

II.1.3 Ubicación física

La localización geográfica y trayectoria del sistema de transporte de gas natural que comprende el Proyecto tiene como punto de partida la interconexión ubicada al norte del estado de Chiapas en el municipio de Reforma específicamente en las

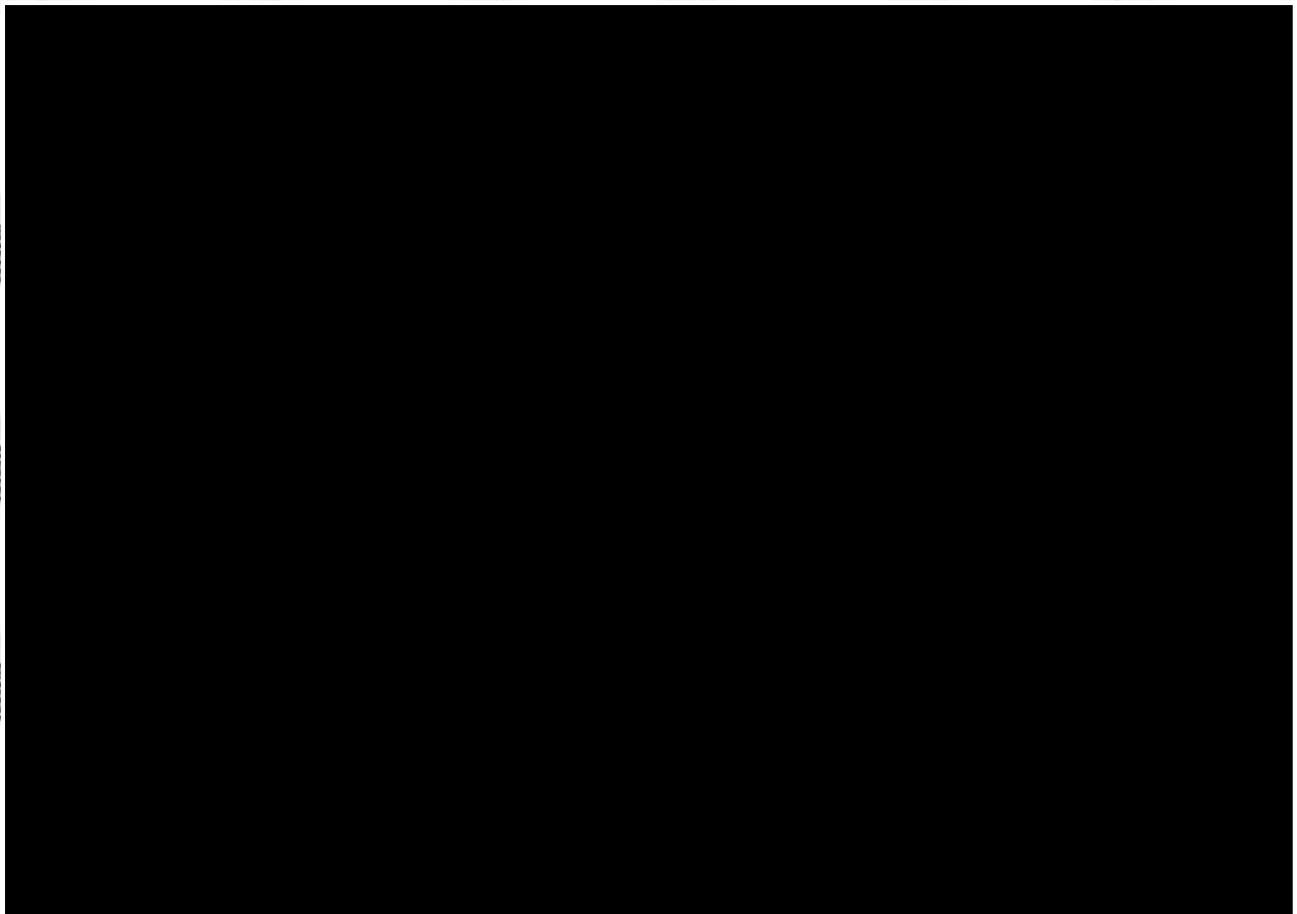
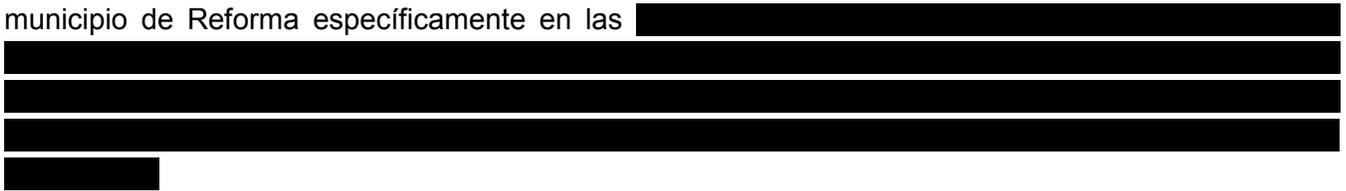
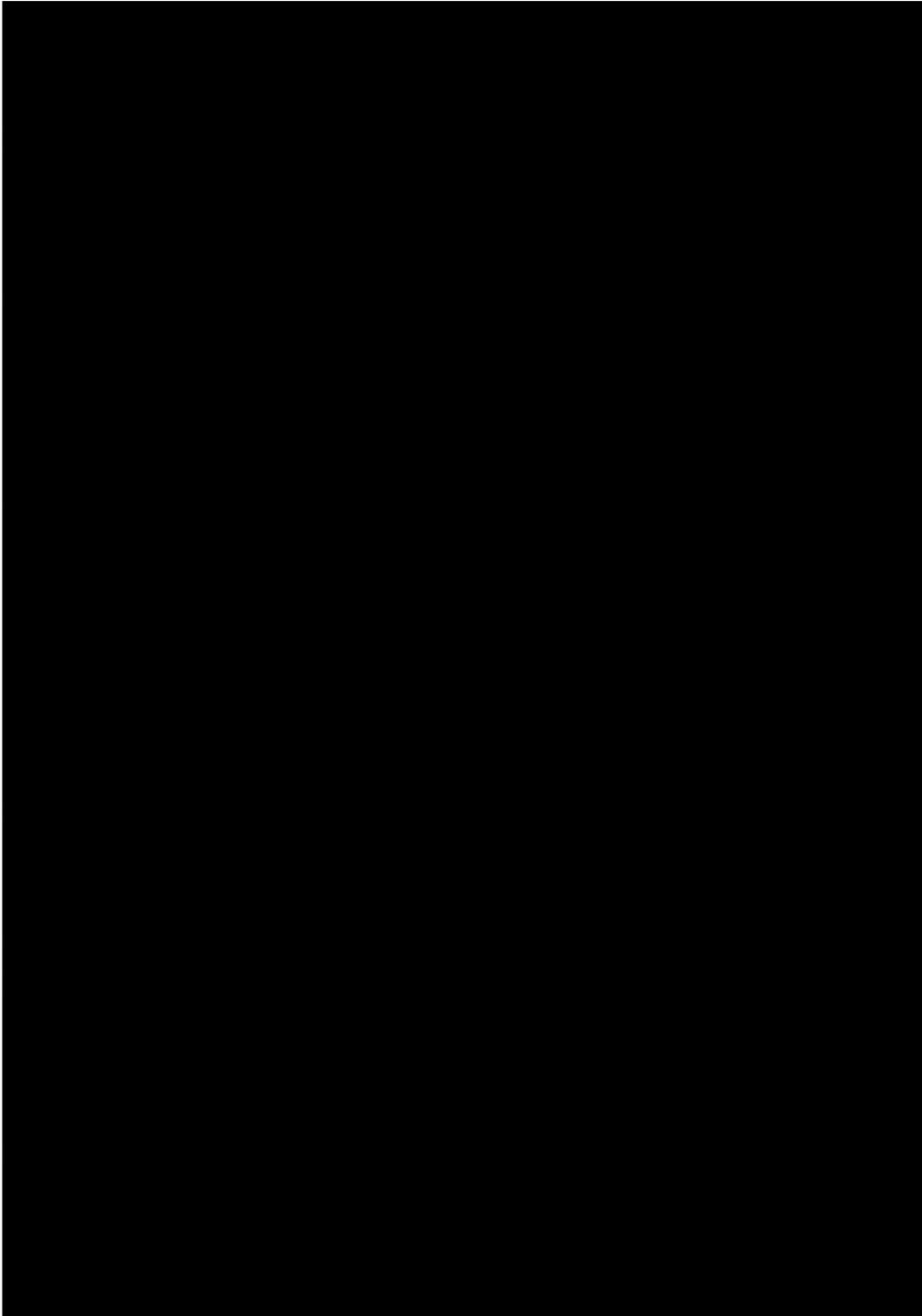


Figura II. 1 Trayectoria del STGN.

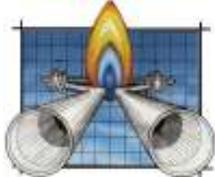
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

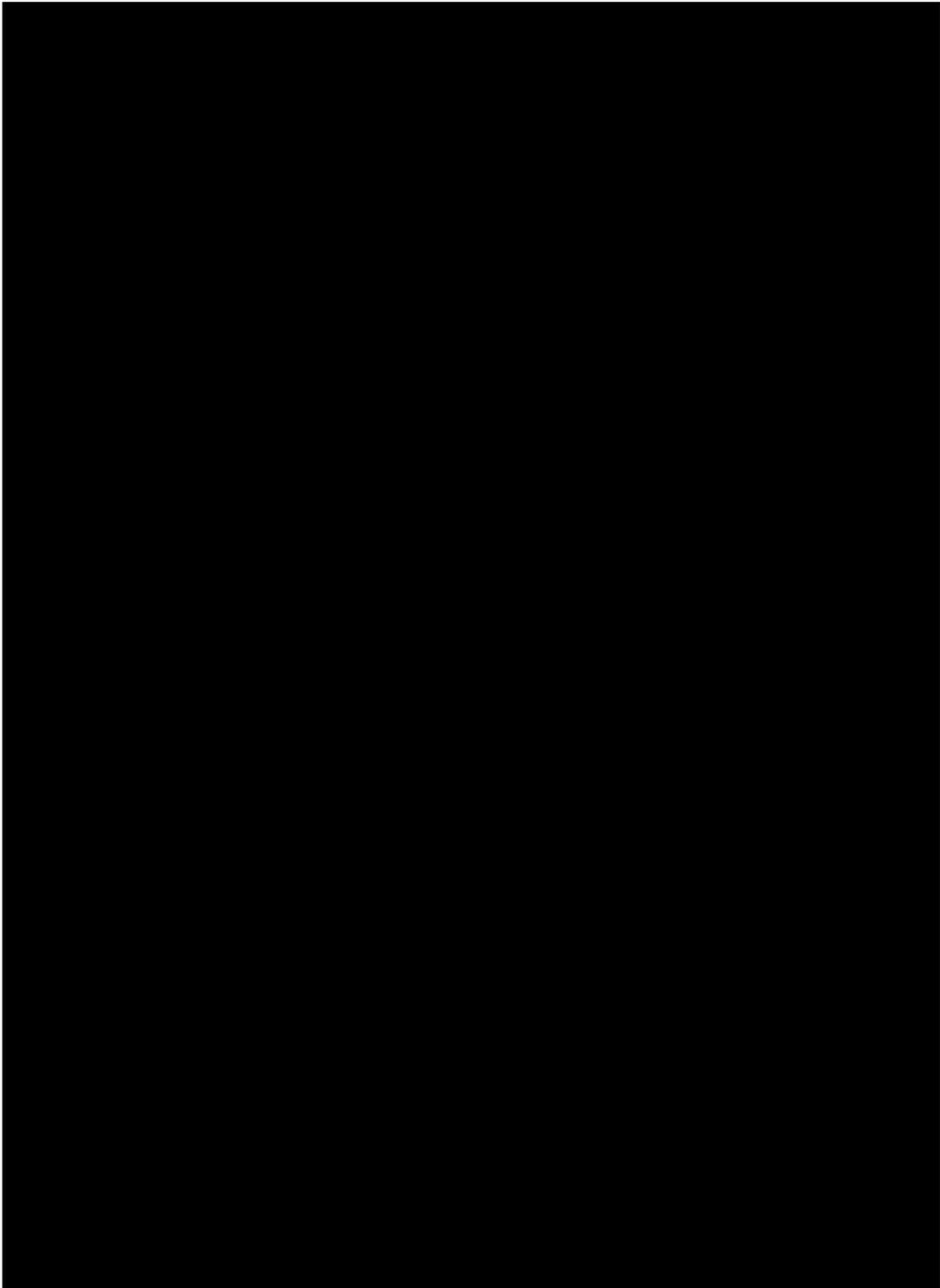
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 47



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

Figura II. 2 Localización Estatal del Proyecto.

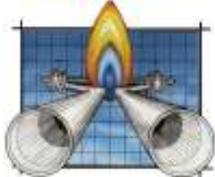
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 47



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

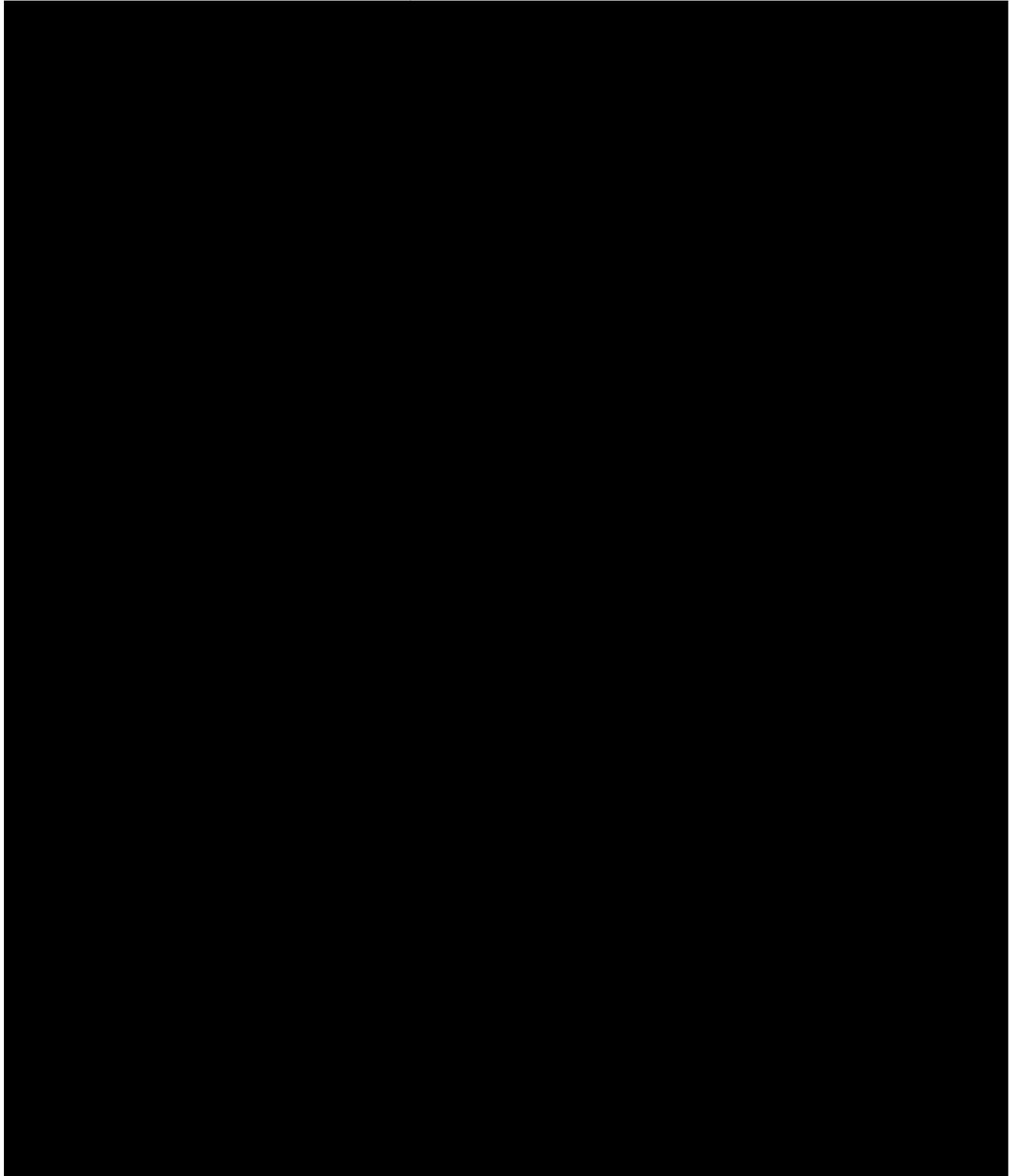
Figura II. 3 Localización Municipal del Proyecto.

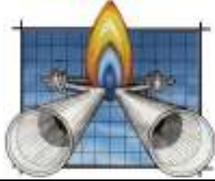
Para mayor detalle, **Ver Anexo 1.** Planos de Localización.

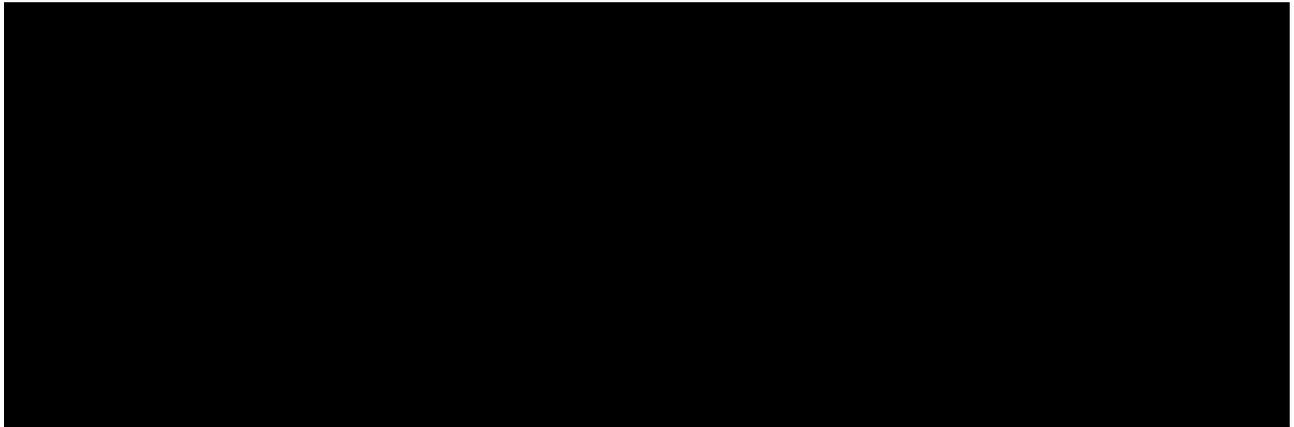
	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 9 de 47

A continuación, se indican las coordenadas de localización del Sistema para Transporte de Gas Natural.

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



	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 47

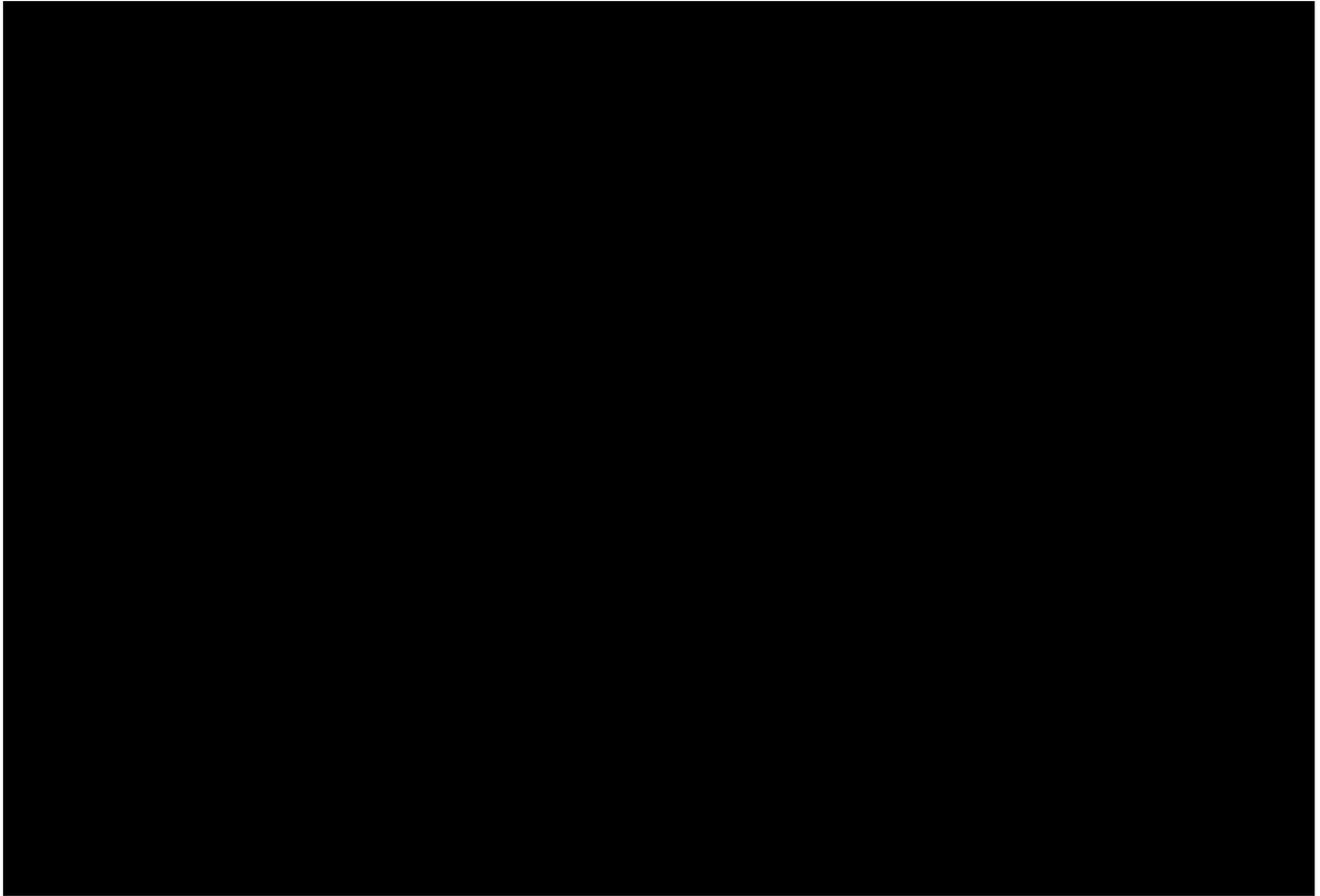


COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Cabe mencionar que, de acuerdo a lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 en su numeral 7.5, el Sistema de Transporte de Gas Natural (STGN) incide en áreas clasificadas como Clase de Localización (CL) 3 y 4 (Ver Figura II.4), en donde como medida de prevención, para la CL 4 el espesor del gasoducto de 30" será mayor al contemplado para la CL 3, tal y como se muestra a continuación:

- ✓ Clase de Localización 3 → Espesor del ducto igual a 0.562" fabricado bajo las especificaciones de API 5L grado X70, con recubrimiento Fusion Bonded Epoxy.
- ✓ Clase de Localización 4 → Espesor del ducto igual a 0.688" fabricado bajo las especificaciones de API 5L grado X70, con recubrimiento Fusion Bonded Epoxy.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 11 de 47



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

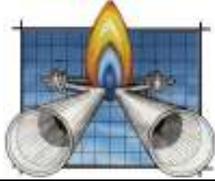
Figura II. 4 Clases de Localización del Proyecto.

Para mayor detalle **Ver Anexo 1**, plano GNN-Chis-Ref-ASEA-CL-19_01.

II.1.4 Inversión requerida

La fuente de financiamiento es de capital privado en su totalidad y la inversión requerida para todas las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) se estima en [REDACTED]

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 12 de 47

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.

El proyecto que se incluye en la presente MIA-R cuenta con las siguientes características:

Tabla II. 2 Características del gasoducto de transporte.

Diámetro	Espesor	Especificación	Longitud	Presión de Diseño	MAOP	Clase de Localización	Temperatura	
							Min	Max
750 mm (30")	14.27 mm (0.562")	API 5L grado X70 con costura	12 022 m	1 440 psig	1 440 psig	3	10°C	50°C
750 mm (30")	17.48 mm (0.688")		3 200 m	1 400 psig	1 440 psig	4	10°C	50°C

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



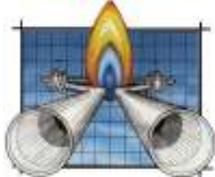
A) Memoria Descriptiva del STGN.

A.1 GENERALIDADES

Sistema de Transporte de Acceso Abierto de gas natural que presenta la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., misma que se proyecta en el municipio de Reforma Chiapas, apegado a la Norma NOM-007-ASEA-2016, que rige y estipula todo lo relativo a los sistemas de transporte de gas natural.

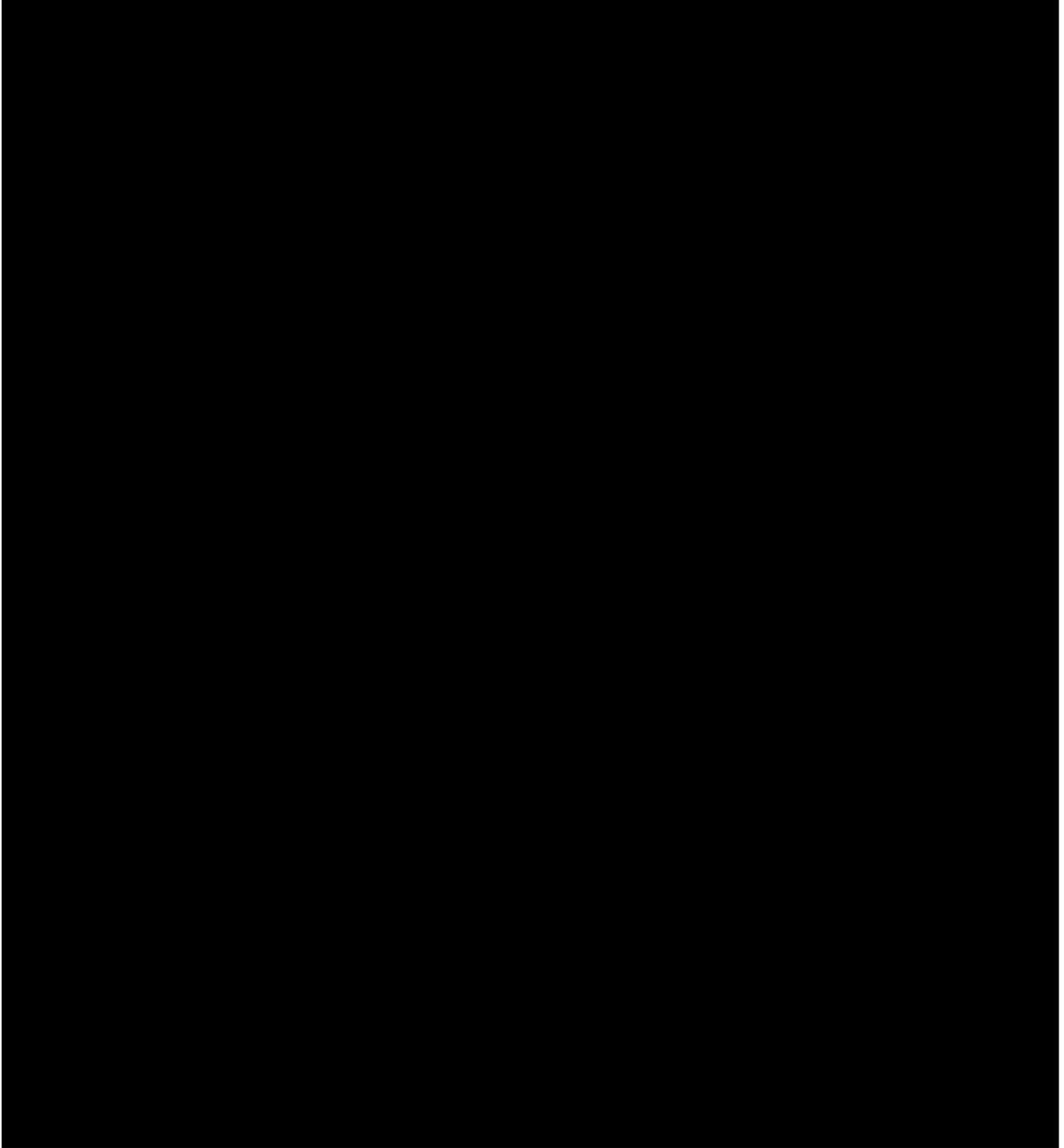
A.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

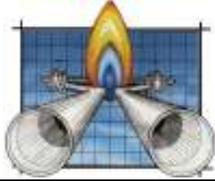
El Sistema está diseñado para operar a una presión máxima de 101.24 Kg/cm² (1,440 PSI), con tubería de acero con un diámetro nominal DN 762 MM (30" de Ø) con una longitud de 15,222 ML, especificación (API-5L GRADO X70 CON COSTURA) con espesores de pared en 14.27 mm (0.562") para clase de localización 3, y espesor de pared de 17.47 mm (0.688") para clase de localización 4, recubrimiento Tricapa de Polietileno bajo la Norma NRF-026-PEMEX-2008, con accesorios y conexiones de acero compatibles a las especificaciones de la tubería.

	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 13 de 47

A.3 MEMORIA DESCRIPTIVA

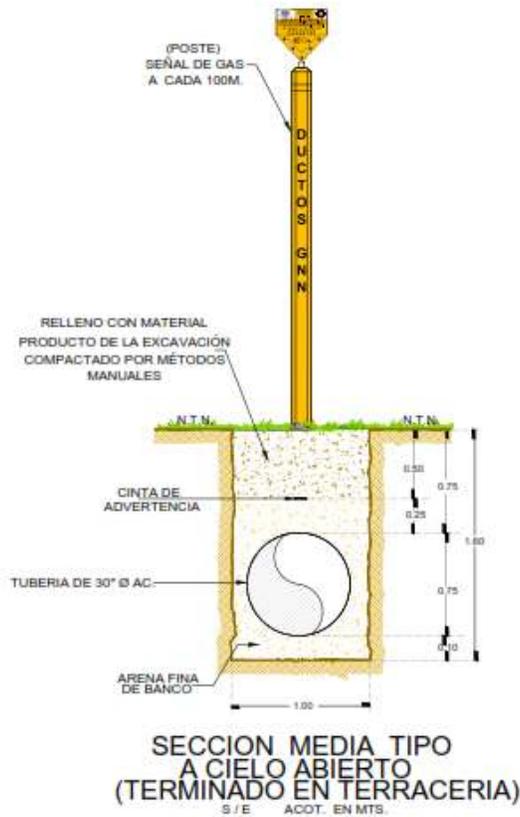
UBICACIÓN Y COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



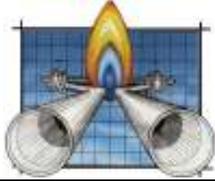
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 14 de 47

La tubería instalada por el procedimiento de **INSTALACIÓN DE TUBERÍA EN ZANJA A CIELO ABIERTO** quedará dentro de una zanja de 1.0 metro de ancho y 1.60 metros de profundidad, quedando a 0.75 mts medidos verticalmente desde el nivel de terreno natural hasta el lomo de la tubería. Toda instalación de tubería conductora para este proyecto será de acero de 30" Ø, se realizará en base a estas dimensiones y de acuerdo a lo indicado gráficamente en la sección que se muestra a continuación:

DETALLE TIPO DE ZANJA TUBERÍA AC DE 30" Ø



Procedimientos para Instalación de Tubería	
Sistema Constructivo	Código del Procedimiento
Zanja a cielo abierto	PO-CNS-OPE-06
Perforación Direccional (Cruzamiento Subterráneo)	PO-PRF-OPE-01

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 15 de 47

De acuerdo a la **NOM-007-ASEA-2016**, el ducto contará en toda su longitud con Protección Catódica para control de la corrosión externa, lo cual se realizará de acuerdo a lo indicado en el Procedimiento IMPLEMENTACIÓN DE PROTECCIÓN CATÓDICA (**PO-CNS-OPE-13**)¹.

Durante la etapa de construcción se protegerá el área de trabajo con la Señalización de obra, de acuerdo al Procedimiento SEÑALIZACIÓN DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN (**PT-SYS-SGS-03**), y en la obra terminada se instalará la señalización para el Sistema de Transporte en Operación, así como la señalización del Derecho de Vía, tal como se indica en el Procedimiento SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD (**PT-SYS-SGS-07**), con los elementos y características que aparecen en los planos. El personal que labore en los trabajos de construcción portará el Equipo de Protección Personal (EPP) de acuerdo a lo indicado en el REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (**PT-SYS-SGS-02**).

Se trabajará en tramos de 1 000 m o menores, y el área de los trabajos será señalizada y protegida, como mínimo en una longitud igual a la anteriormente mencionada, de acuerdo a la NOM-086-SCT2-2015, y será movilizada cada dos semanas, de acuerdo a un avance de 500 m por semana. Se contará con personal que opere como bandereros al inicio y al final del tramo que se esté trabajando.

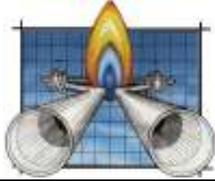
En la instalación de la tubería por medio del método de excavación a cielo abierto, el relleno será conformado con material producto de la excavación compactado en capas al 90% de su masa volumétrica máxima, obtenida con la prueba **AASHTO** estándar.

A.4 EQUIPO PARA EL PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DEL DUCTO

La maquinaria, equipo y personal a participar en el tramo de tubería instalada, así como en los trabajos de soldadura y rellenos compactados, será el siguiente:

- Retroexcavadora
- Perforadora Direccional
- Pipa
- Zanjeadora
- Soldadoras eléctricas
- Herramienta Menor
- Camiones de volteo de 14 m³
- Generadoras eléctricas
- Camionetas Pick Up
- Bailarinas compactadoras

¹ NOTA: Todos los procedimientos indicados en la presente descriptiva, se incluyen en el Anexo

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 16 de 47

- Personal Requerido:
 - Operadores de Maquinaria
 - Soldadores Certificados
 - Ayudantes en General
 - Ingenieros de Campo
 - Administrativo

A.4 NORMAS DE SEGURIDAD PREVENTIVAS

Dentro de las condiciones generales de Operación y Mantenimiento, se contempla Atención Inmediata y Eficiente de Emergencias, Prevención y Control de la Contaminación, Detección oportuna de posibles fugas, adecuada Señalización en Carreteras, Caminos de Terracería y Zonas Urbanas, Teléfono de Emergencias a nivel Nacional, las 24 horas, los 365 días del año, Patrullaje a todo el Sistema, Revisión y Mantenimiento Constante a todos y cada uno de los Elementos Operativos que conforman el Sistema de Transporte de Gas Natural.

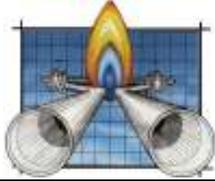
B) EMRyC City Gate Chiapas (Filosofía de Operación)

El gas natural entrará a la EMRyC donde se encuentra una brida de 30" de diámetro en ANSI 600, inmediatamente se encuentra una Tee por donde se encuentran los trenes de filtración donde el gas puede fluir ya sea por el tren de filtración núm. 1, o por el tren de filtración núm. 2, mismos que cuentan cada uno con la capacidad de filtrar el 100% del flujo requerido que es de 550 MMPCD. El carrete de tubería que une a estos dos trenes de filtración, tendrá colocado un transmisor de y un transmisor de temperatura para el monitoreo de la presión y temperatura a la entrada de la estación.

Al inicio de cada tren de filtración se cuenta con una válvula de esfera de 24" de diámetro, en seguida está ubicado un filtro coalescedor de 24" bridado tipo RF en ANSI 600, posteriormente se cuenta con arreglo de codos para llegar a una válvula de esfera de 24" de diámetro.

Para lograr la filtración adecuada para la operación de los equipos sensibles como los medidores ultrasónicos y los reguladores, los filtros coalescedores con conexiones bridadas de 24" de diámetro tipo RF en ANSI 600 a la entrada y a la salida, utilizarán cartuchos coalescentes desechables que retienen las partículas sólidas y líquidas de 0.3 micras y mayores con eficiencia de 99.99%. Se cuenta además con un manómetro de presión diferencial en cada filtro para monitorear las condiciones de operación de ambos filtros coalescedores.

Con el paso del tiempo y el aumento de impurezas retenidas, el cartucho se va saturando y la caída de presión inicial comienza a ser cada vez mayor, lo cual es un indicativo de que se deben reemplazar los cartuchos y en su defecto, cambiar al tren de filtración núm. 2.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 17 de 47

Para dar mantenimiento al filtro Coalescedor del Tren de filtración núm. 1, se manipulará el juego de válvulas de 24" de diámetro en ANSI 600 para comenzar a operar con el Tren de filtración núm. 2, a fin de dejarlo fuera de operación para su revisión y/o mantenimiento. La operación será a la inversa en el caso de saturarse el Filtro del Tren núm. 2.

Al final de los trenes de filtración se encuentra un cabezal de tubería de 24" de diámetro con dos manómetros testigos para poder monitorear la presión de salida de los trenes de filtración y de entrada hacia los trenes de medición, que se describirán a continuación:

Están conformados inicialmente por una válvula de bola de 16" de diámetro bridada tipo RF en ANSI 600, posteriormente se coloca una reducción a 12", inmediatamente después se colocan dos bridas, entre dichas bridas se instalará una placa acondicionadora de flujo de 12" de diámetro cuya función es alinear el flujo para el medidor de flujo tipo Ultrasonico de 12" de diámetro bridado tipo RF en ANSI 600, con generador de impulsos de alta frecuencia mismo que enviará señales (pulsos) a un computador electrónico de flujo, éste último calculará el flujo de gas natural que esté pasando por la EMRyC.

Aguas abajo del medidor se encuentran dos insertos, el primero para un transmisor de presión y el segundo para la instalación de un termopozo y un transmisor de temperatura, dichos transmisores también estarán conectados al computador de flujo. Además, se cuenta al final de cada tren de medición con una válvula de corte de 16" (40.64 cm) de diámetro para poder sacar de operación dicho tren en caso de un mal funcionamiento y/o mantenimiento.

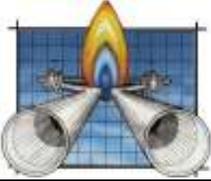
Cada medidor está diseñado para el 50% del flujo total (275 MMPCD), para que, en caso de falla o mantenimiento de algún medidor, con los otros dos medidores se maneje confiablemente el 100% del flujo.

Dichos trenes de medición se conectan a otro cabezal de 24" de diámetro que cuenta con un manómetro testigo y un transmisor de presión para monitorear la presión a la salida de los trenes de medición.

Posteriormente de dicho cabezal saldrán tres trenes de control de flujo idénticos, con las mismas características de operación los cuales están diseñados cada uno para el 50% del flujo correspondiente a 275 MMPCD, con el fin de que, si un tren de control de flujo falla, el otro tren de regulación podrá manejar el 50% del flujo. Aunado a esto se cuenta con un by-pass que está diseñado para el 100% del flujo de la estación correspondiente a 550 MMPCD.

Los trenes de control de flujo se unen a un cabezal de 24" de diámetro que cuenta con un manómetro testigo para monitorear la presión a la salida de los trenes de control de flujo.

De dicho cabezal saldrán tres trenes de regulación idénticos, con las mismas características de operación los cuales están diseñados cada uno para el 50% del flujo correspondiente a 275 MMPCD, con el fin de que si un tren de regulación falla, el otro tren de regulación podrá manejar el 50% del flujo. Aunado a esto se cuenta con un by-pass de regulación que está diseñado para el 100% del flujo de la estación correspondiente a 550 MMPCD.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 18 de 47

A continuación, se describe el funcionamiento del by-pass de regulación:

Está conformado por una válvula de bloqueo de 16" de diámetro, que es por donde estará fluyendo el 100% del flujo, dicho by pass se utilizará cuando se presenten bajas presiones y/o cuando se presente alguna falla en los trenes de regulación.

Paralelo al by pass se localizan los tres trenes de regulación, los cuales comienzan cada uno con la instalación de una válvula de bola de 16" de diámetro, después se encuentra un regulador, el cual cuenta con un piloto calibrado *1,100 Psi*, al final de cada regulador se encuentra un transmisor de presión para monitorear la presión al final de cada tren de regulación, este detectará que tren de regulación falló pudiendo enviar la señal mediante el sistema SCADA de GNN para bloquear la válvula con actuador neumático aguas abajo de dicho tren con el fin de dejarlo fuera de operación para poder programar su reparación.

En el supuesto caso que se presentase el escenario antes descrito, se abrirá el otro tren restante de regulación mismo que está diseñado para soportar el 50% del flujo.

Después de los trenes de regulación se encuentra un carrete de tubería de 24" en el cual se posicionan ocho insertos de ¾" npt (19.05 mm) para la colocación de los siguientes elementos:

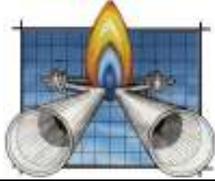
Insertos de ¾" npt (19.05 mm)

- Cromatógrafo para Gas Natural
- Analizador de Ácido Sulfhídrico y azufres totales
- Analizador de Humedad
- Analizador de Oxígeno
- Gas Sampler
- Transmisor de Temperatura
- Transmisor de presión
- Manómetro

Por último, se tiene una reducción de 30" x 24" unida a una brida de 30" de diámetro que servirá como frontera con el gasoducto que abastecerá de gas natural a la estación de medición, regulación y control City Gate Chiapas.

C) EMRyC Chiapas (Filosofía de Operación)

El gas natural entrará a la ERM donde se encuentra una brida de 30" de diámetro en ANSI 600, inmediatamente se encuentra una Tee por donde se encuentran los trenes de filtración donde el gas puede fluir ya sea por el tren de filtración núm. 1, o por el tren de filtración núm. 2, mismos que cuentan cada uno con la capacidad de filtrar el 100% del flujo requerido que es de 550 MMPCD. El

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 19 de 47

carrete de tubería que une a estos dos trenes de filtración, tendrá colocado un transmisor de y un transmisor de temperatura para el monitoreo de la presión y temperatura a la entrada de la estación.

Al inicio de cada tren de filtración se cuenta con una válvula de esfera de 24" de diámetro, en seguida está ubicado un filtro coalescedor de 24" bridado tipo RF en ANSI 600, posteriormente se cuenta con arreglo de codos para llegar a una válvula de esfera de 24" de diámetro.

Para lograr la filtración adecuada para la operación de los equipos sensibles como los medidores ultrasónicos y los reguladores, los filtros coalescedores con conexiones bridadas de 24" de diámetro tipo RF en ANSI 600 a la entrada y a la salida, utilizarán cartuchos coalescentes desechables que retienen las partículas sólidas y líquidas de 0.3 micras y mayores con eficiencia de 99.99%. Se cuenta además con un manómetro de presión diferencial en cada filtro para monitorear las condiciones de operación de ambos filtros coalescedores.

Con el paso del tiempo y el aumento de impurezas retenidas, el cartucho se va saturando y la caída de presión inicial comienza a ser cada vez mayor, lo cual es un indicativo de que se deben remplazar los cartuchos y en su defecto, cambiar al tren de filtración núm. 2.

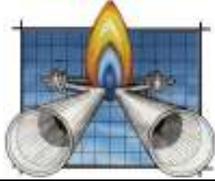
Para dar mantenimiento al filtro Coalescedor del Tren de filtración núm. 1, se manipulará el juego de válvulas de 24" de diámetro en ANSI 600 para comenzar a operar con el Tren de filtración núm. 2, a fin de dejarlo fuera de operación para su revisión y/o mantenimiento. La operación será a la inversa en el caso de saturarse el Filtro del Tren núm. 2.

Al final de los trenes de filtración se encuentra un cabezal de tubería de 24" de diámetro con dos manómetros testigos para poder monitorear la presión de salida de los trenes de filtración y de entrada hacia los trenes de medición, que se describirán a continuación:

Están conformados inicialmente por una válvula de bola de 16" de diámetro bridada tipo RF en ANSI 600, posteriormente se coloca una reducción a 12", inmediatamente después se colocan dos bridas, entre dichas bridas se instalará una placa acondicionadora de flujo de 12" de diámetro cuya función es alinear el flujo para el medidor de flujo tipo Ultrasónico de 12" de diámetro bridado tipo RF en ANSI 600, con generador de impulsos de alta frecuencia mismo que enviará señales (pulsos) a un computador electrónico de flujo, éste último calculará el flujo de gas natural que esté pasando por la EMRyC.

Aguas abajo del medidor se encuentran dos insertos, el primero para un transmisor de presión y el segundo para la instalación de un termopozo y un transmisor de temperatura, dichos transmisores también estarán conectados al computador de flujo. Además, se cuenta al final de cada tren de medición con una válvula de corte de 16" (40.64 cm) de diámetro para poder sacar de operación dicho tren en caso de un mal funcionamiento y/o mantenimiento.

Cada medidor está diseñado para el 50% del flujo total (275 MMPCD), para que, en caso de falla o mantenimiento de algún medidor, con los otros dos medidores se maneje confiablemente el 100% del flujo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 20 de 47

Dichos trenes de medición se conectan a otro cabezal de 24" de diámetro que cuenta con un manómetro testigo y un transmisor de presión para monitorear la presión a la salida de los trenes de medición.

Posteriormente de dicho cabezal saldrán tres trenes de control de flujo idénticos, con las mismas características de operación los cuales están diseñados cada uno para el 50% del flujo correspondiente a 275 MMPCD, con el fin de que, si un tren de control de flujo falla, el otro tren de regulación podrá manejar el 50% del flujo. Aunado a esto se cuenta con un by-pass que está diseñado para el 100% del flujo de la estación correspondiente a 550 MMPCD.

Los trenes de control de flujo se unen a un cabezal de 24" de diámetro que cuenta con un manómetro testigo para monitorear la presión a la salida de los trenes de control de flujo.

De dicho cabezal saldrán tres trenes de regulación idénticos, con las mismas características de operación los cuales están diseñados cada uno para el 50% del flujo correspondiente a 275 MMPCD, con el fin de que, si un tren de regulación falla, el otro tren de regulación podrá manejar el 50% del flujo. Aunado a esto se cuenta con un by-pass de regulación que está diseñado para el 100% del flujo de la estación correspondiente a 550 MMPCD.

A continuación, se describe el funcionamiento del by-pass de regulación:

Está conformado por una válvula de bloqueo de 16" de diámetro, que es por donde estará fluyendo el 100% del flujo, dicho by pass se utilizará cuando se presenten bajas presiones y/o cuando se presente alguna falla en los trenes de regulación.

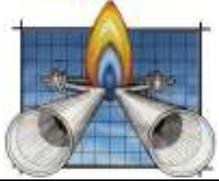
Paralelo al by pass se localizan los tres trenes de regulación, los cuales comienzan cada uno con la instalación de una válvula de bola de 16" de diámetro, después se encuentra un regulador, el cual cuenta con un piloto calibrado *1,100 Psi*, al final de cada regulador se encuentra un transmisor de presión para monitorear la presión al final de cada tren de regulación, este detectará que tren de regulación falló pudiendo enviar la señal mediante el sistema SCADA de GNN para bloquear la válvula con actuador neumático aguas abajo de dicho tren con el fin de dejarlo fuera de operación para poder programar su reparación.

En el supuesto caso que se presentase el escenario antes descrito, se abrirá el otro tren restante de regulación mismo que está diseñado para soportar el 50% del flujo.

Después de los trenes de regulación se encuentra un carrito de tubería de 24" en el cual se posicionan ocho insertos de ¾" npt (19.05 mm) para la colocación de los siguientes elementos:

Insertos de ¾" npt (19.05 mm)

- Cromatógrafo para Gas Natural
- Analizador de Ácido Sulfhídrico y azufres totales
- Analizador de Humedad
- Analizador de Oxígeno

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 21 de 47

- Gas Sampler
- Transmisor de Temperatura
- Transmisor de presión
- Manómetro

Por último, se tiene una reducción de 30" x 24" unida a una brida de 30" de diámetro que servirá como frontera entre la ERM con la interconexión del gasoducto existente.

D) Parámetros de Operación.

Para el diseño de las EMRyCs y el STGN se tomaron en consideración los siguientes datos:

Tabla II. 4 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la EMRyC City Gate Chiapas

EMRyC City Gate Chiapas	SCMD ²	MMSCFD ³	SCMH ⁴	SCFH ⁵
Consumo máximo	15 574 265.63	550	648 927.734	22 916 666.67
Consumo mínimo	2 831 684.66	100	117 986.86	4 166 666.67

- ✓ Presión máxima de entrada= 1 200 psig (84.37 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 729.53 psig (51.29 kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 1 440 psi (101.242 kg/cm²)
- ✓ Presión de operación mínima a la salida= 729.53 psig (51.29 kg/cm²)
- ✓ Presión de operación máxima a la salida= 1 200 psig (84.37 kg/cm²)

Tabla II. 5 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la EMRyC.

EMRyC Chiapas	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo máximo	15 574 265.63	550	648 927.734	22 916 666.67
Consumo mínimo	2 831 684.66	100	117 986.86	4 166 666.67

Presiones de operación en la EMRyC.

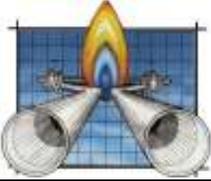
- ✓ Presión máxima de entrada= 1 200 psig (84.37 kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 729.53 psig (51.29 kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 1 440 psi (101.242 kg/cm²)
- ✓ Presión de operación mínima a la salida= 729.53 psig (51.29 kg/cm²)
- ✓ Presión de operación máxima a la salida= 1 200 psig (84.37 kg/cm²)

² Metros Cúbicos Estándar por Día.

³ Millones de Pies Cúbicos Estándar por Día.

⁴ Metros Cúbicos Estándar por Hora.

⁵ Pies Cúbicos por Hora.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 22 de 47

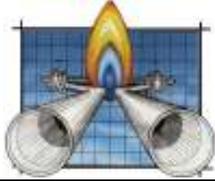
- ✓ Presión de operación mínima a la salida= 650 psi (45.69 kg/cm²)
- ✓ Presión de operación máxima a la salida= 800 psi (56.24 kg/cm²)

E) Sistemas de Medición.

E.1 Elementos de medición en la EMRyC City Gate Chiapas

La medición en la estación de medición City Gate estará comprendida por los siguientes elementos:

- ✓ Tres trenes de medición, cada uno con un medidor de flujo tipo Ultrasónicos con cuerpo de 12" de diámetro, bridado tipo RF en ANSI 600, con tecnología de 6 paso y un Computador Electrónico de flujo. Incluye: puerto MODEM, dos puertos seriales, seis entradas análogas, y cinco lineales digitales de entrada y salida multipropósito. Entradas tipo RTD con resolución de 12- BIT; 3 cables con blindaje a tierra; bornera de 4 conexiones por entrada.
- ✓ Ocho Transmisores de presión con conexión inferior de 1/2" npt con rango de presión de 0–1,500 psi (0-103.42 bar).
- ✓ Cinco Transmisores de Temperatura de 1/2" de diámetro con rango de 0 – 100°C ubicados uno a la entrada de la EMRyC, uno en cada tren de medición y el último a la salida de la EMRyC.
- ✓ Dos Transmisores de Presión diferencial de 1/2" de diámetro con rango de presión de 0-25 PSI (0 - 1.72 bar).
- ✓ Analizador de humedad, basado en absorción de energía en el espectro cercano infrarrojo, diseñado para mediciones continuas de niveles de humedad de gas natural.
- ✓ Analizadores de H₂S y azufre total, basado en un sistema de sensor de acetato de plomo.
- ✓ Cromatógrafo para análisis de composición de gas natural con análisis de hidrocarburos hasta C9+, así como para la medición del poder calorífico e índice Wobbe de manera puntual y en línea.
- ✓ Gas Sampler para la toma de muestra y posterior análisis en un laboratorio certificado.
- ✓ Analizador de O₂, basado en tecnología de sensores electroquímicos.

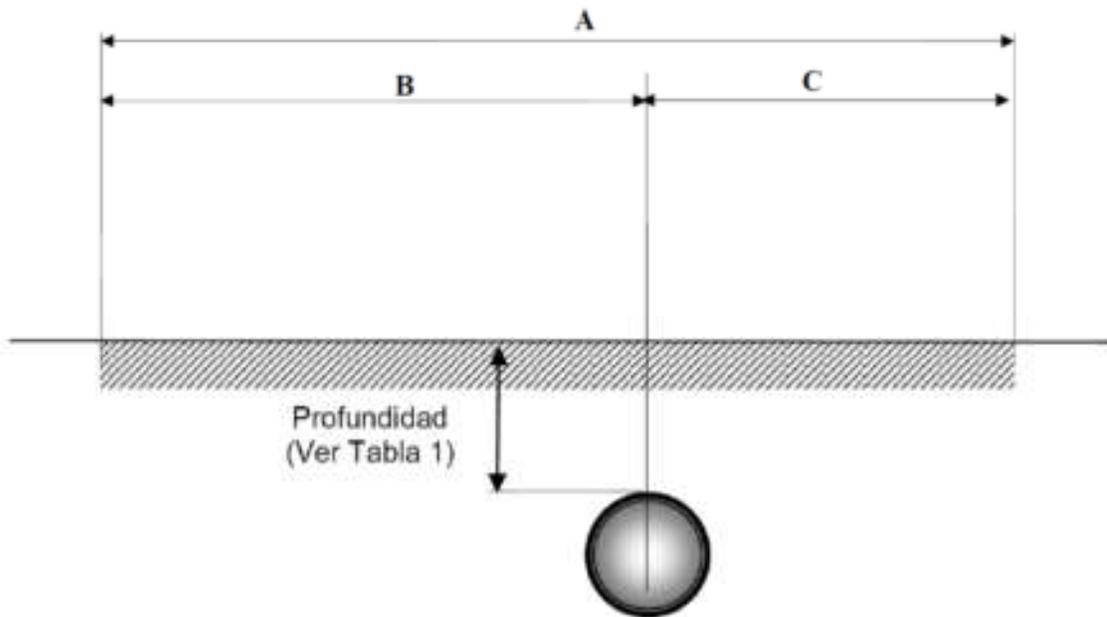
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 23 de 47

F) Superficie de Afectación temporal y permanente.

De acuerdo con la NOM-007-ASEA-2016, la franja de seguridad del sistema (DDV)⁶, se define como la sección de terreno donde se alojan las tuberías e instalaciones requeridas para construcción, operación, mantenimiento e inspección de los gasoductos para el transporte de gas natural.

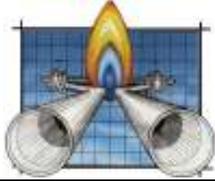
El presente proyecto contempla un Derecho de Vía Temporal de 14 m de ancho, solo para las etapas de preparación del sitio y construcción del STGN, con la finalidad de tener el espacio mínimo para llevar a cabo las maniobras del equipo, maquinaria, materiales e insumos. Lo anterior conforme a lo establecido en la Tabla 6 del numeral 9.3 de la NOM-007-ASEA-2016. Ver figuras siguientes:

Diámetro Nominal milímetros (pulgadas)	Ancho mínimo de la franja de seguridad (metros)		
	A	B	C
Hasta 203.2 (8)	7	2	5
De 254 (10) a 457.2 (18)	10	5	5
De 508 (20) y mayores	14	5	9



Dentro del DDV temporal, se considera un área destinada para el almacenamiento temporal del material extraído por la excavación de la zanja, para su posterior reintegración a la zanja una vez instalada la tubería de gas natural.

⁶ De acuerdo a la NOM-007-ASEA-2016 se incluye el término franja de seguridad del sistema (antes Derecho de vía), sin embargo, para fines de la presente MIA se mencionará como Derecho de Vía (DDV) por ser el término comúnmente utilizado

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 24 de 47

El STGN se instalará dentro de áreas con la presencia de Pastizal Cultivado⁷ (mismo que no se considera vegetación forestal⁸) para el pastoreo de ganado y áreas agrícolas, así como caminos intervecinales existentes, por lo que no se afectarán áreas naturales y no se requerirá el Cambio de Uso de Suelo en ningún punto del STGN, por tal motivo solo se ocuparán de manera temporal 14 m de ancho en los 15 222 m de tubería que componen la totalidad del STGN. Una vez en operación el proyecto, solo quedará como derecho de vía permanente de 5 m donde quedarán instaladas las tuberías de manera subterránea a no menos de 1.6 m de profundidad, y para su identificación se usarán postes de señalización a lo largo de todo el STGN a una separación de 500 m uno de otro.

Adicionalmente se considera como superficie de afectación permanente la que será ocupada por las EMRyCs.

De acuerdo a lo anterior, las superficies de afectación temporal y permanente del presente proyecto quedarán de la siguiente manera:

Tabla II. 6 Superficie de Afectación Temporal.

Infraestructura	Longitud (m)	Dimensiones de afectación temporal (m)		Superficie de Afectación Temporal (m ²)
		Largo	Ancho	
Gasoducto de 30"	15 222	15 222	14	213 108

Tabla II. 7 Superficie de Afectación Permanente.

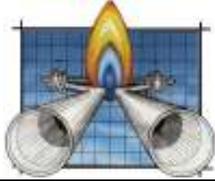
Infraestructura	Longitud (m)	Dimensiones de afectación Permanente (m)		Superficie de Afectación Permanente (m ²)
		Largo	Ancho	
Gasoducto de 30"	15 222	15 222	5	76 110
EMRyC City Gate Chiapas	--	60	50	3 000
EMRyC Chiapas	--	60	50	3 000

De acuerdo a lo indicado en las tablas anteriores, la superficie de afectación temporal y permanente, quedarán de la siguiente manera:

- ✓ Superficie de Afectación Temporal = **213 108 m² (21.31 has).**
- ✓ Superficie de Afectación Permanente = **82 110 m² (8.21 has).**

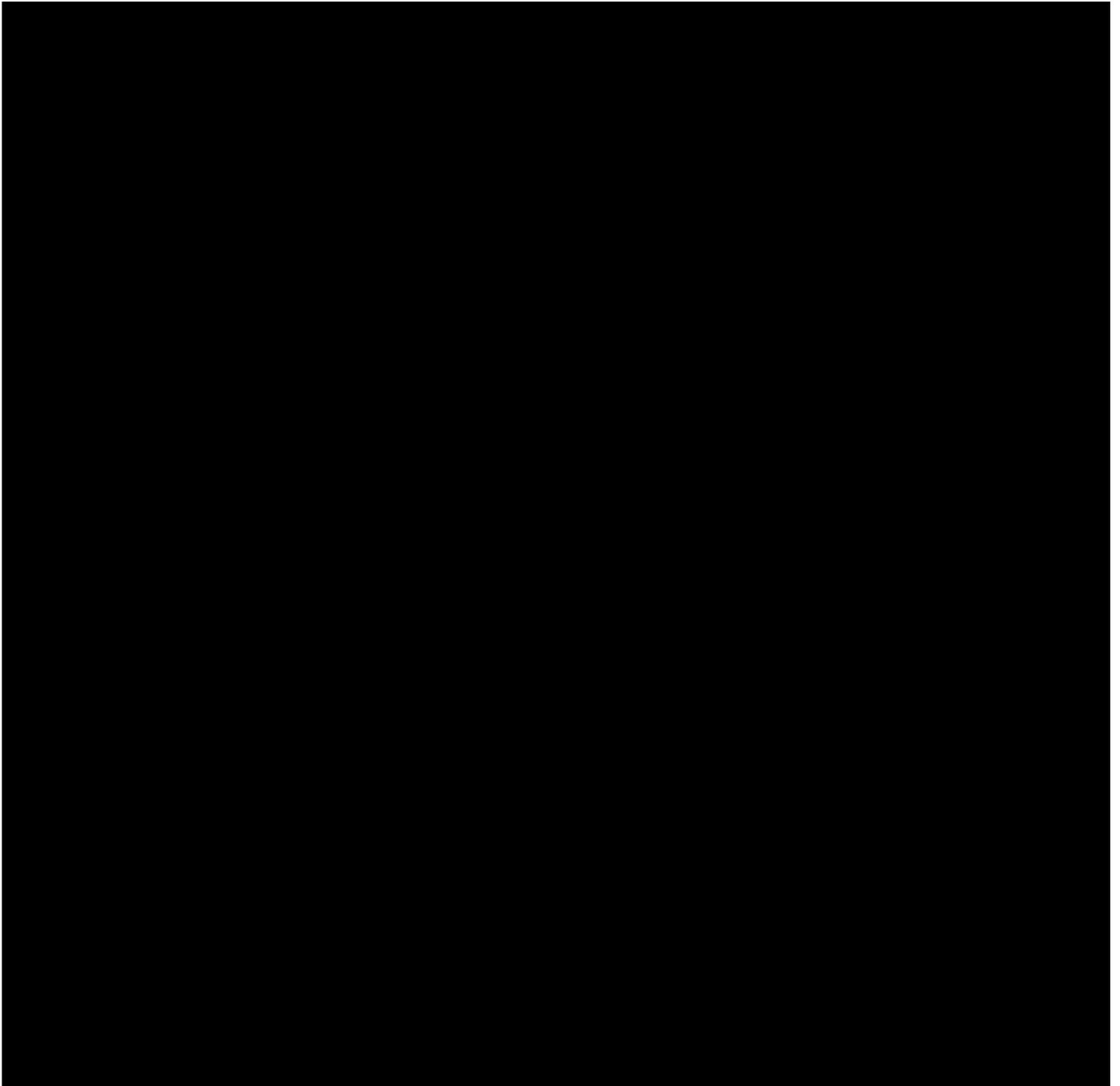
⁷ **Pastizal Cultivado:** Aquel agrosistema que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Bu-el), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies (INEGI 2009)

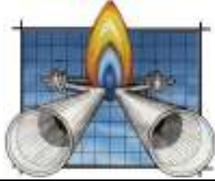
⁸ **Vegetación Forestal:** Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales. (*Fuente: Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*)

	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 25 de 47

G) Cruces Especiales.

Para la instalación del STGN se realizarán un total de 5 cruces con líneas de PEMEX, 4 cruces con ductos de Etanol, tres con líneas de transmisión eléctricas y un cruce carretero, tal y como se indica en las siguientes tablas: COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 26 de 47

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

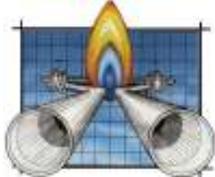
II.2.1 Programa de trabajo

El presente proyecto comprende las etapas de gestoría, preparación del sitio, construcción y operación, para lo cual, de acuerdo al Programa de Trabajo, se tienen establecidas las siguientes obras y/o actividades principales:

- ✓ Desarrollo de Ingeniería.
- ✓ Gestoría.
- ✓ Compra de materiales.
- ✓ Construcción.
- ✓ Pruebas y barridos.
- ✓ Dictámenes de UV.
- ✓ Inicio de operaciones.

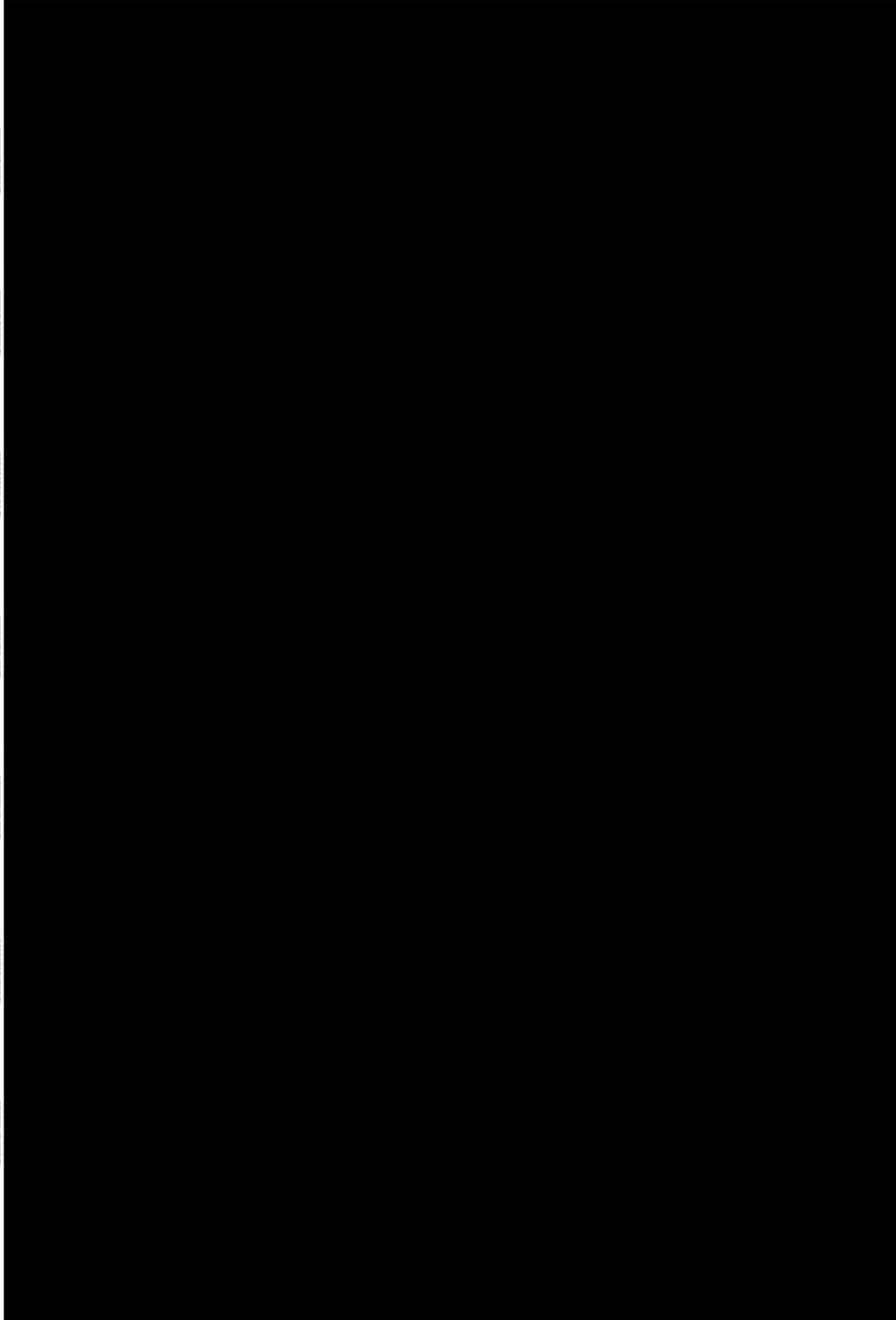
Para llevar a cabo las actividades anteriores y a detalle las que se indican en el Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 3**, se solicita a la ASEA un tiempo de 750 días, equivalente a 2 años y 20 días (aproximadamente).

Cabe mencionar que, en base a la experiencia acumulada de la empresa Promovente del proyecto que es Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., diseñó el proyecto 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.

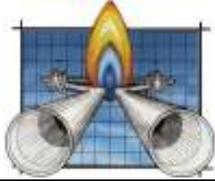
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 27 de 47

II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto se ubica en la Región Sureste del País en los municipios de Reforma, Chis., y Centro, Tab.



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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 28 de 47

II.2.3 Representación gráfica local

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

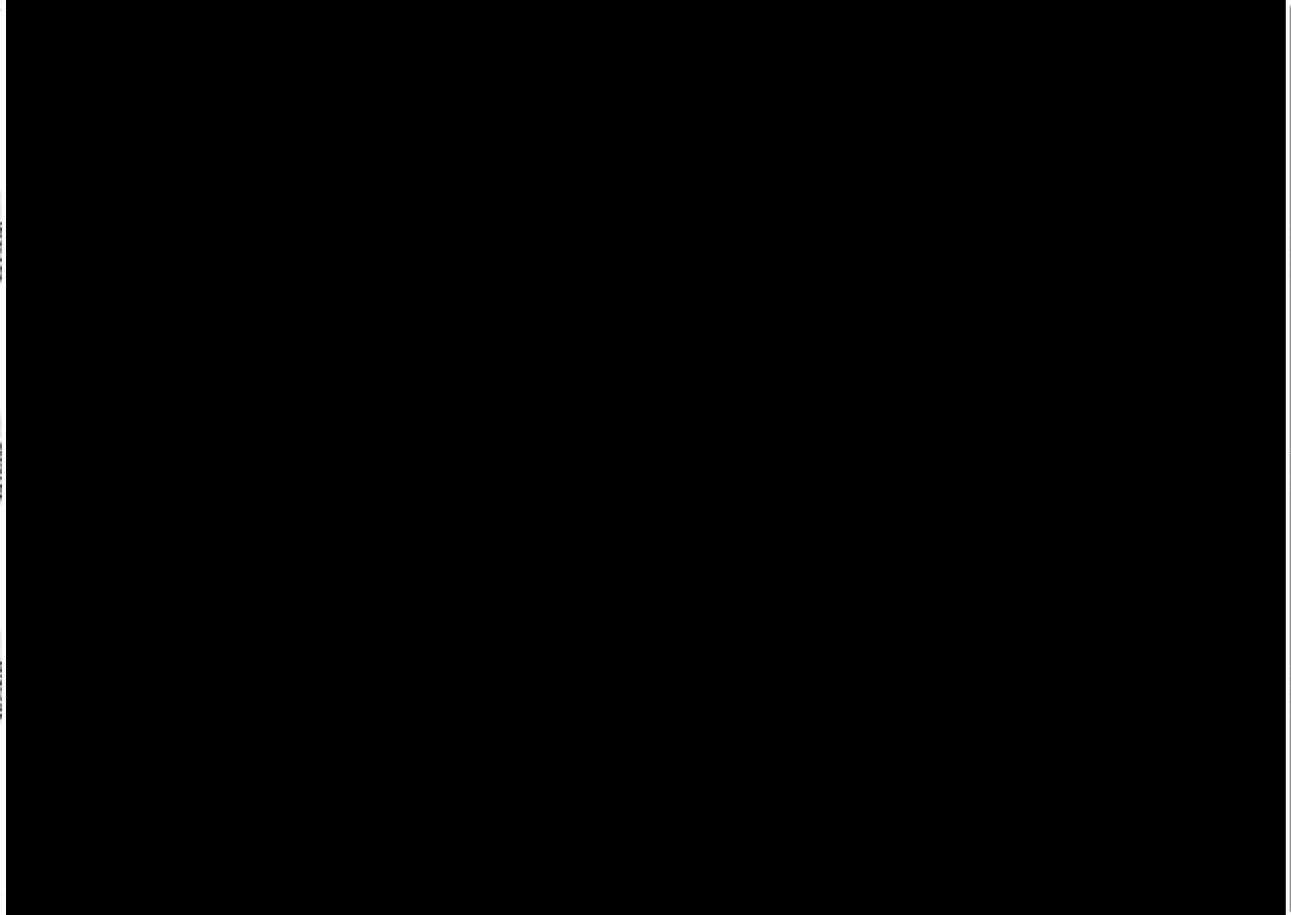


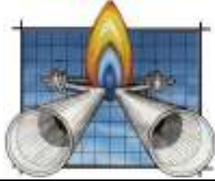
Figura II. 6 Localización Local del STGN.

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., se supervisará las actividades relacionadas con la preparación del sitio, para para posteriormente llevar a cabo las actividades de limpieza, nivelado, excavación y relleno de trinchera y construcción del STGN.

En general, durante los aspectos constructivos del proyecto serán respetadas las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-007-ASEA-2016 Transporte de gas natural, el ASME B-31.8 Gas transmission and distribution piping systems y el DOTpart. 192 del 49 CFR Transportation of natural or other gas by pipeline.

La supervisión por parte de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., se asegurará de que las actividades de construcción se realicen de acuerdo a las especificaciones de las normas y estándares dados y que toda medida de mitigación sea identificada y aplicada a estos requisitos. Las actividades

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 29 de 47

de construcción serán de tal manera que se minimicen los efectos adversos al medio ambiente en que se pudiera incurrir.

La empresa transportista se encargará de supervisar todas las actividades y tendrá la responsabilidad de evitar afectaciones que pudieran darse en las distintas fases de construcción hacia cuerpos de agua, la erosión del suelo, vegetación y vida silvestre en el área.

La obra consistirá en:

- Limpieza de maleza y excavación de la franja de afectación de la construcción de proyecto de 1 m sobre los campos agrícolas y derechos de vía, a lo largo de toda la trayectoria de la obra a realizar desde la City Gate Chiapas hasta la EMRYC Chiapas, y el posterior relleno con el material de excavación para cobertura del ducto.

Es importante mencionar que la obra está programada en un área en donde no hay grandes cantidades de vegetación natural del tipo forestal o silvestre, sino que son áreas agrícolas y de pastizal cultivado que son empleadas para el pastoreo de ganado, las cuales requieren solamente de limpieza y desmonte de vegetación inducida para la elaboración de la zanja, además del acondicionamiento del predio donde quedará instalada la City Gate y EMRYC donde la vegetación es inducida por ser un suelo agrícola; tendido del ducto y posterior cobertura del mismo con el material de excavación.

Cabe señalar que NO se llevarán a cabo obras de:

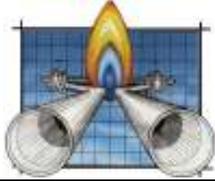
- Desviación de cauces.
- Rellenos en zonas terrestres.
- Rellenos en cuerpos de agua, zonas inundables o marinas.
- Obras de dragado de cuerpos de agua y zonas de tiro.
- Muelles.

No se requerirá agua cruda y/o potable para este proceso. La necesidad que se llegara a tener de ésta será proporcionada por la empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos).

En cuanto al tipo y cantidad de combustibles y/o energía necesarios para realizar la actividad, recursos o insumos utilizados, tipo de maquinaria y equipo, así como la emisión de ruido que generarán, se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla II. 9 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto.

Equipo	Combustible
Retroexcavadora Caterpillar Modelo 416	Diésel
Camión FAMSA de 7 m ³	Gasolina
Compactador	Gasolina
Perforadora Direccional	Diesel
Equipo Vactor para lodos	Gasolina
Planta Soldadora Miller	Gasolina

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 30 de 47

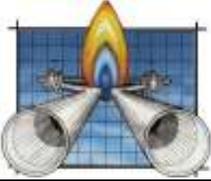
Equipo	Combustible
Generadores de electricidad	Diesel
Camionetas Pick up	Gasolina
Cargador frontal	Diesel

Tabla II. 10 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto.

<i>Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)</i>	<i>Tipo de almacenamiento (tipo de envase)</i>	<i>Volumen manejado</i>	<i>Estado físico</i>	<i>Características CRTI</i>				<i>No. CAS</i>
				C	R	T	I	
Bentonita	Bulto	630 kg	Sólido (granulado)	0	0	2	0	1302-78-9
RAM-100 SP-Plus (Base)	Recipiente plástico	63 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
RAM-100 SP-Plus (Endurecedor)		63 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
Carbonato de sodio (Soda ASH)	Bulto	630 kg	Sólido (granulado)	2	1	2	0	497-19-8
Lp 2000	Recipiente plástico	210 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC Xan-bore	Bulto	420 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	0	11138-66-2
AMC Penetrol Xtra	Contenedor plástico	840 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC - Pac	Bulto	420 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	1	9004-32-4
Aceite hidráulico	Recipiente plástico	11 400 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Aceite de motor		10 800 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Anticongelante		1 330 L	Líquido	0	2	0	0	107-21-1
Diesel	NA	8 300 L	Líquido	0	0	0	2	68476-34-6
Gasolina	NA	4 850 L	Líquido	0	0	1	3	8006-61-9

Tabla II. 11 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto.

<i>Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)</i>	<i>Tipo de almacenamiento (tipo de envase)</i>	<i>Volumen manejado</i>	<i>Estado físico</i>	<i>Características CRTI</i>				<i>No. CAS</i>
				C	R	T	I	
Bentonita	Bulto	630 kg	Sólido (granulado)	0	0	2	0	1302-78-9
RAM-100 SP-Plus (Base)	Recipiente plástico	63 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 31 de 47

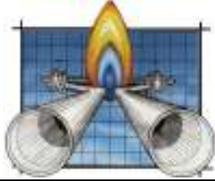
Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
				C	R	T	I	
RAM-100 SP-Plus (Endurecedor)		63 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
Carbonato de sodio (Soda ASH)	Bulto	630 kg	Sólido (granulado)	2	1	2	0	497-19-8
Lp 2000	Recipiente plástico	210 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC Xan-bore	Bulto	420 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	0	11138-66-2
AMC Penetrol Xtra	Contenedor plástico	840 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC - Pac	Bulto	420 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	1	9004-32-4
Aceite hidráulico	Recipiente plástico	11 400 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Aceite de motor		10 800 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Anticongelante		1 330 L	Líquido	0	2	0	0	107-21-1
Diesel	NA	8 300 L	Líquido	0	0	0	2	68476-34-6
Gasolina	NA	4 850 L	Líquido	0	0	1	3	8006-61-9

La maquinaria y equipo necesario para la ejecución de las diferentes etapas de la obra, serán surtidos de diesel, gasolina y lubricantes, de estaciones de servicio concesionarias de PEMEX de la localidad.

A) Preparación del Sitio.

La preparación del sitio como etapa inicial del proyecto consistirá básicamente en las actividades de limpieza de la vegetación ruderal existente en los derechos de vía, así como de la vegetación inducida tanto en el sitio donde se pretende instalar la City Gate y EMRYC, ya que corresponden a zonas donde predomina vegetación del tipo pastizal cultivado y agrícolas, donde la mayor parte de la vegetación original ya ha desaparecido a causa de las actividades antrópicas de la región, mientras que a lo largo del trazo donde se realizará la excavación de la zanja para alojar los ductos que conformarán el STGN serán necesarios trabajos de deshierbe de vegetación ruderal y maleza que crece de manera natural sobre derechos de vía impactados pero que no representan un alto valor ecológico.

La preparación del sitio tanto para las EMRYCs y la instalación de la tubería en acero al carbón se efectuará conforme a los tiempos establecidos en el Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 3**.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 32 de 47

Por lo anterior, para realizar los trabajos de preparación del sitio y construcción en la mayor parte del trazo propuesto para la instalación del STGN, únicamente se requiere ocupar un área temporal de 14 m de ancho por toda la longitud del trazo, para realizar la apertura de una zanja de 1 m de ancho por 1.5 m de profundidad donde además se realizarán las actividades de ensamble y soldadura de los ductos.

La construcción a lo largo de caminos de terracería, se realizará por medio de apertura de zanjas a cielo abierto, cuidando de no afectar la posible infraestructura existente, previa autorización municipal, sin embargo, para el caso de los cruces especiales como cuerpos de agua, carreteras y ductos de transporte, principalmente, se empleará la técnica de perforación direccional, la cual permite la instalación de los ductos de transporte sin necesidad de causar impactos a la infraestructura presente o cauces naturales.

Para el caso de la construcción de las EMRyCs, se requerirá de nivelación del terreno, debido a las características naturales del mismo, además será necesario hacer una compactación y colocación de una cama de grava para evitar el crecimiento de malezas. Para este caso La preparación del terreno en el sitio, requiere el desmonte o retiro de la vegetación existente (principalmente cultivos), requiriendo despejar una superficie de 3 000 m² para las EMRyCs, y 25 m² para el registro de interconexión.

Para el caso del Sistema para Transporte de Gas Natural, la preparación del terreno consistirá en realizar trabajos de limpieza y despeje, para después marcar la trayectoria que tendrá cada uno de los ductos, y posteriormente en la etapa de construcción llevar a cabo la apertura de la zanja.

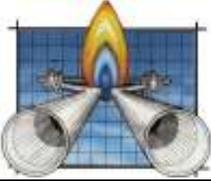
B) Construcción.

Las técnicas de construcción que se utilizarán a lo largo del tendido del sistema para transporte de gas natural, tales como: 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 GNN los cuales están acorde a los lineamientos de la NOM-007-ASEA-2016, 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.

❖ CIELO ABIERTO.

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 1 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 (1.6 m). El material será depositado en la parte más cercana, permitiendo facilitar su manejo para el relleno de la misma.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 33 de 47

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-ASEA-2016**.

Una vez concluida cada soldadura, el 100% de estas son inspeccionadas a todo lo largo del cordón de soldadura alrededor de la tubería, mediante métodos de pruebas no destructivas como radiografía, gammagrafía y/o ultrasonido. De encontrarse defectos reparables en la soldadura, de acuerdo a los criterios de aceptabilidad en la norma aplicable al proyecto, estos son reparados, de lo contrario la soldadura con defectos inaceptables es cortada, soldada e inspeccionada nuevamente para su aceptación. Los soldadores que trabajarán en el proyecto estarán certificados, los procedimientos de soldadura serán asimismo calificados y aprobados.

La alineación y soldado de los tubos en el campo incluye las siguientes actividades: limpieza interna de los tubos que se llevará a cabo con un pase de espuma para retirar materiales extraños tales como polvo, suciedad, líquidos, etc; preparación del bisel a ser soldado y de la superficie adyacente hasta que el metal blando no esté contaminado con pintura, grasa, óxido u otro material que pudiera impedir que se logre una soldadura de buena calidad.

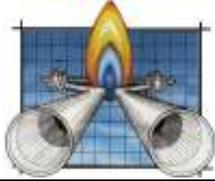
Todos los procedimientos de soldadura serán calificados por medio de pruebas no destructivas antes de iniciar cualquier actividad de soldado. Las actividades de soldadura en campo serán suspendidas sólo en caso que las condiciones climáticas pudieran impactar considerablemente la calidad del soldado.

La soldadura reparada quedará sujeta a los mismos controles de calidad previstos para la soldadura original. La soldadura reparada que no cumpla satisfactoriamente con todos los criterios de aceptación especificados en el estándar API 1004, será cortada y soldada nuevamente.

La tubería trae de fábrica un recubrimiento, aplicado de acuerdo con las normas nacionales e internacionales aceptadas. Así mismo, se aplicará en campo, revestimiento epóxico líquido en los extremos, en la unión (junta soldada) de tubo a tubo en la construcción de la línea la protección será compatible con la que fue aplicada en la planta.

Depósito en zanja. Previo al bajado de la tubería se retira de la zanja el material (azolves) producto de derrumbes, dejando en el fondo de la zanja la cama de arena formando una superficie plana, para que la tubería se apoye uniformemente.

El bajado de la tubería se lleva a cabo levantando la tubería de los polines o costales rellenos con arena por medio de tiende-tubos o “side booms” y colocándola con precaución dentro de la zanja. La maniobra se realiza utilizando eslingas de bandas de tela con un ancho menor de un diámetro del tubo, con el objetivo de no dañar el recubrimiento.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 34 de 47

Antes de bajar la tubería a la zanja se inspecciona la condición del recubrimiento externo para verificar que el recubrimiento no está dañado.

Si se detectan sectores dañados, el recubrimiento se repara con un revestimiento epóxico líquido, antes de proceder al bajado de la tubería.

Una vez instalado el gasoducto, se rellenará la zanja con el material mismo de la excavación, limpio de impurezas (troncos, ramas, basura o materia orgánica). Se dejará un exceso de material sobre la línea de la zanja para permitir al asentamiento del suelo. El tapado o relleno de la zanja se realizará por medio de excavadoras. El material de tapado o relleno de zanja que va directamente en contacto con la tubería es seleccionado de manera que sea suficientemente fino para que no cause daños en el recubrimiento de la tubería.

Una vez que el relleno de la zanja alcanza los 20 cm sobre el lomo de la tubería, se procede a instalar una capa de tepetate compactado al 95% y encima de esta colocar la cinta preventiva y posteriormente colocar el material producto de la excavación, así como a compactar adecuadamente por medio de presión aplicada con el cucharón de la excavadora.

Las actividades de relleno serán ejecutadas inmediatamente después de que la tubería haya sido tendida en la zanja, se realizará en dos etapas con berma conforme a las especificaciones sobre el nivel del piso en el derecho de vía temporal.

En el primer relleno no se hará compactación, para evitar daños al recubrimiento o deformación oval del tubo, no obstante, para satisfacer las especificaciones del relleno para el máximo tamaño de tubo instalado se tendrá cuidado en la selección de material.

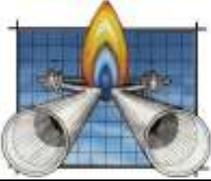
El material de relleno estará libre de raíces, tocones, ramas, rocas, residuos de madera y cascajo derivados de otras actividades, incluyendo de forma mínima residuos de metal, electrodos o trozos de cable.

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:

❖ **PERFORACIÓN DIRECCIONAL.**

La perforación direccional horizontal es la técnica que permite realizar la instalación de tuberías 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 franquear 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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 35 de 47

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 la perforación.

Antes de iniciar con la excavación, se llevan a cabo sondeos de estudio geotécnico completo, con el propósito de que se puedan evaluar todas las dificultades posibles y determinar la trayectoria de la perforación, para lo cual se emplean distintos punteros con distintas formas, distintas geometrías y refuerzos en punta, para adaptarse a las necesidades de cada terreno (**Ver Figura II.7**):

- 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) que erosiona el terreno.
- En terrenos especialmente blandos la erosión es realizada directamente por el fluido de perforación.
- En terrenos duros 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.

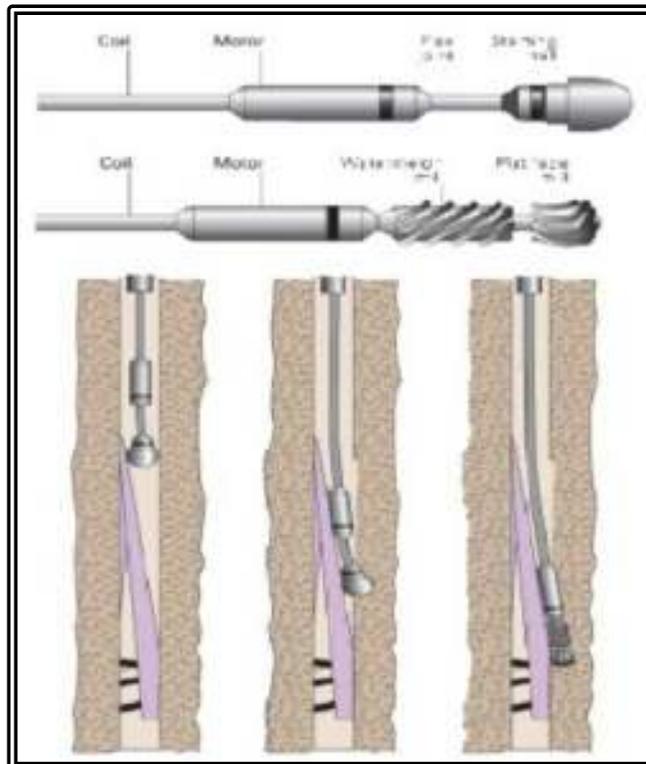
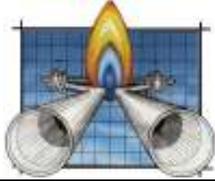


Figura II. 7 Ejemplos de diferentes puntas de perforación.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 36 de 47

Luego del estudio geotécnico y definidas la dirección y profundidades de la perforación, ésta se inicia con el ensanche proceso que 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 ensanches intermedios.

El producto a instalar puede ser 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.

Ésta se conecta inmediatamente detrás del escariador (ensanchador), como si se tratara 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 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 la retirada de todo el equipo de perforación. Al concluir la obra se entrega un informe completo, con fotografías de la obra, una planta y un perfil del trazo final de la instalación del tubo de servicio.

Por las características geológicas del terreno sobre el área del proyecto no se prevé encontrar formaciones rocosas en el tendido.

A continuación, se muestra de manera gráfica la técnica de Perforación Direccional empleada para colocar las tuberías de manera horizontal.

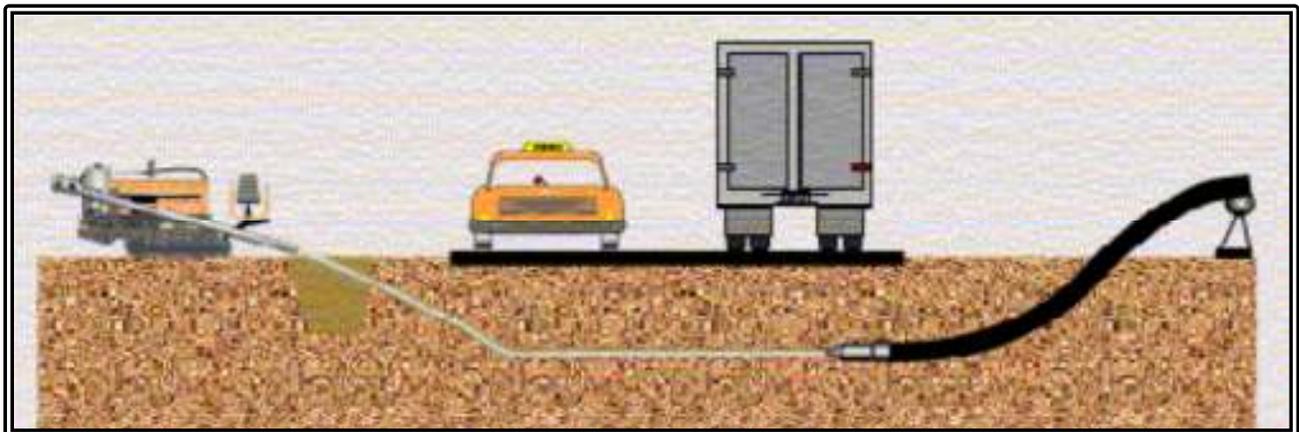
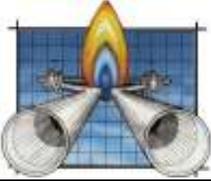


Figura II. 8 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 37 de 47

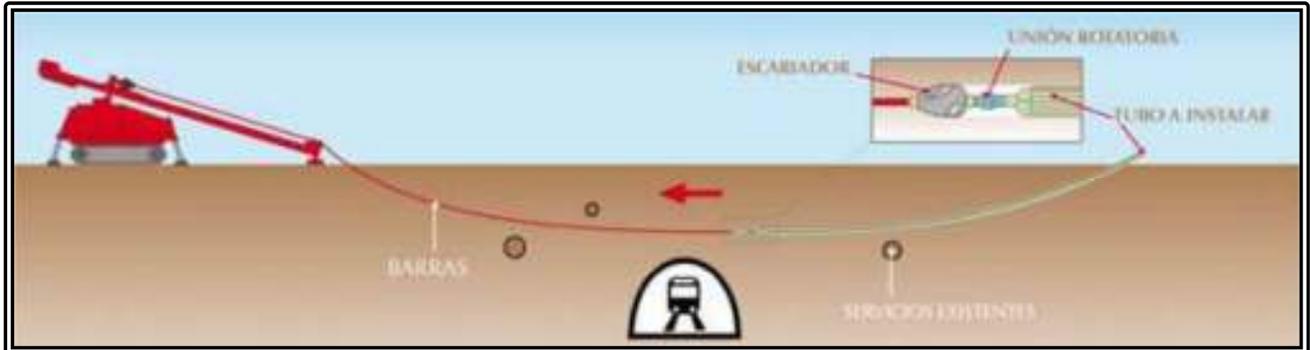


Figura II. 9 Detalle de la forma de trabajo de una perforadora direccional que respeta las instalaciones conocidas de un sitio al dirigirla en su excavación, evitando cualquier afectación.

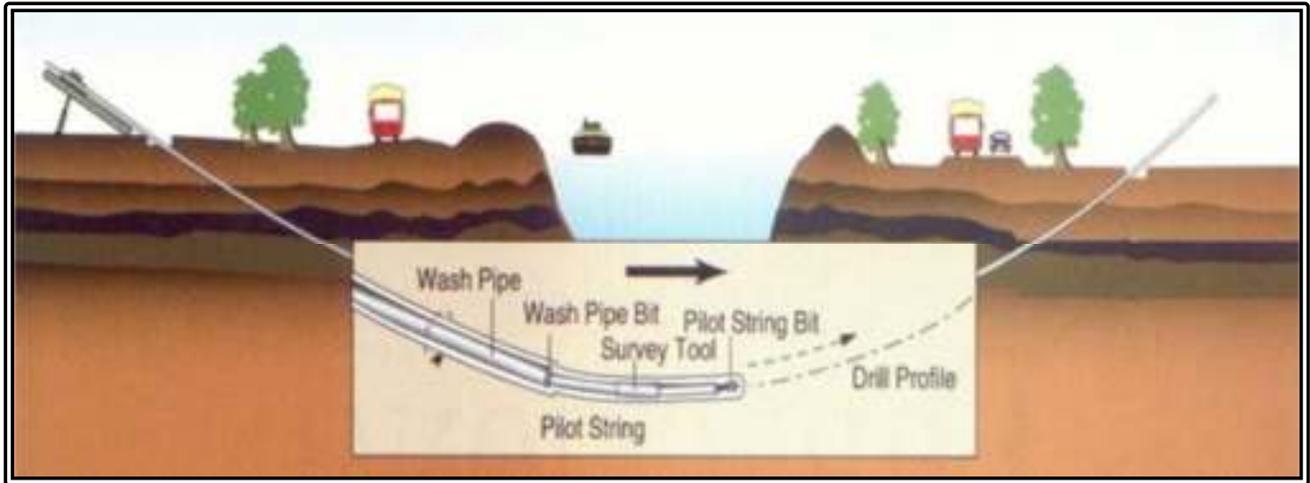


Figura II. 10 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo.

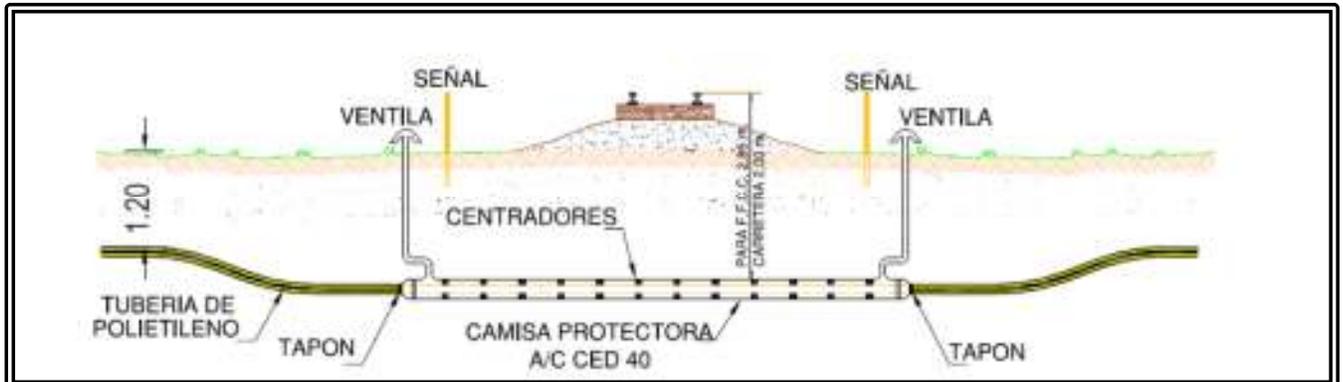
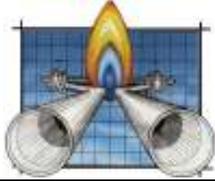


Figura II. 11 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar el cruce subterráneo de carreteras y vías de F.F.C.C..

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 38 de 47

La tubería enterrada como camisa de seguridad lleva protección mecánica anticorrosiva, que impida la inducción de cargas y corrosión por terreno lodoso y erosión de la tierra.

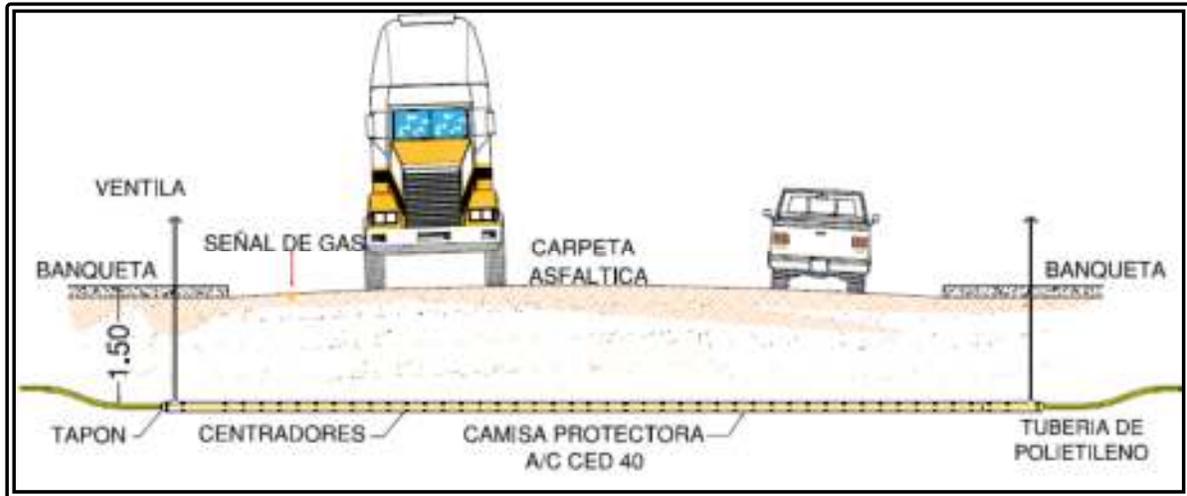


Figura II. 12 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas.

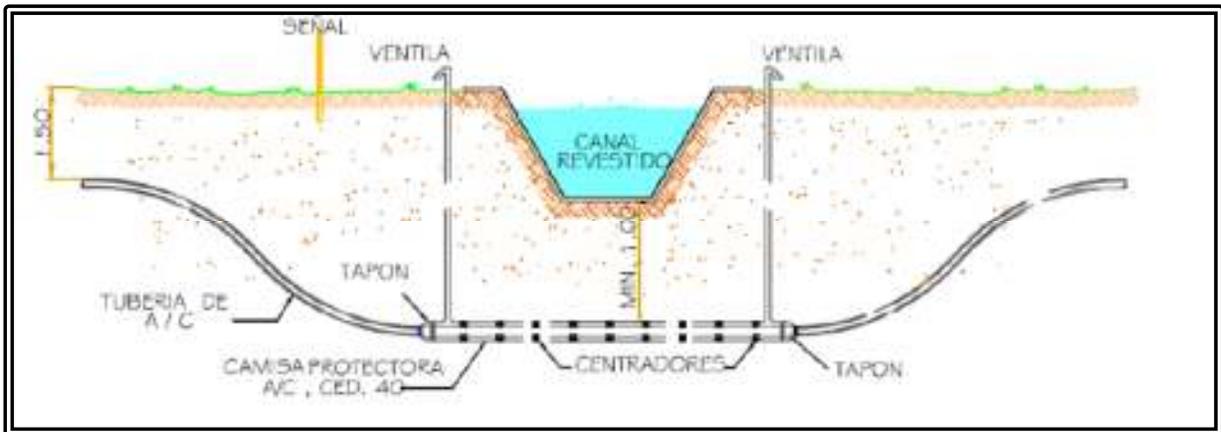
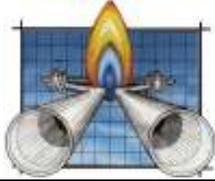


Figura II. 13 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de canales o arroyos revestidos.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 39 de 47

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), 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 normatividad mexicana).

Sistema contra incendio. Las EMRyCs, contarán con extintores 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-ASEA-2016 y con apego a los requisitos establecidos en dicha norma

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.

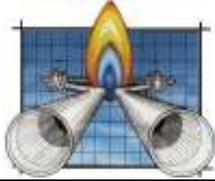
Limpieza y rehabilitación del derecho de vía. La limpieza incluirá la rehabilitación del derecho de vía, los espacios de trabajo temporales y las rutas de acceso que se hayan impactado durante la construcción e instalación del gasoducto. Las actividades incluyen:

- 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 de los gasoductos, éstos serán protegidos 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	II
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 40 de 47

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 para distribución y sus accesorios en un estado operativo completamente probado. El funcionamiento y el rendimiento según diseño de todo equipo será revisado y verificado

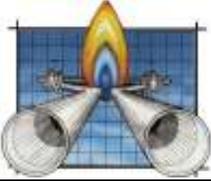
II.2.5 Operación y mantenimiento.

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 para 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.

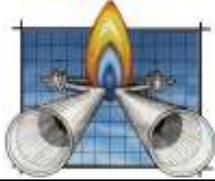
Aunado a lo anterior, la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con actividades para la aplicación y supervisión de mantenimiento tanto predictivo como correctivo, que tienen como objetivo reducir los riesgos de operación del gasoducto, para minimizar la presencia de fugas que puedan ocasionar 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 41 de 47

Además, la empresa Gas Natural del Noroeste, 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 cumplirá con los requerimientos de la NOM-001-SECRE-2010 y para tal fin se instalará un sistema de odorización en el interior de la City Gate Chiapas.
- *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 del Noroeste, S.A. de C.V., durante el proceso de otorgamiento del permiso de transporte.
- *Vigilancia y Monitoreo de Fugas.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con procedimientos de vigilancia y detección de fugas a través de revisiones periódicas y monitoreo a lo largo de sus gasoductos para detectar la presencia de gas en el subsuelo y en instalaciones relacionadas con el proyecto.
- *Válvulas de Seccionamiento.* En el proyecto se contempla la instalación de válvulas a lo largo del gasoducto principal, que permitirán asegurar de una manera eficaz el control operativo del sistema y el suministro ideal y seguro del mismo.
- *Reparaciones y Pruebas.* Los ductos que conforman el sistema para 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 del Noroeste, 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 del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con un programa de capacitación, mantenimiento y seguridad.
- La empresa Gas Natural del Noroeste, 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 42 de 47

A) Actividades Previas a Operación.

Las principales actividades, previa puesta en servicio del STGN, incluyen:

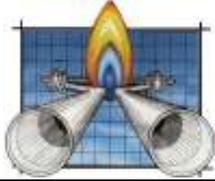
- Verificación de la construcción, según el diagrama de tubería e instrumentos.
- Verificación de los enlaces de control en las EMRyC.
- Verificación de los enlaces de unidad en las EMRyC.
- Puesta en servicio de las válvulas.
- Verificación de la simulación del paro de emergencia.
- Puesta en servicio del suministro eléctrico primario.
- Puesta en servicio del sistema de distribución de energía eléctrica principal.
- Puesta en servicio de tableros de distribución y de circuitos derivados
- Verificación del sistema de suministro de energía no interrumpible.
- Verificaciones funcionales de los sistemas de medición, protección, seguridad y alarma.
- El vaciado de los sistemas de lubricación y sellado hidráulico, calibración de los instrumentos, dispositivos de alivio y alarma, verificación de la alineación en caliente, lubricación y ajustes de los topes de las válvulas.

B) Celajes

El STGN requerirá de una inspección periódica de la tubería. El celaje se realizará conforme a lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 y los supervisores de campo recorrerán la línea verificando la integridad física, ruido, condición de la vegetación, cualquier olor fuera de lo normal, exceso de humedad y decoloración del suelo.

Se llevará una bitácora de campo donde se registrarán las observaciones durante el celaje, la frecuencia de inspección, registros fotográficos y anotaciones generales de la condición de la señalización sobre el DDV (franja de desarrollo del sistema) de la línea.

La prevención y la detección temprana de fugas de gas natural tienen alta prioridad para la empresa por diversas razones económicas, ambientales y sociales. Todas las fugas potenciales son verificadas en el terreno. Todas las fugas confirmadas son reparadas o la sección involucrada será reemplazada o retirada de servicio.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 43 de 47

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

No se contempla la etapa de abandono del sitio, puesto que la vida útil del proyecto está calculada en 30 años, previo a la vida útil calculada, se hará la verificación de la integridad del STGN para solicitar ampliación de la operación o si se determinará que es necesario abandonar, por lo tanto se realizarán los requerimientos legales aplicables. En caso de que al término de la vida útil del STGN, los resultados de la verificación de la integridad mecánica indiquen que éste no puede seguir operando, GNN cuenta con el procedimiento IT-AMB-SGA-01 Abandono de Sitio (**Ver Anexo 5**), en el cual se detallan las actividades a seguir una vez concluida la vida útil de los gasoductos.

II.2.7 Residuos.

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.

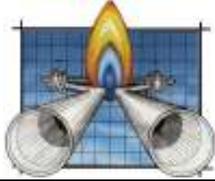
Los residuos sólidos que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto (cartón, papel, residuos de alimentos, envases, etc) se depositarán en contenedores con tapa. Una vez que se llenen se resguardarán en sacos o bolsas los cuales se moverán conforme al avance del frente de trabajo. El manejo de residuos no peligrosos se apegará a la legislación estatal o municipal aplicable.

No se generarán residuos por la excavación, ya que el material que se extraiga durante las actividades de apertura de la zanja será utilizado para el relleno de la excavación y para la restauración del DDV (franja de desarrollo del sistema).

Se deberá informar inmediatamente al Supervisor Ambiental de todos los derrames de hidrocarburos ocurridos. Se deberá tener especial precaución al cumplir con las disposiciones para la ubicación del material extraído en el derecho de vía. Se deberán cumplir con las normas vigentes aplicables. Se mantendrá en todo momento la limpieza y el orden del área del trabajo. Los residuos serán manejados/dispuestos por empresas autorizadas.

La generación de residuos peligrosos que se presenta en las etapas de preparación del sitio y construcción corresponderían a:

- En la actividad de protección a las soldaduras, los residuos que se generen son los botes en los que se transporta la protección anticorrosiva.
- La generación de aceites gastados tanto de la maquinaria pesada como de los vehículos empleados.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 44 de 47

- Acumuladores gastados tanto de la maquinaria pesada como de los vehículos empleados.
- Trapos o estopas impregnadas de aceites, pinturas, solventes y lubricantes.
- Contenedores vacíos con residuos de combustibles, pinturas, sobrantes de materiales anticorrosivos, aceites gastados, etc.

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.

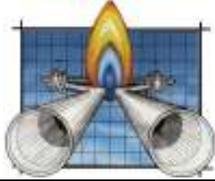
Las fugas durante el mantenimiento se controlarán ejecutando dichas actividades en áreas que cumplan con el diseño y construcción para evitar la contaminación del suelo, además, serán aplicadas por medio de personal capacitado en los procedimientos para contener fugas y almacenar los residuos resultantes (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 City Gate 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 45 de 47

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.

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se espera que la generación de residuos peligrosos provenientes de actividades de mantenimiento sea:

- Aceites gastados de los equipos mayores y menores en City Gate.
- Trapos y estopas impregnadas de aceites, lubricantes, pinturas y solventes.
- Contenedores con residuos combustibles y pinturas, sobrantes de materiales anticorrosivos, etc.

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 distribución de gas natural, se instalarán recipientes para el almacenamiento de Residuos Sólidos Urbanos, así como mingitorios (WCs) portátiles, para el uso del personal operativo.

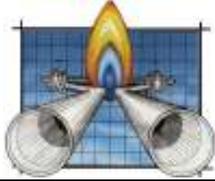
En lo que respecta a emisiones a la atmósfera, el proyecto como tal no las generará, sin embargo, debido a la operación de los vehículos y maquinaria que atenderán la obra civil del proyecto, se generará emisiones en pequeñas cantidades. Por lo que se cubrirá el área con infraestructura que evite que 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.2.8 Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Durante la obra civil del proyecto, se generará lo siguiente:

- Emisiones y fugas a la atmósfera de gases y partículas (CO₂) provenientes de la operación de maquinaria y equipos utilizados.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 46 de 47

Durante la operación del proyecto y dada la naturaleza del proyecto, el Gas Natural (Metano) será el participe principal en los objetivos del proyecto, ya que la actividad del presente proyecto es la distribución del hidrocarburo (Gas Natural; mismo que es considerado un Gas de Efecto Invernadero):

El metano es un fuerte GEI y juega un papel importante en la determinación de la capacidad de oxidación de la troposfera. El metano es removido de la atmósfera por reacción con radical hidroxilo (OH) convirtiéndose finalmente en CO₂.

La fuente más importante de metano es la descomposición de materia orgánica en sistemas biológicos:

1. Las actividades agrícolas relacionadas con:
 - a) fermentación entérica como consecuencia del proceso digestivo de los herbívoros;
 - b) descomposición en condiciones anaerobias (sin oxígeno) del estiércol generado por especies pecuarias;
 - c) cultivos de arroz bajo riego y
 - d) quemadas de sabanas y residuos agrícolas.
2. Disposición de residuos sólidos.
3. El tratamiento anaerobio de aguas residuales domésticas e industriales. Otra fuente importante de metano está relacionada con la producción y distribución de gas natural y petróleo y en la explotación de carbón mineral.

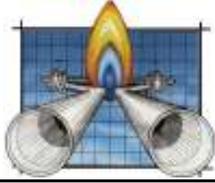
Otra fuente importante de metano está relacionada con la producción y transporte de gas natural y petróleo y en la explotación de carbón mineral.

Las emisiones fugitivas de metano desde actividades relacionadas con gas y petróleo probablemente contabilizan cerca 30 a 60 Tg (Teragramos: millones de toneladas) por año de las emisiones globales de metano. Fuentes de emisiones asociadas a este ítem son: pérdidas durante la operación normal (producción, transporte, almacenamiento y refinación), así como las asociadas al venteo y flameado, escapes crónicos o descargas desde procesos de venteo, emisiones durante el mantenimiento y emisiones durante alteraciones de los sistemas y accidentes. El venteo se refiere a la disposición de gas en áreas de producción combinadas de petróleo y gas donde la infraestructura de tuberías es incompleta y el gas natural no puede ser reinyectado y tiene que ser liberado o quemado.

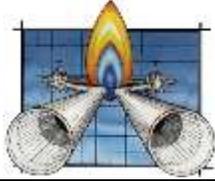
II.2.8.1 Estimación de la generación de emisiones.

Durante la operación del presente proyecto, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. se sujetará a lo establecido en la legislación ambiental⁹, realizando el reporte de las emisiones de Gases Efecto

⁹ Artículo 4, Fracción I, Inciso b del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones (RLGCCMRNE).

	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	II
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 47 de 47

Invernadero donde se reflejará la estimación y cálculos de dichas emisiones que llegasen a generar por la actividad de transporte de Gas Natural.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 62

Índice

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	3
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICOS (POEs)	3
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	3
III.1.2 Programa Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).	10
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	23
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.	23
III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.....	25
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS).....	30
III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES	33
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	33
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	35
III.4.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	38
III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).	40
III.4.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	42
III.4.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	45
III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.....	48
III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	49
III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	50
III.4.10 Ley de Hidrocarburos.	52
III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.....	55
III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)	58
III.6 PLANES SECTORIALES.....	58
III.6.1 Programa Sectorial de Energía. 2013 – 2018.....	58

Índice de Figuras

Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 135.....	5
Figura III. 2 Localización del Proyecto dentro del POETCH.	12
Figura III. 3 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) Federales.	23
Figura III. 4 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) Estatales.....	24
Figura III. 5 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).....	26
Figura III. 6 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)	27
Figura III. 7 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).....	29

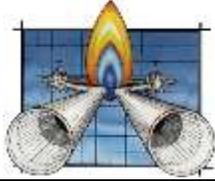
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 62

Figura III. 8 USyV en el trazo del gasoducto..... 42

Índice de Tablas

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 135.....	5
Tabla III. 2 Características de la UAB No. 135.....	6
Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 135.....	7
Tabla III. 4 Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 1.	12
Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con los CRE del POETCH.....	13
Tabla III. 6 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.	30

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 62

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

Para la realización del presente capítulo, se han consultado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales y Estatales en materia ambiental, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicable o de interés para los sitios donde se pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

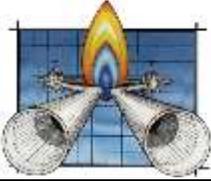
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICOS (POEs)

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano a tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Así mismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 62

1. Regionalización ecológica.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2 000 000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

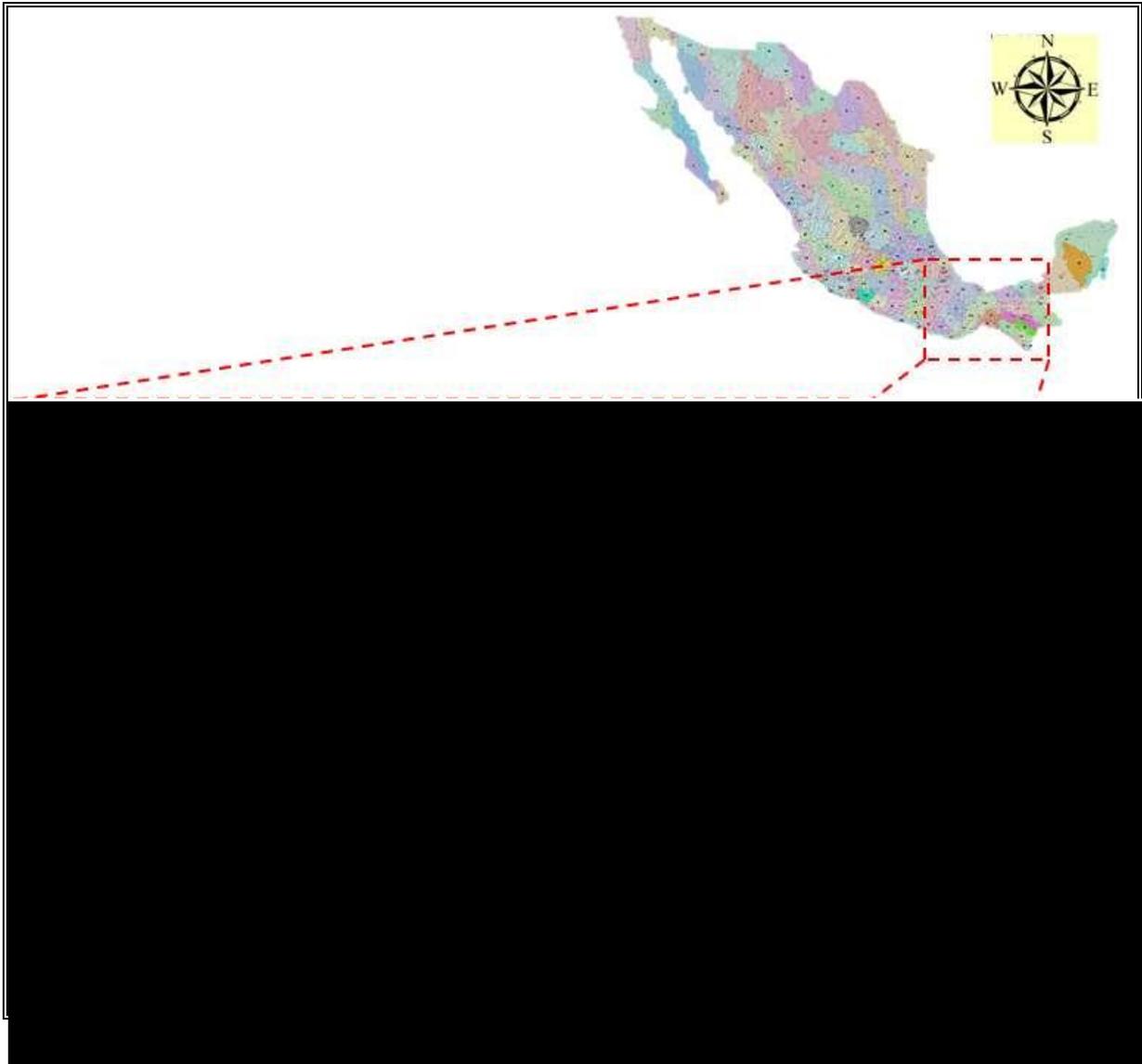
2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

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

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal (APF) que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. (SEMARNAT)

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. 135 (**Ver Figura III.1**). En la **Tabla III.1 y III.3** se muestran sus características y en la **Tabla III.3** se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UAB.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 62



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

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 135

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
135	Agricultura - Desarrollo Social - Ganadería	Industria - PEMEX	Preservación de Flora y Fauna	CFE-Forestal - Minería -SCT - Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 62

Tabla III. 2 Características de la UAB No. 135

	REGIÓN ECOLÓGICA: 18.3 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone: 135. Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco		
	Localización: Norte, occidente, sur y centro de Tabasco, norte de Chiapas, sur de Veracruz.		
	Superficie en km²: 2 679.01	Población Total: 1 835 491 hab.	Población Indígena: Chontal de Tabasco
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km ²): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		
Escenario al 2033:	Muy crítico		
Política Ambiental:	Aprovechamiento Sustentable y Restauración		
Prioridad de Atención	Alta		

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 62

Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 135.

Estrategias UAB 135		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El sistema para transporte de gas natural quedará instalado dentro de campos agrícolas dedicados al pastoreo de ganado por tratarse de vegetación del tipo Pastizal Cultivado, por lo que no se afectarán los ecosistemas forestales naturales.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se realizará el aprovechamiento de ecosistemas.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se afectarán ecosistemas naturales al instalarse dentro de áreas que o sustentan vegetación forestal.
D) Dirigidas a la Restauración		
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	El proyecto no consiste en actividades mineras. Para el transporte de gas natural, GNN se sujetará a las disposiciones generales en materia de hidrocarburos, una de ellas, será la obtención del permiso para transporte ante la CRE.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 62

Estrategias UAB 135		Vinculación con el proyecto
	<p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p>	El presente proyecto no involucra la realización de las actividades industriales a que se refieren los presentes criterios.
	<p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p>	
	<p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)–beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	Estos criterios no tienen relación alguna con la instauración del proyecto.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se tienen contempladas actividades que promuevan mejorar las condiciones de vivienda.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	<p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.</p>	
C) Agua y Saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado mejorar la calidad de los servicios existentes.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado promover el desarrollo de las zonas urbanas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 9 de 62

Estrategias UAB 135		Vinculación con el proyecto
	<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional</p>	
E) Desarrollo Social	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado impulsar las actividades del sector agrario ni de grupos indígenas, además de que no se impactarán de manera negativa.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Los derechos de paso en terrenos naturales privados, serán gestionados ante los dueños con la finalidad de obtener su compra o arrendamiento.
B) Planeación del	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria	El proyecto no incide con estos criterios, no consiste en promover el ordenamiento

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 62

Estrategias UAB 135		Vinculación con el proyecto
Ordenamiento Territorial	para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	territorial.

Como se indica en la **Tablas III.3**, dentro de la revisión del presente POEGT no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POEGT.

III.1.2 Programa Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).

El programa es de interés público e interés social, Su cumplimiento es de carácter obligatorio y tiene por objeto regular e inducir el uso de suelo y las actividades productivas. Su fin es lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Mediante el análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos en el estado de Chiapas.

El área a ordenar por el presente programa incluye la superficie del territorio del estado de Chiapas.

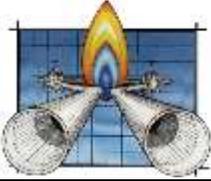
El área que comprende el programa está representada en un sistema de información geográfica que integra las unidades de gestión ambiental y sus respectivos criterios ecológicos, los cuales conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial.

La política ambiental que aplica a cada una de estas unidades está acompañada de los respectivos usos de suelo que pueden ser; predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado, así como una serie de criterios ecológicos de carácter general y específicos para establecer las actividades a ejecutar que se indican dentro del programa.

I. **APROVECHAMIENTO** Se asignan aquellas áreas con características apropiadas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte sobre el ambiente. Incluye las áreas con uso de suelo actual o potencial siempre que estas no sean contrarias o incompatibles con la aptitud del territorio

II. **CONSERVACIÓN** Está dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos no interfieren con su función ecológica relevante, su inclusión en los Sistemas de Áreas Naturales en el ámbito estatal y Municipal es opcional. Esta política tiene como objetivo mantener continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales relacionados con la protección de los elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos.

III. **PROTECCIÓN** Se asigna a aquellas áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) o lo sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. en estas áreas se busca el mantenimiento de los ambientes naturales con características relevantes con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológico.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 11 de 62

La política implica un uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Quedan prohibidas las actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.

IV. RESTAURACIÓN Se aplica en áreas con procesos de deteriorar ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a recuperación y establecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. La restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para su aprovechamiento sustentable futuro.

Unidades de gestión ambiental (UGAs).

Se definen como áreas con características homogéneas a las que se les puede dar un manejo integrado que permitirá el aprovechamiento sustentable de los recursos, la disminución del deterioro ambiental y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. En Chiapas existe una gran diversidad de paisajes debido a la variabilidad de los componentes naturales, la diferenciación climática y la compleja evolución geomorfológica. En el caso del ordenamiento ecológico, la identificación y delimitación de paisajes se vuelve fundamental para la conformación de unidades que permitan la gestión integrada del territorio.

Las UGAs se crearon de acuerdo a la concepción de la ecología del paisaje, que integró la geomorfología, edafología, ecosistemas, estado de conservación y actividades antropogénicas.

Cada unidad fue definida en primer lugar por sus características geomorfológicas. Posteriormente se utilizó la cobertura de uso de suelo y vegetación actual y una diferenciación con base al estado de conservación de los ecosistemas.

Adicionalmente las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) definieron UGAs en las que aplica una política de protección y estarán sujetas a sus programas de manejo. En las ANPs sin plan de manejo se asignó una serie de estrategias ecológicas y usos compatibles para tener indicaciones sobre su gestión, en tanto se elabore el plan. Para la delimitación definitiva de las UGAs se integraron unidades con características y gestión de los recursos análoga. Algunas ANPs estatales, cuya superficie no alcanzaba la unidad mínima cartografiada, fueron asignadas a UGAs de mayor tamaño, mencionándolas en los lineamientos y asignándoles estrategias específicas.

Al final del proceso de zonificación se obtuvieron 125 unidades de gestión ambiental para el Estado.

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, se constató que el proyecto incide en la Unidad de Gestión Ambiental No. 1 (**Ver Figura III.2**), de la cual a continuación se indican sus características:

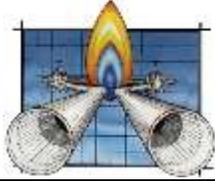
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 12 de 62

Tabla III. 4 Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 1.

No. de UGA	Uso de Suelo y Vegetación	Política Ambiental
1	Agricultura de Temporal	Aprovechamiento – Restauración

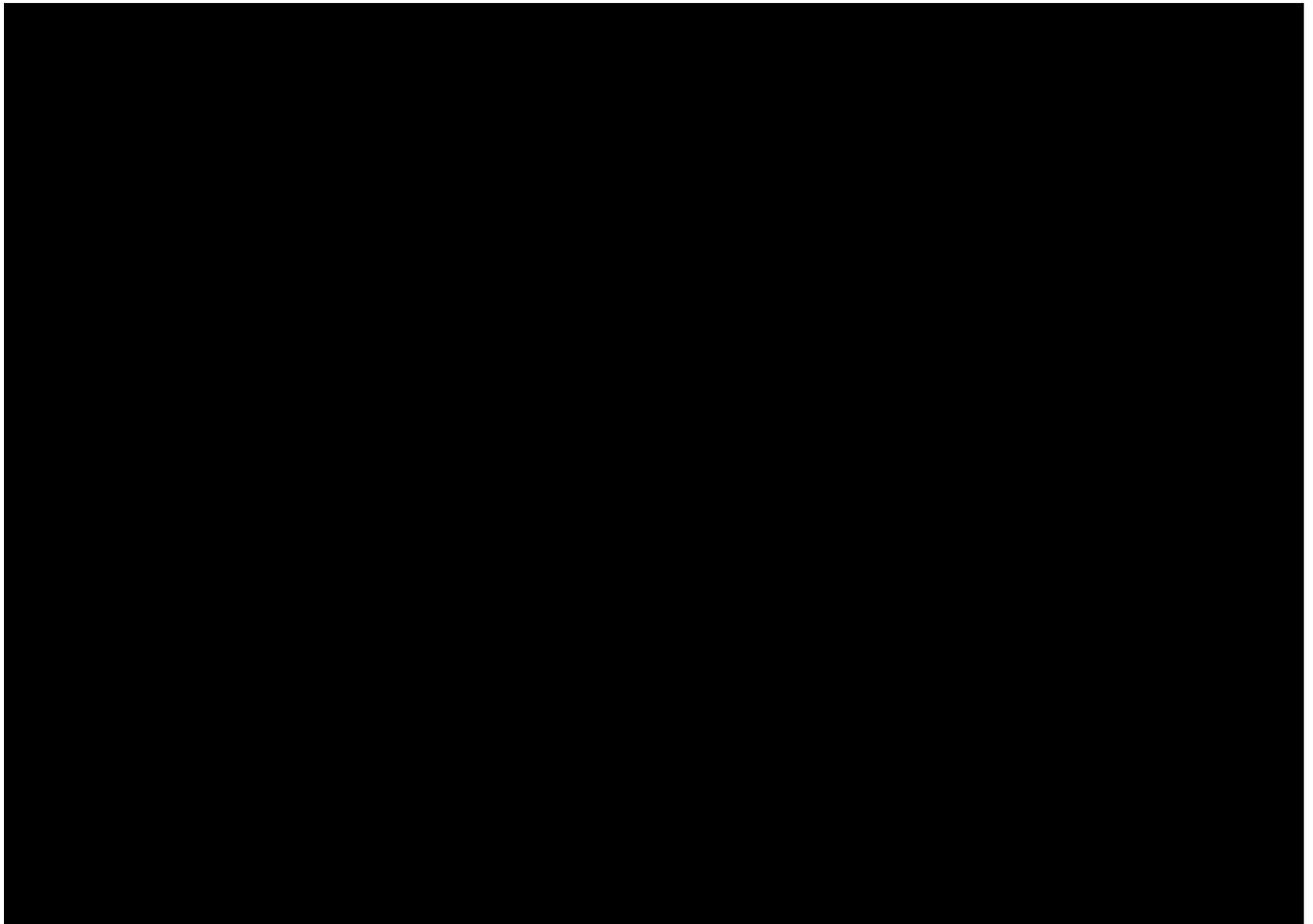


Figura III. 2 Localización del Proyecto dentro del POETCH.

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

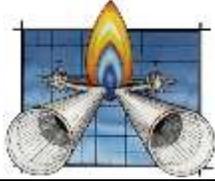
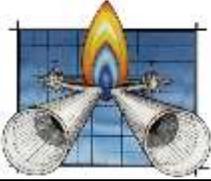
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 13 de 62

Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con los CRE del POETCH.

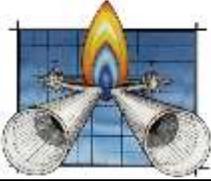
Código	Criterio	Vinculación con el Proyecto
IN1	Se promoverá que las actividades industriales contemplen técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reúso y reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	<p>El presente proyecto no representa ningún tipo de industria, sino la instalación de infraestructura para prestar el servicio de transporte de gas natural desde un punto de recepción hasta un punto de entrega específico, sin embargo, dentro de las planeaciones del proyecto, Gas Natural del Noroeste (GNN) tomará en cuenta y se ajustará a los requerimientos aplicables establecidos en los presentes criterios ecológicos.</p>
IN2	Se promoverá que las industrias difundan por diversos medios a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y participen en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	
IN3	Se promoverá que las autoridades competentes revisen periódicamente los planes de contingencia de las industrias, así como el correcto funcionamiento de las mismas y sus programas de seguridad.	
IN4	Se promoverá que las autoridades competentes verifiquen que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	
IN5	Las autoridades competentes instrumentarán programas de monitoreo ambiental en el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes, para regular la calidad ambiental del sitio y de los ecosistemas aledaños.	
IN6	Se promoverá que las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes instalen el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	
IN7	La autoridad competente verificará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas) cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	
IF2	Toda obra o actividad productiva que implique cambio de uso de suelo se deberán realizar fuera de las áreas de recarga y descarga natural de los acuíferos.	El presente proyecto no requiere el Cambio de Uso de Suelo.
IF3	En las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, o nuevos proyectos que modifiquen la cobertura natural se deberá evitar comprometer la	El trazo del STGN quedará instalado dentro de áreas catalogadas con uso de suelo como Pastizal Cultivado, en donde la actividad principal es el pastoreo de ganado, por lo que no se

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 14 de 62

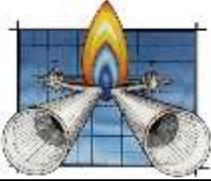
Código	Criterio	Vinculación con el Proyecto
	biodiversidad y preservar las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Se entiende se compromete la biodiversidad cuando los cambios en la cobertura vegetal provocan fragmentación o pérdida del hábitat en el que habitan las especies, a tal grado que limiten su distribución y procesos reproductivos.	afectarán áreas naturales donde existan hábitat de especies importantes para su conservación. Además, esta zona ya se encuentra perturbada por la industria petrolera y por la operación de otros sistemas de transporte de sustancias químicas.
IF4	En las áreas implicadas en la construcción de infraestructura, como puentes, bordos, carreteras (zona de desplante, bancos de material, bancos de extracción, zonas de tiro y de campamentos de apoyo), terracerías, veredas, puertos, muelles, canales o cualquier otro tipo de infraestructura se deberán incluir medidas de preservación de la integridad de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.	El presente proyecto, al tratarse de un STGN que quedará instalado de manera subterránea, no impactará negativamente a los flujos hidrológicos existentes como pueden ser los arroyos o ríos existentes en la zona, ya que se respetará la topografía de los mismos al ser cruzados mediante la técnica de perforación direccional.
IF5	Los bordes de los caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	En el presente proyecto no se contempla la creación de nuevos caminos, ya que se aprovecharán los actualmente existentes y además, el DDV temporal se empleará además como camino de acceso durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
IF6	En las acciones para deshierbar los derechos de vía de las carreteras se deberá evitar la quema, el uso de plaguicidas persistentes y no persistentes (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para impedir la contaminación del suelo y manto freático, afectación de fauna benéfica y alteración de redes tróficas.	La preparación del sitio del DDV temporal, se realizará con herramientas y maquinaria pesada, evitando el uso de sustancias químicas que alteren de manera biológica los ecosistemas naturales.
IF7	No se permite la obstrucción y desviación de escurrimientos pluviales, para la construcción de obras de ingeniería con excepción de las requeridas para captación, almacenamiento y recarga de acuíferos.	El presente proyecto, al tratarse de un STGN que quedará instalado de manera subterránea, no impactará negativamente a los flujos hidrológicos existentes como pueden ser los arroyos o ríos existentes en la zona, ya que se respetará la topografía de los mismos al ser cruzados mediante la técnica de perforación direccional, además de que, una vez instalado el STGN no se evitará la infiltración del agua pluvial.
IF8	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos, u otras obras de infraestructura deberán utilizar materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.	
IF9	Las autoridades competentes federal o estatal evitarán que se lleve a cabo la extracción de arena de playas como material de construcción, relleno o para la creación de playas artificiales.	Texto informativo no aplicable al proyecto.
TU1	Se promoverá que el impacto ambiental de la infraestructura turística no rebase la capacidad de carga del área de influencia de los proyectos en su conjunto	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con actividades Turísticas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 15 de 62

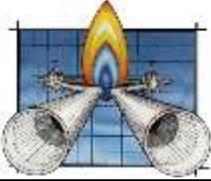
Código	Criterio	Vinculación con el Proyecto	
TU2	La autoridad competente promoverá que las características de la infraestructura turística sea la estrictamente necesaria y no disminuya el valor de los atractivos principales, si no que contribuyan a su mejoramiento y a destacar su valor intrínseco.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con actividades Turísticas.	
TU3	Las autoridades estatales y municipales promoverán que los proyectos turísticos incorporen preferentemente a las comunidades locales como beneficiarios en la generación de empleo y que operen con programas de capacitación en la conservación del patrimonio constituido por los recursos naturales de flora y fauna, así como de los cuerpos aguas y corrientes superficiales y subterráneas.		
TU4	Las autoridades municipales competentes promoverán que las instalaciones turísticas y culturales cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitio de disposición final de sus residuos.		
TU6	Para el uso hotelero, las áreas libres mínimas a conservar serán del 50% del área total del predio.		
TU7	Las zonas definidas como Turística Hotelera, por tratarse de áreas estratégicas, serán sometidas a un estudio de impacto ambiental.		
ET1	Se apoyará al ecoturismo como una actividad económica alternativa para las comunidades, con base en estudios de factibilidad.		Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con actividades Ecoturísticas.
ET2	Se permitirán las actividades ecoturísticas siempre y cuando se desarrollen de manera organizada, planificada y aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.		
ET3	Se promoverá que las instalaciones ecoturísticas cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitio de disposición final de sus residuos.		
ET4	La autoridad competente promoverá que las áreas naturales protegidas, reservas, parques naturales y zonas de manglar se conserven como áreas de visita controladas, con recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos guiados por personal capacitado, debidamente acreditado y de preferencia perteneciente a las comunidades locales.		

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 16 de 62

Código	Criterio	Vinculación con el Proyecto
ET5	La autorización para la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento para ecoturismo estará condicionada a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental de un estudio previo que demuestren que no se generan impactos negativos significativos sobre zonas de valor ecológico que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con actividades Ecoturísticas.
AO1	Se apoyará al agroturismo como una actividad económica alternativa en las zonas de producción agropecuaria.	
AO2	Se permitirán las actividades agroturísticas siempre y cuando se desarrollen de manera organizada, planificada y aprobadas por la autoridad competente.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con actividades Agroturísticas.
AO3	Se promoverá que las instalaciones agroturísticas cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitio de disposición final de sus residuos.	
AO4	Se promoverá que las instalaciones agroturísticas se establezcan en áreas de aprovechamiento sustentable sin afectar zonas forestales o relictos de vegetación.	
AO5	La autorización para la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento para el agroturismo estará condicionada a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental de un estudio previo que demuestren que no se generan impactos negativos significativos sobre zonas de valor ecológico que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	
IV1	Se fomentará la investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social sobre desarrollo sustentable, tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, bioindicadores, ecología humana y salud pública, ecología del paisaje, educación y comunicación ambiental, inventario, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, cambio climático, cambio tecnológico en relación al medioambiente, geografía y medioambiente, política y medioambiente, calidad del aire local y global, manejo de residuos peligrosos y sustancias tóxicas, manejo de cuencas, entre otros.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que están encaminados a los gobiernos municipales y estatales.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 18 de 62

Código	Criterio	Vinculación con el Proyecto	
AG8	Todos los ecosistemas naturales, tanto acuáticos como terrestres, existentes en la UGA donde se permite el uso agrícola, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación o de restauración.	<p>Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con actividades Agrícolas.</p>	
AG9	Se fomentará la plantación de especies arbóreas maderables comerciales en las áreas agropecuarias abandonadas, como una alternativa productiva para el desarrollo regional.		
AG10	Se recomienda la práctica de sistemas agrosilvopastoriles (árboles, cultivos de temporada y animales/pastizales), dejando una franja mínima de 20 m de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro del cultivo.		
AG11	La autoridad competente promoverá en los predios agrícolas la creación de guarda rayas y el uso responsable del fuego a fin de evitar incendios forestales.		
AT1	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se recomienda establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde, o bien, utilizado como forraje en el siguiente ciclo.		
AT2	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terracéo deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.		
AT3	Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación como medida para controlar la erosión de los suelos y otras prácticas agrícolas que cumplan con el mismo propósito.		
AR1	Las aguas con alto contenido de sales no deberán usarse para el riego de aquellos suelos con bajo poder de infiltración o con drenaje deficiente.		
AR2	El área de cultivo deberá estar separada de ríos y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 m de ancho.		
AR3	Se fomentará la instalación de sistemas de riego de bajo consumo de agua.		
AR4	Se evitará utilizar cauces naturales de agua para crear nuevos canales de drenaje o de riego. Los cauces convertidos en el pasado deberán mantener su cobertura vegetativa natural o, en su ausencia, dicha cobertura deberá ser recuperada.		
CC1	Entre las áreas de producción y los ecosistemas naturales deberá permanecer un espacio de separación mínima en el cual no se utilicen productos químicos.		<p>Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con actividades Agrícolas.</p>
CC2	Se deberán establecer y mantener zonas de vegetación entre el cultivo y las áreas de actividad humana, así como entre las áreas de producción y		

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 19 de 62

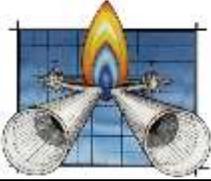
Código	Criterio	Vinculación con el Proyecto
	las orillas de los caminos públicos o de uso frecuente. Las zonas deberán consistir en vegetación nativa permanente con árboles, arbustos u otros tipos de plantas, con el fin de fomentar la biodiversidad, minimizar cualquier impacto visual negativo y reducir la deriva de agroquímicos, polvo y otras sustancias procedentes de las actividades agrícolas o de procesamiento.	
CC3	Las plantaciones ubicadas en áreas cuya vegetación natural original es selva alta o mediana o bosque deberán establecer y mantener, como parte de su programa de conservación, sombra permanente y distribuida de forma homogénea en los cacaotales que cumpla con los siguientes requisitos: un mínimo de 70 árboles individuales por hectárea, entre los cuales exista un mínimo de 12 especies nativas, una densidad mínima de sombra de 40% en todo momento y un mínimo de dos doseles o estratos de copas de árboles de sombra.	
CC4	Todos los ecosistemas naturales, tanto acuáticos como terrestres, existentes en la UGA donde se permite el uso agrícola, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación o de restauración.	
CC5	Las plantaciones deberán mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres, dentro o fuera de las áreas de producción, y no se permitirá su destrucción o alteración como resultado de actividades de gestión o producción.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con actividades de cultivo o producción agrícola.
CC6	Los organismos estatales encargados de apoyar al sector agrícola crearán y mantendrán actualizado un padrón de productores.	
CC7	Los productores inscritos en el padrón del sector que seguirán los criterios de regulación ecológica en las prácticas agrícolas tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	
CC8	Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos.	
CC9	Todas las aguas residuales de las plantaciones deberán contar con un sistema de tratamiento de acuerdo con su procedencia y el contenido de sustancias contaminantes. Los sistemas de tratamiento deberán cumplir con la legislación nacional y local vigente y contar con los permisos de operación respectivos.	
AC1	En el caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se deberá garantizar que la actividad acuícola no	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con actividades Acuícolas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 20 de 62

Código	Criterio	Vinculación con el Proyecto
	produzca infiltración hacia el manto freático.	
GA1	Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes mayores a 20% sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con actividades Ganaderas.
GA2	Se preservarán o restaurarán los parches de vegetación natural en los predios ganaderos tomando en cuenta la representatividad de las comunidades vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.	
GA3	Se establecerán los mecanismos con las autoridades competentes para que los apoyos a la actividad pecuaria sean condicionados a la presencia de acahuales que cubran el 10% de la superficie del predio o a la reforestación del 10% de la superficie de menor rendimiento con vegetación arbórea nativa.	
GA4	Las autoridades del Gobierno del Estado y Federal promoverán el establecimiento de cercos vivos a fin de contar con material para sombra, cortinas rompe viento, leña y refugio de la avifauna.	
GA5	Las Instituciones promoverán en los predios ganaderos la creación de guarda rayas y el uso responsable del fuego a fin de evitar incendios forestales.	
AH1	Los asentamientos humanos mayores a 1500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con la creación o ampliación de asentamientos humanos.
AH2	En los asentamientos menores de 1500 habitantes, se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.	
AH3	Se evitará la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desecho sólido en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural.	
AH4	Las poblaciones con más de 2,500 habitantes deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo la NOM-001-SEMARNAT- 1996.	
AH5	Se promoverá que las poblaciones con menos de 2500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establezcan sistemas alternativos (por ejemplo entramados de raíces) para el manejo de las aguas residuales.	
AH6	Se deberá contar con estudios de riesgos naturales para prevenir afectaciones a la población.	
AH7	Se evitará el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas a cuerpos de agua para el establecimiento de asentamientos.	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 21 de 62

Código	Criterio	Vinculación con el Proyecto
AH8	Se mejorará la accesibilidad a las comunidades más aisladas mejorando la vialidad y los transportes y acercando los servicios de salud educación y telecomunicaciones	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con la creación o ampliación de asentamientos humanos.
AH9	Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas	
AU1	En las áreas urbanas se seguirán los criterios de los programas de desarrollo urbano autorizados, o se fomentará su actualización o creación en caso de que sean insuficientes o no existan.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con la creación o ampliación de áreas urbanas.
AU2	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá efectuarse de forma gradual y con base en una optima densificación de las áreas urbanas existentes.	
AU3	Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetarse con vegetación preferentemente nativa.	
AU4	Las vialidades y estacionamientos de los asentamientos urbanos e industriales deberán bordearse con vegetación arbórea nativa con la finalidad de mejorar las condiciones microclimáticas y aumentar la calidad estética.	
AU5	La superficie mínima de áreas verdes será de 8 m ² /habitante, de acuerdo a la ONU y la OMS, aunque se recomienda alcanzar 12 m ² /habitante.	
AU6	Las poblaciones urbanas deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales.	
AU7	Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riego de áreas verdes, asimismo se promoverá el reúso en la industria.	
AU8	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole.	
AU9	La disposición final de los desechos sólidos se efectuará en rellenos sanitarios cuya localización deberá considerar los análisis de fragilidad geoecológica y riesgo ante eventos naturales del presente estudio de ordenamiento.	
AU10	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 22 de 62

Código	Criterio	Vinculación con el Proyecto
AU11	Aunado a la construcción de un relleno sanitario se deberá construir una planta seleccionadora para el reciclaje de los residuos inorgánicos y una planta de composta para el tratamiento de los residuos orgánicos. Las actividades comerciales no deberán ser contaminantes.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de obra relacionada con la creación o ampliación de áreas urbanas.
AU12	Se limitará la construir establos y corrales dentro del área urbana.	
AU13	En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobrexplotación forestal, se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas.	
RS1	Las áreas deterioradas susceptibles de ser restauradas en la UGA deberán restaurarse con vegetación nativa.	Si bien, el presente proyecto no afectará ecosistemas forestales con algún grado de conservación, dentro de las planeaciones del proyecto, Gas Natural del Noroeste (GNN) tomará en cuenta y se ajustará a los requerimientos aplicables establecidos en los presentes criterios ecológicos.
RS2	Se protegerán los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.	
RS3	Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas	
RS4	Las autoridades competentes federales, estatales y municipales establecerán los programas integrales para la prevención y el combate contra los incendios y la restauración de las áreas incendiadas.	
RS5	La autoridad competente federal o estatal establecerá un programa específico de restauración de la UGA que garantice la recuperación del borde de los ríos, zonas de alta fragilidad y la calidad del agua.	

Como se indica en la **Tablas III.5**, dentro de la revisión del presente POETCH no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POETCH.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 23 de 62

III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas, se constató que el STGN no incide con ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal. **Ver Figuras III.3 y III.4.**

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

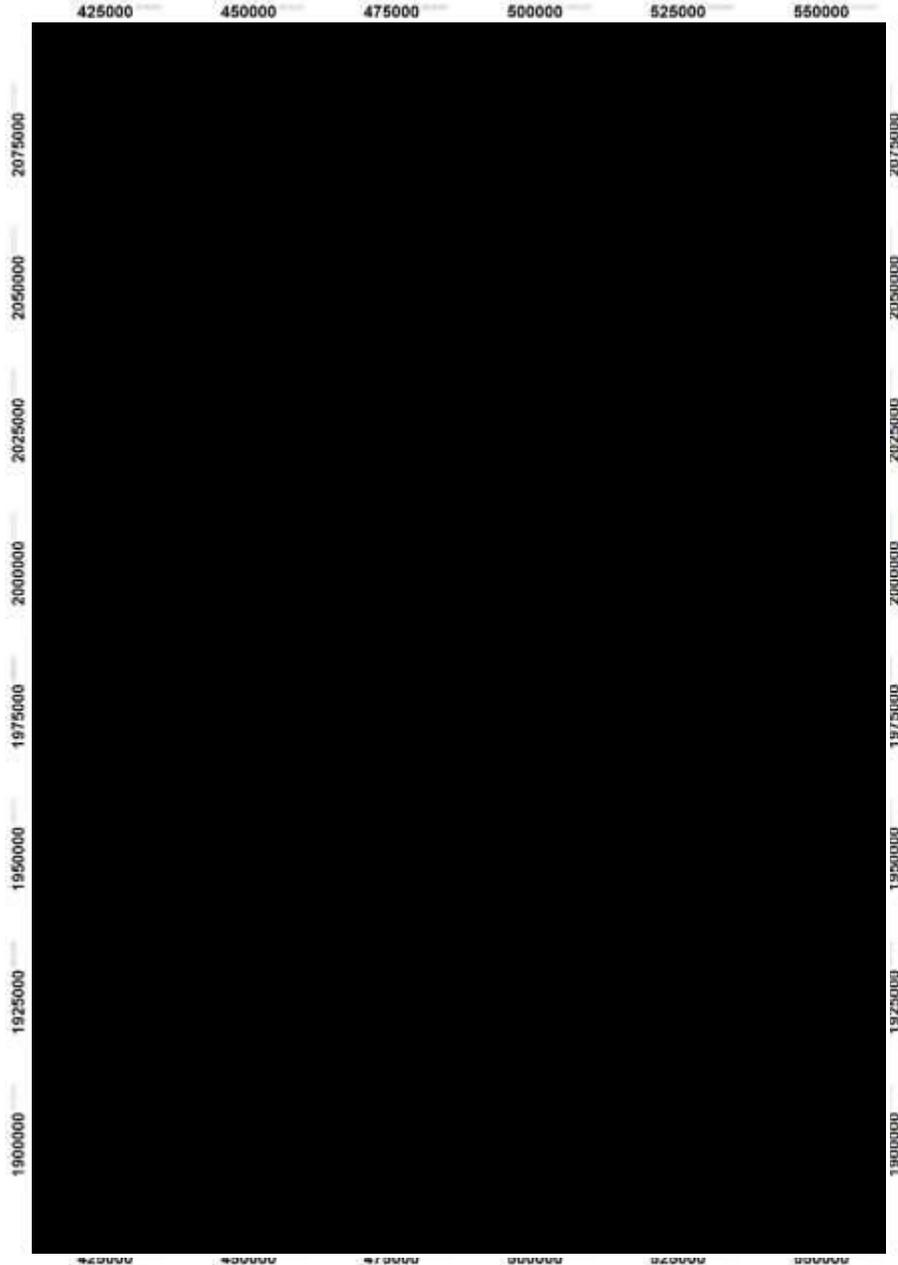
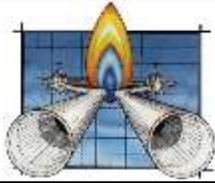


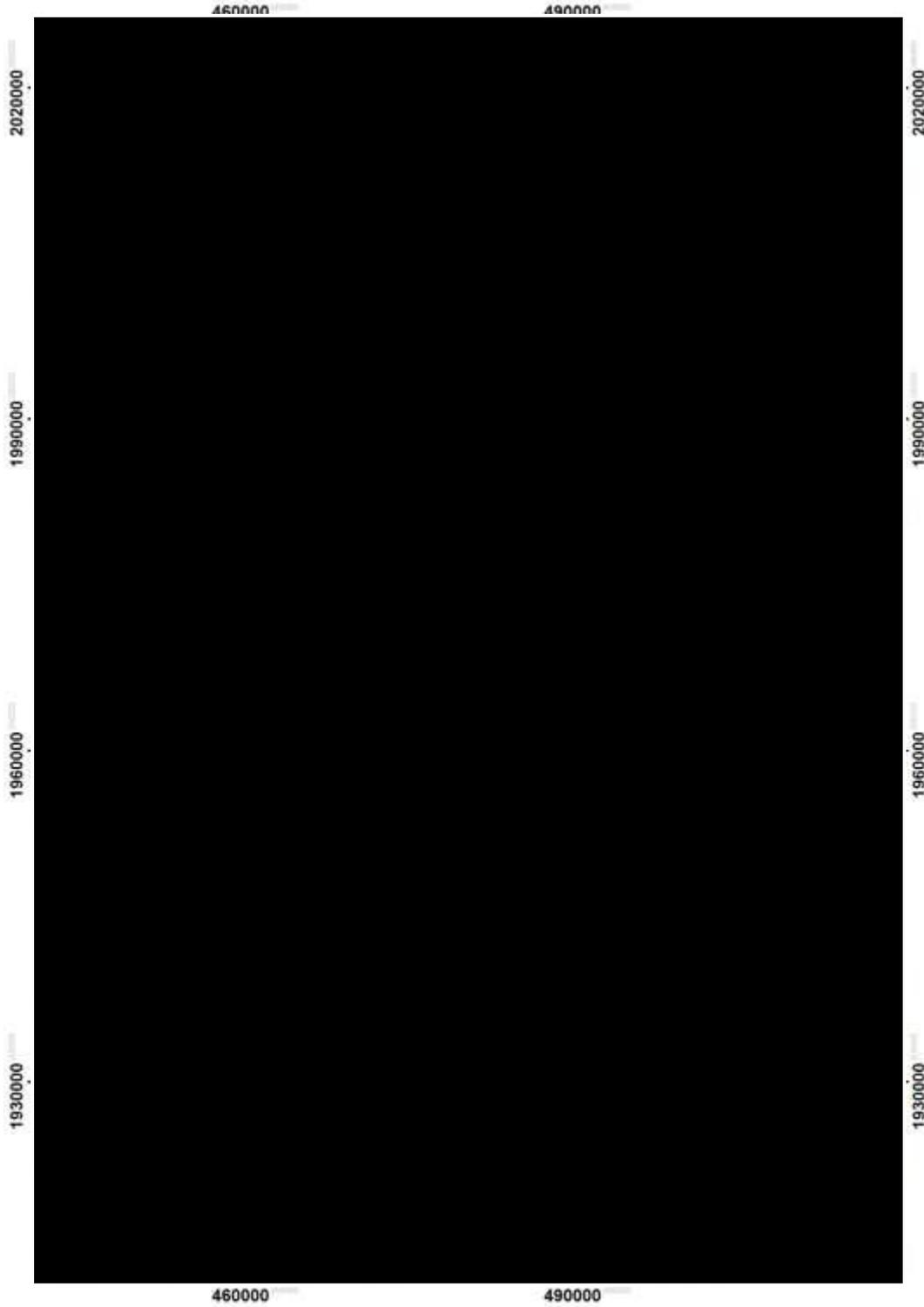
Figura III. 3 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) Federales.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto
Proyecto Gasoducto Chiapas
Municipio de Reforma, Chis.**

CAPITULO	III
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 24 de 62



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

Figura III. 4 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) Estatales.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 25 de 62

III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.

A) Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

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. (CONABIO)

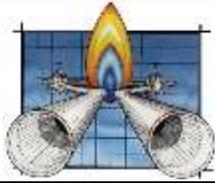
De acuerdo a la **Figura III.5**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP.

B) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

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. (CONABIO, REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS)

De acuerdo a la **Figura III.6**, el proyecto no incide con ninguna RHPs.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto
Proyecto Gasoducto Chiapas
Municipio de Reforma, Chis.**

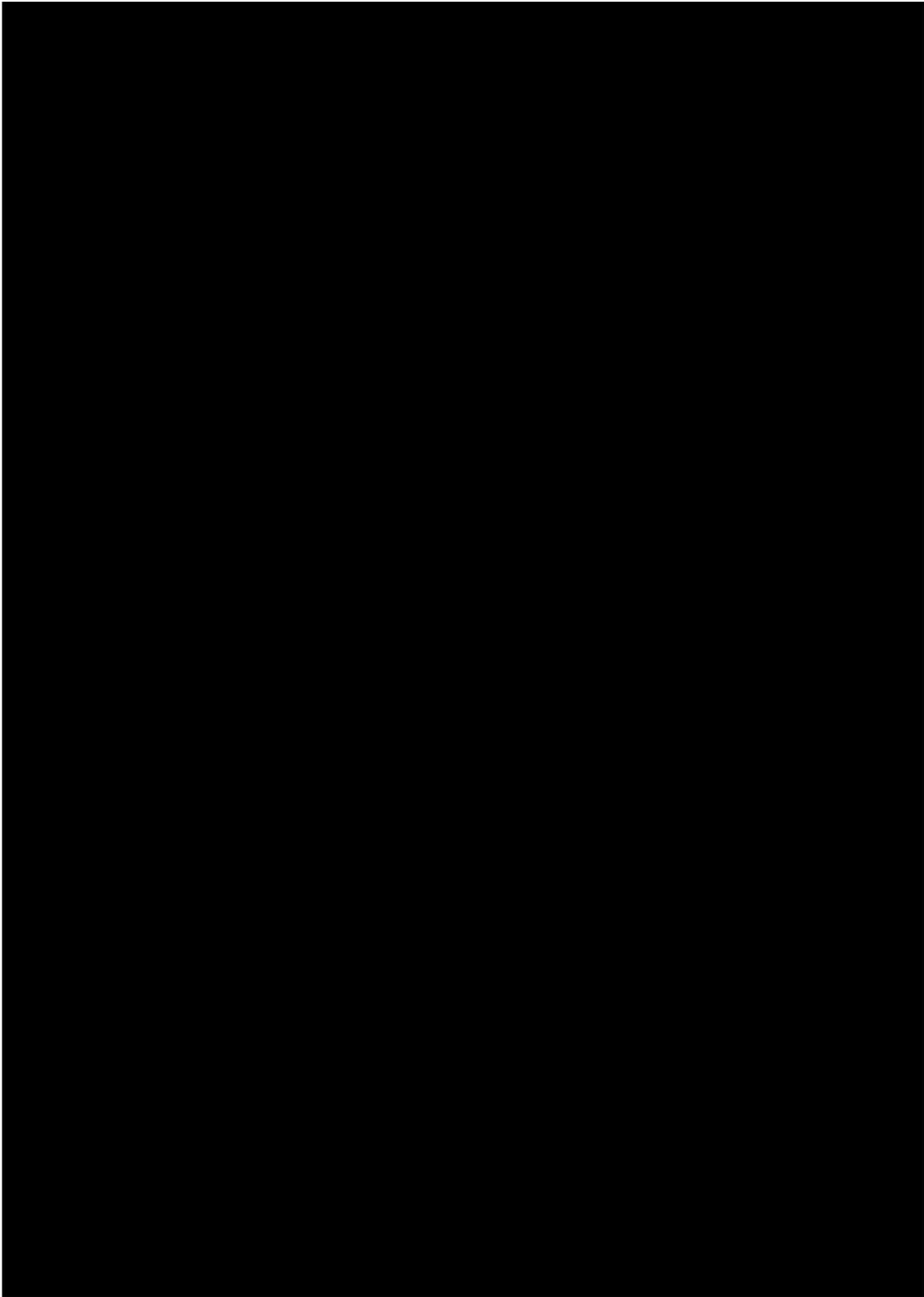
CAPITULO	III
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 26 de 62



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

Figura III. 5 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs)

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 27 de 62



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

Figura III. 6 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)

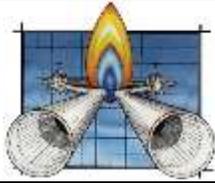
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 28 de 62

C) 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. (CONABIO, AICA)

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 III.7.**



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto
Proyecto Gasoducto Chiapas
Municipio de Reforma, Chis.**

CAPITULO

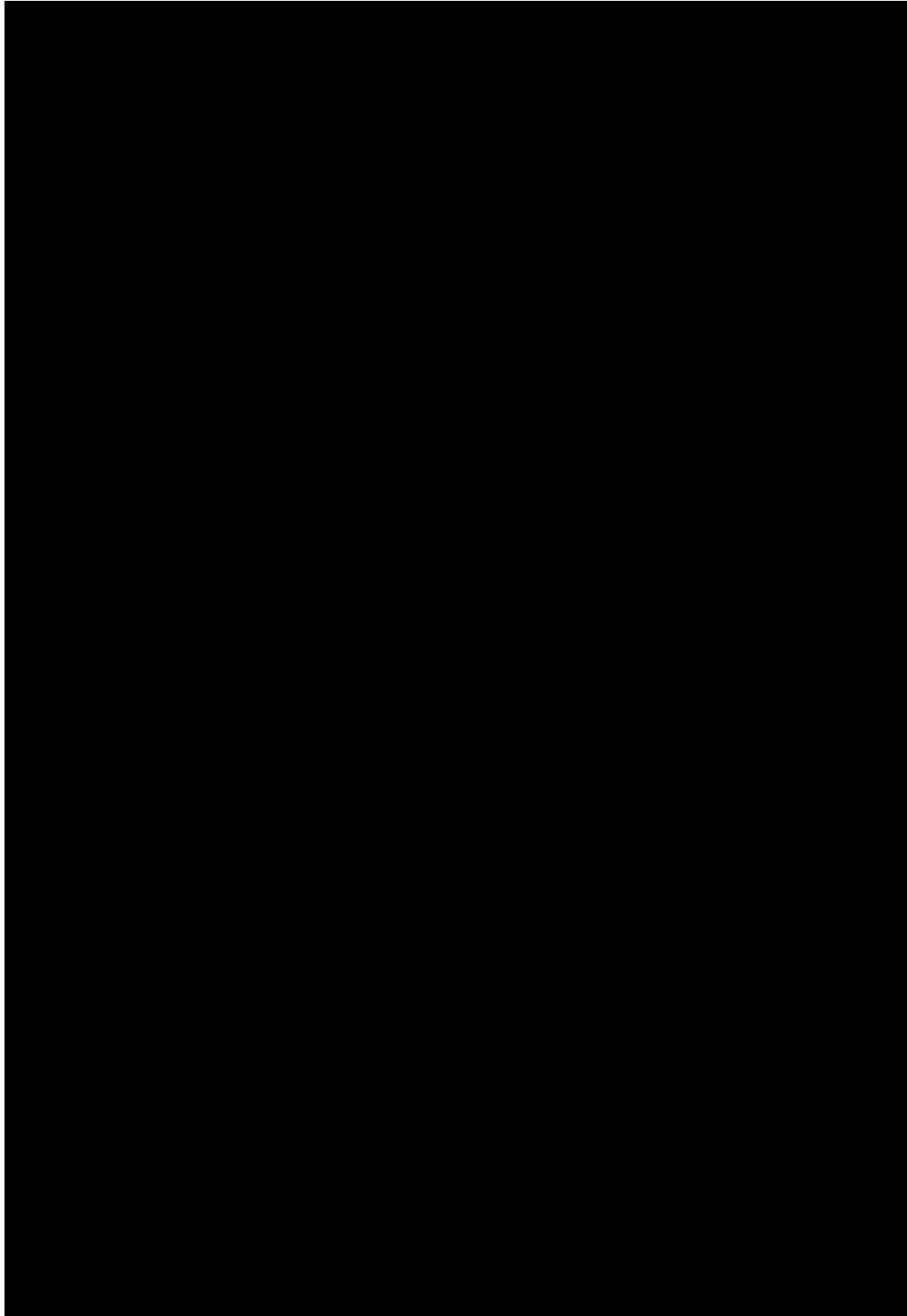
III

FECHA

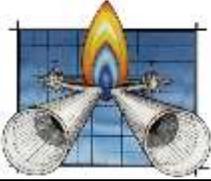
Mayo del 2019

HOJA:

Pág. 29 de 62



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

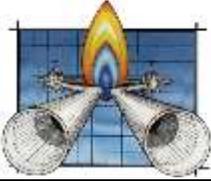
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 30 de 62

III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMs)

Las normas oficiales mexicanas contienen los estándares mínimos o máximos que deben observarse en el desarrollo de actividades productivas. Se rigen por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y son en consecuencia, de aplicación nacional y obligatoria. A continuación, se enlistan aquellas que son aplicables y de que deben ser observadas en determinadas acciones y situaciones del presente proyecto.

Tabla III. 6 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

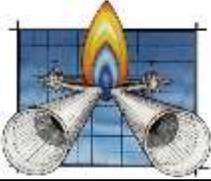
Norma	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En las diferentes etapas del proyecto no se generarán aguas residuales que se descarguen a cuerpos de agua o a la red de alcantarillado municipal, por lo que no se realizará ningún tipo de tratamiento. El agua residual generada en los baños portátiles será recolectada y dispuesta por el prestador de servicios encargado de los sanitarios.
NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	
NOM-041-SEMARNAT-2006 Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-052-SEMARNAT-2005 Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para la identificación y almacenamiento de los Residuos Peligrosos generados, se tomará en cuenta las características de identificación y clasificación establecida en la presente norma.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Los procedimientos para el manejo de residuos que se llevarán a cabo en el proyecto, contemplan medidas preventivas adecuadas, establecidas por las NOMs, incluida la incompatibilidad de residuos de la presente norma.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 31 de 62

Norma	Vinculación con el proyecto
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.	Esta norma fue considerada para la identificación y evaluación de flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, para determinar las especies con algún estatus de riesgo o protección especial.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Los niveles de ruido generados por el movimiento de maquinaria y actividades de construcción, cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-117-SEMARNAT-2006 Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales	El proyecto observará todas las especificaciones de protección ambiental descritas en esta norma, durante las diferentes etapas de su desarrollo y en todas las zonas de recorrido del mismo, a fin de minimizar los impactos que pudiera generar.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2012 Que establece Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En caso de ocasionarse derrames que afecten el suelo natural, se procederá a realizar la caracterización y remediación del sitio con apego a lo establecido en la presente norma.
NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se promoverá y capacitará al personal para que utilice su equipo de protección personal (que incluirá tapones auditivos), cuando estos estén expuestos a altos niveles de ruido, además de que el funcionamiento de la maquinaria se realizará en horarios fijos, en cumplimiento con este precepto.
NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	

Fuente: (ITESM)

Tanto a nivel nacional como internacional existen algunas normas y estándares específicos a los que habrá de apegarse cuando se pretenda realizar alguna obra correspondiente con los mismos. Sucesivamente se hace mención de los relacionados al presente proyecto, respecto de las bases de diseño de ingeniería y construcción del gasoducto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 32 de 62

Instituto Americano del Petróleo (API)

- **API 5L** Especificaciones para líneas de tuberías.
- **API-STD-6D** Especificaciones para válvulas de tuberías, tapas, conectores y pivotes.
- **API-RP-521** Guías para sistemas de alivio de presión y despresurización.
- **API-RP-554** Instrumentación y control de procesos.
- **API-1104** Normas para soldadura de tuberías e instalaciones afines.

Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)

- **ASME-B31.3** Sistema de tuberías para el transporte de productos químicos o petroquímicos.
- **ASME-B31.8** Sistema de tuberías para el transporte y distribución de gas.
- **ASME-Secc. IX** Calificaciones de soldadura y soldadura de protección.

Instituto Americano de Estándares Nacionales (ANSI)

- **ANSI B16.20** Empaquetaduras y ranuras de junta de anillo para bridas de tubería de acero.
- **ANSI B36.10** Tubo de acero forjado, soldado y sin costura

Sociedad Americana de Instrumentos (ISA)

- **ISA-S5.1** Símbolos e identificación de instrumentos.
- **ISA-S20** Formas para especificación de cálculo de procesos e instrumentos de control, elementos primarios y válvulas de control.

Sociedad de Estandarización de Fabricantes (MSS)

- **MSS-SP-75** Conexiones para tuberías de líneas.

Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión (NACE)

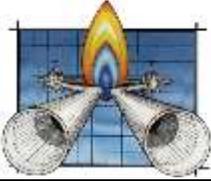
- **NACE-MRTM- 01-77** Pruebas de agrietamiento por corrosión bajo esfuerzo.

Secretaría de Energía

- **NOM-007-ASEA-2016** Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos.

Cabe mencionar que, para dar cumplimiento a la NOM-007-ASEA-2016, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., obtendrá todos y cada uno de los dictámenes expedidos por una Unidad de Verificación (UV) en las distintas etapas del proyecto (diseño, pre-arranque y, operación y mantenimiento), tales como:

- ✓ Dictamen de Diseño de una Unidad de Verificación, en el que conste que la ingeniería de detalle de las Instalaciones nuevas, se realizó conforme a lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 33 de 62

- ✓ Dictamen de Pre-arranque de una Unidad de Verificación, en el que conste que las Instalaciones y los equipos cumplen con lo previsto en la NOM-007-ASEA-2016.
- ✓ Dictamen de Operación y Mantenimiento por una Unidad de Verificación, en el que conste el cumplimiento de los requisitos establecidos en la NOM-007-ASEA-2016 para esta etapa, y será entregado a la ASEA en los primeros tres meses de cada año, una vez cumplido el primer año de operaciones.

III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

De manera general, el sistema jurídico mexicano está basado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales y Estatales con sus Reglamentos, Códigos que especifican permisos, licencias y autorizaciones, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas; y a un nivel Internacional los Convenios y Tratados celebrados por el Estado Mexicano en donde haya adquirido compromisos.

De manera más particular, se cuenta con ordenamientos que específicamente regulan en materia ambiental. En el Artículo 27 de la Constitución, como fundamento legal de bienes nacionales y recursos naturales, enuncia la facultad de la Nación para dictar medidas que ordenen los asentamientos humanos y establezcan adecuados usos y reservas de las tierras, con objeto de la ejecución de obras públicas; la planeación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En concordancia el Artículo 28 de la Ley contempla el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, para que cualquier actividad o desarrollo que se lleve a cabo, sea acorde a esta política de protección y conservación, integrando a su vez estrategias de desarrollo y crecimiento. Para lo cual se realiza el análisis de proyectos que puedan impactar negativamente al ambiente y causar desequilibrio ecológico. (DIPUTADOS)

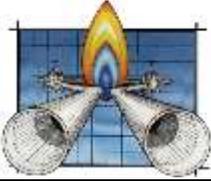
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 (última reforma el 7 de julio de 2014), establece los principales criterios que asume la Nación para orientar el desarrollo del país mediante el otorgamiento de las garantías individuales y colectivas.

Artículo 4º, quinto párrafo.

“... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley...”

Lo anterior, aplica directamente al proyecto, ya que consiste en la instalación de un sistema para distribución de gas natural el cual es un energético más amigable con el ambiente al emitir menos

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 34 de 62

gases de efecto invernadero durante su combustión, lo cual, beneficiará ampliamente a las condiciones atmosféricas de los municipios donde incide el proyecto.

Artículo 25º, último párrafo.

“... La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución...”

En este sentido, el presente proyecto pretende impulsar el desarrollo económico de los municipios donde incide el proyecto, ya que suministrará de manera eficiente y continua un energético más amigable con el ambiente y más barato en relación con otros combustibles, lo cual beneficiará directamente al sector habitacional y turístico de la zona, e incentivará la creación de nuevos sistemas de negocios y la llegada de nuevas inversiones.

Artículo 27º, tercer párrafo.

“... La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad ...”

Durante el desarrollo del presente Proyecto se dará pleno cumplimiento a las medidas establecidas para usos, reservas y destinos de tierras, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al Proyecto tal como se describe a lo largo de este capítulo. Así mismo, permitirá beneficios económicos ya que generará fuentes de trabajo para los habitantes de los municipios donde incide el proyecto y sus alrededores. Una vez que entre en operación, permitirá la disminución en la generación de gases de efecto invernadero.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 35 de 62

III.4.2 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 y reformada por última ocasión el 09 de enero del 2015.

La esfera de actuación para llevar a cabo la evaluación, aprobación y vigilancia en el desarrollo del proyecto de distribución de gas natural por ductos propiedad de Gas Natural del Noroeste, 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 X y X del Artículo 5º, los incisos a) de la fracción III del Artículo 11 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;

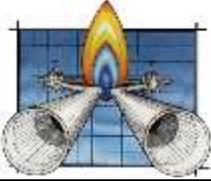
XIX.- La vigilancia y promoción, en el ámbito de su competencia, del cumplimiento de esta Ley y los demás ordenamientos que de ella se deriven;

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**, carboductos 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:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 36 de 62

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.

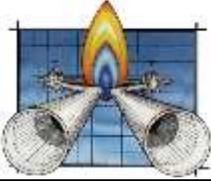
Bajo los preceptos anteriores, y con el objeto de encuadrar los alcances del Proyecto bajo las disposiciones de esta Ley, se señala el acatamiento a lo señalado en el artículo 28, específicamente por las determinaciones a la fracción I, en el sentido de obtener la autorización en materia de impacto ambiental y anticipar la aplicabilidad de las condicionantes que fije la ASEA, 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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

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 distribución 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 37 de 62

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 manifiesto de impacto ambiental, 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.

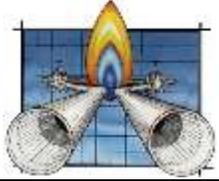
Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, 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.

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

La Promovente cuenta con procedimientos elaborados en base a lo establecido en las normas oficiales mexicanas a que se refiere el presente artículo, por lo que contienen los criterios para el manejo de residuos con la finalidad de evitar la contaminación del suelo.

Todos los residuos serán manejados conforme a lo establecido en esta y otras leyes, así como en los reglamentos y normas oficiales. Los materiales y residuos peligrosos serán identificados conforme a sus características CRTI y almacenados y manejados en los contenedores adecuados según sus

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 38 de 62

características físicas, químicas y biológicas. Los cuales posteriormente serán entregados a una empresa autorizada para su transporte, tratamiento y disposición final.

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

Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

Los residuos serán manejados conforme a procedimientos internos y dispuestos mediante empresas autorizadas según corresponda.

Artículo 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

En el remoto caso de que exista contaminación del suelo por la generación de residuos peligrosos se aplicarán las acciones correctivas según corresponda de acuerdo a las características del residuo y el tipo de material que haya resultado impactado.

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

Las emisiones de ruido cumplirán con los límites máximos permisibles por las normas mexicanas.

III.4.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

El Reglamento de la LGEEPA es de observancia general y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. Por lo cual, a continuación, se describe el cumplimiento de los preceptos relacionados con el Proyecto, del presente instrumento.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 39 de 62

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.

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS

VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, **distribución** y expendio al público **de gas natural.**

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, que consiste principalmente en la construcción y operación de un gasoducto para el transporte de gas natural, es que se presenta a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

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 presente manifestación de impacto es del tipo Regional.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo.

La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

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

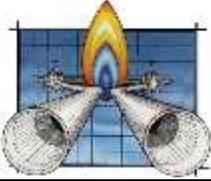
I. Regional, o

II. Particular.

La presente manifestación de impacto es del tipo Regional.

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad Regional, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 40 de 62

- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

El contenido de la presente manifestación de impacto ambiental se ajusta a lo establecido en el presente artículo.

Artículo 17.- El Promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

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

Artículo 18.- El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:

- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y
- III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental. La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.

Aunado a la presente manifestación de impacto ambiental, se presenta para su evaluación el Estudio de Riesgo Ambiental conforme a lo establecido en el presente artículo.

III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, Según el *Artículo Primero* de la presente Ley, ésta es reglamentaria del *Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo,

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 41 de 62

manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el *Artículo 73, Fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el *Artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*.

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

- VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;
- LXII. Servicios forestales: Las actividades realizadas para ordenar, cultivar, proteger, conservar, restaurar y aprovechar los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, así como la asesoría y capacitación a los propietarios o poseedores de recursos forestales para su gestión; la asesoría y acompañamiento en el desarrollo de empresas y redes de agregación de valor, organización, administración y todas aquellas materias necesarias para el desarrollo integral del manejo forestal y el desarrollo sustentable de los territorios forestales;
- LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;
- LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

Aunado a lo anterior, la definición de Pastizal Cultivado es:

Pastizal Cultivado: *Aquel agrosistema que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: Digitaria decumbens (Zacate Pangola), Pennisetum ciliaris (Zacate Bu-el), Panicum maximum (Zacate Guinea o Privilegio), Panicum purpurascens (Zacate Pará), entre otras muchas especies (INEGI 2009).*

Tomando en cuenta los criterios anteriores se puede determinar que no se afectarán áreas con características como terreno forestal ya que es una extensión de terreno con el objetivo de fomentar y/o sustentar el pastoreo de ganado por parte de los habitantes de las zonas rurales.

Por lo anterior y de acuerdo a las definiciones establecidas en la LGDFS y a la definición de Pastizal Cultivado del INEGI, se establece que el presente proyecto **no requiere del trámite de Cambio de Uso de Suelo (CUS)**, toda vez que, en su mayor parte (93.12%), el trazo del gasoducto tendrá incidencia en áreas donde predomina el Pastizal Cultivado o Inducido de acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI del INEGI (**Ver Figura III.8**), y son áreas donde predomina el pastoreo de

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 42 de 62

ganado de acuerdo a los recorridos realizados en la zona del proyecto. En el porcentaje restante (6.88%) el trazo del gasoducto incide en áreas clasificadas como Agricultura de Riego.



Figura III. 8 USyV en el trazo del gasoducto. UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

III.4.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de junio de 2014

La Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y prevenir la contaminación de sitios con estos residuos. Atendiendo a la clasificación establecida en la ley, se dará cumplimiento al manejo de cada uno de los diferentes tipos de residuos que se generarán.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 43 de 62

Esta ley por ser de carácter General (rige para todo el territorio nacional), establece las competencias de los poderes federal, estatales y municipales. En ese orden, todo el manejo y normatividad referente a los residuos peligrosos es competencia exclusiva de la federación.

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

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

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

La Promovente con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo dará cumplimiento a las disposiciones establecidas para el manejo de residuos que sean generados en las diferentes etapas del proyecto, mediante la elaboración y puesta en marcha de procedimientos para el manejo integral de residuos.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

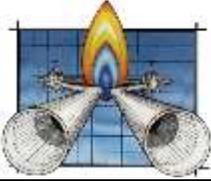
En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.

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

Los residuos peligrosos que sean generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto serán manejados, almacenados y dispuestos conforme a la normatividad y legislación ambiental vigente, con la finalidad de evitar impactos al suelo y al medio ambiente.

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

Para la disposición final de los residuos peligrosos, se contratarán empresas autorizadas por la SEMARNAT, a quienes se entregarán los residuos, considerando que en cada embarque se deberá contar con los manifiestos de entrega para su posterior aviso a la ASEA.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 44 de 62

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

Para dar cumplimiento a esto, la Promovente se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además, lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados a lo largo del derecho de vía, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.

Para dar cumplimiento a esto, la Promovente se registrará como generador de residuos peligrosos y se apegará a las disposiciones aplicables para tal fin. Además, lo notificará a las dependencias municipales y estatales que lo soliciten.

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

Dado lo anterior, los contenedores que sean instalados a lo largo del derecho de vía, para el almacenamiento de residuos peligrosos, estarán debidamente identificados, señalizados y delimitados, con la finalidad de evitar que estos se mezclen con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

Artículo 55.- La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.

Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 45 de 62

excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final.

En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

Los residuos de cualquier tipo que sean generados durante las etapas del proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones normativas aplicables. En ningún caso se utilizarán los envases y embalajes de materiales o residuos peligrosos para almacenar agua, alimentos o productos de consumo.

Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento.

Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Se cumplirá con la legislación ambiental y las especificaciones para el manejo adecuado de residuos peligrosos. Así mismo se evitará el almacenamiento de residuos peligrosos, por periodos mayores a 6 meses, tal y como lo establece el presente artículo.

Artículo 67.

Fracción V.- En materia de residuos peligrosos, está prohibido: el almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras.

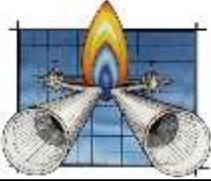
Para el presente proyecto, no se contempla el almacenamiento de residuos por periodos mayores a seis meses.

III.4.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación. el 30 de noviembre de 2006. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006

El Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 46 de 62

En caso de presentarse derrames al suelo, se limpiarán y dispondrán conforme a los procedimientos establecidos para tal fin.

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

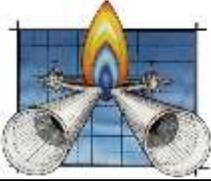
II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida,

Dadas las cantidades de Residuos Peligrosos proyectadas a generar, la Promovente realizará el trámite de autorización de "Pequeño generador", en correspondencia con este artículo.

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

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;
- V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;
- VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;
- VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y

Como parte de las acciones para el manejo adecuado de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se contempla la identificación de los residuos, segregando los peligrosos de los no peligrosos, los cuales se manejarán por separado para no mezclarlos entre sí. Todos los residuos se

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 47 de 62

acopiarán en contenedores físicamente adecuados y herméticos, que estén rotulados para su identificación, de acuerdo a las especificaciones de este instrumento. Los residuos peligrosos se almacenarán de acuerdo a su categoría en un sitio previamente acondicionado de acuerdo con las características de este Reglamento. El manejo de los residuos generados por las actividades del Proyecto, se manejarán de forma integral y conforme a las disposiciones que marcan la Ley y este Reglamento, no contraviniendo con las disposiciones de dichos instrumentos.

Artículo 65.- Los generadores o prestadores de servicios que soliciten prórroga de seis meses adicionales para el almacenamiento de residuos peligrosos presentarán ante la Secretaría una solicitud con veinte días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo autorizado por la Ley para el almacenamiento, la cual contendrá la siguiente información:

- I. Nombre, denominación o razón social y número de registro o autorización, según corresponda, y
- II. Justificación de la situación de tipo técnico, económico o administrativo por la que es necesario extender el plazo de almacenamiento.

La Secretaría dará respuesta a la solicitud en un plazo máximo de diez días hábiles, de no darse respuesta en dicho plazo se considerará que la prórroga ha sido autorizada.

Se dará cumplimiento a los requisitos señalados, para el caso de que se requiere solicitar a las autoridades una prórroga para ampliar el plazo de almacenamiento de los residuos peligrosos.

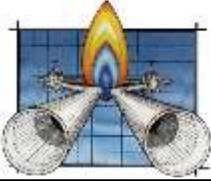
Artículo 68.- Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.

II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos, proporcionarán:

- a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos;
- b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación;
- c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo;
- d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación, y
- e) El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el periodo de operación, así como los resultados de las acciones que se llevaron a cabo. Este requisito aplica sólo para los grandes generadores.

Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta.

Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	III
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 48 de 62

Una vez que la empresa deje de generar residuos peligrosos (al término de la vida útil del proyecto) se notificará a la ASEA conforme a lo establecido en el presente artículo.

Artículo 71.- Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán:

I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos:

- a) Nombre del residuo y cantidad generada;
 - b) Características de peligrosidad;
 - c) Área o proceso donde se generó;
 - d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos;
 - e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;
 - f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y
 - g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.
- a) La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.

Los formatos (bitácora) que serán elaborados para el registro de los residuos peligrosos generados, cumplirán con lo establecido en el presente artículo.

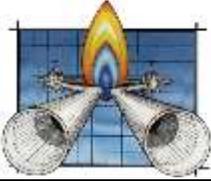
Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

El Almacén Temporal para Residuos Peligrosos, resguardará los residuos por periodos no mayores a seis meses.

III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y reformada el 11 de agosto de 2014. Esta Ley determina, entre otros aspectos, las obligaciones en el uso y explotación de los recursos hídricos.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus Reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas [...]

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 49 de 62

El presente Proyecto solo involucra el manejo de agua tratada en la etapa de preparación del sitio y construcción para riego de las áreas de trabajo, misma que será adquirida con las empresas que se dedican a la venta de dicha agua con la finalidad de no impactar cuerpos de agua o acuíferos.

Artículo 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley; y; [...]

VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

Previo a realizar el cruce de cuerpos de agua federales se solicitará a la CONAGUA la autorización correspondiente.

Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.

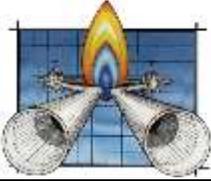
Para el desarrollo de todas las etapas del presente proyecto no se emplearán aguas federales que provengan del subsuelo o algún otro cuerpo de agua, por lo que no se requiere el trámite de ningún Título de Concesión.

Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se filtren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

La Promovente dará cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, desde el momento en que no se realizarán descargas de aguas residuales a cuerpos de agua, ya que se contratarán empresas para la adquisición de sanitarios portátiles, por lo que el manejo y disposición del agua residual corresponderá a la propia empresa.

III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994 y su última reforma es del 24 de mayo de 2011.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 50 de 62

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".

Para el presente proyecto no se requiere permiso para descarga de aguas residuales.

Artículo 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

El proyecto no involucra el aprovechamiento de agua proveniente de bienes nacionales, por lo que tampoco se contemplan descargas hacia cuerpos de agua de carácter federal.

Artículo 151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

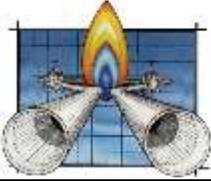
Mediante los procedimientos para el manejo de residuos y la constante capacitación al personal encargado de las actividades de preparación del sitio y construcción, se evitará la disposición inadecuada de residuos sólidos en cuerpos de agua o cauces naturales existentes en el área de influencia del proyecto.

III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo cuarto Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Artículo 5.- Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 51 de 62

Mediante la capacitación constante y supervisión, la promovente se asegurará que durante las obras de preparación del sitio y construcción de la red de distribución de gas natural, no se realicen actividades inseguras que pongan en riesgo la integridad física del personal y del medio ambiente, además se implementarán medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales para evitar el deterioro del medio ambiente.

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Como medida preventiva se constará con procedimientos de trabajo encaminados a que las actividades de trabajo se realicen sin mayor impacto al ecosistema, en el caso fortuito de causar daños ambientales no contemplados en la presente manifestación de impacto ambiental, se notificará a la autoridad correspondiente y la promovente asumirá la responsabilidad correspondiente.

Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

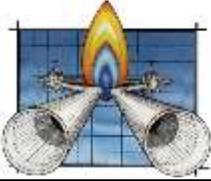
En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

En caso de suscitarse actividades ilícitas, la Promovente responderá y se ajustará a las sanciones que establezca la autoridad ambiental.

Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

Mediante el establecimiento de procedimientos específicos de trabajo, se evitará la realización de daños al medio ambiente. En caso de suscitarse, la Promovente lo notificará a la autoridad correspondiente.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 52 de 62

III.4.10 Ley de Hidrocarburos.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014. La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

- I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos;
- II. El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo;
- III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte,

IV. Almacenamiento, Distribución, Comercialización y Expendio al Público de Gas Natural;

- V. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos.

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

- I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permissionarios;
- II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;
- III. Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y
- IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permissionarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.

La Promovente realizará la gestión ante la Comisión Reguladora de Energía y obtendrá el permiso para el transporte de hidrocarburos, y cumplirá con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;

Así mismo, entregará la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y se sujetará a los lineamientos del permiso mencionado.

Artículo 84.- Los Permissionarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda:

- I. Contar con el permiso vigente correspondiente;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 53 de 62

- II. Cumplir los términos y condiciones establecidos en los permisos, así como abstenerse de ceder, traspasar, enajenar o gravar, total o parcialmente, los derechos u obligaciones derivados de los mismos en contravención de esta Ley;
- III. Entregar la cantidad y calidad de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, conforme se establezca en las disposiciones aplicables;
- IV. Cumplir con la cantidad, medición y calidad conforme se establezca en las disposiciones jurídicas aplicables;
- V. Realizar sus actividades, con Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos de procedencia lícita;
- VI. Prestar los servicios de forma eficiente, uniforme, homogénea, regular, segura y continua, así como cumplir los términos y condiciones contenidos en los permisos;
- VII. Contar con un servicio permanente de recepción y atención de quejas y reportes de emergencia;
- VIII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía, o de la Comisión Reguladora de Energía, para modificar las condiciones técnicas y de prestación del servicio de los sistemas, ductos, instalaciones o equipos, según corresponda;
- IX. Dar aviso a la Secretaría de Energía, o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, de cualquier circunstancia que implique la modificación de los términos y condiciones en la prestación del servicio;
- X. Abstenerse de otorgar subsidios cruzados en la prestación de los servicios permitidos, así como de realizar prácticas indebidamente discriminatorias;
- XI. Respetar los precios o tarifas máximas que se establezcan;
- XII. Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;
- XIII. Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;
- XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda;
- XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias.

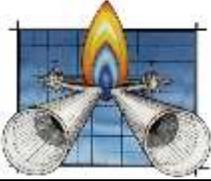
En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisionarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 54 de 62

- XVI.** Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:
- a. En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y
 - b. En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente;
- XVII.** Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;
- XVIII.** Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;
- XIX.** Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;
- XX.** Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y
- XXI.** Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.

La Promovente dará cumplimiento a los términos y condiciones establecidas en el permiso para la distribución de hidrocarburos, así como a las demás disposiciones y condicionantes que para tal efecto expida la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Aunado a lo anterior, se ajustará estrictamente para su cumplimiento, a lo establecido en las fracciones del Artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 55 de 62

La Promovente atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de los habitantes del municipio donde incide el proyecto.

Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.

En el caso fortuito de ocasionar impactos ambientales durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto, la Promovente realizará la compensación de los mismos con apego a las normas y leyes establecidos, así mismo, para tal fin, en el presente Manifiesto de Impacto Ambiental se incluyen medidas de prevención y en su caso, mitigación de impactos ambientales que serán instauradas antes y durante el desarrollo del proyecto.

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

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

Para tal fin, la Promovente, aunado a la presente Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad Regional), elaborará y someterá a evaluación de la Secretaría de Energía el Estudio de Impacto Social (EIS) que establece el presente artículo; una vez obtenida la resolución positiva del EIS se presentará a la ASEA para los efectos que de ésta emanen.

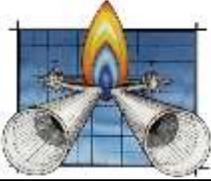
III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de agosto del 2014.

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

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

- a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;
- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 56 de 62

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

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

Artículo 12.- La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo.

Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente:

- I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;
- III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;
- IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;
- VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;
- VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 57 de 62

- VIII. El control de actividades y procesos;
- IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;
- X. Los mecanismos de control de documentos;
- XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;
- XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;
- XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;
- XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;
- XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;
- XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y
- XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

La Promovente elaborara y pondrá en práctica el Sistema de Administración para las actividades de transporte de gas natural de conformidad con las normas y reglamentos que expida la Agencia, así como con el contenido mínimo que establece el artículo 13.

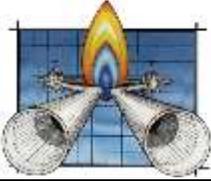
Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.

Para tal fin, la Promovente cuenta con el departamento de Seguridad e Higiene Industrial, mismo que estará capacitado para elaborar y poner en práctica el Sistema de Administración.

Artículo 18.- Los Regulados podrán acreditar mediante el dictamen de auditores externos certificados por la Agencia el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las licencias, permisos, registros y autorizaciones, así como de las establecidas en el Sistema de Administración a que se refiere esta Ley.

Lo anterior, sin perjuicio de las facultades de supervisión e inspección que directamente puede llevar a cabo la Agencia a los Regulados.

En caso de ser requerido, la Promovente solicitará el Dictamen expedido por auditores externos certificados, del cumplimiento de las obligaciones derivadas de licencias, permisos, registros y autorizaciones que se obtengan.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 58 de 62

III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

De acuerdo a las consultas de información en los portales electrónicos de los municipios por donde incide el proyecto, se constató que el trazo del gasoducto de 30” no incide en áreas donde se encuentre vigente algún Plan de Desarrollo Urbano, tanto del municipio de Reforma, Chis., como del municipio de Centro, Tab.

III.6 PLANES SECTORIALES

III.6.1 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.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 59 de 62

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.

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.

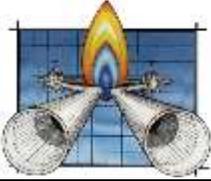
Al primer semestre de 2013, la producción promedio de crudo se encuentra ligeramente por debajo de la producción registrada en 2012, lo que se explica por la continua declinación natural de Cantarell y los retos operativos para aumentar la producción en otros proyectos, como Ixtal-Manik, Crudo Ligero 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

¹ Al 1 de enero de 2013, las reservas totales de hidrocarburos(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).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 60 de 62

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 del 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.

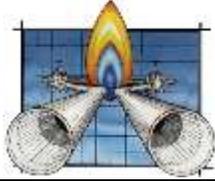
De acuerdo a la revisión del PSE 2013 – 2018, se identificó que existen objetivos y estrategias que pueden estar vinculadas con el desarrollo del proyecto, tales como:

Objetivo 3: Desarrollar la infraestructura de transporte que permita fortalecer la seguridad de provisión de energéticos, contribuyendo al crecimiento económico.

El robustecimiento de la infraestructura de transporte de energéticos favorece el crecimiento económico a lo largo del país. Al brindar mayor acceso a la población que actualmente no cuenta con servicios energéticos, se impulsa y se promueve la igualdad de oportunidades a la población y el logro de un México Próspero. Los profundos contrastes observados a lo largo del territorio nacional en materia de transporte y acceso a los energéticos, tienen un claro componente geográfico, esto debido a que la eficiencia tiende a ser menor al incrementarse la distancia respecto a la fuente de suministro. Una infraestructura de transporte de energéticos insuficiente, genera marcadas diferencias en el desarrollo y progreso de los habitantes de poblaciones con limitado acceso a la energía, en comparación con aquellos que residen en lugares con pleno acceso. Una infraestructura adecuada, fomentará la competencia y permitirá mayores flujos de capital, de insumos, de conocimiento y de condiciones favorables para desarrollar el potencial de los ciudadanos de manera equitativa y hacia un paradigma que permita forjar políticas energéticas de forma integral y sostenible. (SENER)

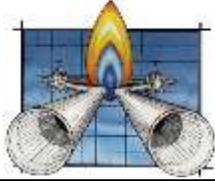
Estrategia 3.2 Incrementar la capacidad de transporte de gas natural.

- **Línea de acción 3.2.1** Aumentar la capacidad y flexibilidad del sistema nacional de transporte de gas natural.
- **Línea de acción 3.2.2** Promover acuerdos de colaboración con los gobiernos estatales, municipales y la industria, para identificar necesidades de infraestructura de gas natural.
- **Línea de acción 3.2.3** Fortalecer la colaboración entre la CFE y PEMEX, para planear gasoductos que abastezcan nuevas centrales eléctricas.
- **Línea de acción 3.2.4** Desarrollar la infraestructura de transporte y almacenamiento necesaria para asegurar el suministro confiable de gas natural desde los puntos de producción o internación.
- **Línea de acción 3.2.5** Promover proyectos de almacenamiento de gas natural con base en su viabilidad económica y contribución a la seguridad energética.
- **Línea de acción 3.2.6** Fortalecer las medidas normativas, regulatorias y de supervisión en instalaciones utilizadas para el transporte, almacenamiento y distribución de gas natural.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 61 de 62

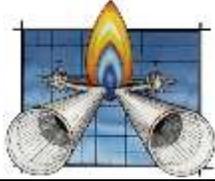
En este sentido, el proyecto destinado al transporte de Gas Natural en la región Sureste de México, se ajusta a la línea de acción 3.2.1 de la Estrategia 3.2, establecida en el Programa Sectorial de Energía, en su objetivo No. 3., ya que se promueve la construcción de un sistema de transporte de gas natural con el objeto de interconectar dos sistemas actualmente en operación y a futuro dar suministro del energético a las empresas existentes o que se instalen en la región, para que se contribuya con la disminución de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) como estrategia contra el Cambio Climático.

En conclusión, el Programa Sectorial de Energía 2012-2018 establece los objetivos, estrategias, metas y acciones para aumentar la cobertura, calidad y competitividad de en el transporte y distribución de gas, y que son congruentes con el desarrollo del presente proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	III
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 62 de 62

BIBLIOGRAFÍA

- CONABIO. (s.f.). *AICA*. Obtenido de <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- DIPUTADOS, C. D. (s.f.). *LEYES FEDERALES VIGENTES*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- ITESM. (s.f.). *LEGISMEX*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.legismex.com.mx/cms/>
- SEMARNAT. (s.f.). *Ordenamiento Ecológico*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>
- SENER. (s.f.). *Programa Sectorial de Energía*. Recuperado el JULIO de 2017, de <https://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-sectorial-de-energia-2013-2018>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 71

Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.	3
IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.	5
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).....	12
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.....	12
IV.2.2 Medio abiótico.	15
IV.2.3 Medio biótico	46
IV.2.4 Medio socioeconómico	56
IV.2.5 Paisaje.....	64
IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	66

Índice de Figuras

Figura IV. 1 Incidencia del STGN en las UGAs del POETCH.....	7
Figura IV. 2 Cuenca Hidrológicas en las que incide el proyecto.	8
Figura IV. 3 Subcuenca Hidrológica en las que incide el proyecto.	9
Figura IV. 4 Microcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.	10
Figura IV. 5 Delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto.....	11
Figura IV. 6 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto.....	15
Figura IV. 7 Tipos de Climas existentes en Estado de Chiapas.	16
Figura IV. 8 Tipos de Climas existentes en el estado de Tabasco.	17
Figura IV. 9 Valores de precipitación existentes en el SAR del proyecto.	18
Figura IV. 10 Valores de temperatura existentes en el SAR del proyecto.	19
Figura IV. 11 Incidencia del SAR dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo del Sur.	26
Figura IV. 12 Subprovincia donde incide el SAR del proyecto.....	27
Figura IV. 13 Sistemas de Topoformas existentes en el SAR del proyecto.....	28
Figura IV. 14 Características Litológicas del SAR.	30
Figura IV. 15 Fallas y/o fracturas geológicas.....	31
Figura IV. 16 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.....	33
Figura IV. 17 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.....	35

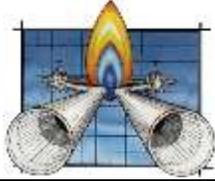
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 71

Figura IV. 18 Edafología presente en el SAR.	37
Figura IV. 19 Región hidrológica en la que incide el SAR.	40
Figura IV. 20 Cuenca Hidrológica en las que incide el SAR del proyecto.....	41
Figura IV. 21 Subcuencas Hidrológicas en las que incide el SAR del proyecto.	42
Figura IV. 22 Uso de Suelo y vegetación presente en el SAR.....	48
Figura IV. 23 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) Federales.	54
Figura IV. 24 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) Estatales.	55

Índice de Tablas

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto.....	15
Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la estación 27054 localizada en la ciudad de Villahermosa.....	20
Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2001 al 2016.....	21
Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SAR.....	24
Tabla IV. 5 Tipos de Suelo existentes en el SAR del Proyecto.	36
Tabla IV. 6 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SAR.....	38
Tabla IV. 7 Emisiones de contaminantes en el municipio.....	46
Tabla IV. 8 Porcentaje de emisiones de NOx por categoría.....	46
Tabla IV. 9 Uso de Suelo y Vegetación existente en el SAR.....	47
Tabla IV. 10 Especies vegetales presentes en el SAR de recopilación bibliográfica.....	50
Tabla IV. 11 Especies de Aves presentes en el SAR de recopilación bibliográfica.	53
Tabla IV. 12 Especies de Reptiles y Anfibios presentes en el SAR.	53

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 71

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

La integración del presente capítulo se fundamenta en la necesidad de presentar a la autoridad un análisis detallado de la descripción de los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde se pretende ubicar el proyecto inherente al Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto (STGN).

Un objetivo fundamental que se abordara en este capítulo es el de realizar una correcta delimitación del SAR e identificar las condiciones actuales del sistema ambiental regional y así poder realizar el diagnóstico del entorno donde se ubicará el proyecto, describiendo las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región que pudieran asociarse al mismo.

El concepto de sistema ambiental regional, como unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental conlleva a identificar y caracterizar un espacio geográfico en el cual pretenda insertarse un proyecto determinado. La singularidad de este proceso hace que el binomio ambiente – proyecto, alcance su concreción objetiva en términos de valoración de sus efectos sobre el ecosistema, lo cual solo es posible si existe previamente una valoración de las características de ese espacio geográfico y de su delimitación, utilitaria, pero precisa.

Es importante mencionar que ni la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), ni su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental, ofrecen una definición de lo que pueda comprenderse como Sistema Ambiental Regional, sin embargo la guía para elaborar la MIA Regional, plantea lineamientos para definir y delimitar un sistema ambiental regional en base a la congruencia y detalle con que se identifiquen y caractericen cada uno de los ecosistemas que influye en el área de estudio, con un soporte científico que permita el análisis para la integración ambiental de cada uno de sus factores (bióticos y abióticos). Es por ello que lo circunscribe, como *una unidad geográfica, inventariable y cartografiable de los ecosistemas* y lo concibe como un espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales de aprovechamiento.

En el sistema se encuentra una organización vital, en un espacio definido. En él, los seres vivos (flora y fauna) interactúan entre sí y con los componentes del espacio geográfico donde habitan, de ahí que el concepto asumido en esta MIA-R se ajusta a la definición de “sistema”: *conjunto de elementos que interactúan de manera dinámica hacia un objetivo único*; en ese sistema la sinergia de las externalidades que inciden sobre él, resultan en un efecto mayor que el que se registra aisladamente de manera individual; la organización del sistema tiene una autonomía en sus procesos de regulación y ajuste que hace posible conservar su integridad estructural a lo largo de un periodo prolongado de tiempo, esta biostasia representa la capacidad del sistema para reaccionar ante agresiones externas restituyendo su equilibrio estructural. Lo anterior representa una visión ecológica del concepto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 71

Por otra parte, la conceptualización geográfica del término podría homologarse a la de “unidad natural” y se traduce en una visión más tradicional, se concentra en la estructura del espacio, en la organización de patrones y arreglos de distribución de sus principales componentes, en su localización, extensión y distribución, los cuales dependen de las relaciones entre los factores bióticos y abióticos de ese espacio organizado, tendiendo siempre a conocer sus causas y las leyes que las rigen.

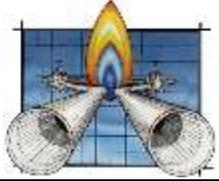
Así, la división secuencial de la observación del territorio en porciones más pequeñas de extensión pero con análisis de mayor detalle y subordinadas entre sí, constituye uno de los pasos más importantes en el proceso de desarrollo de una línea de base para alcanzar un diagnóstico que describa sus atributos, sus propiedades y los procesos que ahí se presentan. En éste sentido, desde el objetivo y alcance de esta MIA-R, esa porción, relativamente pequeña del territorio conforma lo que el marco jurídico denomina “Sistema Ambiental Regional” y los diversos espacios considerados en su desarrollo son:

- ✓ **Región:** Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.
- ✓ **Sistema ambiental regional (SAR):** Es una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de un espacio geográfico, considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes (bióticos y abióticos), y de sus procesos ambientales significativos.

Se reitera que, considerando las variaciones que como en cualquier otro proyecto lineal, pudieran presentarse como resultado de microruteos u otros cambios de trayecto o de ubicación de componentes que fueren necesarios en virtud de obstáculos en la adquisición de predios u otros factores de seguridad, el espacio alternativo a ocupar, ya estará previamente evaluado.

Finalmente y en consecuencia de este último punto, las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, regionales, sinérgicos, acumulativos y residuales (capítulo VI de esta MIA-R), propuestos en este estudio serían igualmente aplicables a las modificaciones al proyecto que fueran requeridas.

- ✓ **Área de establecimiento del proyecto (AeP):** este rubro es asumido como el espacio físico que será ocupado directamente por el proyecto; sus límites, corresponden a los límites físicos del proyecto.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 71

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental Regional es la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y la definición de microcuencas hidrológicas, ya que acuerdo con Garrido, Pérez Damián, et. al. (2010) y Toledo (2006), éstas son la aproximación conceptual más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo, ya que la delimitación y análisis de éstas permiten comprender el comportamiento y dinámica del espacio geográfico a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, así como los flujos de nutrientes, materia y energía que se establecen en el complejo mosaico que conforman el conjunto de paisajes terrestres, acuáticos y sus interfaces, es decir, la expresión espacial de los ecosistemas.

Los criterios que se usaron para la delimitación del sistema ambiental en unidades homogéneas fueron las siguientes:

A) Hidrología (Cuencas, Subcuencas y Microcuencas).

Las cuencas son territorios drenados por un único sistema fluvial natural, se puede decir que drena sus aguas al mar de un único río principal, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Las cuencas hidrológicas son unidades de división funcional con coherencia, lo cual permite una verdadera integración entre lo social y lo ambiental.

Con esta capa temática se determinó el área del sistema ambiental, ya que la delimitación de las cuencas y microcuencas de las regiones hidrológicas, conformando con ello un límite ambiental en donde se encuentra una interacción entre factores y subfactores del ambiente.

B) Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).

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

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial.

La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tiene su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que se encuentran en las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración. En otras palabras la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características culturales,

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 71

para algunos casos esto puede ser la delimitación de estas unidades de gestión. Algunos otros casos los complementamos con la problemática ambiental. (SEDUMA)

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) requeridas para la conformación del SAR fueron las que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH), y se seleccionaron aquellas en las que el trazo del Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN) incide directamente.

Las microcuencas delimitadas para el SAR del proyecto se tomaron del INEGI. Así mismo, se incluye información a diferentes escalas de análisis hidrológico considerando que a un nivel más amplio, el área de referencia (subcuenca) pertenece a una cuenca y a su vez, ésta última pertenece a una Región Hidrológica.

De acuerdo al POETCH y conforme a lo establecido en el Capítulo III de la presente MIA-R, el STGN incide en las UGA: 1. **Ver Figura IV.1.**

El STGN en estudio está incluido al interior de la Región Hidrológica denominada: RH30 Grijalva-Usumacinta, dentro de la Cuenca Hidrológica conocida como: R. Grijalva-Villahermosa (**Ver Figura IV.2**), dentro de la subcuenca hidrológica conocidas como: R. Viejo Mezcalapa (**Ver Figura IV.3**), dentro de las cuales se delimitan las Microcuencas hidrológicas que se tomaron en cuenta para la delimitación del Sistema Ambiental Regional.

Una vez delimitadas por separado cada una de las UGAs y Microcuencas en las que incide directamente el STGN, con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIGs) fue establecido el Sistema Ambiental Regional del proyecto y se procedió a la caracterización de las condiciones climáticas, edáficas, hídricas, bióticas y socioeconómicas de dicha área; con base a la información bibliográfica y cartográfica.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 71

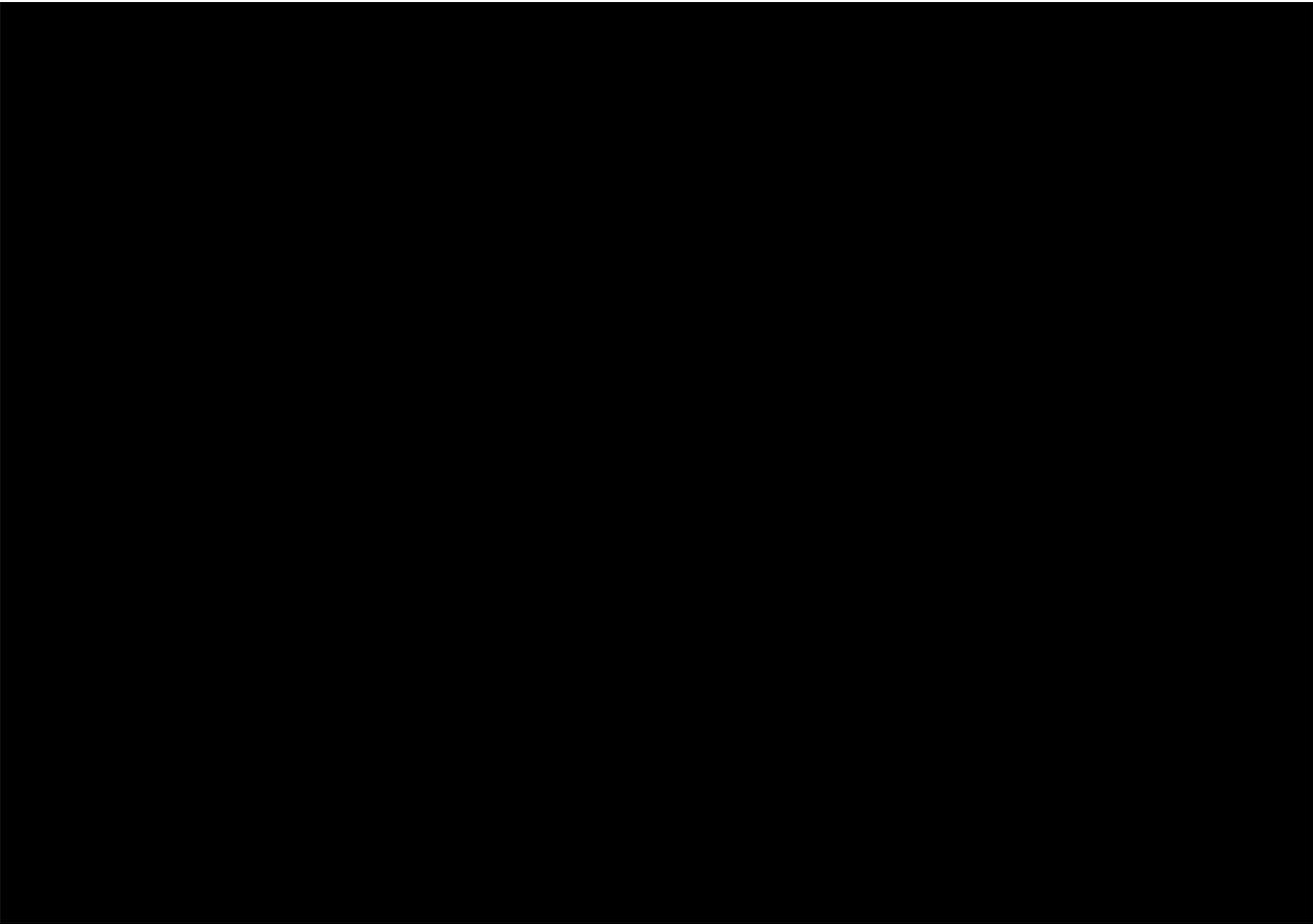
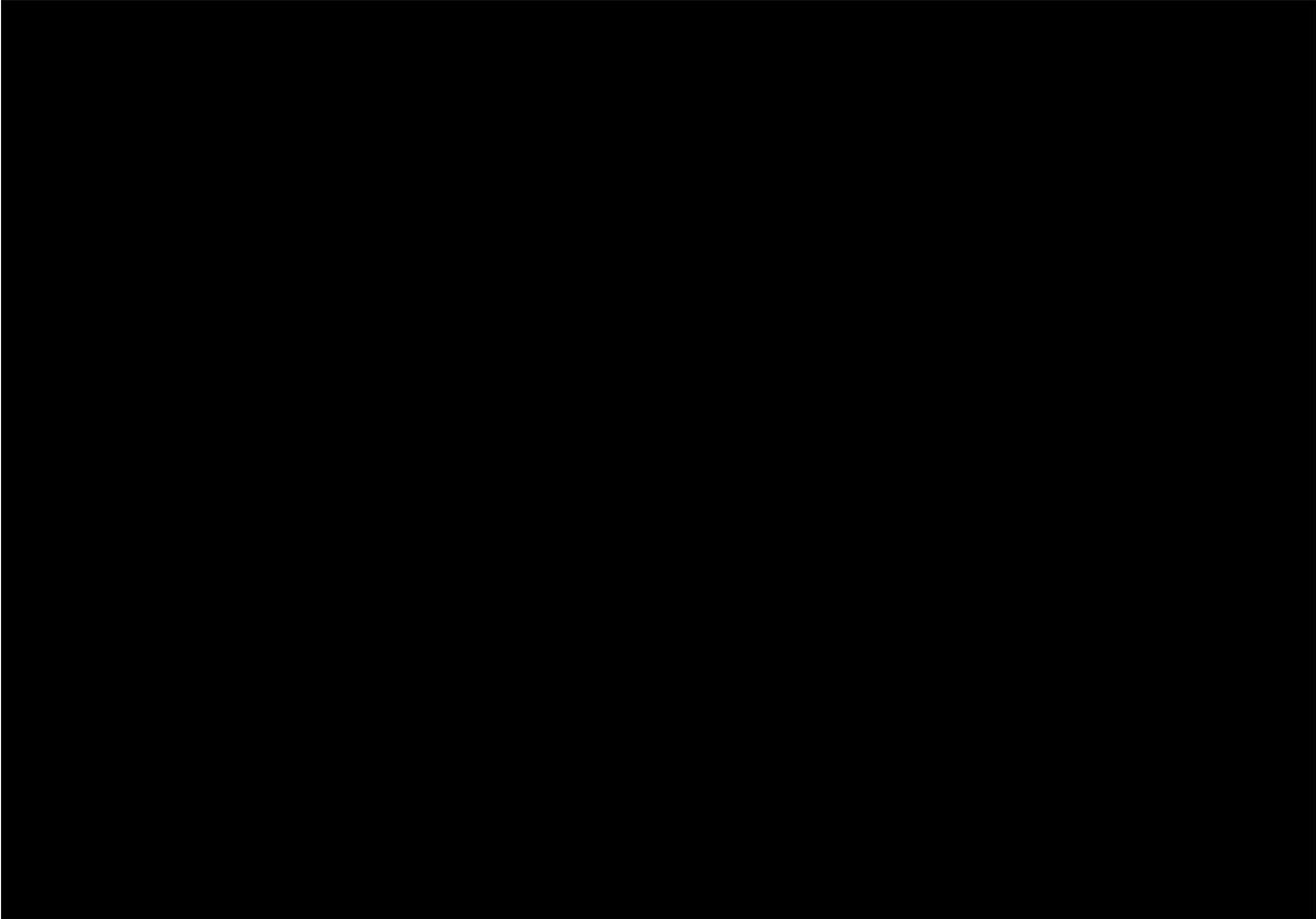


Figura IV. 1 Incidencia del STGN en las UGAs del POETCH.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

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

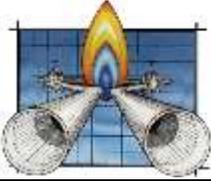
	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 71

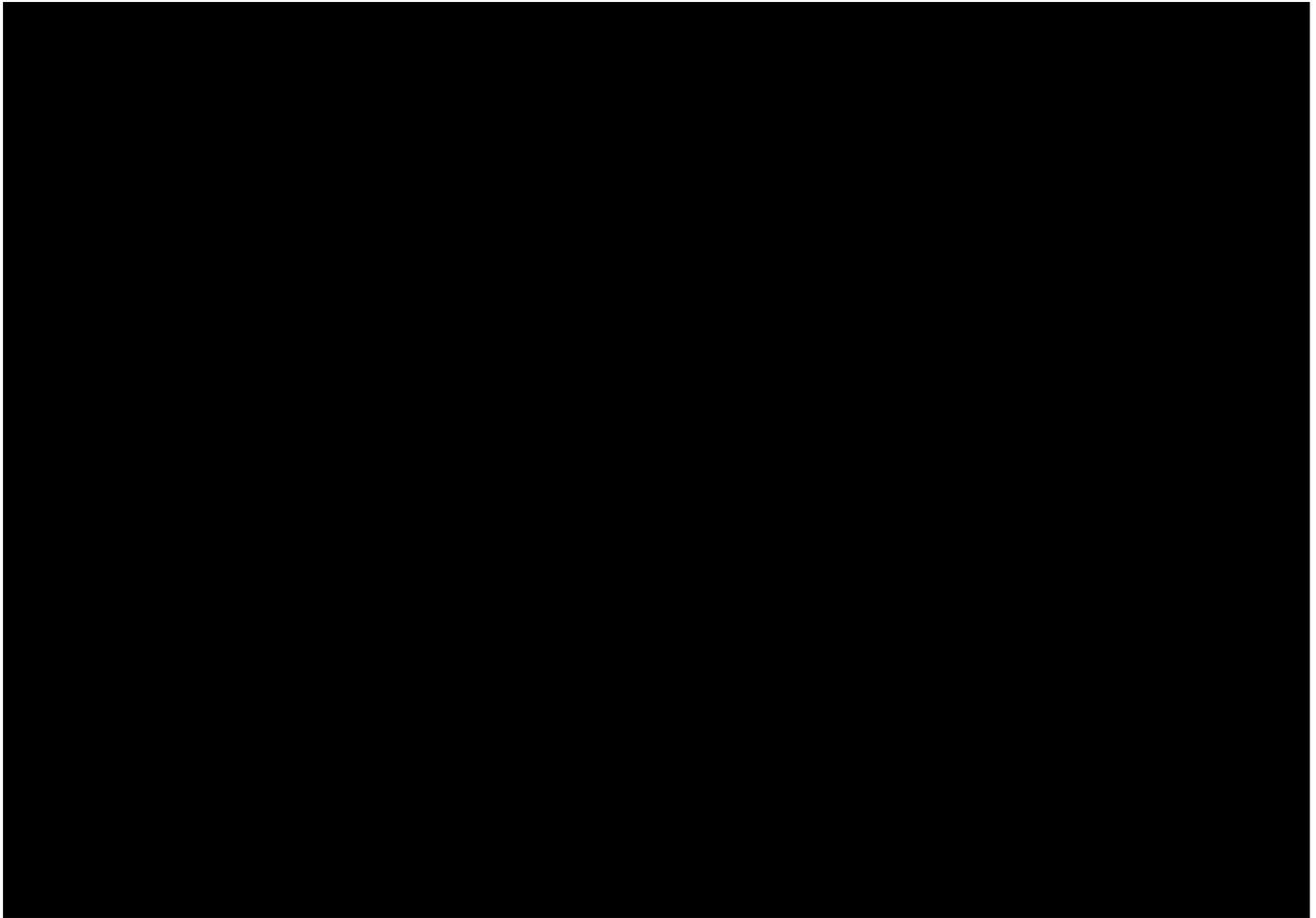


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura IV. 2 Cuenca Hidrológicas en las que incide el proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 9 de 71



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

Figura IV. 3 Subcuenca Hidrológica en las que incide el proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

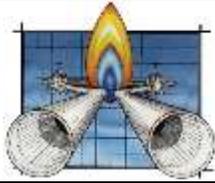
	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 71



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

Figura IV. 4 Microcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.

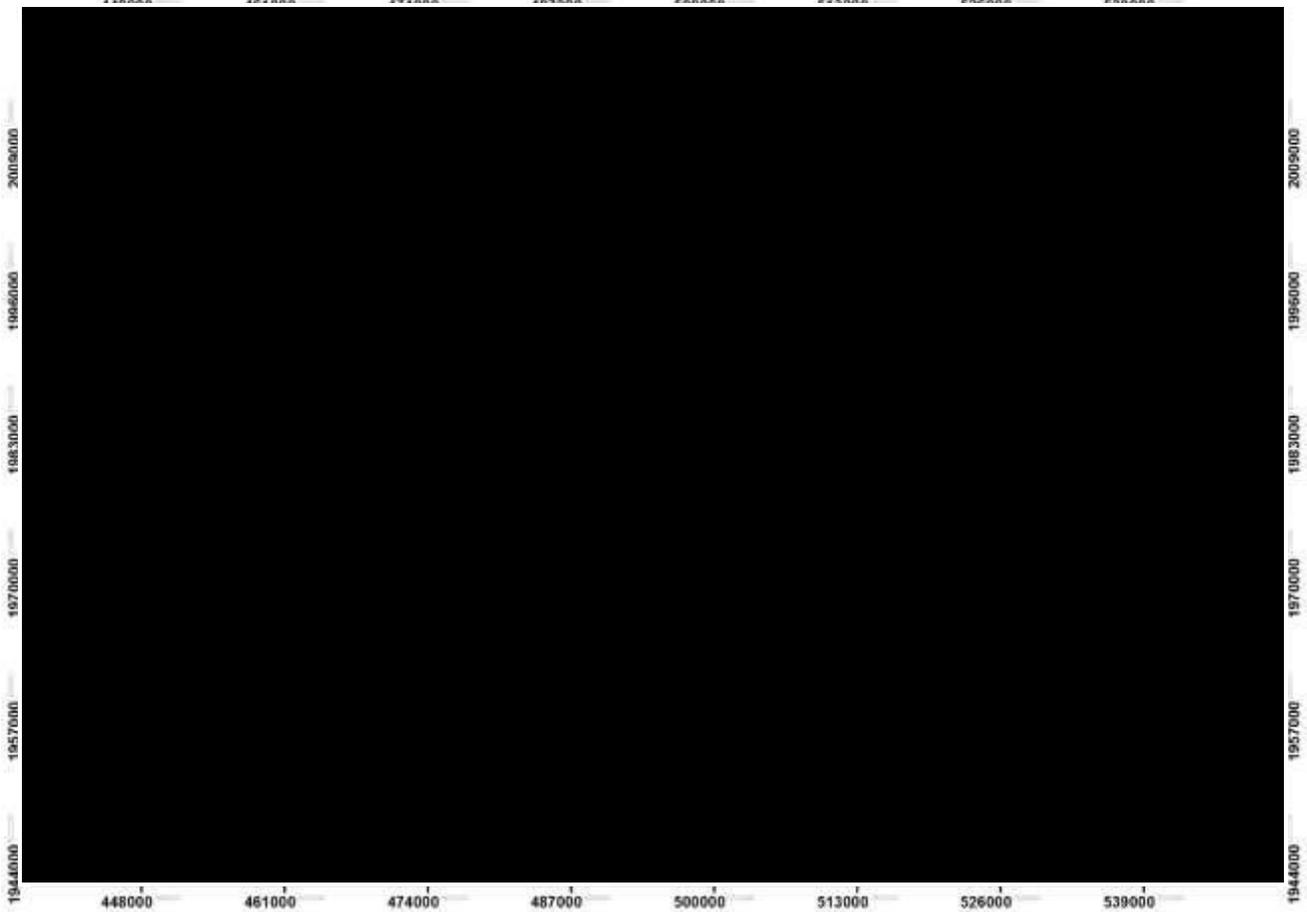
Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto
Proyecto Gasoducto Chiapas
Municipio de Reforma, Chis.**

CAPITULO	IV
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 11 de 71



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

Figura IV. 5 Delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6. Planos Temáticos.**

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 12 de 71

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

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

El Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN) quedará instalado dentro de áreas donde predomina la vegetación inducida y áreas dedicadas al pastoreo de ganado, principalmente, así como de algunos caminos agrícolas y terrenos del mismo tipo, por lo que el área de influencia del proyecto se circunscribe a zonas rurales, principalmente.

De acuerdo con el diseño del STGN, las comunidades vegetales, así como las especies de flora y fauna no serán afectadas, ya que los terrenos donde quedarán instaladas las tuberías que conforman el sistema, son áreas con suelo natural donde ya se ha removido la vegetación forestal, y donde la vegetación predominante es del tipo inducida (Pastizal Cultivado) además del tipo del tipo ruderal y maleza que crecen de manera natural en suelo impactados donde se ha realizado la remoción de la vegetación original, en este caso para la construcción de las carreteras y campos agrícolas, además de que, en ningún momento se realizarán obras adicionales o complementarias que pudieran poner en riesgo la integridad de la vegetación existente.

Dentro de esta zona no se localizan áreas naturales protegidas de ningún tipo (Federales, Estatales o Municipales), además de Regiones Prioritarias establecidas por la CONABIO.

A) Análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.

El SAR se encuentra constituido, por condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional, que le confieren características particulares en cuanto a tipos de vegetación y fauna nativa. El medio biótico y abiótico que ha interactuado a través del tiempo con los grupos sociales y sus procesos productivos, culturales y por ende las formas de apropiación de la naturaleza, han definido de manera integral la estructura, fisonomía y características de las comunidades naturales que hoy día se presentan en el SAR.

Para la elaboración del presente estudio, se analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural de la región, así como de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por un aumento demográfico y la intensificación de las actividades productivas, considerando su comportamiento en el tiempo y espacio.

Se puede señalar que han sido los procesos productivos, en lo particular los procesos de trabajo y las relaciones sociales de producción que se han utilizado en el área de estudio, quienes han determinado el paisaje que se presenta en la actualidad, en el Sistema Ambiental Regional. Lo anterior ya que en la Región Norte de Chiapas (que es donde incide en mayor parte el STGN), la actividad económica que predomina es la industria del sector petrolero, principalmente, constatándose durante los recorridos en campo para la presente MIA-R que en esta zona se localizan complejos petroquímicos de gran importancia para la región y el resto del país (**Ver Fotos IV.1 y IV.2**), mismas que han fragmentado el ecosistema natural y han sido las causales de la remoción de la vegetación natural como es la Vegetación de Tular, principalmente, aspectos que han provocado que los usos de suelo en dichas zonas hayan sido cambiados con el tiempo.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 13 de 71

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

B) Integridad funcional y capacidad de carga del SAR

El ecosistema existente en el SAR propuesto para el sistema para transporte de gas natural, es muy similar, ya que el área en estudio se localiza en la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo del Sur, en donde el uso de suelo principal es el Agrícola – Pecuario – Forestal, con vegetación predominante perteneciente al Pastizal Cultivado, los cuales son característicos de las zonas de clima húmedo de México.

En cuanto a la integridad funcional del SAR, es preciso diferenciar en un sentido amplio las unidades ambientales presentes en él, para así poder explicarla en relación a sus componentes y manejo de los recursos existentes en la zona.

En relación de la diversidad biológica que presenta el SAR, ha sido determinada por la interacción de sus componentes abióticos como son: topografía, relieve, suelo, clima temperatura, precipitación y humedad, principalmente, que permitirán el establecimiento de determinadas formas de vida a través de procesos de sucesión ecológica. Estos procesos están estrechamente relacionados con las especies de fauna, por lo que cualquier modificación o cambio en el ambiente se verá directamente simbiótica.

El área que comprende el SAR, presenta una gran diversidad biológica, debido a su hábitat, topografía y la mezcla de especies de fauna de diferente origen biogeográfico que se ha dado por la historia geológica de la zona y en algunos casos el aislamiento ecológico producto de su relieve accidentado.

El desarrollo del Proyecto involucra una serie de actividades, en las etapas de preparación de sitio y construcción que impactarán de diferente manera e intensidad el área de influencia en el que se establecerá, sin embargo, el Proyecto no impactará la integridad funcional de Sistema Ambiental, ya

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 14 de 71

que con las medidas de prevención y/o mitigación se permitirá mantener la resiliencia o capacidad de carga de los diferentes ecosistemas presentes en la región.

Es importante mencionar que dentro del SAR se cuenta con una gran cantidad de cauces. Las lagunas se localizan hacia la parte Noreste de la zona de estudio, topográficamente más baja, con excepción de la presa Peñitas ubicada al suroeste. La vegetación y fauna presentes se adaptan perfectamente a las temporadas de inundación.

Debido a la presencia de áreas de desarrollo agrícola en la subcuenca (h) las escorrentías superficiales naturales se han visto modificadas por la presencia de bordos de contención, así como la construcción de drenes de desagüe y/o alimentación de agua para estas áreas.

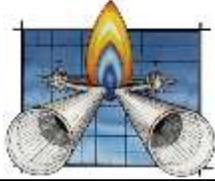
Las subcuencas conducen agua superficial derivada de las escorrentías durante los eventos de lluvia de sus propias áreas de captación. Esta agua escurre y se infiltra no para recargar el acuífero (agua subterránea), así como diferentes cauces también remueven agua subterránea como consecuencia de la poca profundidad del acuífero.

No se pudo obtener caudales de los diferentes cauces, pero por su magnitud es variable pues depende de las épocas de lluvia o sequías. Los tirantes pueden variar en más de un metro para las épocas de lluvias y estiajes.

Es importante señalar que el micro relieve, como consecuencia de los procesos geológicos, determina la distribución de las aguas. Las redes de drenaje se comunican entre sí, conduciendo y transportándolas, algunos de estos son intermitentes, como cauces abandonados, meandros derivados del cambio de curso de las aguas, funcionando como intermitentes en los tramos en los cuales el agua captada es producto de la escorrentía de la época de lluvias, mientras que los cauces localizados aguas abajo, conducen agua derivada de la captación de aguas subterráneas. Adicionalmente se observan cauces artificiales resultado del dragado de la actividad petrolera, así como para la actividad agrícola.

Los ciclos de avenidas que ocasionan el desborde de los cauces y canales e inundan las zonas próximas a estos, dan lugar a vastos humedales intermitentes cuya vegetación resiste y se adapta a las inundaciones. A su vez estos ambientes son hogar de diferentes especies de reptiles, anfibios y aves que encuentran en el área una vasta fuente de alimento.

En la actualidad, la expansión de las zonas pobladas ha requerido de la ampliación de la red carretera, así como la habilitación de caminos de terracería, los cuales en muchas ocasiones requieren el cruce de cauces y zonas bajas (pantanos), que, al no considerar la red de drenaje, obstruyen el flujo superficial modificando los tiempos de residencia del agua y la magnitud de las inundaciones, afectando consecuentemente a las comunidades animales y vegetales del lugar.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 15 de 71

IV.2.2 Medio abiótico.

A) Clima y fenómenos meteorológicos

A continuación, se presenta una descripción de cada uno de los tipos de climas presentes a lo largo del Sistema Ambiental Regional del proyecto.

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto.

Clima	Descripción
Am(f)	Cálido Húmedo. Temperatura media mayor de 22°C, y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm, lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.
A(f)	Cálido Húmedo. Temperatura media mayor de 22°C, y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

(CONABIO, Portal de Geoinformación)

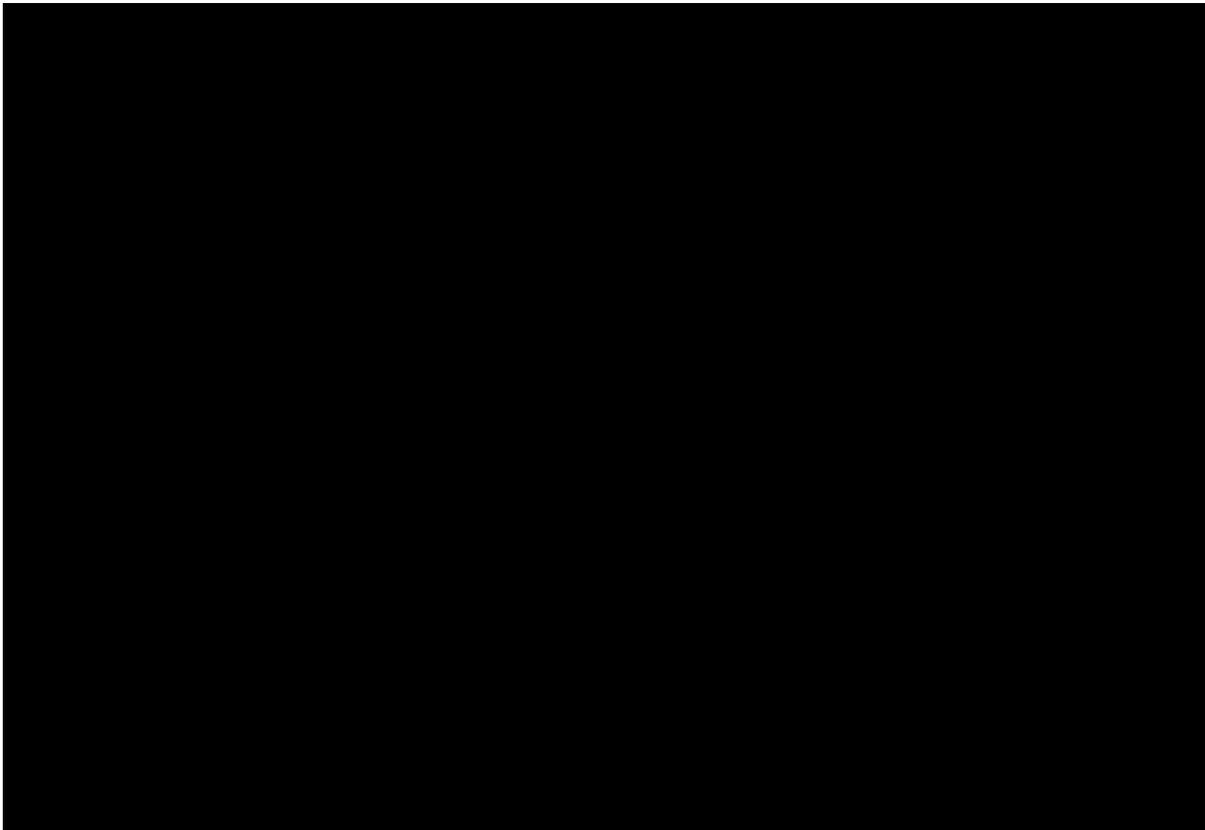
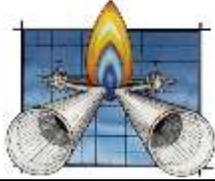


Figura IV. 6 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

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

	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 16 de 71

La caracterización climática se realizó para los dos Estados de la República por los cuales atraviesa el proyecto para facilitar la comprensión de las condiciones y factores que influyen en el comportamiento climático regional, su distribución espacial, su papel en la configuración de regiones naturales a lo largo del Sistema Ambiental Regional y la influencia a nivel SAR.

A) Chiapas.

Como resultado de la combinación de factores como la latitud, altitud, cercanía al mar y tipo de vegetación, el clima del Estado es muy variado. El que más prevalece es el tropical lluvioso con temperatura promedio mensual superior a los 18°C, también se encuentran zonas con climas secos y climas templados lluviosos. Los valores más altos de temperatura se registran sobre el litoral costero, la planicie del Golfo y parte de la Depresión Central, en tanto que las zonas más frías se ubican en los Altos de Chiapas. La temporada de lluvias está bien definida entre los meses de mayo a octubre, en tanto que la temperatura media es máxima en el mes de mayo y desciende ligeramente en diciembre y enero los meses más fríos.

Fuente: POETCH

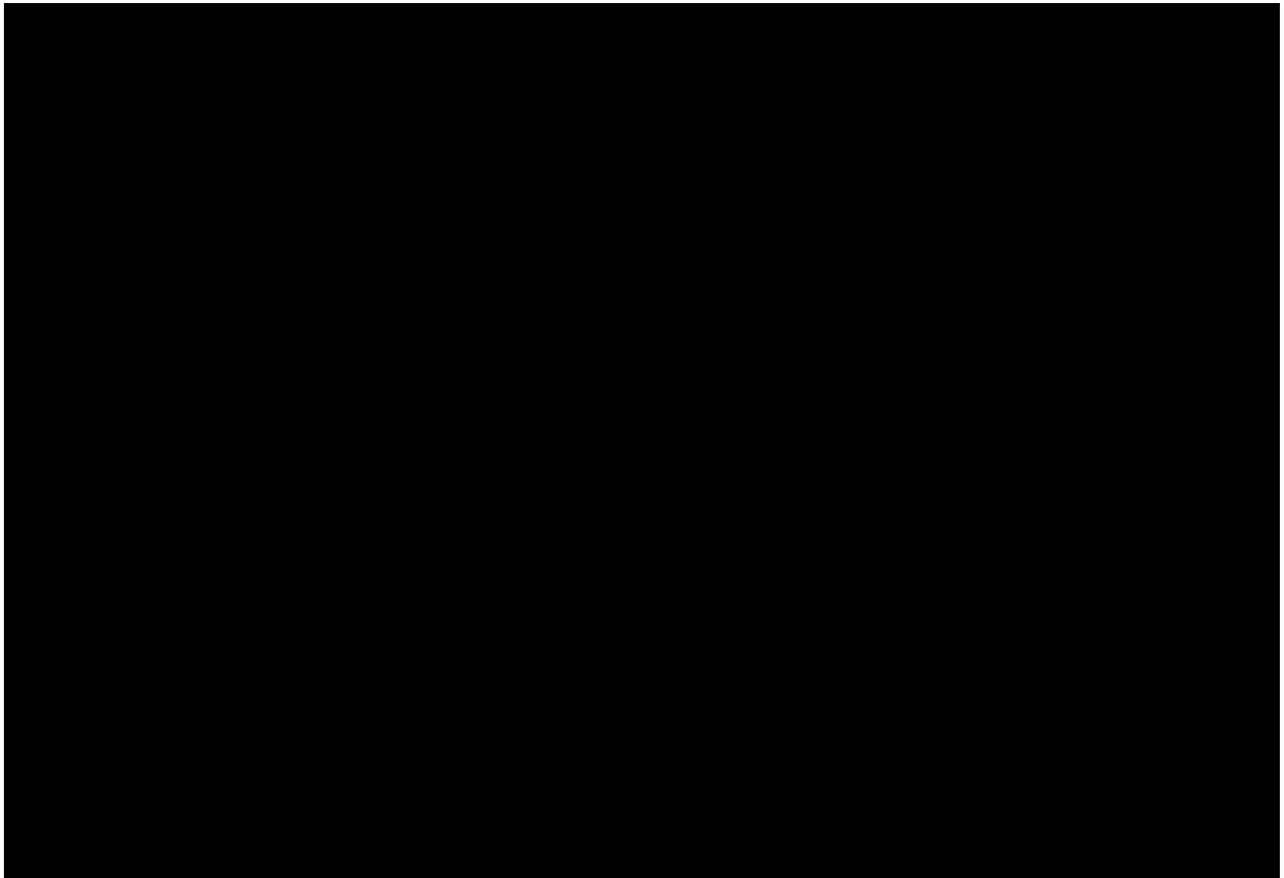
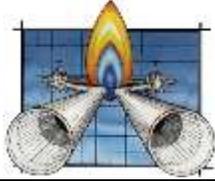


Figura IV. 7 Tipos de Climas existentes en Estado de Chiapas.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 17 de 71

B) Tabasco.

La temperatura media anual del Estado de Tabasco es de 27°C; la temperatura mínima promedio es de 18.5°C y se presenta durante el mes de enero; la temperatura máxima promedio es de 36°C y se presenta en el mes de mayo.

Las zonas cálidas (de 22°C a más) ocupan el 100% del territorio estatal. La temperatura más alta entre 26° y 28°C se presenta en la mayor parte de la llanura tabasqueña; a medida que se aproxima a las sierras hacia el sur baja la temperatura a rangos de 24° a 26°; y ya en las sierras, pero en una muy pequeña porción del territorio estatal, disminuye un poco más, a rango de 22° a 24°C.

La precipitación media estatal es de 2 550 mm anuales; las lluvias se presentan durante todo el año, pero son más abundantes durante el verano en los meses de junio a octubre. Las precipitaciones se van presentando con mayor intensidad a medida que se adentra hacia el sur de la entidad en las aproximaciones de las sierras. El 95.61% de la superficie del estado presenta clima húmedo y solo una pequeña porción al extremo noreste de la entidad que representa el 4.39% de la superficie, presenta clima subhúmedo.

En términos generales los climas predominantes en el Estado de Tabasco, por extensión territorial, son: cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (75.97%), cálido húmedo con lluvias todo el año (19.64%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano (4.39%).

Fuente: INEGI

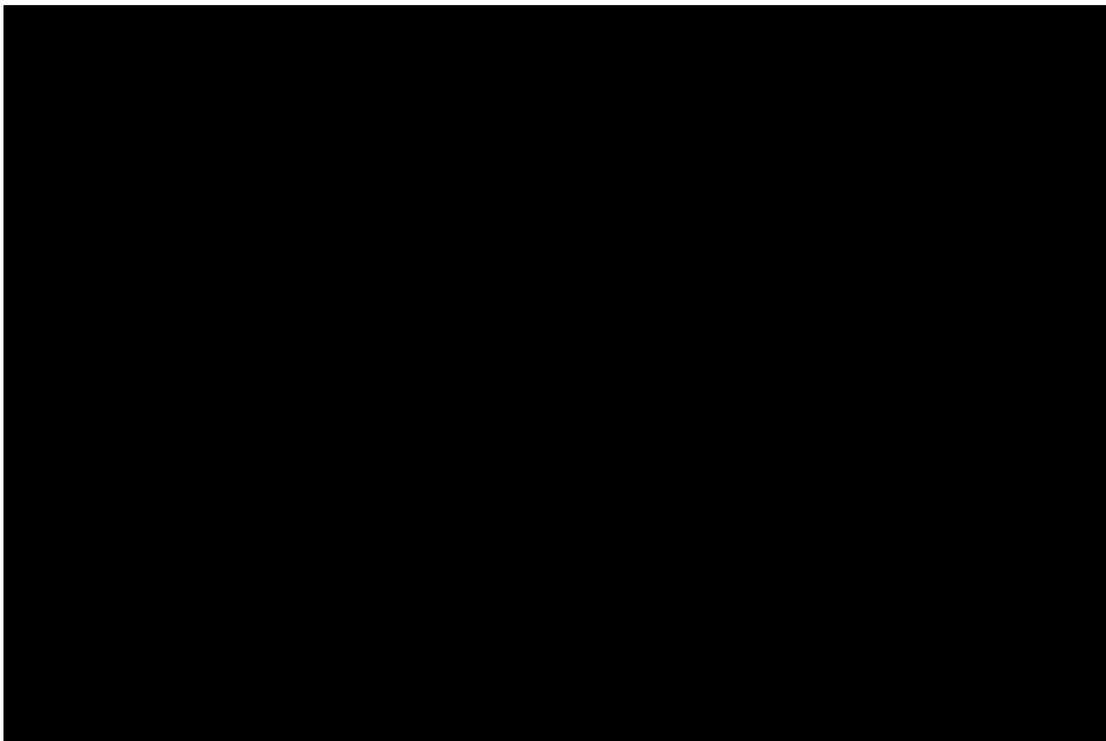
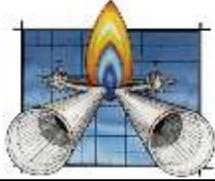


Figura IV. 8 Tipos de Climas existentes en el estado de Tabasco.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 18 de 71

A.1 Precipitación

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de los valores de precipitación a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en el SAR del Proyecto se presentan valores de precipitación muy variados que oscilan entre los siguientes valores:

- 1 800 a 2 000 mm en la parte Noreste del SAR.
- 2 000 a 2 500 mm en la parte Central del SAR (que es donde incide el proyecto).
- 2 500 a 3 000 en la parte Centro – Sur del SAR. UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP
- 3 000 a 3 500 en la Parte Sur del SAR.

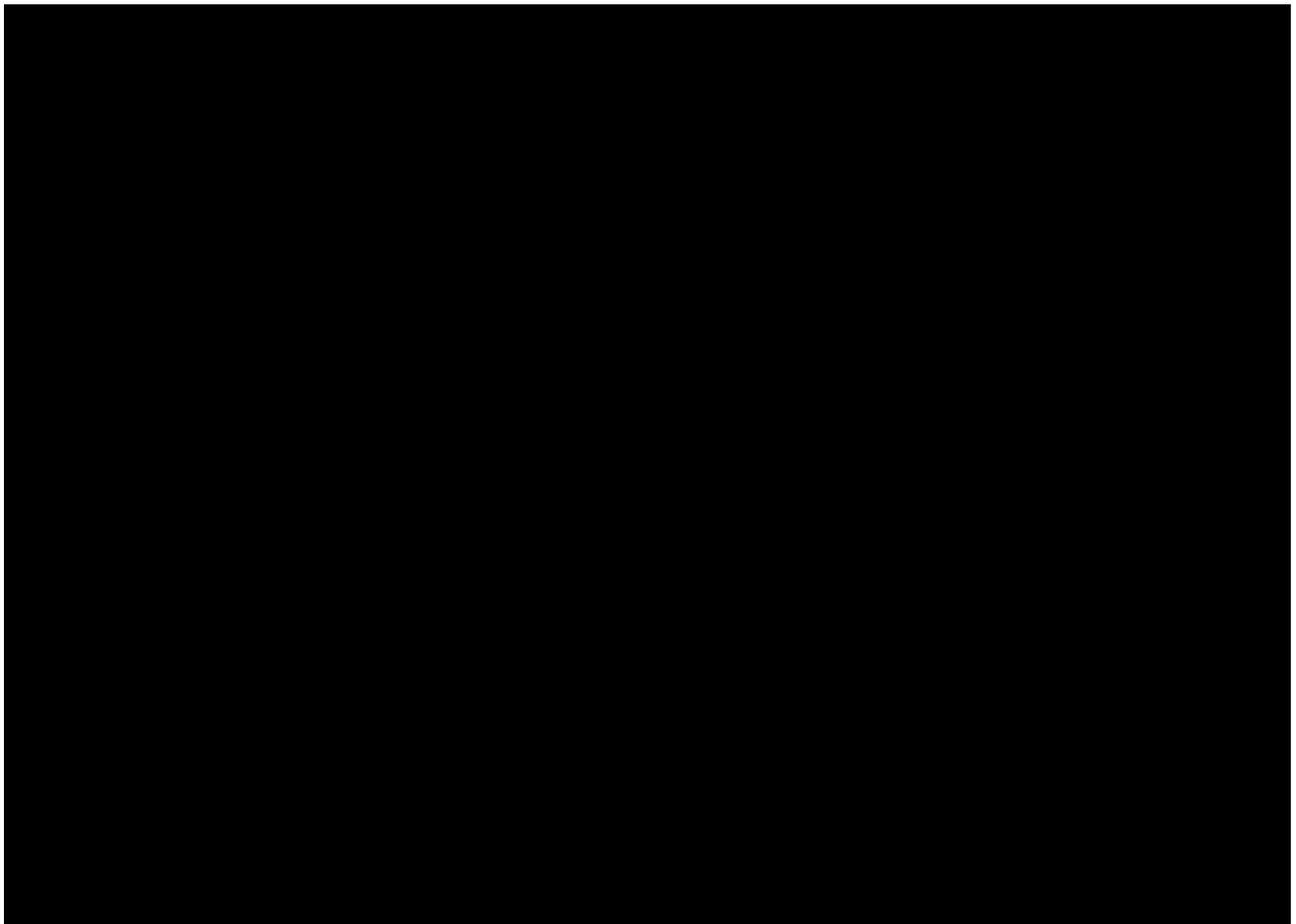
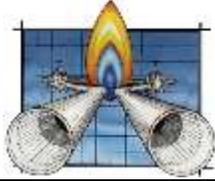


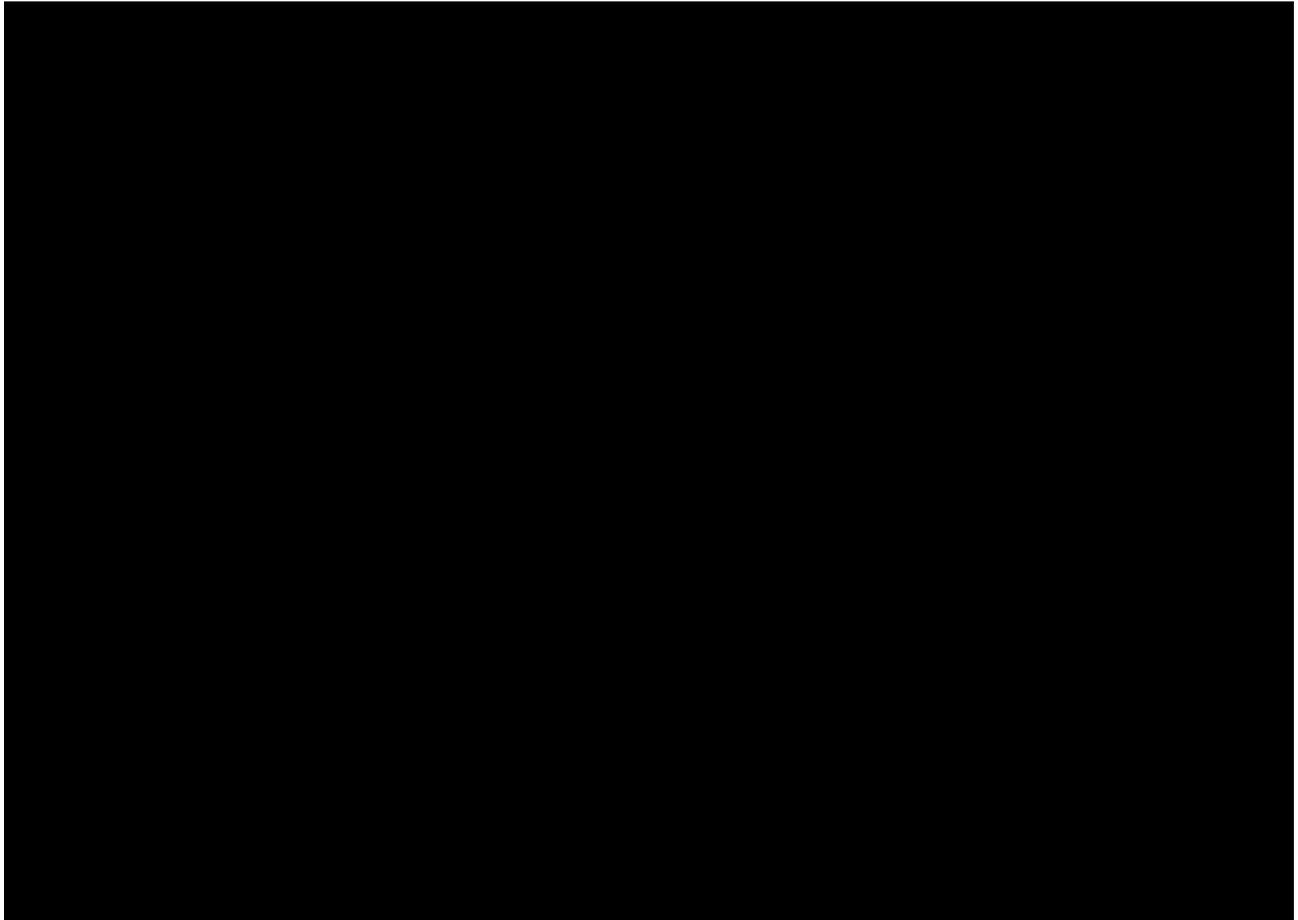
Figura IV. 9 Valores de precipitación existentes en el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6. Planos Temáticos.**

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 19 de 71

A.2 Temperatura

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de las Isotermas a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la mayor parte del SAR del proyecto, se presentan temperaturas anuales con valores entre 24 a 26°C que es donde incide el presente proyecto, mientras que en el resto del SAR los valores de temperatura son de 26 a 28°C. **Ver Figura IV.6.**



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

Figura IV. 10 Valores de temperatura existentes en el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 20 de 71

A.3 Normales Climatológicas

Dentro del SAR del proyecto se localizan estaciones climatológicas de la CONAGUA que actualmente se encuentran en operación, de las cuales, para la obtención de las normales climatológicas del presente estudio, solo se seleccionó la estación climática más cercana al trazo del gasoducto, misma que corresponde a la estación No. 27054 localizada en la ciudad de Villahermosa, Tab., de la que a continuación se indican sus valores históricos:

Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la estación 27054 localizada en la ciudad de Villahermosa.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: TABASCO							PERIODO: 1981-2010						
ESTACIÓN: 27054 VILLAHERMOSA				17° 59' 48" Lat. Norte			92° 55' 42" Long. Oeste			ALTURA: 24 MSNM			
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA MÁXIMA													
Normal	27.9	29.3	32.0	34.1	35.4	34.8	34.1	34.2	33.2	31.4	30.1	28.4	32.1
TEMPERATURA MEDIA													
Normal	23.7	24.7	26.7	28.6	30.0	29.6	29.1	29.1	28.6	27.3	25.9	24.3	27
TEMPERATURA MÍNIMA													
Normal	19.5	20.2	21.4	23.2	24.5	24.5	24.2	24.1	24.0	23.3	21.8	20.2	22.6
PRECIPITACIÓN													
Normal	127.9	84.6	40.9	34.4	101.9	216.0	170.0	242.7	323.8	297.1	183.6	149.5	1 972.4

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA)

De acuerdo a las **Figuras IV.9 y IV.10**, así como a la **Tabla IV.2** (sacando los promedios) los valores de precipitación y temperatura en el área del proyecto son 1 972 mm anuales y 25°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) la velocidad del viento promedio es de 3 m/s y el promedio histórico de humedad relativa es de 60%.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 21 de 71

A.4 Fenómenos Climatológicos

En la región donde se localiza el proyecto, los fenómenos climatológicos se presentan de la siguiente manera:

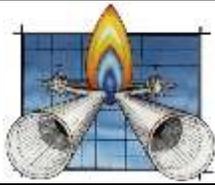
- ✓ *Huracanes*: La frecuencia de huracanes corresponde a uno cada tres años, en los últimos 100 años. El Atlas Nacional de Riesgos establece, tanto al centro como al occidente de México como una zona afectable por perturbaciones ciclónicas tropicales a lo largo del año.

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 16 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico (**Ver Tabla IV.6**), los cuales han causado desastres principalmente en los estados ubicados en la costa Este y Oeste de la República Mexicana.

A continuación, se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del año 2001 al 2016.

Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2001 al 2016.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2016	Pacífico	Depresión Tropical No. 1	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Javier	TT	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Baja California Sur.
		Newton	H1	Baja California Sur y Sonora.
	Atlántico	Colin	TT	Yucatán y Quintana Roo.
		Danielle	TT	Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
		Earl	H1	Puebla, Veracruz, Tabasco y Campeche.
2015	Pacífico	Blanca	H4	Baja California y Baja California Sur.
		Carlos	H1	Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		D.T. No. 16	DT	Baja California, Baja California Sur y Sonora.
		Patricia	H5	Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.
2014	Pacífico	Simón	H4	Michoacán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Baja California Sur, Colima y Jalisco
		Trudy	TT	Guerrero, Chiapas y Oaxaca.
		Vance	DT	Sinaloa, Durango, Jalisco, Colima Nayarit
	Atlántico	Dolly	TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz
		Depresión Tropical 9	DT	Campeche
2013	Pacífico	Bárbara	H1	Chiapas y Oaxaca.
		Erick	H1	Oaxaca y Baja California Sur.
		Ivo	TT	Baja California Sur
		Juliette	TT	Sinaloa y Baja California Sur.
		Lorena	TT	Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.

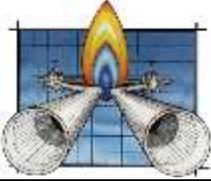


**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto
Proyecto Gasoducto Chiapas
Municipio de Reforma, Chis.**

CAPITULO	IV
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 22 de 71

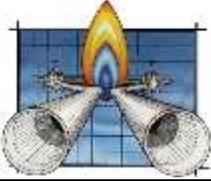
Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
		Manuel	H1	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco.
		Sonia	TT	Sinaloa.
	Atlántico	Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
		D.T. 8	DT	Tamaulipas
		Ingrid	H1	Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.
Karen	TT	Yucatán y Quintana Roo		
2012	Pacífico	Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango, Nayarit y Jalisco.
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
Helene		TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca	
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.
	Atlántico	Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
		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
		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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	IV
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 23 de 71

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
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
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

La invasión de masas de aire en la región es directa, y ocasiona la mayor parte de la precipitación anual en el territorio. Los vientos cargados de humedad provenientes de Golfo de México producen lluvias de convección al encontrarse con las sierras del norte de Chiapas alcanzando en ocasiones grandes velocidades. Las lluvias a lo largo del año se dividen en temporales, nortes y seca, siendo los dos primeros la temporada lluviosa de la región. El temporal abarca los meses de mediados de junio a mediados de septiembre y se origina por presiones de tipo convectivo-orográfico producto de los vientos alisios del este y noreste con lluvias de poca duración, pero intensas, presentándose casi siempre por las tardes y noches. Dentro de este periodo se presenta la canícula o sequía intraestival

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 24 de 71

que abarca de la segunda quincena de julio a la primera quincena de agosto, con incremento en la temperatura y humedad.

Los vientos denominados "nortes", a su paso por el Golfo de México recogen humedad y producen abundantes lluvias en las laderas montañosas y sobre las regiones sureñas del Golfo que, junto con el elevado nivel de las principales corrientes, lagunas y del Golfo dan por resultado extensas inundaciones en la llanura tabasqueña. Los nortes por lo general soplan de noviembre a marzo. Los de carácter severo ocurren de diciembre a febrero, pero pueden presentarse posteriormente. Estos vientos afectan al Golfo de México con velocidades de 50 a 100 km/hr, pudiendo alcanzar rachas aún mayores. Los nortes por lo general tienen una duración máxima de dos días, pero las tormentas severas pueden permanecer hasta cuatro días, ocasionando lluvias, chubascos y un marcado descenso en la temperatura.

B) Geología y Geomorfología

B.1 Geomorfología.

El SAR del proyecto incide en los estados de Chiapas y Tabasco, específicamente dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo del Sur, dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocida como Llanuras y Pantanos Tabasqueños, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por Llanura Aluvial, Llanura Aluvial Costera Inundable y Lomerío Típico.

Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SAR.

Provincia Fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Sistema de Topoformas
Llanura Costera del Golfo del Sur	Llanuras y Pantanos Tabasqueños	Llanura Aluvial
		Llanura Aluvial Costera Inundable
		Lomerío Típico

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 25 de 71

A continuación, se describen las características de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo del Sur.

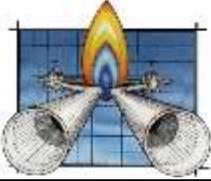
- ❖ **Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo del Sur:** es una provincia localizada en el Sureste de México. Políticamente abarca territorio de los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. Su anchura promedio varía entre 125 y 150 km.

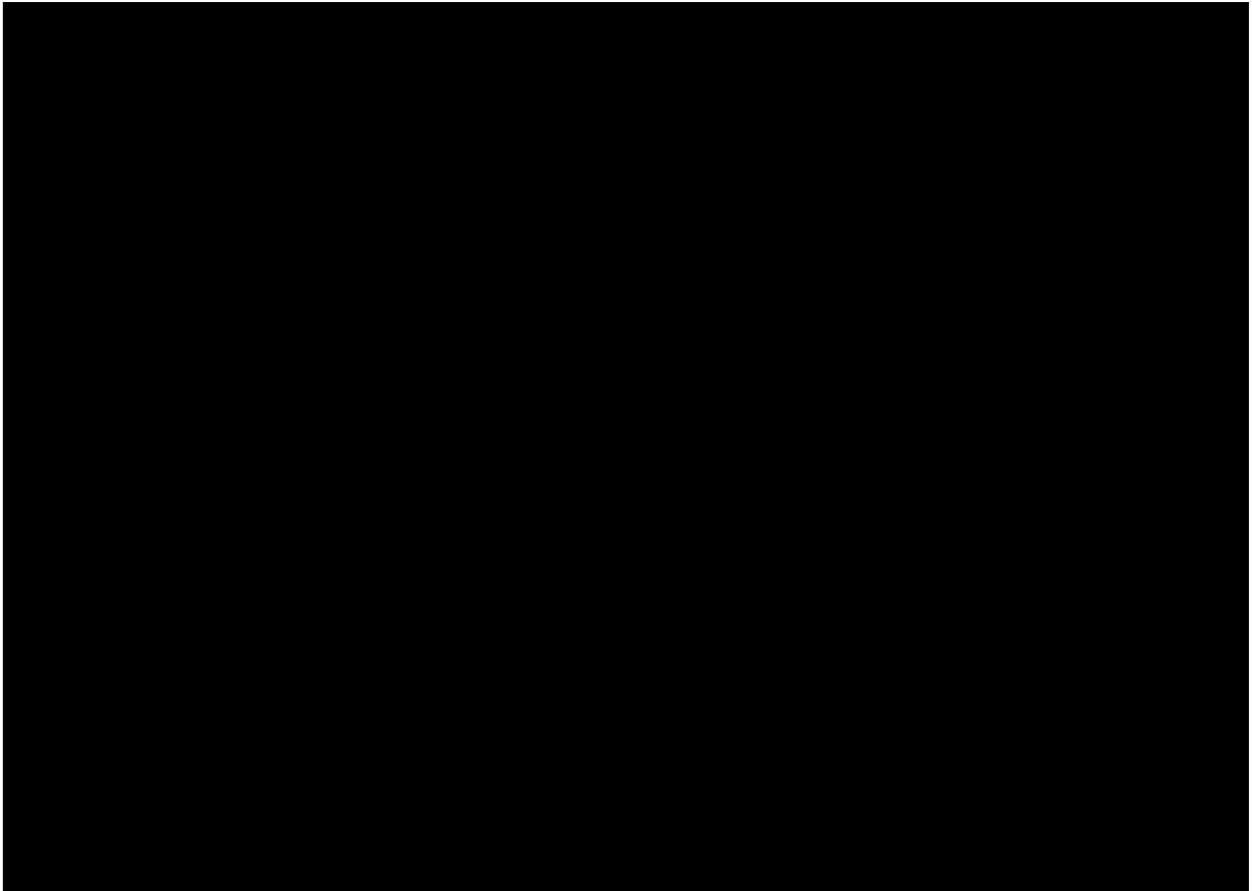
Limita al Norte con el Golfo de México; al Este, tiene límites con la Provincia de la Península de Yucatán y Belice; al Sur, limita con las provincias de la Cordillera Centroamericana y la provincia de la Sierra de Chiapas y Oaxaca; y en la porción Oeste, limita con las Provincias de la Sierra Madre Sur y la provincia de la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico.

En la provincia Llanura Costera del golfo Sur abundan suelos profundos formados por materiales depositados por los ríos, debido a que en esta zona tienen su desembocadura al golfo de México algunos de los más caudalosos y grandes ríos del país, como son el Grijalva, el Usumacinta, el Coatzacoalcos y el Papaloapan. Al oriente de Tabasco se tiene una gran zona inundable con abundancia de pantanos permanentes hasta cerca de la Laguna de Términos en Campeche.

Una importante discontinuidad fisiográfica, la de la sierra volcánica de los Tuxtlas, interrumpe el paisaje de la provincia sobre la costa, en donde se levantan los volcanes de San Martín (1654 msnm) y Vigía de Santiago (800 msnm). El lago de Catemaco, con 9 a 10 km de diámetro, es una de las mayores calderas volcánicas del país.

Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de Chiapas. 1981

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 26 de 71



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

Figura IV. 11 Incidencia del SAR dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo del Sur.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

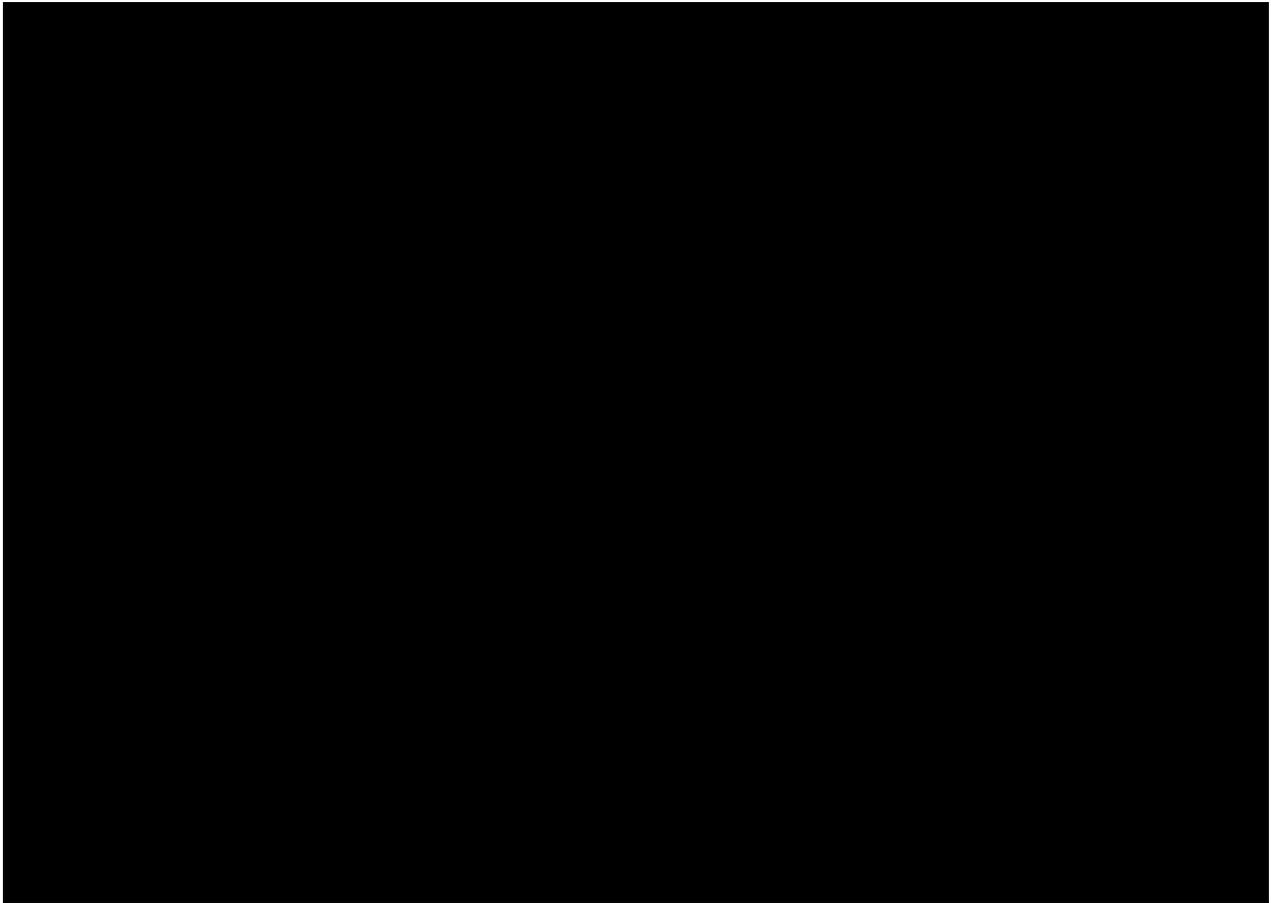
A continuación, se presenta una descripción de la subprovincia en la que se localiza el SAR y se pretende desarrollar el proyecto.

- ❖ **Subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños:** Esta subprovincia abarca la mayor extensión, 23 076.49 Km² y fracciones de los municipios de Huimanguillo, Macuspana, Tacotalpa, Teapa y Tenosique.

En la parte central de esta subprovincia, se unen las cuencas bajas de los ríos Grijalva y Usumacinta, los más Caudalosos del país, que convergen al sur de Frontera, Tabasco para salir del Golfo de México. Tanto el Usumacinta como el Grijalva aportan cerca del 27% de los recursos hidrológicos de México. En la región de Villahermosa, Hay una zona de lomeríos de poca elevación, de depósitos de aluviones antiguos.

Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de Chiapas. 1981

	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 27 de 71



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

Figura IV. 12 Subprovincia donde incide el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 28 de 71

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

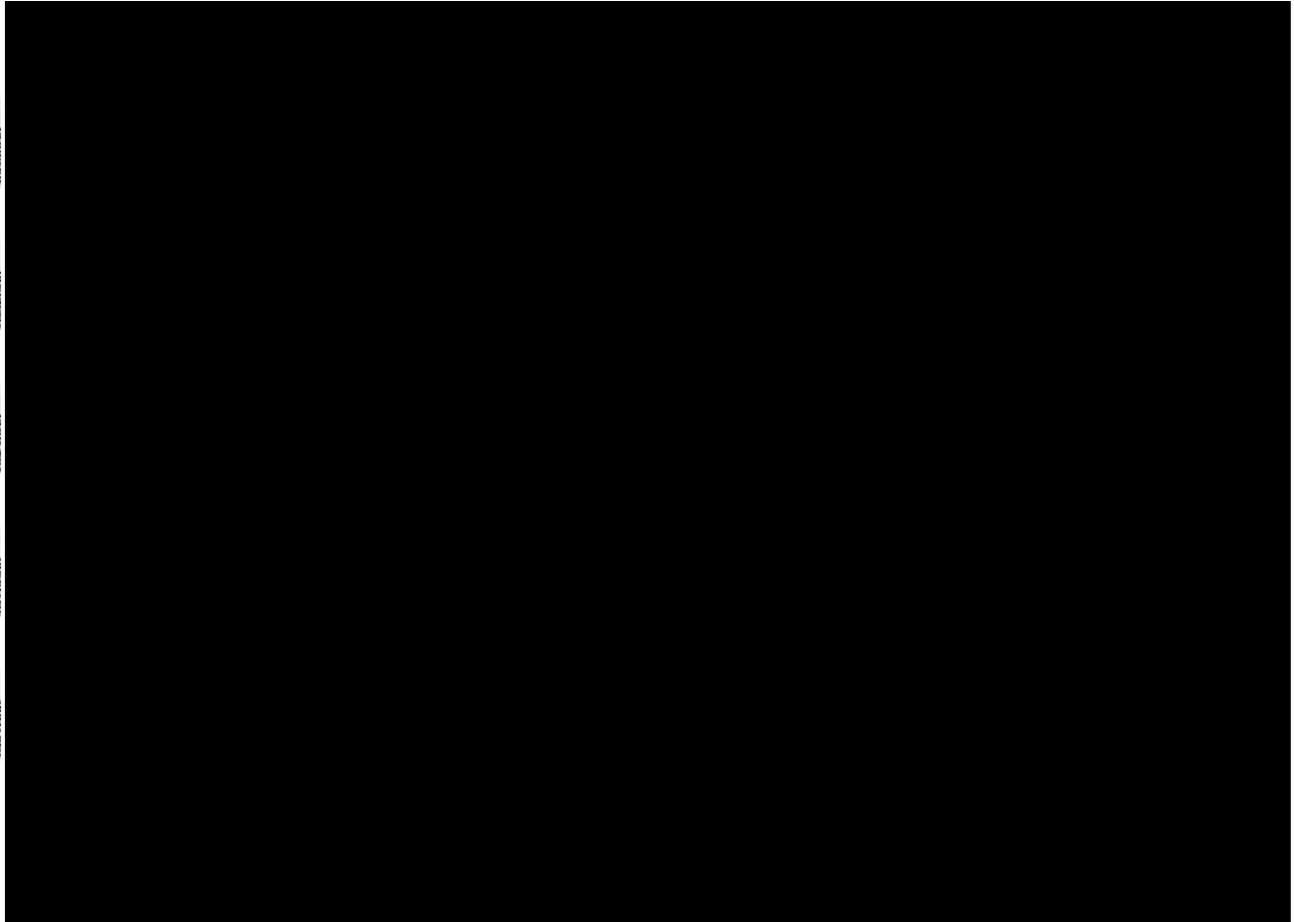


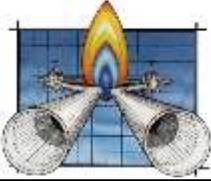
Figura IV. 13 Sistemas de Topoformas existentes en el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

B.2 Geología.

Los estados de Tabasco y Chiapas se localizan al este del Istmo de Tehuantepec, estrecho que separa de la porción continental la región del sureste. Ésta consta de las siguientes subregiones: la Sierra Madre de Chiapas próxima al litoral del Océano Pacífico; al norte, y paralelas a ella, la depresión central de Chiapas, la meseta central, las montañas del norte de Chiapas y la llanura tabasqueña. La meseta central de Chiapas descende, al norte, por una serie de montañas (montañas del norte de Chiapas) que se inclinan hacia la llanura tabasqueña; ésta es una zona plana formada por los sedimentos depositados por los ríos caudalosos que por ella corren y forman, al desbordarse, numerosas lagunas y pantanos.

En la zona que corresponde a la planicie, la región se presenta un depósito de materiales clásticos continentales aportados hacia la llanura costera, desde el Terciario que han dado lugar a la acreción de amplios sistemas deltáicos. La Zona de lomeríos se encuentra marginal al Sistemas Montañosos

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 29 de 71

(Sierras de Chiapas y Guatemala). La zona de las terrazas de Reforma y Huimanguillo formadas por sedimentos del terciario medio (lutitas y areniscas) separadas por fallas geológicas. Y separadas de las montañas y premontañas de Chiapas por la depresión de Povelá-Chacamax. Estos lomeríos se encuentran en un proceso denudatorio.

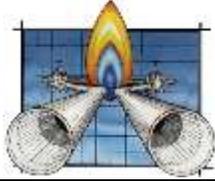
La terraza de Reforma tiene una estructura plegada relacionada con petróleo. En la terraza de Huimanguillo, la dirección del drenaje es unidireccional hacia el Oeste, reconociendo hacia el río Tonalá en vez de seguir la pendiente hacia el mar. La Rampa de Pie de monte del volcán del Chichonal, tiene un rango altitudinal de 75 a 1000 m. con una fuerte disección con pendientes de hasta 30° formadas por rocas andesíticas del Cuaternario. El sistema montañoso donde se ubica el Chichonal corresponde a una faja de pliegues alargados y estrechos de calizas del Mioceno con alturas mayores de 1000 m de relieve escarpado.

B.2.1 Características Litológicas.

Los tipos de rocas presentes en el SAR están conformados principalmente por Rocas Sedimentarias (Areniscas) y suelos tipo aluvial, lacustre y palustre. **Ver Figura IV.14.**

- ❖ **Suelo Aluvial:** Los suelos aluviales son suelos de origen fluvial, poco evolucionados aunque profundos. Aparecen en las vegas de los principales ríos. Se incluyen dentro de los fluvisolescalcáricos y eútricos, así como antosoles áricos y cumúlicos, si la superficie presenta elevación por aporte antrópico, o bien si han sido sometidos a cultivo profundo. Los suelos aluviales son suelos con perfil poco desarrollado formados de materiales transportados por corrientes de agua. Sobre su superficie se ha acumulado algo de materia orgánica. Son suelos que tienen mala filtración y oscuros. Son suelos recientes.

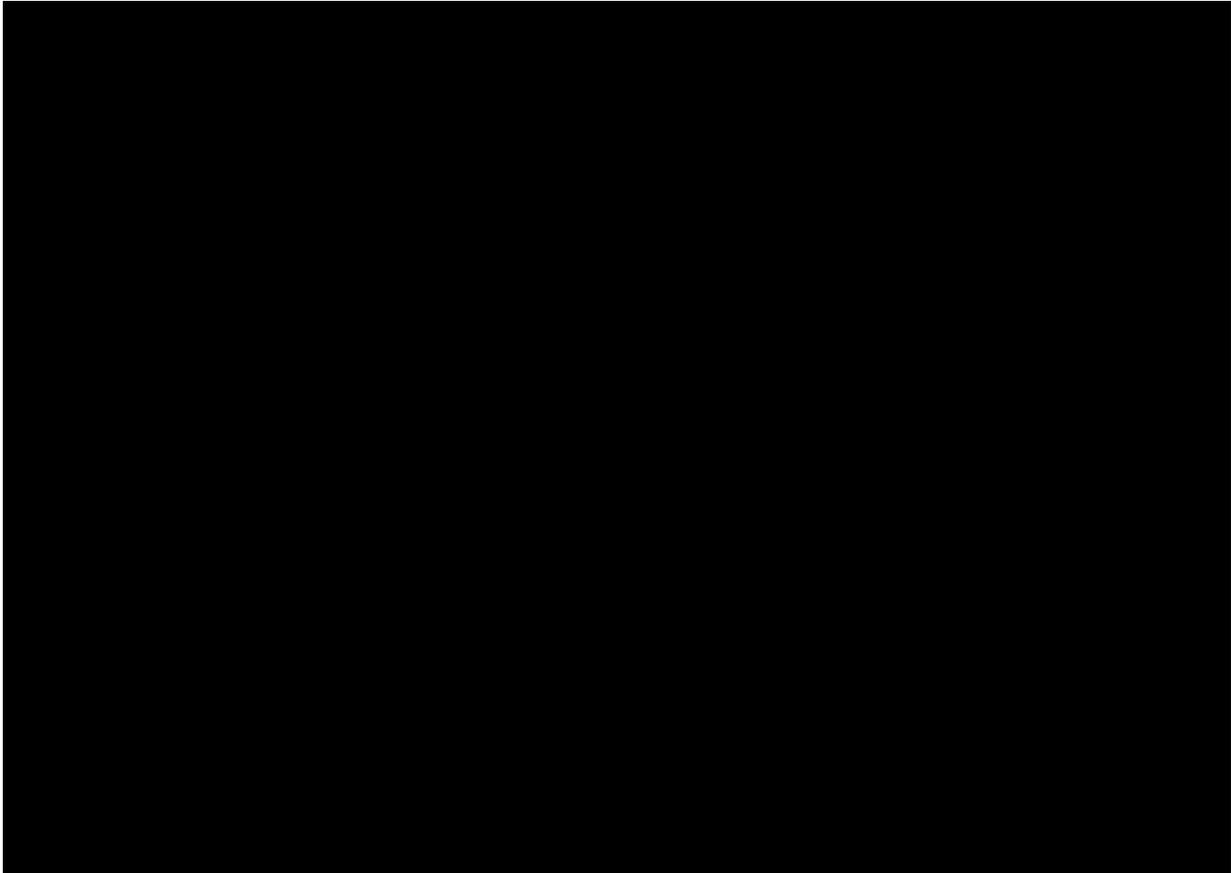
- ❖ **Suelo Lacustre:** En general son sedimentos de grano fino predominando los limos y arcillas. El contenido de materia orgánica puede ser muy alto, sobre todo en zonas pantanosas. Frecuentemente presentan estructura laminadas en niveles muy finos. En condiciones de agua salada se forman precipitados de sales. Los depósitos lacustres (lagos) donde el agente son aguas dulces con otra concentración desales. La respuesta de los depósitos es diferente debido a la estructura de los suelos (el ordenamiento de las partículas sólidas finas está gobernado por fuerzas eléctricas), al grado de consolidación y a la susceptibilidad a la erosión por el cambio de la concentración de sales que ocupan los espacios vacíos. Ecosistema Lacustre: es un sistema dinámico que evoluciona lentamente con el tiempo y el clima. Durante miles y millones de años, los sedimentos se van depositando en el fondo de los lagos, acumulándose en espesores de metros hasta decenas de metros. Al mismo tiempo, los pantanos o los cinturones de vegetación boscosa pueden colonizar la parte central. Un lago con el tiempo se puede rellenar, y no funcionar ya más que como un estanque, después se convierten un pantano y más tarde puede llegar a ser un bosque húmedo (en las zonas que siguen teniendo bastante humedad).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 30 de 71

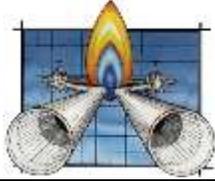
- ❖ **Suelo Palustre:** Son pantanos Depresiones someras: Llanuras de inundación, deltas, albuferas, lagunas, penillanuras. La escasa profundidad permite el desarrollo de vegetación que puede ocupar todo el pantano. Abundantes y frecuentes lluvias, alta impermeabilidad y la posición del nivel freático. Sedimentos finos y materia orgánica vegetal. los terrenos palustres pueden ser peligrosos para la salud por haber aguas estancadas.

- ❖ **Arenisca Sedimentaria:** Rocas. La arenisca es una roca sedimentaria de tipo detrítico que contiene clastos de tamaño arena. Después de la lutita, es la roca más abundante ya que constituye el 20% del conjunto de rocas sedimentarias del planeta Tierra. La composición química de esta roca es la misma que la de la arena; así, la roca está compuesta esencialmente de cuarzo y se podrían encontrar pequeñas cantidades de feldespato y otros minerales. El material cementador que mantiene unido a los granos de la arenisca suele estar compuesto de sílice, carbonato de calcio u óxido de hierro. Su color viene determinado por dicho material cementador; los óxidos de hierro generan: areniscas rojas o rojizas (como la muestras presentada) mientras que los otros producen areniscas blancas, amarillentas y grisáceas.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano (SGM).



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP **Figura IV. 14 Características Litológicas del SAR.**

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 31 de 71

B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

El origen del Golfo de México es una cuenca intracratónica formada por hundimiento, cuya reducción y depresión están asociadas con el crecimiento de las plataformas carbonatadas de Campeche y Florida durante el Cretácico.

En particular al Sur del Golfo de México, en las cuencas terciarias de Tabasco y Campeche, subsidieron en forma discontinua los bloques de basamento, a partir del Cretácico Superior y principios del Terciario. La provincia del Golfo de México siguió evolucionando con subsidencias continuas durante el Oligoceno y el Mioceno Inferior.

La rápida subsidencia secuencial del basamento durante el Mioceno Medio, en las costas de Tabasco y Campeche, induce a interpretar un desplazamiento rápido. La zona de ruptura y de separación con la porción sur del Golfo de México, o sea la Bahía de Campeche, también se manifiesta en el continente por el cauce del río Usumacinta. Según el catálogo de regionalización sísmica de la República Mexicana publicado por el Instituto de Geofísica de la UNAM, el área de influencia del proyecto corresponde a una zona penisísmica tectónicamente estable de sismos pocos frecuentes, sin riesgo de deslizamientos, ni derrumbes y ajena a toda posible actividad volcánica.

Tal y como se indica en la siguiente figura, el trazo del gasoducto de 30" no tendrá incidencia con ningún tipo de fallas geológicas:

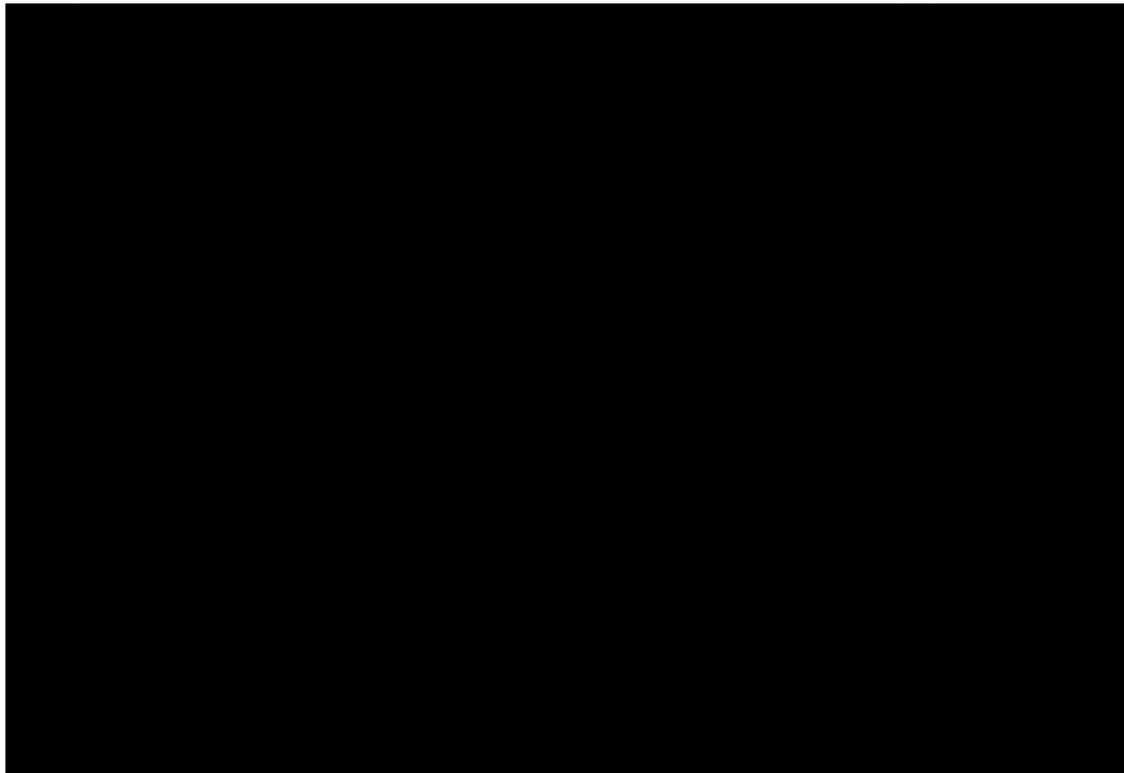
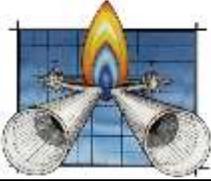


Figura IV. 15 Fallas y/o fracturas geológicas.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 32 de 71

B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas:

- Zona A (Asísmica) es una región relativamente exenta de sismos.
- Zona **B** y C (Penisísmica) estas regiones tienen una frecuencia sísmica baja.
- Zona D (Sísmica) es una región en donde se registran sismos con mayor frecuencia.

El área de influencia del proyecto pertenece a la zona B (región de sismicidad media del país) con baja vulnerabilidad a sismos de carácter catastrófico. La recurrencia de sismos con magnitud de entre 3 y 6 grados en la escala de Richter es de 1 cada 3-4 años, siendo muy espaciados en el tiempo y de mínimas consecuencias para la población e infraestructura de la localidad. Por lo que los sismos no son frecuentes en esta zona; y no se reportan registros de epicentros para el área de influencia del proyecto.

La tectónica actual parece confirmada por la actividad sísmica, esto es, del lado Occidental del Istmo de Tehuantepec se encuentran manifestaciones de tectónicas de fractura que concuerdan con las soluciones de mecanismos focales, del lado Chiapas-Guatemala se tienen complicaciones por efecto de la actividad del sistema de fallas Polochic-Motagua.

De los resultados obtenidos en el boletín de información sísmica los sismos se distribuyen en la región en los siguientes puntos:

- Límites de los Estados de Tabasco y Chiapas
- Estado de Tabasco próximo a la Presa Hidroeléctrica Nezahualcóyotl
- Límites de los Estados de Tabasco y Veracruz
- Estado de Tabasco próximo a Villahermosa
- Istmo de Tehuantepec próximo a Las Choapas

El SAR así como el proyecto se encuentra enclavado en la zona “B” catalogado como de Riesgo medio, caracterizada por ser de moderada intensidad en cuanto a la presencia de sismos, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad. La presencia de movimientos telúricos comúnmente no genera daños a la infraestructura.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 33 de 71



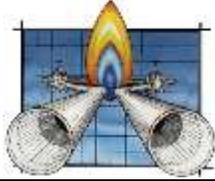
Figura IV. 16 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.

Al Sur del SAR (fuera del polígono), se encuentra ubicado en la parte sur, el volcán Chichonal, mismo que en 1982 tuvo su última actividad registrada. **Ver Figura IV.17.**

El Chichonal, también llamado Chichón, se ubica al sureste de México, al noroeste del estado de Chiapas. Los científicos estiman que su formación data de hace aproximadamente 276,000 años, siendo el más activo y joven de los volcanes que forman el Arco Volcánico Chiapaneco (AVC) o Cinturón volcánico Chiapaneco. El AVC es un arco volcánico originado por la subducción de la placa Cocos por debajo de la placa Norteamericana y del Caribe, con una longitud aproximada de 150 km.

El Chichonal es un estratovolcán de aproximadamente 1100 m de altura. Sin embargo, antes de la erupción de 1982, su altura iba hasta los 1200 m. Como la mayoría de los estratovolcanes está formado por sedimentos de materiales lanzados por sus erupciones.

Este volcán ha registrado por lo menos cinco erupciones en los últimos 2000 años, siendo las últimas tres hace 1500 años, 550 años y en 1982. Los investigadores calculan una recurrencia de erupciones

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 34 de 71

cada 600 años. La última erupción ha sido la más documentada y por la cual el volcán empezó a ser estudiado.

Erupción de 1982

El domingo 29 de marzo, después de un movimiento telúrico de 3.2 grados, el volcán Chichón comenzó una fuerte actividad que incluyó lanzamiento de cenizas, rocas y gases que alcanzaron alturas hasta 17 km. En menos de una semana el volcán tuvo tres eventos eruptivos de tipo plinianas, las cuales son denominadas por el historiador romano y se caracterizan por ser similares a la erupción del volcán Vesubio.

El 3 de abril se registró una intensa actividad sísmica en las inmediaciones del volcán hasta que a las 19:35 el volcán hizo su segunda erupción. La tercera erupción sucedió el 5 de abril. La erupción del Chichón fue definida como el peor desastre por actividad volcánica en los tiempos recientes de México. Provocó la completa destrucción de las localidades cercanas y tuvo más de 2000 víctimas según los datos oficiales. Algunos científicos aseguran que la nube de cenizas se asentó a unos 20 mil metros de altura y que prácticamente rodeó todo el planeta cambiando el clima en varios lugares.

El cráter del volcán, denominado Somma, es un anillo de domos con paredes internas sub-verticales y pendientes externas. El evento del 82 consintió en la destrucción de uno de estos domos y la formación de un cráter-lago dentro del cráter Somma, que tiene un diámetro de 1.5 x2 km y una elevación máxima de 1150 msnm. El cráter-lago es de 1 km de diámetro y paredes verticales de 140 m.

De acuerdo a lo establecido por el Atlas Nacional de Riesgos, la zona donde se localiza el proyecto no es susceptible a efectos volcánicos causados por el volcán antes mencionado.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 35 de 71

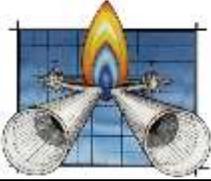


Figura IV. 17 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.

C) Suelo

Los suelos como sistemas naturales y en consecuencia abiertos, se forman por los siguientes procesos.

1. Entradas y salidas de materia (agua, raíces, organismos del suelo y restos vegetales) y energía (del sol y de los residuos) que enriquece al suelo de nutrientes, le provee de agua y regula su temperatura, hay acumulación de materia orgánica, principalmente en el horizonte superior. Paralelamente, se desarrolla la sucesión vegetal que conduce a la formación del ecosistema propio de la región climática ecológica.
2. Transformación de la materia orgánica y mineral por la acción de los agentes químicos y biológicos en un ambiente húmedo, dando como producto compuestos minerales (arcillas y óxidos) y sustancias húmicas las que son típicas de cada región climática ecológica (o

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 36 de 71

ecosistema) y siendo los minerales fundamentales para la retención y liberación de nutrientes y en formar la estructura del suelo

La dinámica de intercambio de materia y energía en forma vertical y horizontal entre las distintas unidades geomorfológicas, va a depender en primera fuente de la capacidad de transferencia de cada una de las unidades del relieve y de la estabilidad y del grado de desarrollo del suelo, de tal forma que el nivel de pedogénesis del suelo va a determinar si el agua se mantiene en la unidad o se desplaza a las unidades del relieve, mientras más alto sea el nivel de pedogénesis la transferencia de agua es menor. Cuando el predominio es de morfogénesis, el agua que corre hacia las unidades aledañas lleva consigo sedimentos que pueden provocar azolvamiento y con ello el peligro de inundación se incrementa por la falta de cubierta vegetal entre otros aspectos. (Uruguay)

C.1 Tipos de suelo en el SAR.

Los tipos de suelo presentes en el SAR del proyecto, se indican a continuación:

Tabla IV. 5 Tipos de Suelo existentes en el SAR del Proyecto.

Clave	Descripción	Superficie (HAS)	Porcentaje (%)
BV	Cambisol	512 332.21	52.02
GE	Gleysol	397 435.38	40.35
GE	Gleysol	70 160.63	7.12
H20	Agua	4 970.56	0.50

Cambisol: El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros.

Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

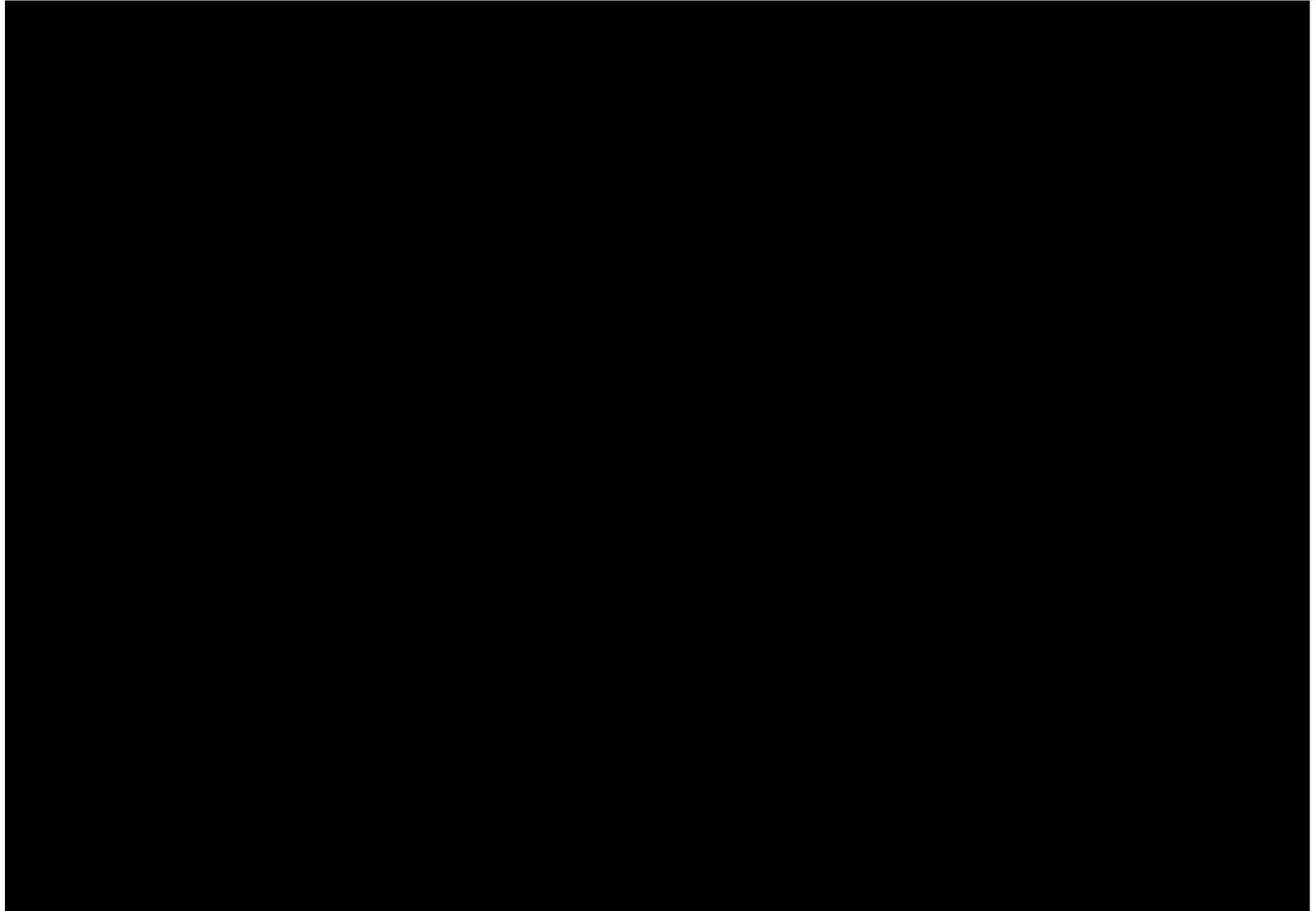
El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen aluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o piscícola.

Gleysoles: son suelos de humedales que, a menos que sean drenados, están saturados con agua freática por períodos suficientemente largos para desarrollar un característico patrón de color gleyico. Este patrón está esencialmente hecho de colores rojizos, parduzcos o amarillentos en la

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 37 de 71

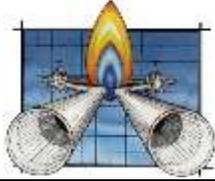
cara de los agregados y/o en la capa o capas superficiales del suelo, en combinación con colores grisáceos/azulados en el interior de agregados y/o más profundo en el suelo.



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

Figura IV. 18 Edafología presente en el SAR.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos del SAR.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 38 de 71

D) Agua

D.1 Hidrología Superficial

El SAR y el proyecto quedan comprendidos, en términos administrativos, dentro las siguientes regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas:

Tabla IV. 6 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SAR.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca
Grijalva- Usumacinta	R. Grijalva- Villahermosa	R. Mezcalapa
		R. Carrizal
		R. Paredón
		R. Grijalva
		R. Viejo Mezcalapa
		R. Samaria
		R. Pichucalco

Garrido, et. al (2010), señala que para el estudio de las cuencas hidrográficas, éstas se subdividen bajo un esquema espacial jerárquico en unidades de orden, dimensiones y complejidad siendo las unidades más utilizadas para subdividirla: subcuencas y microcuencas. Estos niveles de subdivisión están en función de la escala geográfica de análisis, datos disponibles y extensión de la cuenca, entre otros aspectos.

- 1. Cuenca Alta.** Área de colecta o captación, donde el agua es captada, infiltrada y posteriormente concentradas transformándose en escorrentía. Éstas son zonas aledañas a la divisoria de aguas, ubicadas en las porciones altimétricamente más elevadas. Entre otras de sus características principales es que abarcan sistemas de montañas y lomeríos, asimismo predomina la iniciación y confluencia de corrientes de primer y segundo orden, evidenciando

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 39 de 71

casi siempre procesos fluvio-erosivos, debido a un mayor grado de energía del relieve por el mayor grado de inclinación de las pendientes.

La cuenca alta se considera como zona clave para el manejo integrado de todo el sistema hidrográfico al ser el área donde se infiltra una gran cantidad de agua que se precipita en toda la unidad y alimenta los flujos subterráneos. Asimismo su importancia radica en que aquí surgen las corrientes incipientes que alimentan a los ríos y cuerpos de aguas superficiales.

2. **Cuenca Media.** Área de almacenamiento hídrico, cuya capacidad variará en cantidad y duración dentro del sistema. Esta es una zona de transición entre la cuenca alta y la cuenca baja del sistema hidrográfico donde se llevan a cabo funciones mixtas, pues además de almacenar también desaloja agua cuenca abajo. Se caracteriza por presentarse en el sistema de lomeríos, colinas, valles y planicies intermontanas, porciones superiores de abanicos aluviales y rampas de piedemonte con una energía de relieve y pendiente media. Se observa una mayor integración de la red de drenaje con órdenes intermedio, esto es corrientes de segundo, tercer y cuarto orden. En esta área se presenta un equilibrio entre el material sólido que llega traído por las corrientes de agua y el material que sale.

La cuenca baja suele ser la zona más apta para el almacenamiento hídrico pues la red de drenaje comienza a integrarse y robustecerse debido a la confluencia de afluentes de órdenes mayores.

3. **Cuenca Baja.** Área de descarga, salida o emisión hídrica que generalmente se presentará en forma de escorrentía. Abarca la porción altimétricamente más baja de la cuenca e incluye las áreas aledañas al cauce principal antes de su salida al mar. Comprende las áreas de planicies de inundación ordinaria y extraordinaria, abarca las terrazas fluviales y los lechos ordinarios y extraordinarios de inundación así como las áreas de abanicos coalescentes. En algunas cuencas, estas zonas son muy estrechas debido a la referencia tectónica o neo-tectónica en las líneas de costa o muy extensas abarcando sistemas meándricos y lagunares. Es un área con nula o mínima pendiente del relieve donde las corrientes comienzan a disminuir su velocidad y erosividad, transformándose en áreas de mayor estabilidad ya que presentan mínima energía y se aprecian procesos deposicionales predominantemente. El límite extremo de esta zona funcional es también el límite de un cuerpo colector interno (en sistemas endorreicos) o la línea de costa (sistemas exorreicos).

En la funcionalidad hídrica de una cuenca intervienen muchos factores a diferentes escalas geográficas, y en diferentes niveles de interacción. Entre estos factores destacan la escorrentía (su temporalidad y cantidad), el régimen hídrico de los ríos, el arreglo, tamaño y la estructura de la red de drenaje, el régimen de lluvias, las variables climáticas, la geomorfología y la morfodinámica de la cuenca, los tipos de suelo, el tipo de cobertura vegetal, el uso de tierras y el tamaño de la cuenca.

	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 40 de 71

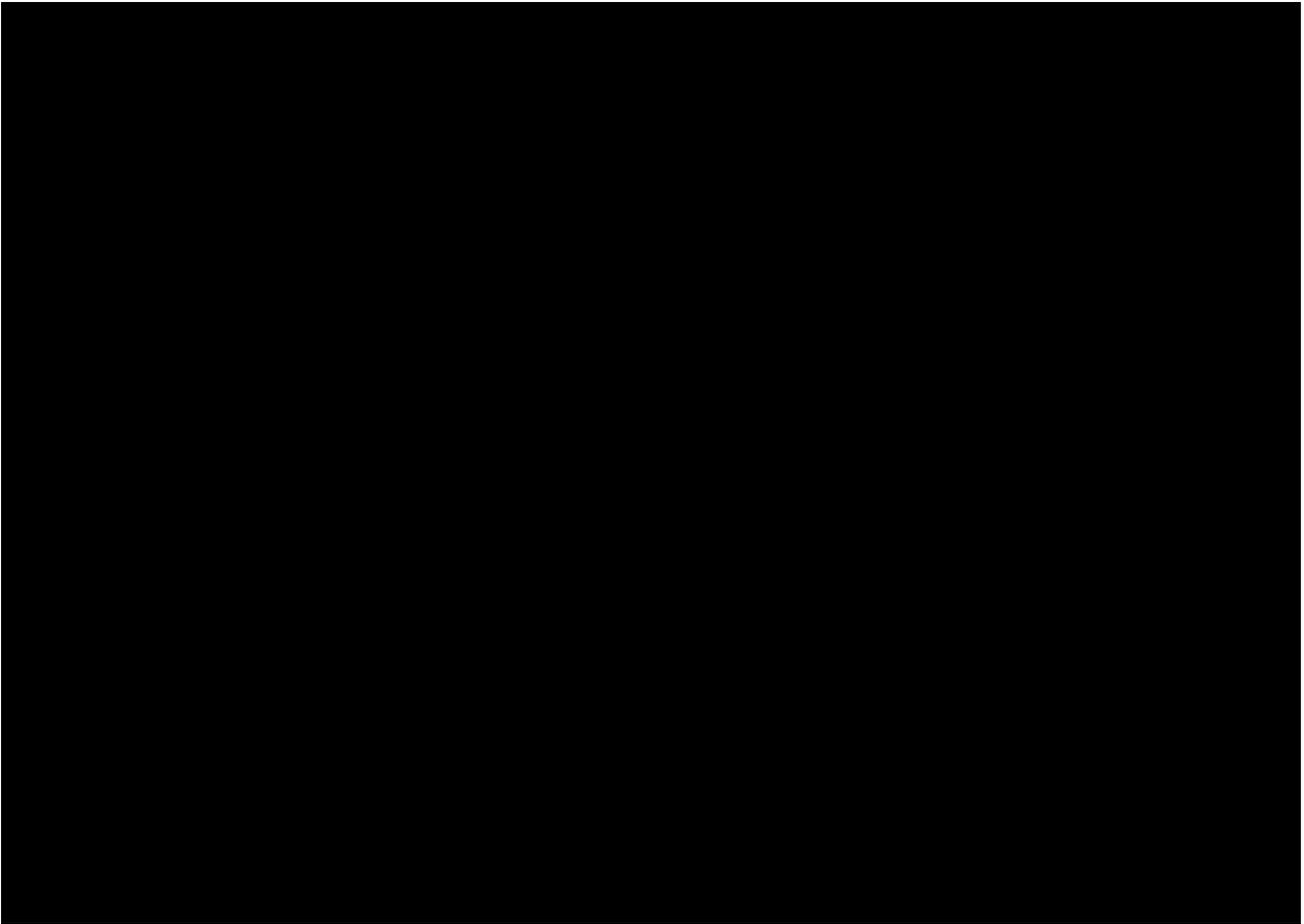


Figura IV. 19 Región hidrológica en la que incide el SAR.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

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

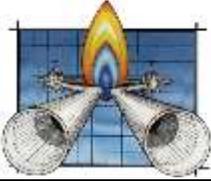
	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 41 de 71

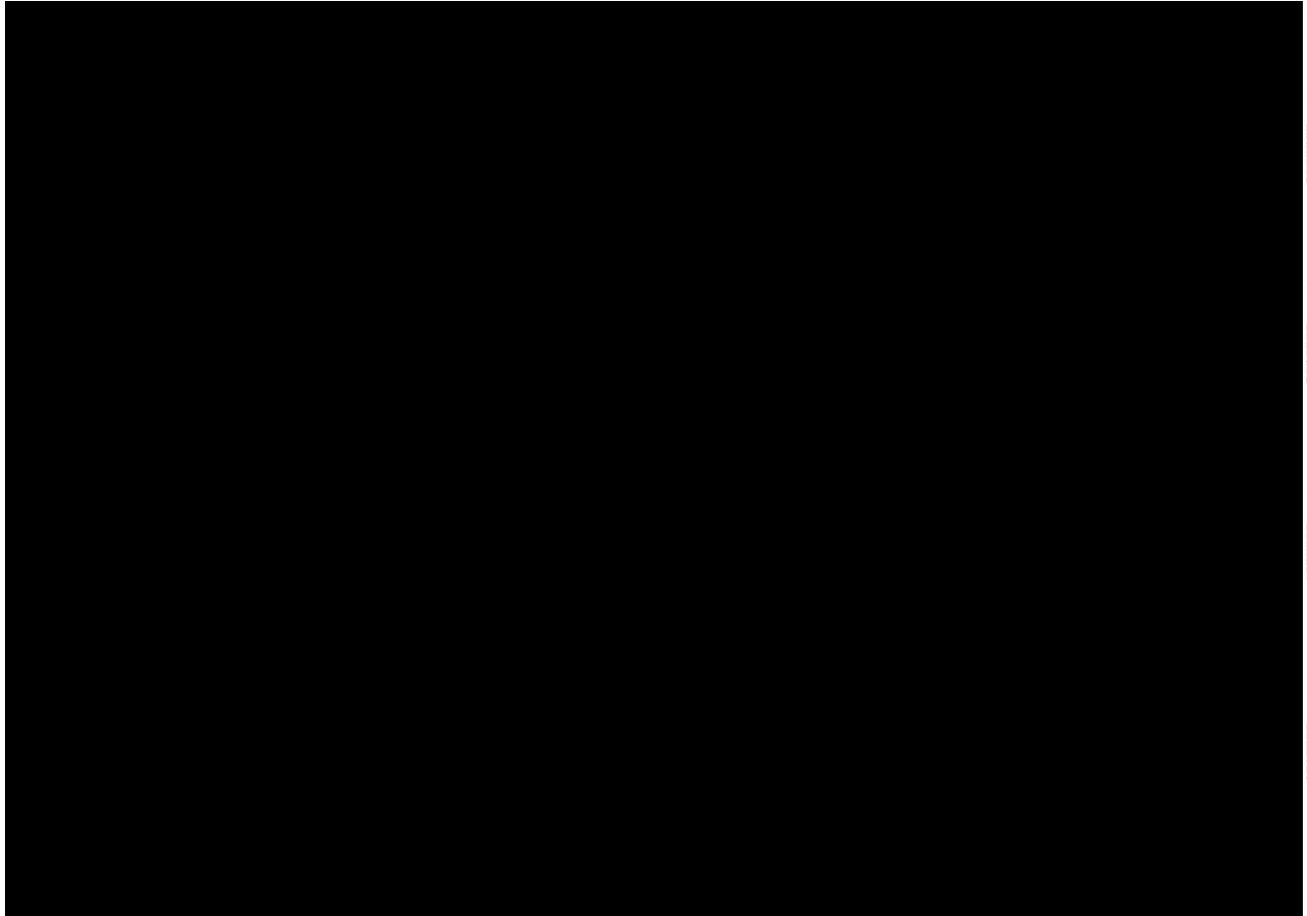


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura IV. 20 Cuenca Hidrológica en las que incide el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 42 de 71



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

Figura IV. 21 Subcuencas Hidrológicas en las que incide el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

La superficie del SAR comprende las Subcuencas: R. Paredón, R. Samaria, R. Viejo Mezcalapa, R. Carrizal, R. Mezcalapa, R. Pichucalco y R. Grijalva, pertenecientes a la Región Hidrológica (RH30) Grijalva – Usumacinta.

Los ríos más importantes son el Grijalva, con un volumen medio anual de 22 028.92 millones de m³ y un gasto medio anual de 698 m³/s, el río Pichucalco drena un volumen medio anual de 1 256.13 millones de m³, con un caudal medio anual de 39.8 m³/s y el río Teapa con un volumen medio anual de 1 391.15 millones de m³ con un caudal promedio de 44.1m³/s.

En cuanto al sistema léntico se localizan varios cuerpos de agua dulce perennes, localizados hacia la parte más baja de la zona, hacia el extremo noreste, entre las ciudades de Reforma, Chiapas y Villahermosa, Tabasco. El resto del área presenta cuerpos de agua, muchas veces intermitentes, y por tanto de poca profundidad. Hacia el sur del SAR la topografía impide el almacenamiento natural del agua, pero destaca la presa Peñitas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 43 de 71

El área donde se localiza el SAR, funciona principalmente como una zona de captación de agua superficial, que escurre e inunda las zonas ubicadas al norte. Subterráneamente, la parte sur del SAR funciona como un área de recarga de agua subterránea, la cual aflora como flujo base en los ríos que surcan el área de estudio.

La zona se caracteriza por una densidad hídrica de tipo subdendrítico, con escasos cuerpos lénticos, la superficie de los principales cuerpos de agua representa 0.54% de la superficie del SAR, localizados en la parte noreste, suroeste y sureste formando sistemas lagunares dentro de las subcuencas.

D.2 Hidrología Subterránea

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Desde el punto de vista hidrológico, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos. Por otra parte, la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago o incluso otro acuífero.

El proyecto se localiza en el Acuífero 0702 Reforma. La dirección general del flujo subterráneo es hacia el Golfo de México (de sur a norte), correspondiendo con el flujo superficial.

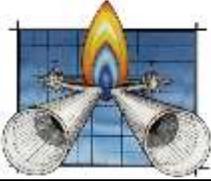
Aunque no fue posible conseguir información de este acuífero, es de esperarse que las abundantes precipitaciones que se presentan en toda la región favorecen a la recarga de los acuíferos en las partes altas (sur de del SAR), favoreciendo el aprovechamiento de las aguas superficiales en primer lugar. Hacia la zona norte, dentro de la planicie de inundación, el acuífero descarga como flujo base de los cauces que circulan el área de estudio.

Las profundidades para los niveles piezométricos/freáticos indican niveles que van de someros a profundos, del orden de menos de 2 m hasta más de 100 m de profundidad. Esto varía de acuerdo con la topografía de la zona que comprende desde las planicies del sur de tabasco hasta la sierra norte de Chiapas con elevaciones superiores a los 1 000 m.

El nivel más somero en muchos casos se evidencia por la presencia de espejos de agua, esto es, el agua subterránea es fuente de abastecimiento para los cuerpos de agua superficiales.

En el área de estudio el agua subterránea se aprovecha para diferentes usos:

- ✓ Uso doméstico
- ✓ Abrevadero
- ✓ Uso agrícola

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 44 de 71

El alumbramiento de las aguas es a través de pozos (de diámetro pequeño) y de norias, excavaciones manuales del terreno de 1 m de diámetro aproximadamente y profundidad variable.

E) Aire

La evolución y el desarrollo de las zonas urbanas a nivel nacional, han venido acompañados por la proliferación de problemas ambientales debidos al incremento en la concentración de población, actividad industrial, vehicular, doméstica y de dotación de servicios. Así mismo, es bien sabido que la contaminación que se genera en una cuenca recorre en ocasiones grandes distancias y sus efectos se manifiestan en otra región, trayendo como consecuencia la necesidad de mantener una vigilancia constante, no sólo en los lugares en que se originan los contaminantes, sino en zonas aledañas.

Por lo anterior, el conocimiento de las características demográficas, de desarrollo económico, relieve y clima de un lugar son un insumo fundamental para comprender mejor la dinámica de la calidad del aire y apoyar la toma de decisiones en materia de protección a la salud y de los ecosistemas. En este contexto, el presente capítulo tiene como objetivo proporcionar al lector un panorama general sobre las condiciones antes descritas en el Estado de Chiapas.

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, cuenta con una estación de monitoreo atmosférico que se ubica en el Palacio Municipal y que mide de manera continua los contaminantes ozono (O₃), monóxido de carbono (CO), bióxido de nitrógeno (NO₂), bióxido de azufre (SO₂), partículas menores o iguales a 10 micrómetros (PM₁₀) y partículas menores o iguales a 2.5 micrómetros (PM_{2.5}). La estación fue adquirida en 2013 como una unidad móvil. En los años 2014 a 2017 se realizaron campañas con la unidad móvil en el Palacio Municipal en los meses de marzo, abril y mayo, debido a que en dichos meses es cuando se presentan sequías, quemas agrícolas e incendios forestales. A partir del 23 de junio de 2017, la estación opera como una estación fija en el Palacio Municipal. La estación de monitoreo es operada y administrada por la Secretaria de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN).

El inventario de emisiones para el Estado de Chiapas fue elaborado para el año base 2016, y considera la estimación de emisiones de contaminantes criterio (PM10, PM2.5, SO2, NOx, CO, COV y NH3) para fuentes fijas, de área, móviles carreteras y no carreteras, así como naturales. Los resultados del inventario de emisiones de fuentes antropogénicas, sobre las cuales se puede realizar alguna acción para su control, muestran lo siguiente:

1. Por fuente de emisión:

- Fijas. Segunda emisora de SO₂, 19%.
- Área. Principal fuente emisora de SO₂, 61%; CO, 57%; y NH₃, 99%.
- Móviles. Segunda fuente emisora de SO₂, 19%; NO_x, 36%; y CO, 42%.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 45 de 71

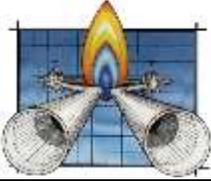
2. Por contaminante:

- PM10. Combustión doméstica (37%); Caminos no pavimentados (16%); y, Labranza agrícola (11%).
- PM2.5. Combustión doméstica (55%); Quemadas agrícolas (8%); e Industria de alimentos y bebidas (7%).
- SO2. Combustión agrícola (43%); e, Industria de alimentos y bebidas (8%).
- NOx. Combustión agrícola (35%); Petróleo y petroquímica (19%); y, Camiones y pick up (13%).
- COV. Combustión doméstica (80%); y Manejo y distribución de gas LP (4%).
- CO. Combustión doméstica (44%); Camionetas y pick up (16%); y autos particulares y taxis, 15%.

3. Por municipio:

- Tuxtla Gutiérrez. En él se genera la mayor cantidad de PM10, PM2.5, SO2, COV y CO. Segundo en el que se emite NOx. Destacan las categorías de combustión doméstica, caminos pavimentados y no pavimentados, quemadas a cielo abierto, ladrilleras, la industria del cemento y cal, y vehículos automotores.
- Tapachula. Segundo generador de PM10, PM2.5, COV, CO, el tercero en SO2, cuarto en NOx y NH3. Sus principales categorías emisoras son: combustión doméstica, resuspension de partículas en caminos no pavimentados, quemadas a cielo abierto, combustión agrícola, la industria de papel y cartón y aplicación de fertilizantes.
- San Cristóbal de las Casas. Tercer emisor de COV y CO, y quinto de PM2.5. Sus principales categorías son: combustión doméstica, vehículos automotores, quemada a cielo abierto, caminos no pavimentados y ladrilleras.
- Villa Comaltitlán. Tercer generador de PM10, en su mayoría por la labranza agrícola.
- Venustiano Carranza. Tercer municipio que genera PM2.5 y cuarto de PM10. Principales categorías: la industria de alimentos y bebidas, la combustión doméstica y las quemadas agrícolas.
- Chiapa de Corzo. Segundo generador de SO2, por la industria de alimentos y bebidas, y la de cemento y cal.
- **Reforma y Pichucalco. Reforma es el municipio donde se genera la mayor cantidad de NOx en el estado, y Pichucalco el tercero, en ambos por la industria del sector de petróleo y petroquímica.**
- Villaflores, Ocozocoautla de Espinosa y Palenque. En ellos se genera la mayor cantidad de NH₃ de todo el estado, proveniente de las categorías de emisiones ganaderas y aplicación de fertilizantes

Fuente: Programa de Gestión para mejorar la Calidad del Aire de Chiapas. ProAire.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 46 de 71

A continuación, se indican las características de los contaminantes en el municipio de Reforma, Chiapas.

Tabla IV. 7 Emisiones de contaminantes en el municipio.

Municipio	Emisiones en Mg/año						
	PM10	PM2.5	SO2	CO	NOX	COV	NH3
Reforma	942.8	539.4	48	8 139.7	11 158.3	6 826.2	396.8

Tabla IV. 8 Porcentaje de emisiones de NOx por categoría.

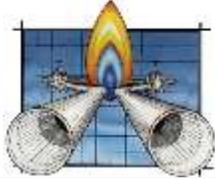
Municipio	Categoría	%
Reforma	Petróleo y Petroquímica	90.7
	Camionetas y Pick up	3.1
	Autos particulares y Taxis	2.2
	Veh <3 Ton	1.6
	Veh >3 Ton y tractocamiones	0.8
	Otras	1.6

Fuente: Programa de Gestión para mejorar la Calidad del Aire de Chiapas. ProAire.

IV.2.3 Medio biótico

A) Vegetación

La superficie de México, aunque solamente representa 1.5 del área total de la masa continental mundial, se estima que cuenta con el 10% de las plantas y animales terrestres conocidos. Su flora se calcula entre 26 000 y 30 000 especies de plantas superiores (fanerógamas), que lo coloca entre los países florísticamente más ricos del mundo, junto a Brasil, Colombia, China e Indonesia. Pero no solamente es muy rico en cuanto a su flora sino por su vegetación; casi todos los biomas existentes en el mundo se hallan en México, desde los bosques cálidos húmedos del trópico, los variados matorrales xerófilos y los pastizales amacollados que se desarrollan por encima del límite de la vegetación arbórea. Algunos autores consideran que comunidades vegetales como los pastizales gipsófilos de la altiplanicie mexicana o los izotales dominados por plantas del género Yucca y/o Dasilirion, o bien por Nolina, son exclusivos de México.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 47 de 71

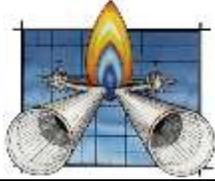
Las comunidades vegetales que se desarrollan en el país son numerosas y en algunos casos muy variadas. Las plantas superiores han desarrollado tres grandes tipos de formas de crecimiento cada una con sus variantes. Los árboles, plantas perennes leñosas generalmente de más de 4 m o 5 m de alto con un tronco bien definido a partir del cual comienzan a ramificarse. Los arbustos, plantas perennes leñosas de más de 0.5 m de altura, profusamente ramificados desde la base y las yerbas, plantas de consistencia herbácea, es decir, sin tejido secundario o leño de altura variable, anuales, bianuales o perennes. La dominancia de estas formas de vida y su distribución en las comunidades proporcionan la fisonomía, la estructura y la fenología de las mismas. Estos parámetros se usan para diferenciar y clasificar a la vegetación en bosques, matorrales o herbazales y sus variantes. En algunos casos el desarrollo y la expresión de las comunidades vegetales se corresponde a grandes unidades con el grupo o tipo climático pero en otros casos la comunidad vegetal que se ha desarrollado no corresponde del todo con las características del clima, sino que su expresión y desarrollo responde a características del sustrato geológico o del tipo de suelo con una relativa independencia del factor climático. En el primer caso se considera la vegetación como vegetación zonal, en el segundo correspondería a la vegetación azonal. (González Medrano, 2003)

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012 (Compendio de Estadísticas Ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida que son los matorrales localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país; correspondiendo a los pastizales y selva los tipos de vegetación con distribución en el SAR del proyecto.

El uso de suelo del SAR está conformado por los siguientes tipos de vegetación que se presentan a continuación.

Tabla IV. 9 Uso de Suelo y Vegetación existente en el SAR.

Clave	Descripción	Superficie (HAS)	Porcentaje (%)
PC	Pastizal cultivado	627 729.42	91.03
TS	Agricultura de Temporal Semipermanente	15 874.09	2.30
AH	Urbano Construido	8 872.70	1.29
VT	Tular	8 780.54	1.27
VA	Popal	7 526.97	1.09
TP	Agricultura de Temporal Permanente	6 461.51	0.94
TSP	Agricultura de Temporal Semipermanente y Permanente	6 044.87	0.88
H2O	Agua	4 250.73	0.62
TAS	Agricultura de Temporal Anual y Semipermanente	1 256.35	0.18

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 48 de 71

Clave	Descripción	Superficie (HAS)	Porcentaje (%)
TA	Agricultura de Temporal Anual	955.87	0.14
ADV	Área Desprovista de Vegetación	605.17	0.09
VSa/SAP	Vegetación de Selva Alta Perennifolia	431.40	0.06
VSA/SAP	Vegetación Arbórea de Selva Alta Perennifolia	401.73	0.06
SBP	Selva Baja Perennifolia	230.21	0.03
VSa/SBP	Vegetación de Selva Baja Perennifolia	161.31	0.02

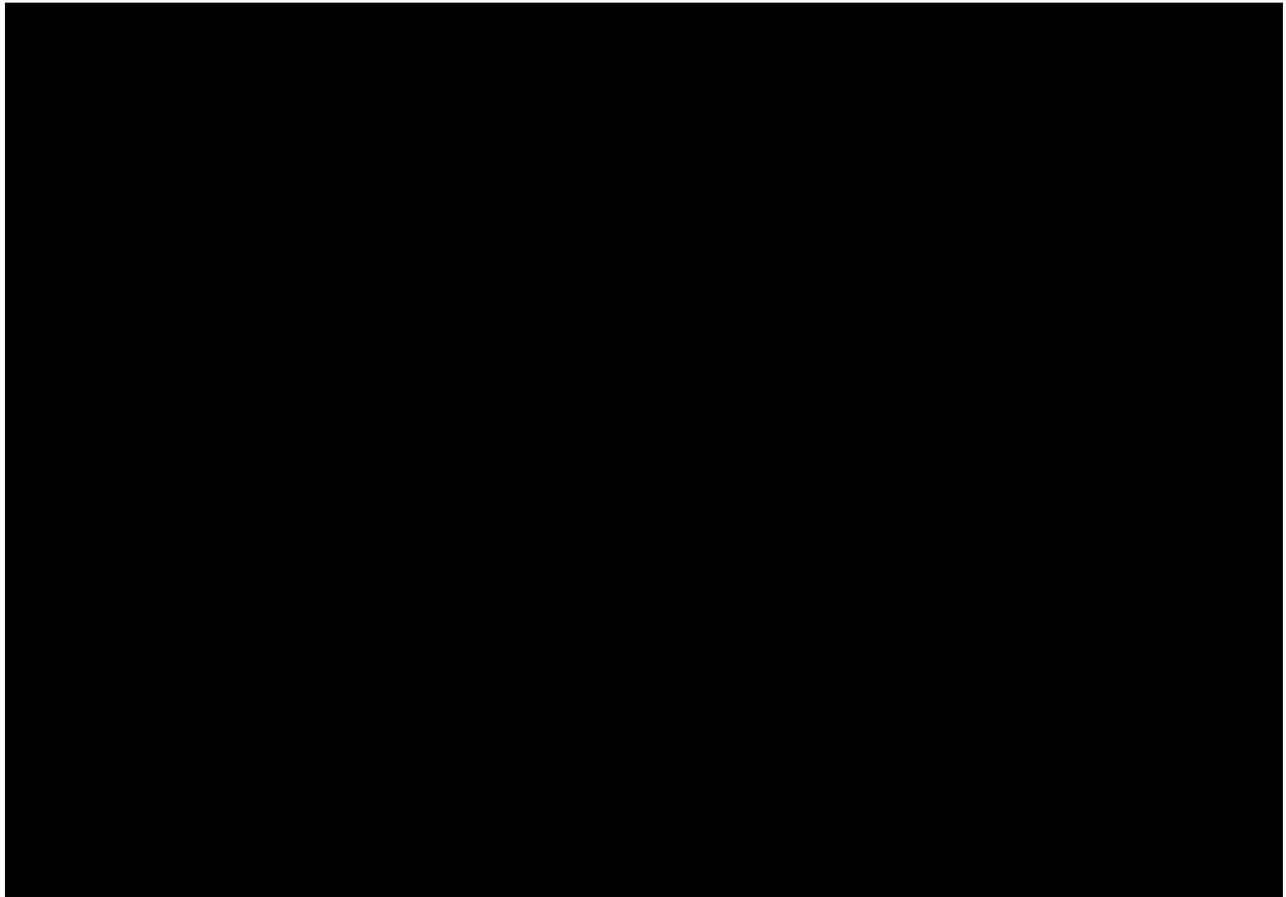
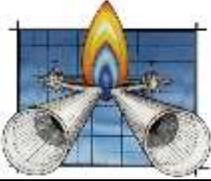


Figura IV. 22 Uso de Suelo y vegetación presente en el SAR.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 49 de 71

- **Tular:** Son comunidades de plantas acuáticas, cuya fisonomía está dada por monocotiledóneas de 1 a 3 m de alto, de hojas angostas o bien carentes de órganos foliares. Estos vegetales están arraigados en el fondo poco profundo de cuerpos de agua de corriente lenta y estacionarios, tanto dulce como salobre. Forman masas densas que cubren a veces importantes superficies de áreas pantanosas y lacustres y se encuentran también en orillas de zanjas, canales y remansos de ríos, tanto en lugares de clima caliente, como en la Altiplanicie y en las montañas, ascendiendo hasta unos 2 750 m de altitud. Los tulares y los carrizales son cosmopolitas en su distribución y muchas de sus especies, o al menos géneros, tienen áreas igualmente amplias. En México las asociaciones más frecuentes son las dominadas por *Typha* spp., *Scirpus* spp. y *Cyperus* spp. Las de *Phragmites communis* y de *Cladium jamaicense* están restringidas mayormente a áreas cercanas a los litorales o de clima cálido en general. Con frecuencia son comunidades puras o casi puras.

Desde el punto de vista económico los tulares son de interés, ya que las plantas de *Typha* y de *Scirpus* se emplean como materia prima para el tejido de juguetes, petates y otros utensilios domésticos. En muchos sitios se conservan también por constituir el albergue de aves acuáticas de interés cinegético.

Fuente: CONABIO

- **Popal:** Comunidad vegetal que habita grandes superficies pantanosas o de agua dulce permanentemente estancada, de 0.5 a 1.5 m de profundidad en la planicie costera de Tabasco y en las zonas vecinas del sur de Veracruz, del norte de Chiapas y del suroeste de Campeche. En una buena parte de Tabasco y en algunas áreas adyacentes constituye la vegetación más difundida y característica, ya que se trata de llanuras aluviales, prácticamente sin declive, atravesadas por caudalosos ríos, cuyos cauces se encuentran a mayores elevaciones que la llanura misma y la llenan de agua por medio de filtraciones y de inundaciones.

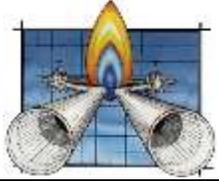
El clima correspondiente es caluroso y húmedo, con temperaturas medias anuales superiores a 25° C, ausencia de heladas, precipitación media anual mayor de 1 500 mm y humedad atmosférica elevada. Miranda (loc. cit.) sospecha que, además de las condiciones edáficas especiales, el popal requiere de escaso déficit de saturación de la humedad atmosférica, dado el carácter "delicado" de las hojas de *Calathea* y de *Heliconia*.

El popal tiene una fisonomía muy característica, pues lo forman plantas herbáceas de 1 a 3 m de alto, cuyas hojas grandes y anchas de color verde claro sobresalen del agua constituyendo una masa muy densa. Este tapiz apenas deja entrever el pantano que esconde debajo.

Los dominantes comunes del popal son *Thalia geniculata* así como especies de *Calathea* y de *Heliconia*, formando agrupaciones puras o mezcladas. Otros componentes comunes son diversas gramíneas y ciperáceas, además de *Bactris* y *Pontederia*.

En la vertiente pacífica de México no parece existir ninguna comunidad vegetal que pudiera catalogarse como popal, aunque son frecuentes en algunas zonas mal drenadas, sobre todo del Estado de Jalisco, pequeñas agrupaciones de *Thalia geniculata*.

Fuente: CONABIO

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 50 de 71

➤ **Selva Baja Perennifolia:** Son las comunidades vegetales más exuberantes del país, están formadas por árboles de hasta 30 m o más de alto, de muy diversas especies y que conservan su follaje todo el año. Además, abundan las lianas, epífitas y palmas. Algunos árboles tienen troncos rectos con raíces tubulares con contrafuertes. La mayoría de los árboles tienen hojas grandes y duras. Se distribuyen en climas cálidos y húmedos. Son ecosistemas muy complejos con alta variación de especies de un lugar a otro.

Fuente: CONABIO

➤ **Selva Alta Perennifolia:** Selva alta perennifolia o bosque tropical perennifolio. En algunos casos se llega a incluir la selva baja perennifolia como parte de estos ecosistemas. Las selvas se clasifican en altas (de más de 30 metros), medianas (entre 15 y 30 m), o bajas (menos de 15 m) y de acuerdo a la caída de sus hojas se consideran perennifolias (menos del 25% de las especies pierden sus hojas), subperennifolias (25 a 50% de las especies pierden las hojas), subcaducifolias (50 a 75% de las especies pierden las hojas) o caducifolias (más del 75% de las especies pierden sus hojas).

Fuente: CONABIO

A.1 Flora

De acuerdo a los recorridos de campo por el derecho de vía del gasoducto, se obtuvo un listado de flora compuesto ya que solo se indican los observados durante el recorrido y a los que se tuvo acceso de manera directa. Estas especies vegetales son abundantes y se localizan a los costados del derecho de vía donde se instalará el proyecto:

Tabla IV. 10 Especies vegetales presentes en el SAR de recopilación bibliográfica.

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común
<i>Apocynaceae</i>	<i>Asclepias</i>	<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo
<i>Fabaceae</i>	<i>Leucaena</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón
<i>Melastomataceae</i>	<i>Conostegia</i>	<i>Conostegia xalapensis</i>	CapulÁin
<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia</i>	<i>Miconia argentea</i>	Capulincillo
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Averrhoa</i>	<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola
<i>Poaceae</i>	<i>Andropogon</i>	<i>Andropogon bicornis</i>	Cola de zorra
<i>Pontederiaceae</i>	<i>Eichhornia</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuático

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 51 de 71

B) Fauna

La ubicación de México en la confluencia de los reinos biogeográficos Neártico y Neotropical, sumado a su abrupta orografía, su diversidad climática y a una intrincada historia geológica, entre otros factores, han permitido el desarrollo de múltiples ecosistemas que albergan una inmensa riqueza de especies de plantas y animales; por lo que nuestra nación es considerada a nivel mundial dentro de los países con mayor diversidad biológica o megadiversidad (Toledo, 1988).

El País alberga 209 especies de anfibios, de las cuales el 61% son endémicas. En lo que se refiere a la clase de los reptiles, de las 6,300 registradas en el mundo, 717 especies se distribuyen en el país (53 endémicas y 30 en peligro de extinción). Además, cuenta con 1 150 especies de aves (de las 9,198 registradas), de las cuales el 5% se encuentra en peligro de extinción. De las aproximadamente 4 170 especies de mamíferos que existen en el planeta, México cuenta con un número de 449 terrestres (31% en alguna categoría de riesgo y 33% endémicas) y 41 marinas. Además de lo anterior, se estima que el 28% de las especies de vertebrados mexicanos están incluidas en alguna categoría de protección, según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

B.1 Estado de Chiapas

El Estado de Chiapas ocupa el puesto 2 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de fauna silvestre de la entidad a abril de 2015 era de 5.555 especies: 4.187 especies de invertebrados y 1.368 especies de vertebrados (214 especies de mamíferos, 697 de aves, 101 de anfibios, 219 reptiles y 137 de peces).

Chiapas es una de las zonas de mayor diversidad y riqueza biológica de América. Presenta cerca del 35% de los vertebrados mesoamericanos.

En la selva húmeda hay: nutria de río, murciélago pescador, jaguarundí, colibrí, sapo excavador, lagarto alicate, rana, armadillo, mono, pijije, jabalí, jaguar, ardilla, zorrillo, iguana de roca y de ribera, turipache, serpientes, insectos, arácnidos y aves como loro, tucán, garza y quetzal.

En los bosques hay: ardilla voladora, murciélago, musaraña, tigrillo, ocelote, dragoncito de labios rojos, salamandra, comadreja, venado, tlacuache, serpiente nauyaca de frío, aves de rapiña y roedores.

En el manglar hay aves migratorias como cerceta azul, pelicano blanco, fragata magnífica, sanquilaro; así como otras aves como espátula rosada, garza cándida y cigleñón; mamíferos como mono araña, puma, tejón, ocelote, oso hormiguero y murciélago; reptiles como tortuga, iguana, lagartija, víbora y caimán.

Las costas son ricas en peces como la mojarra del Petén, tortuga casquito y crustáceos como camarón, langostino y langosta, pelicano y ballena jorobada.

Animales en peligro de extinción: tlacuache acuático, armadillo, oso hormiguero, pavón, águila arpía, mono aullador, saraguato, mono araña, ocelote, jaguar, quetzal, mojarra panza colorada, tortuga

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 52 de 71

golfina, manatí y tapir. La mayoría de estas especies están en peligro de extinción y amenazadas; muchas otras se encuentran sujetas a protección especial y/o endémica.

B.2 Estado de Tabasco.

El Estado de Tabasco ocupa el puesto 23 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de fauna silvestre de la entidad a abril de 2015 era de 2 042 especies: 1 222 especies de invertebrados y 820 especies de vertebrados (113 especies de mamíferos, 500 de aves, 24 de anfibios, 85 reptiles y 98 de peces).

En esta entidad está representada el 45% de la avifauna que habita en México y el 42% de los mamíferos voladores presentes en el territorio nacional.

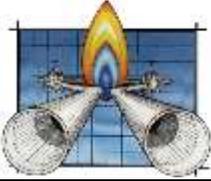
De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 70 mamíferos, 11 anfibios, 21 reptiles y 139 aves.

Dentro de las especies de mamíferos presentes en la entidad están: tlacuache cuatrojos gris, mono aullador negro, mono araña centro americano, saraguato de manto, jaguar, ocelote, murciélago barba arrugada norteño, tepescuintle, murciélago nectarívoro, ballena azul, delfín común, murciélago frutero, murciélago negro, murciélago lanza rayado, murciélago lanza pálido, murciélago nariz de espada y delfín moteado, entre otras.

Dentro de las especies de aves presentes en la entidad están: cormorán oliváceo, gavián pollero, carceta azul, cigüeña americana, Martín pescador de collar, tångara roja, pedrete corona clara, tucán pico canoa, rascón cuello gris, tórtola rojiza, perico pecho sucio, tecolote bajeño, halcón guaco, eufonía garganta amarilla, zorzal maculado, arasari de collar, trogón cabeza negra, golondrina ala aserrada y titira enmascarada, entre otras.

Dentro de las especies de anfibios presentes en la entidad están: sapo costero, rana arborícola lechosa, rana de árbol amarilla, rana de árbol mexicana enana, sapo excavador mexicano, Cecilia mexicana, salamandra lengua de hongo mexicana, ranita grillo y rana chirriadora leprosa, entre otras.

Dentro de las especies de reptiles presentes en la entidad están: toloque rayado, tortuga pecho quebrado de Tabasco, cocodrilo americano, boa, tortuga mojina de monte, nauyaca terciopelo real, culebra acuática, eslizón pardo, lagartija espinosa de Tabasco, tortuga blanca, culebra rayas negras, culebra resoplona norteña, culebra ojo de gato de selva, eslizón yucateco y abaniquillo arroyero, entre otras.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 53 de 71

B.3 Fauna existente en el SAR

De acuerdo a una revisión bibliográfica en áreas donde se ubica el SAR, se obtuvo un listado de fauna conformado por las siguientes especies:

Tabla IV. 11 Especies de Aves presentes en el SAR de recopilación bibliográfica.

Familia	Género	Nombre Científico	Nombre común
<i>Accipitridae</i>	<i>Rupornis</i>	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguillilla caminera
<i>Trochilidae</i>	<i>Amazilia</i>	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo
<i>Nyctibiidae</i>	<i>Nyctibius</i>	<i>Nyctibius jamaicensis</i>	Pájaro Estaca Norteño
<i>Troglodytidae</i>	<i>Campylorhynchus</i>	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca tropical
<i>Tityridae</i>	<i>Tityra</i>	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito
<i>Icteridae</i>	<i>Icterus</i>	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor
<i>Tyrannidae</i>	<i>Myiozetetes</i>	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común
<i>Picidae</i>	<i>Melanerpes</i>	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje

Fuente: NATURALISTA

Tabla IV. 12 Especies de Reptiles y Anfibios presentes en el SAR.

Familia	Género	Nombre Científico	Nombre común
Sciuridae	Sciurus	<i>Sciurus aureogaster nigrescens</i>	Ardilla Vientre Rojo
Sciuridae	Sciurus	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo
Corytophanidae	Basiliscus	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado
Colubridae	Coniophanes	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayas negras

Fuente: NATURALISTA

C) Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que el SAR al igual que el STGN no incide con ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal. En la siguiente Figura se muestra que el proyecto no incide en ANPs Federales o Estatales, en cuanto a las municipales no se alcanzan a visualizar en la imagen por no existir en la zona.

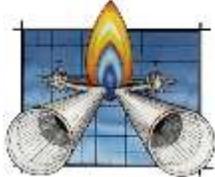
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 54 de 71

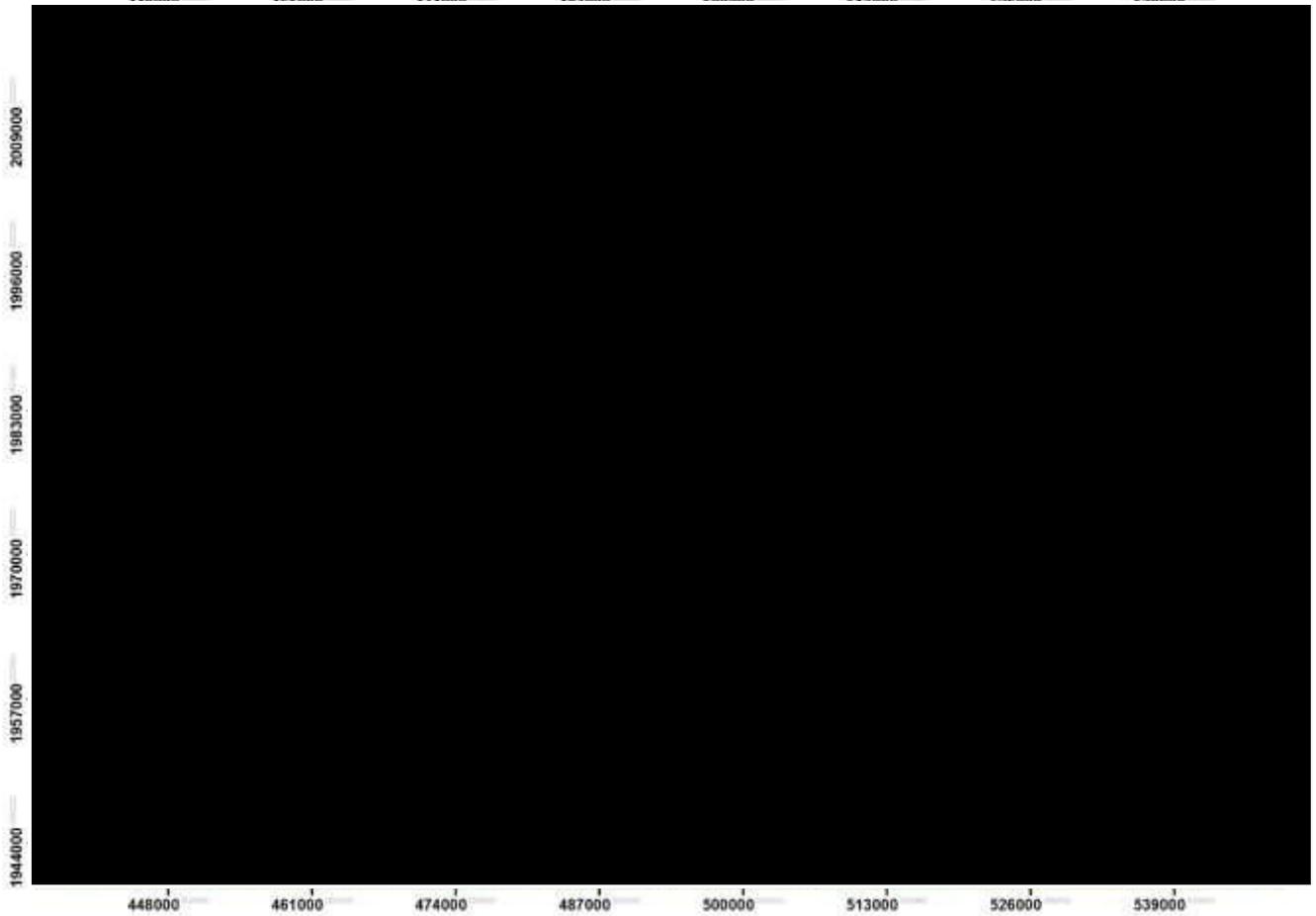


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura IV. 23 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) Federales.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 55 de 71



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

Figura IV. 24 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) Estatales.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 56 de 71

IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto incide en los estados de Chiapas y Tabasco, específicamente por los municipios de Reforma y Centro. Por lo cual, a continuación, se presentarán las principales características socioeconómicas de cada municipio.

A) REFORMA

La población total del municipio en 2010 fue de 40 711 personas, lo cual representó el 0.8% de la población en el estado. En el mismo año había en el municipio 10 243 hogares (1% del total, de hogares en la entidad), de los cuales 2 401 estaban encabezados por jefas de familia (1.1% del total de la entidad).

El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4.4 integrantes. El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 7.9, frente al grado promedio de escolaridad de 6.7 en la entidad.

En 2010, el municipio contaba con 39 escuelas preescolares (0.5% del total estatal), 47 primarias (0.5% del total) y 12 secundarias (0.6%). Además, el municipio contaba con ocho bachilleratos (1.2%) y ocho escuelas de formación para el trabajo (1.8%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.

Las unidades médicas en el municipio eran ocho (0.6% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de 27 personas (0.5% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 3.4, frente a la razón de 4.1 en todo el estado.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 57 de 71

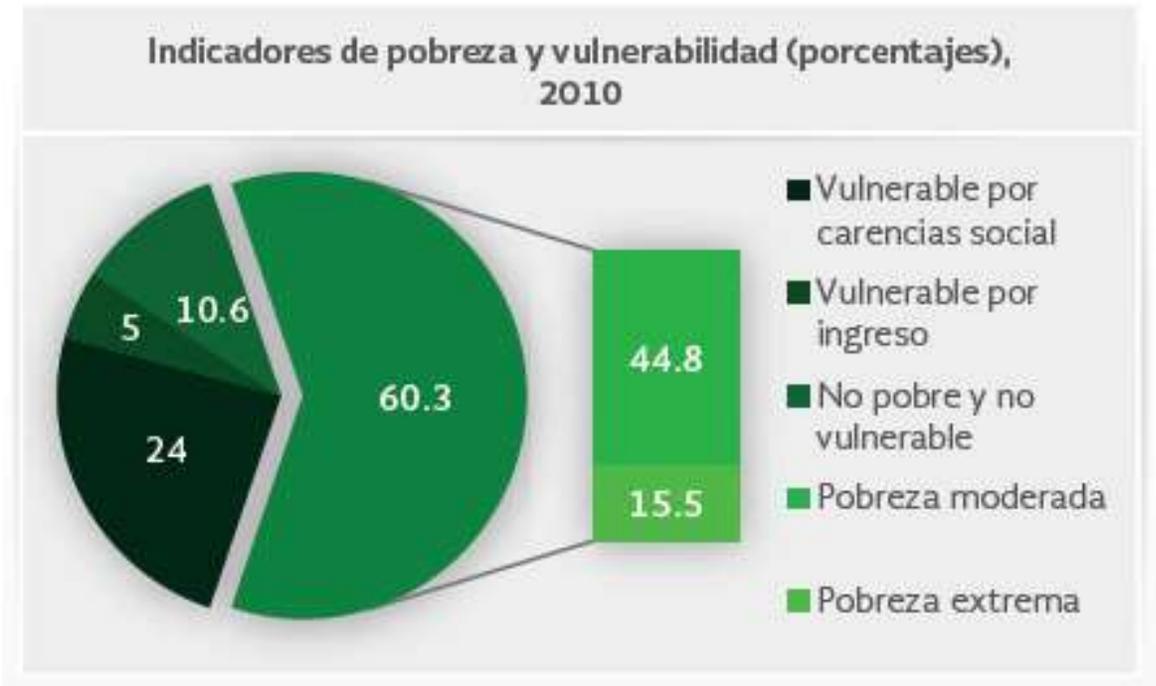
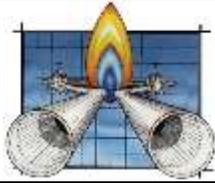
I. INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS

INDICADOR	REFORMA (MUNICIPIO)	CHIAPAS (ESTADO)
Población total, 2010	40,711	4,796,580
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	10,243	1,072,560
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	4	4.4
Hogares con jefatura femenina, 2010	2,401	216,407
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	7.9	6.7
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	106	18,539
Personal médico (personas), 2010	27	5,373
Unidades médicas, 2010	8	1,314
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza, 2010	2.7	3.2
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	3.8	3.9

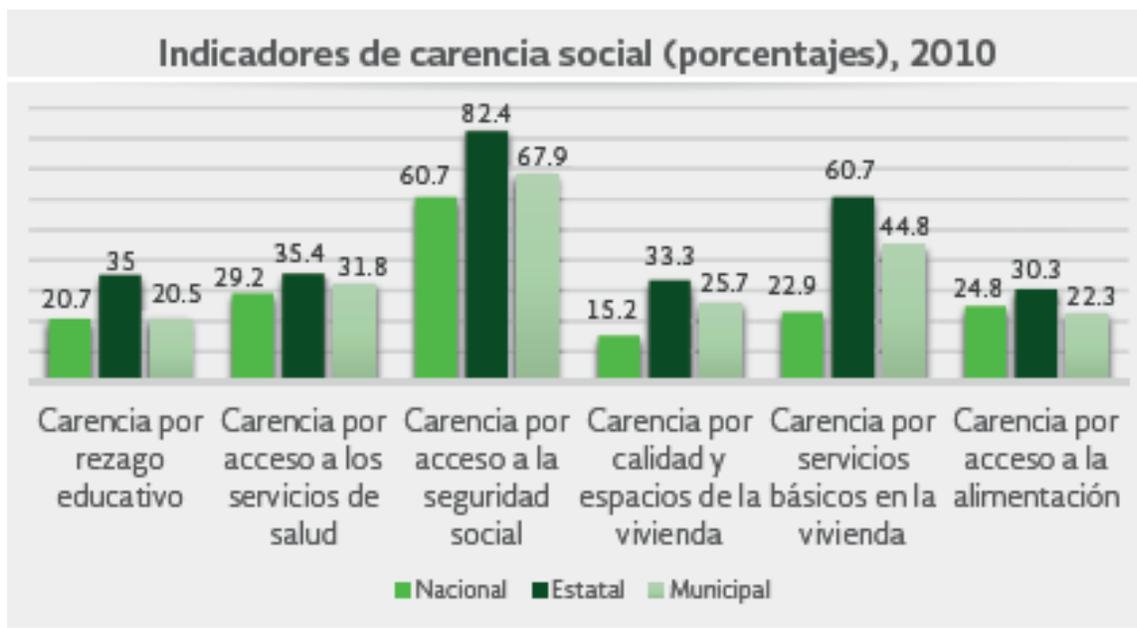
Fuentes: Elaboración propia con información del INEGI y CONEVAL.

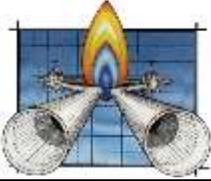
En 2010, 20,905 individuos (60.4% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 15 525 (44.8%) presentaban pobreza moderada y 5,380 (15.5%) estaban pobreza extrema. En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 20.5% de la población, lo que significa que 7,097 individuos presentaron esta carencia social.

En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 31.8%, equivalente a 11,004 personas. La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 67.9% de la población, es decir 23,491 personas se encontraban bajo esta condición. El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 25.7% (8,888 personas).



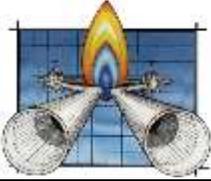
El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 44.8%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 15,512 personas. La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 22.3%, es decir una población de 7 717 personas.

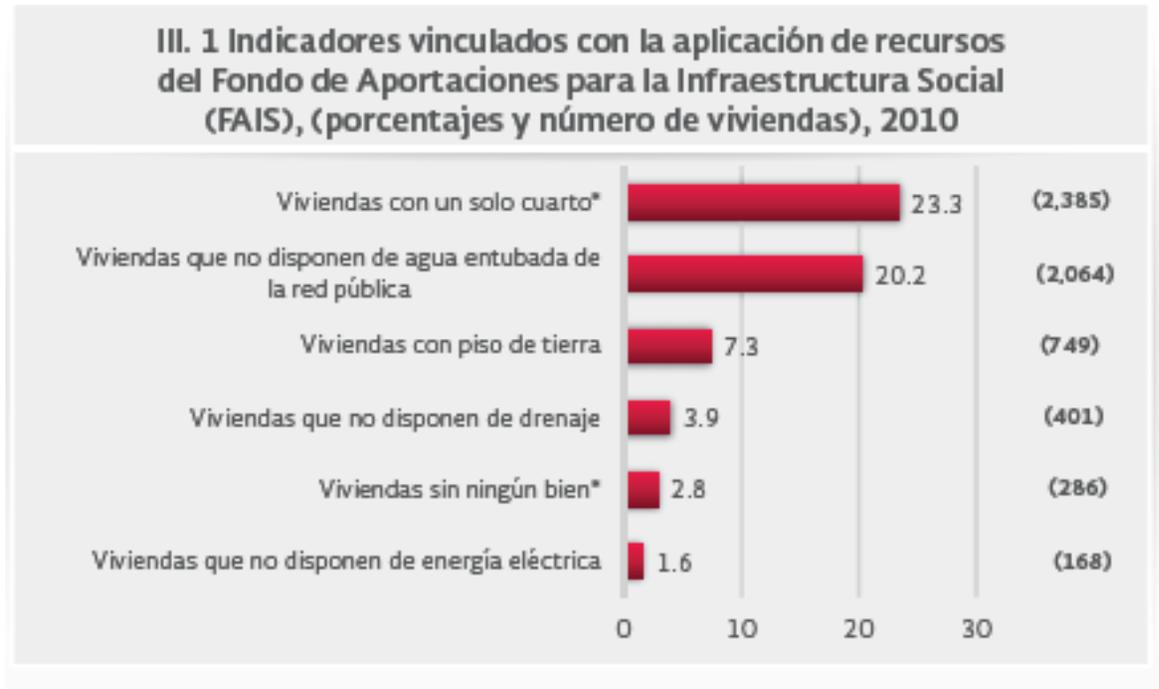


	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 59 de 71

Las incidencias en otros indicadores de rezago social son: Población de 15 años y más con educación básica incompleta (47.2% del total), población sin derecho a servicios de salud (38.4%), viviendas que no disponen de lavadora (28.4%), viviendas que no disponen de refrigerador (15.8%), población de 15 años o más analfabeta (9.2%), población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (5.1%) y viviendas sin excusado/sanitario (3.8%).



	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 60 de 71



Fuente: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México

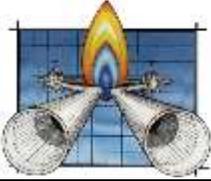
b) Centro

Demografía

La población total del municipio en 2010 fue de 640 359 personas, lo cual representó el 28.6% de la población en el estado. En el mismo año había en el municipio 168,268 hogares (30.1% del total de hogares en la entidad), de los cuales 44,008 estaban encabezados por jefas de familia (34.1% del total de la entidad). El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.7 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4 integrantes.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 10.1, frente al grado promedio de escolaridad de 8.6 en la entidad. En 2010, el municipio contaba con 362 escuelas preescolares (17.6% del total estatal), 362 primarias (17% del total) y 130 secundarias (17.5%). Además, el municipio contaba con 71 bachilleratos (27%), cinco escuelas de profesional técnico (35.7%) y 49 escuelas de formación para el trabajo (26.9%).

El municipio también contaba con diez primarias indígenas (9.9%). Las unidades médicas en el municipio eran 111 (17.2% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de 2,767 personas (52.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 24.9, frente a la razón de 8.2 en todo el estado.

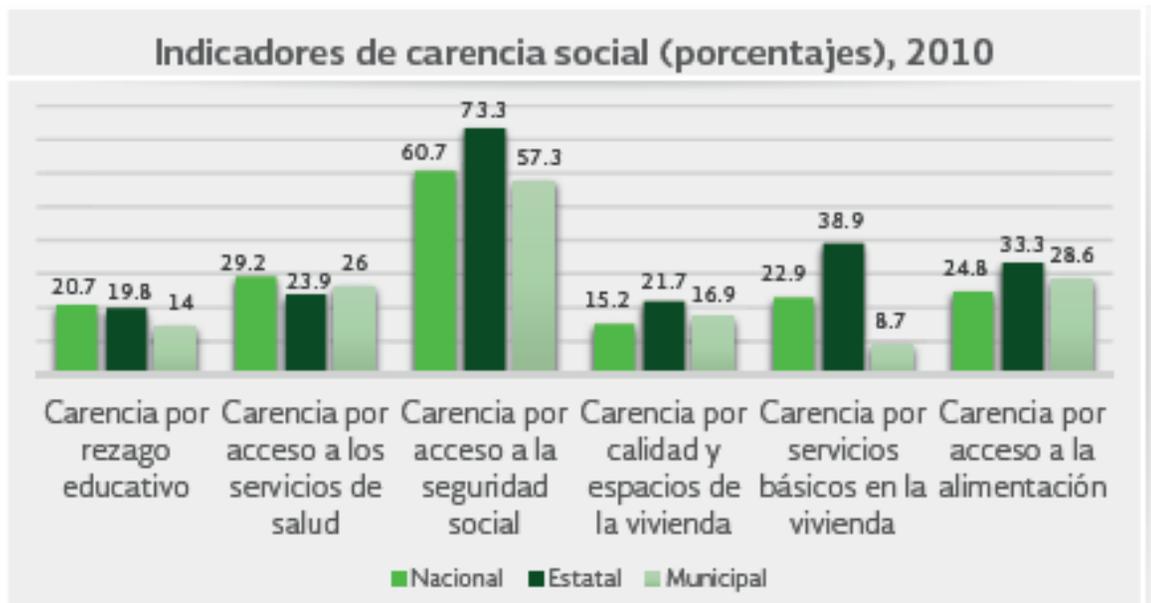
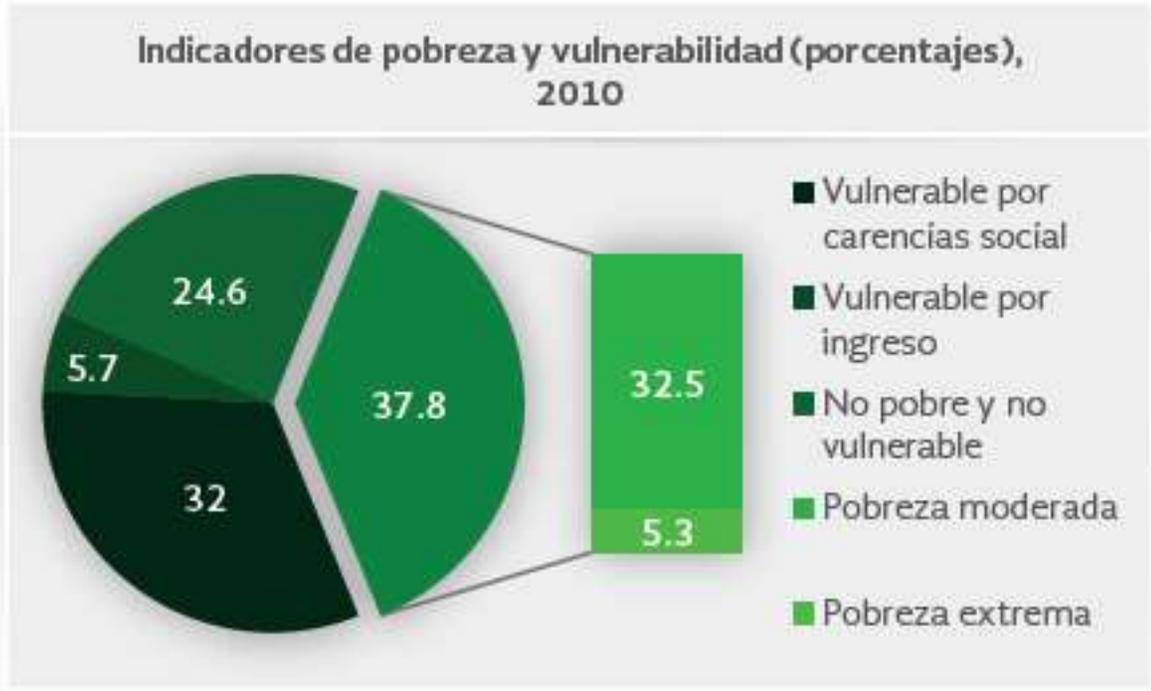
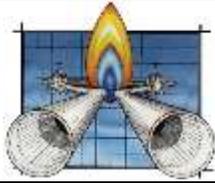
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 61 de 71

INDICADOR	CENTRO (MUNICIPIO)	TABASCO (ESTADO)
Población total, 2010	640,359	2,238,603
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	168,268	559,114
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	3.7	4
Hogares con jefatura femenina, 2010	44,008	129,184
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	10.1	8.6
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	930	5,208
Personal médico (personas), 2010	2,767	5,308
Unidades médicas, 2010	111	647
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza, 2010	2.4	2.7
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	3.6	3.7

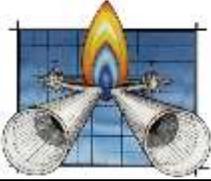
Fuentes: Elaboración propia con información del INEGI y CONEVAL.

En 2010, 243 206 individuos (37.8% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 209 381 (32.5%) presentaban pobreza moderada y 33 824 (5.3%) estaban en pobreza extrema. En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 14% de la población, lo que significa que 90,072 individuos presentaron esta carencia social. En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 26%, equivalente a 167 040 personas. La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 57.3% de la población, es decir 369 009 personas se encontraban bajo esta condición.

El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 16.9% (108 471 personas). El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 8.7%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 55,752 personas. La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 28.6%, es decir una población de 184,168 personas.



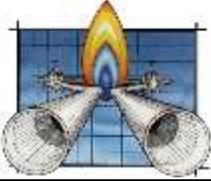
Viviendas con un solo cuarto (14.3% del total), viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (6.7%), viviendas con piso de tierra (3.4%), viviendas que no disponen de drenaje (1.3%), viviendas sin ningún bien (0.9%) y viviendas que no disponen de energía eléctrica (0.3%).

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 63 de 71

Las incidencias en otros indicadores de rezago social son: Población de 15 años y más con educación básica incompleta (28.9% del total), población sin Derecho a servicios de salud (25.9%), viviendas que no disponen de lavadora (18.9%), viviendas que no disponen de refrigerador (8.1%), población de 15 años o más analfabeta (4.1%), población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (3.1%) y viviendas sin excusado/sanitario (2%).



Fuente: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 64 de 71

IV.2.5 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 pastoreo de ganado y 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.

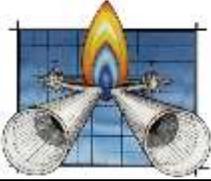
Visibilidad: El área en estudio, presenta áreas que tienen en promedio 36 m.s.n.m. como altitud en toda el área de influencia donde se pretende instalar el sistema de transporte, por lo que la visibilidad en el paisaje no se ve interrumpida por la existencia de elevaciones de terreno ni cambios bruscos en la topografía del mismo. En cuanto a la instalación del proyecto, es importante indicar que debido a que este quedará de manera subterránea 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 21 a los 48 m.s.n.m., por tal motivo, en el área de influencia del proyecto se presentan elevaciones de terreno tales como cerros y sierras, sin embargo, como el proyecto quedará instalado por campos de agostadero y agrícolas, el terreno es homogéneo en su totalidad, 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 V6.3 y el Servicio Geológico Mexicano (SGM), se constató que en el área donde se ubicará el proyecto, se localizan fracturas geológicas que de acuerdo a los datos históricos de la zona no han causado afectaciones a la infraestructura presente, 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 o zonas rurales existentes, 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 está dividido en Cálido húmedo con lluvias la mayor parte del año.

Fragilidad: El suelo presente en el área de influencia del proyecto, debido a su composición física de rocas ígneas extrusivas, 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 del Noroeste, 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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	IV
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 65 de 71

El sistema ambiental esta visualmente determinado por Valles y Lomeríos. El área en estudio se localiza en la provincia denominada Llanura Costera del golfo del Sur, 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 de manera subterránea.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 66 de 71

IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La estructura del sistema se constituye por un conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí con los individuos y su comunidad. Este sistema se encuentra sub-constituido a su vez por dos subsistemas, el medio natural y el socioeconómico. Los elementos y procesos del ambiente natural se proyectan en dos subsistemas principales: Medio físico con los componentes aire, suelo y agua; y Medio biológico: vegetación terrestre y fauna. El socioeconómico está conformado por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas del área de influencia; que sustentan un grupo de parámetros o factores que subsecuentemente se conforman por diversos componentes del medio ambiente.

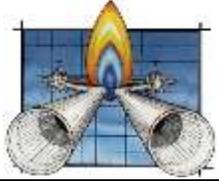
El Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (creación de zonas urbanas) y la implantación de actividades agrícolas y de agostadero, lo que ha modificado la vegetación de Selva e Hidrófila, principalmente. También existen áreas con vegetación de ornato que predominan en el paisaje de la zona (como las vialidades en las zonas urbanas de los municipios donde incide el proyecto).

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

Con base a la información bibliográfica que se recopiló, se establece un diagnóstico del Sistema Ambiental Regional del Proyecto, que determine la tendencia que tendrá el ambiente. Como se ha descrito al inicio de este capítulo, el SAR presenta vegetación natural de Selva Baja y Alta Perennifolia, Pastizal inducido, Tular y Popal, donde existe una fuerte presión a sus comunidades naturales por actividades secundarias, terciarias y primarias, así como por la modificación permanente de establecimientos urbanos. En cuanto el uso de suelo por actividades primarias está integrado por: agricultura de riego y de temporal características principales del Área de Influencia. Estos cambios están vinculados a procesos de erosión, pérdida de hábitat natural, así como de diversidad de flora y fauna silvestre.

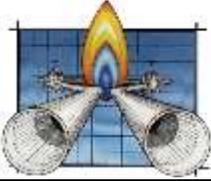
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 67 de 71

El sistema ambiental ha sido determinado históricamente por las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional, sin embargo, a su historia reciente, los grupos sociales que habitan la zona que involucra al SAR han determinado las modificaciones a su entorno en función de los procesos productivos

A continuación, se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el SA donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Sistema abiótico.

- Los tipos de climas existentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) son del tipo Am(f) y A(f), que corresponden tipos Cálido húmedo con lluvias en verano.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona del tipo húmeda caracterizada por la presencia significativa de lluvias en verano lo que propicia que la belleza y riqueza natural de la zona sea alta.
- En la totalidad del SAR del proyecto, se presentan temperaturas anuales con valores entre 24 a 26°C y de 26 a 28°C.
- En el SAR del Proyecto se presentan valores de precipitación muy variados que oscilan entre los siguientes valores: 1 800 a 2 000 mm en la parte Noreste del SAR, 2 000 a 2 500 mm en la parte Central del SAR (que es donde incide el proyecto), 2 500 a 3 000 en la parte Centro – Sur del SAR y 3 000 a 3 500 en la Parte Sur del SAR.
- El SAR se encuentra en su totalidad dentro de la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo del Sur, dentro de la Subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños, donde predominan, las llanuras y lomeríos.
- La conformación geológica y tipos de rocas presentes en el SAR son: las Rocas Sedimentarias (Areniscas) y suelos tipo aluvial, lacustre y palustre.
- Fallas y fracturas geológicas.- en los alrededores del SAR existen diversas fallas y fracturas que no ponen en peligro la integridad del sistema para transporte de gas natural; aunado a que, la totalidad del SAR se encuentra en una zona clasificada como de sismicidad media, pero que dichos movimientos telúricos no son significativos.
- El SAR se localiza en una zona Tipo B, caracterizada por presentar sismos poco frecuentes y de magnitudes bajas.
- Inundación y encharcamientos.- Tanto el SAR como el sistema para transporte de gas natural, dada su localización geográfica, y de acuerdo a los datos históricos con que se cuenta, son susceptibles a inundaciones y deslaves provocados por fenómenos climatológicos como Huracanes y Tormentas Tropicales, principalmente, que azotan a las dos entidades federativas por el Océano Pacífico y Golfo de México.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 68 de 71

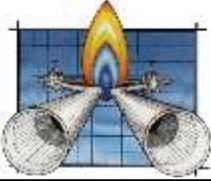
- Suelo.- Los tipos de unidades edafológicas presentes en el proyecto son: Cambisol y Gleysol.
- Los agentes causales de la degradación del suelo existentes en el SAR del proyecto como erosión eólica e hídrica, no sufrirán cambio alguno con la presencia del proyecto ya que éste no tendrá interacción alguna con ellos, por lo que se concluye que los agentes causales continuarán su acción con independencia de la presencia del proyecto bajo evaluación.
- El SAR se ubica en la RH30 Grijalva – Usumacinta, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Grijalva – Villahermosa, específicamente dentro de las Subcuencas hidrológicas R. Paredón, R. Samaria, R. Viejo Mezcalapa, R. Carrizal, R. Mezcalapa, R. Pichucalco y R. Grijalva.
- El proyecto incide dentro del Acuífero 0702 Reforma. Se considera que no puede existir ningún tipo de interferencia entre el sistema para transporte de gas natural y el área de recarga de los acuíferos, además del hecho de que el agua de lluvia fluirá libremente por los costados del ducto (por tener una figura geométrica cilíndrica) hacia suelo natural, así como de sus componentes y el flujo subterráneo no será afectado debido a que la infraestructura superficial permanente no quedará dentro de áreas importantes de recarga a los acuíferos.

Sistema biótico.

- En el área de influencia del Proyecto existen los siguientes grupos de vegetación: Selva Baja y Alta Perennifolia, Pastizal inducido, Tular y Popal, de acuerdo a la Clasificación del INEGI mediante la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI.
- La fauna no sufrirá ninguna afectación por la instalación del proyecto, ya que, al ser individuos que se desplazan rápidamente por la presencia de ruido, esto propiciará que la fauna se aleje de la zona de trabajo hacia lugares alejados.

Sistema socioeconómico.

- El STGN incide en los municipios de Reforma, Chiapas y Centro, Tabasco.
- En los municipios se observa un equilibrio entre la población total de hombres y mujeres.
- El Grado de marginación de los municipios donde incide el proyecto es de bajo a medio.
- El índice de desarrollo humano es de bajo a medio
- Los servicios en la vivienda y la urbanización de los municipios, muestran la disponibilidad de agua por red de distribución municipal, energía eléctrica y drenaje; sin embargo existen áreas bien definidas donde se carece de cobertura total en las viviendas particulares (zonas rurales).
- En cuanto a los Servicios de salud de los municipios, muestran las coberturas por instituciones de salud tales como IMSS, ISSSTE, siendo el Seguro Popular una opción para los que no cuentan con ninguno de los anteriores.
- En los municipios existen los tres sectores productivos (primario, secundario y terciario), existiendo un equilibrio entre los tres órdenes, pero predominando el primario en las áreas

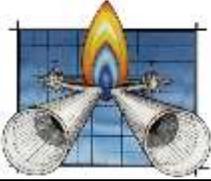
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 69 de 71

alejadas de las zonas urbanas, debido a la presencia de grandes extensiones de áreas agrícolas.

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 municipios donde incide el proyecto, principalmente en las comunidades rurales, ya que se constató que en la trayectoria propuesta para la instalación del proyecto, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos sobre áreas con suelo natural, 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, es un factor importante para la instalación del sistema para transporte, ya que éste estará instalado dentro de campos agrícolas y de agostadero donde el suelo presenta impactos por estas actividades principalmente en la inexistencia de vegetación forestal, lo cual permitirá que para la preparación del sitio no se realicen actividades de despalme de vegetación natural de alto valor ecológico.

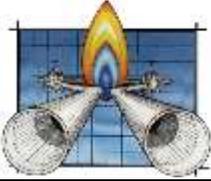
En base a la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que ésta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional 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 antropogénicas de la región, además de que el STGN quedará instalado dentro de campos y áreas destinadas a actividades agrícolas y de agostadero, 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 durante la instalación del sistema para transporte de gas natural.

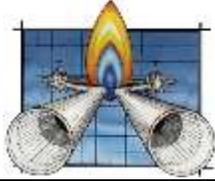
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 70 de 71

BIBLIOGRAFÍA

- CONABIO. (s.f.). *AICA*. Obtenido de <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>
- CONABIO. (s.f.). *Portal de Geoinformación*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- DIPUTADOS, C. D. (s.f.). *LEYES FEDERALES VIGENTES*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- González Medrano, F. (2003). *Las Comunidades Vegetales en México*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/421.pdf>
- INEGI. (s.f.). *Guía para la Interpretación de Carta Edafológica*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>
- ITESM. (s.f.). *LEGISMEX*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.legismex.com.mx/cms/>
- NATURALISTA. (s.f.). Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.naturalista.mx>
- SEDUMA. (s.f.). *Bitácora Ambiental*. Recuperado el AGOSTO de 2017, de <http://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php>
- SEGOB. (s.f.). *Índice de Marginación por Entidad*. Obtenido de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio
- SEMARNAT. (s.f.). *Ordenamiento Ecológico*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

	<p align="center">MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL</p> <p align="center">Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.</p>	CAPITULO	IV
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 71 de 71

Uruguay, F. d. (s.f.). *GENESIS DEL SUELO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://edafologia.fcien.edu.uy/archivos/Genesis%20del%20suelo%20y%20caracteristicas%20generales.pdf>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO V
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	FECHA Mayo del 2019
		HOJA: Pág. 1 de 27

Índice

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	3
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	5
V.1.1 Metodología para evaluación cuantitativa de impactos ambientales	5
V.1.2 Indicadores de impacto	8
V.1.3 Lista de componentes ambientales	14
V.1.4 Identificación de impactos ambientales.....	16
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.	18
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.	24
V.4 IMPACTOS RESIDUALES.....	25
V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS.	26
V.6 CONCLUSIONES.....	26

Índice de Figuras

Figura V. 1 Diagrama de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.	4
--	---

Índice de Tablas

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia.	6
Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales.	8
Tabla V. 3 Lista de actividades identificadas para las diferentes etapas del Proyecto	9
Tabla V. 4 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio	10
Tabla V. 5 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción.	10
Tabla V. 6 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.	13
Tabla V. 7 Listado de componentes y factores ambientales.	14
Tabla V. 8 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.....	16
Tabla V. 9 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción.....	17
Tabla V. 10 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación.	18
Tabla V. 11 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.....	18
Tabla V. 12 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.	19
Tabla V. 13 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.	23

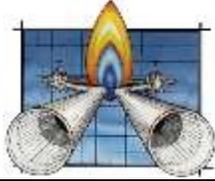
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 27

Tabla V. 14 Resultados de la evaluación de impactos. 24

Tabla V. 15 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto..... 25

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 27

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros. Sanz (1991) afirma que hasta 1991, eran conocidas más de cincuenta técnicas, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática. Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos: modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos "in situ", con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Canter (2002), establece que, aunque se han desarrollado diversas técnicas, no hay una técnica universal que pueda aplicarse a todo tipo de proyectos en cualquier medio en el que éste pretenda establecerse. En ese sentido cada técnica que se utilice debe ser específica para el proyecto que se evalúe y el medio ambiente en el cual éste pretende insertarse, sobre la base de los conceptos básicos de las técnicas existentes.

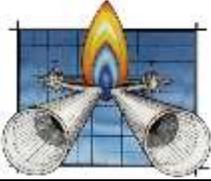
El propósito de la técnica que se emplee es el de asegurar que se han incluido en la valoración todos los factores ambientales destacables y lograr obtener una síntesis de la información que deriva del alcance de los impactos que podrá generar el proyecto y de las alternativas que pueden surgir para atenderlos, lo cual, independientemente de que conforma un conjunto de elementos que evalúa la autoridad para asumir la decisión respecto a la viabilidad o inviabilidad del proyecto, también forma parte de la base de actuación de la empresa que promueve el proyecto para alcanzar su verdadera sostenibilidad.

Es importante recordar que los impactos ambientales se caracterizan por el sello que les imprimen varios atributos, de los cuales, tres son usualmente más considerados en el proceso de identificación y de valoración del impacto de un proyecto:

- ✓ La magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- ✓ La significancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- ✓ El signo: (+) si es benéfico, ó (-) si es perjudicial.

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SAR.

Si bien la Secretaría, de acuerdo con lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA-R, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a lo que establece, en este caso para una

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 27

MIA modalidad Regional, el Artículo 13 del REIA, que en el caso particular del capítulo V, se deberá presentar, *la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del SAR*; por lo que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta con lo establecido en la fracción V del Artículo 13 del Reglamento.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

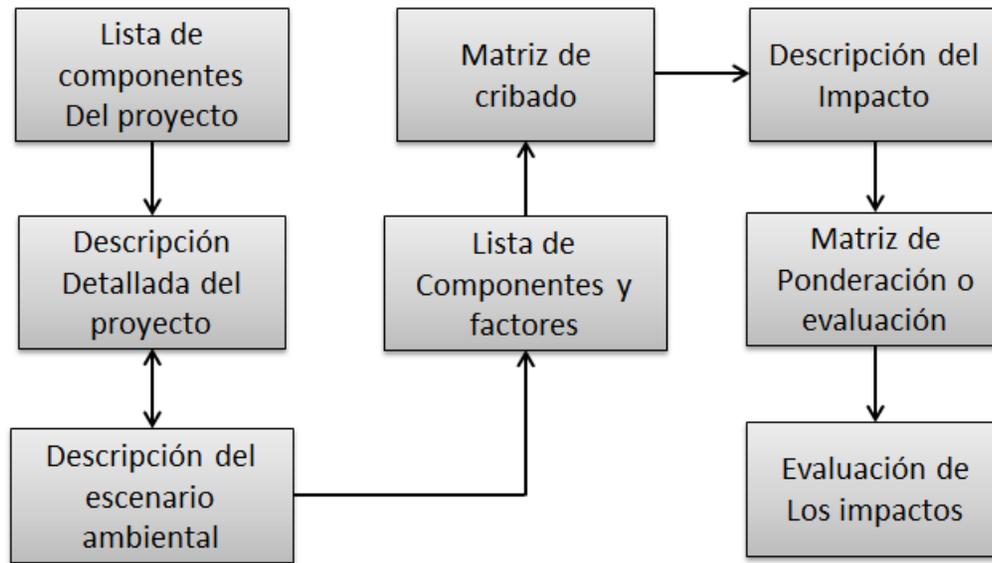
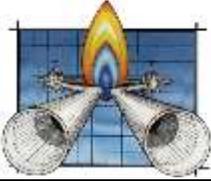


Figura V. 1 Diagrama de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 27

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Para la identificación de los impactos ambientales se utiliza el método de matrices, el cual se basa en identificar y calificar las acciones del proyecto comparándolas con las condiciones del ambiente natural y social. Esto se hace alimentando una matriz de doble entrada en columnas y filas con información sobre las actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y atributos del medio susceptibles de alteración. Esto relaciona acciones antropomórficas con impactos al medio ambiente.

Lo anterior se llevó a cabo mediante la utilización de una matriz de relación causa-efecto. Se seleccionó una modificación a la Matriz de Leopold, para adaptar las columnas y renglones de la matriz original a las características del proyecto, lo que facilitó el análisis. Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje vertical) con las actividades por etapa del proyecto (eje horizontal), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impactos ambientales.

Se realizó un listado tanto de las actividades del proyecto como de los factores ambientales que fueron y serán afectados. Para la identificación de las actividades del proyecto que tendrán un efecto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes (aire, ruido y agua)
- Acciones que implican una modificación en los patrones hidrológicos
- Acciones que implican una modificación en la calidad y estructura del suelo
- Acciones que actúan sobre el medio biótico (flora y fauna)
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

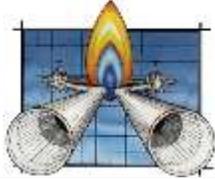
Para las acciones a realizar en la ejecución del Proyecto se consideraron las siguientes etapas:

1. Etapa de preparación del sitio
2. Etapa de construcción
3. Etapa de operación y mantenimiento
4. Abandono

En lo que respecta a la etapa de abandono, es importante mencionar que se considera que la vida útil del Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN) será de 30 años, los cuales podrán ampliarse mediante la implementación de estrictos programas de mantenimiento y modernización. Cabe señalar que en el momento que se decida abandonar las instalaciones, se elaborará el programa de abandono correspondiente, con la finalidad de identificar en ese momento los pasivos ambientales, los posibles impactos derivados de esta etapa y establecer medidas de mitigación y controles más específicos.

V.1.1 Metodología para evaluación cuantitativa de impactos ambientales

Para la evaluación y cuantificación de los impactos ambientales identificados mediante la utilización de la Matriz de Leopold, donde una vez identificados los impactos, éstos se evalúan mediante su valoración cuantitativa para finalmente jerarquizarlos.

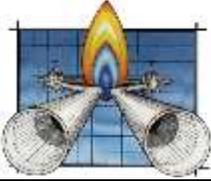
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 27

La metodología para evaluar y cuantificar los impactos ambientales se basó en determinar lo siguiente:

- Se establecen los diferentes criterios que puede presentar cada uno de los impactos y el carácter de cada uno de ellos. Para este caso se establecieron 5 criterios, que son los siguientes:
 - Acumulación (simple o acumulativo)
 - Momento (corto, mediano y largo plazo)
 - Persistencia (temporal y permanente)
 - Sinergia (leve, moderada y alta)
 - Reversibilidad (corto plazo, mediano plazo y no reversible)
 - Mitigabilidad (mitigable, no mitigable)
- A cada criterio se le atribuye un código numérico, proporcionando un valor máximo (3) para la más desfavorable y mínimo (1) para la más favorable. Los códigos asignados a los criterios se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia.

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
Acumulación	Simple	Impacto ambiental que se manifiesta en un solo componente Ambiental y es producido por una sola actividad.	1
	Acumulativo	Impacto ambiental acumulativo es el que incrementa progresivamente cuando se prolonga la acción que lo genera o cuando es producto de dos o más actividades	3
Momento	Corto	Su efecto se presenta en un corto plazo, es decir, en el momento de ejecución de la obra o actividad proyectada.	1
	Medio	Su efecto se manifiesta a mediano plazo (un año)	2
	Largo Plazo	Su efecto se presenta a largo plazo (periodo mayor a un año)	3
Persistencia	Puntual	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece en el momento en el que la actividad que la generó desaparece.	1
	Temporal	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece después de un tiempo.	2
	Permanente	El impacto ambiental supone una alteración con duración indefinida.	3
Sinergia	Leve	Cuando no existen impactos que puedan incidir de manera conjunta en el mismo elemento del entorno.	1
	Moderada	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de otro impacto ambiental, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	2
	Alta	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de más de dos impactos ambientales, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	3

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 27

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
Reversibilidad	A corto plazo	Impacto ambiental reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales en un corto plazo.	1
	A mediano plazo	Impacto ambiental parcialmente reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo.	2
	A largo plazo o no reversible	Impacto ambiental que no puede ser asimilado por los procesos naturales, o que puede ser asimilado muy lentamente, tardando varios años en lograrlo.	3
Mitigabilidad	Mitigable	Impacto ambiental que puede eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	1
	Parcialmente Mitigable	Impacto ambiental que puede parcialmente eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	2
	No mitigable	Impacto ambiental que no puede eliminarse o mitigarse aun con la aplicación de controles operacionales.	3

- Una vez que se asignaron valores a cada criterio, se realiza una suma ponderada para obtener un valor de incidencia (I).
- Se estandarizan entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Índice de Incidencia } I_i = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min}).$$

Siendo:

I_i = Índice de incidencia (valor de incidencia obtenido por un impacto ambiental).

I = valor de incidencia (Σ de valores de criterios)

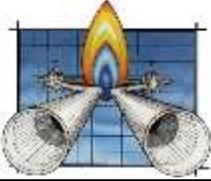
I_{\max} = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifestarán con el mayor valor (en este caso 18)

I_{\min} = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifiesten con el menor valor (en este caso 6).

A. Magnitud

La determinación de la magnitud del impacto ambiental se lleva a cabo mediante la predicción de los cambios desencadenados por una acción sobre los diferentes componentes ambientales (atmósfera, hidrología, suelo, flora, fauna, socioeconómico). Para ello se asignan valores entre 0 y 1 a cada componente ambiental considerando la premisa de “sin” y “con” una acción determinada del proyecto. El valor cercano a 1 significa una mayor calidad del componente, mientras que los valores cercanos a 0 significan una menor calidad del componente.

La magnitud del impacto ambiental será la diferencia entre los valores de la calidad del componente sin proyecto menos la calidad del componente con proyecto. Los valores positivos indicarán un impacto adverso, mientras que los valores negativos indicarán un impacto benéfico sobre el ambiente. Si se presenta un valor de 0 significará que el impacto ambiental fue totalmente mitigado y el sistema ambiental no sufrió ninguna modificación.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 27

B. Valor de los impactos ambientales

El valor de los impactos (V_i) se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud (M) por el índice de incidencia (I_i) de cada factor ambiental impactado, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$V_i = M * I$$

Donde:

V_i = Valor de un impacto ambiental.

M = Magnitud.

I_i = Índice de Incidencia.

C. Jerarquización de los impactos ambientales.

Finalmente, se requiere jerarquizar los impactos ambientales con la finalidad de proporcionar una visión integrada y completa de las afectaciones positivas y negativas del proyecto sobre el entorno. Para ello se utiliza el valor de importancia, el cual se encuentra entre el 0 y el 1. Para cada valor de importancia se determina una categoría de jerarquización, para lo cual se utiliza la siguiente tabla.

Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales.

Categorías		
Beneficio bajo	0 – 0.25	Adverso bajo
Beneficio moderado	0.25 – 0.5	Adverso moderado
Beneficio alto	0.51 – 0.75	Adverso alto
Beneficio importante	0.76 – 1.00	Adverso importante
0 Nulo		

V.1.2 Indicadores de impacto

A continuación se presentan las tablas con los listados y descripción de las actividades para las fases: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

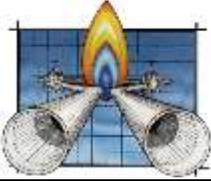
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 9 de 27

Tabla V. 3 Lista de actividades identificadas para las diferentes etapas del Proyecto

Etapas	Actividades
Preparación del Sitio	Localización (levantamiento topográfico).
	Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos.
	Limpieza y despalme de maleza en el derecho de vía
Construcción	Transporte de maquinaria y equipo
	Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso (en campos agrícolas)
	Excavación de zanja
	Tendido de tubería.
	Doblado, alineado y soldadura
	Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)
	Revestimiento de juntas soldadas
	Protección anticorrosiva.
	Bajado de la tubería
	Pruebas hidrostáticas
	Rellenos de la zanja
	Obras especiales en cruces con vías de comunicación.
	Estaciones de Medición, Regulación y Control (EMRyCs)
Operación y Mantenimiento	Transporte de maquinaria y equipo
	Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA).
	Inspección y vigilancia del derecho de vía (señalamientos, supervisión de válvulas, análisis de pruebas de corrosión, presión y conducción).
	Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)

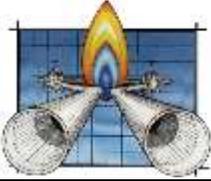
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 27

Tabla V. 4 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio

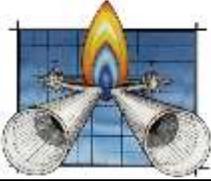
Preparación del sitio	
Descripción	Descripción
Localización (levantamiento topográfico).	<p>Delimitación en sitio de la trayectoria del ducto, el derecho de vía y las áreas donde se instalarán las EMRyCs y el registro de interconexión.</p> <p>Presencia de personal, que puede alterar la presencia de flora y fauna del sitio. Uso de pinturas, estacas o mojoneras</p>
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos.	Sondeos en sitio para determinar las propiedades de los materiales. Uso de equipo de perforación, extracción de muestras del suelo y resonancias magnéticas para analizar el comportamiento de ondas.
Limpieza y despalme de maleza en el derecho de vía	<p>Eliminación de la maleza existente en el área del derecho de vía. Comprende 14 metros de franja de afectación temporal (FAT); la actividad se realizará con maquinaria y herramientas manuales.</p> <p>El derecho de vía debe quedar libre de arbustos y plantas, ejecutándose las operaciones de deshierbe, de tal forma que el área quede libre, y el terreno esté listo para la conformación y excavación de la zanja sin existir obstáculos.</p>

Tabla V. 5 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción.

Construcción	
Descripción	Descripción
Transporte de maquinaria y equipo	Uso de vehículos automotores que generarán emisiones a la atmósfera de gases de combustión
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso	Requerirá el uso de maquinaria pesada, por lo cual, además de los gases de combustión, generarán polvos y partículas en la atmosfera. Se requerirán cortes y nivelaciones.
Excavación de zanja	<p>Antes de la excavación, se establecerá y mantendrá el drenaje apropiado para todo el sitio para prevenir acumulaciones de agua y las afectaciones a las corrientes de agua naturales del sitio.</p> <p>El material producto de la excavación, en ningún caso debe estar a menos de 1 m de distancia de la orilla de la zanja y la inclinación del material de la excavación no debe ser mayor a 45 grados con respecto a la superficie horizontal.</p>

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 11 de 27

Construcción	
Descripción	Descripción
	Los materiales excavados se clasificarán por sus propiedades, pudiendo utilizarse posteriormente para rellenos y rehabilitado; el material restante será dispuesto en lugares autorizados.
Tendido de tubería.	<p>El tendido de la tubería debe efectuarse acomodando la tubería a lo largo del derecho de vía una tras otra pero traslapadas entre 5 y 10 cm, paralelos a la zanja del lado del tránsito del equipo a una distancia fija desde la zanja, sin provocar derrumbes.</p> <p>Maniobras de carga y descarga para alinear la tubería, el equipo de carga (grúas) emitirán gases de combustión.</p>
Doblado, alineado y soldadura	<p>Los dobleces de tuberías deben hacerse por medio de máquinas dobladoras especiales apropiadas para el diámetro de la tubería. Se requerirá el uso de maquinaria motorizada, por lo que emitirá gases de combustión.</p> <p>El alineado se efectúa juntando las tuberías extremo a extremo para preparar el ducto, colocado paralelo a la zanja, dejando constituida la junta con la separación y alineamiento entre tuberías, y manteniendo fijas las tuberías mientras se deposita el primer cordón de soldadura.</p> <p>La soldadura de las uniones se realizará de conformidad a los procedimientos autorizados, con soldadores calificados. Las sustancias a utilizar contarán con sus respectivas Hojas de Seguridad.</p> <p>Se generarán emisiones a la atmósfera, así como residuos de soldadura.</p>
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)	<p>Antes de ser levantada la tubería de sus apoyos para el bajado a la zanja, se debe correr el detector dieléctrico a todo lo largo, teniendo cuidado especial cuando se pase por los puntos donde se encontraba apoyada.</p> <p>Se realizarán pruebas radiográficas en todos los cruces de autopista, carreteras y vías de ferrocarril, así como en todas las soldaduras que se lleguen a realizar en campo.</p>
Revestimiento de juntas soldadas	En las juntas soldadas, se colocan cintas y mangas termocontraíbles, generando residuos de empaques y cubiertas.
Protección anticorrosiva.	El control de la corrosión exterior de los ductos debe realizarse mediante la aplicación de recubrimientos anticorrosivos para tuberías enterradas o sumergidas, consistentes en una barrera adherida a la superficie metálica.

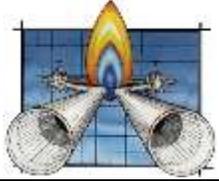
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 12 de 27

Construcción	
Descripción	Descripción
	<p>Antes de aplicar el recubrimiento, se requiere la limpieza de la tubería con abrasivos a presión, lo comúnmente empleado es la arena sílica.</p> <p>Los sistemas de recubrimientos anticorrosivos (primario, enlace, acabado); pueden ser con ceras microcristalinas de petróleo, resinas epóxicas, esmalte de brea de alquitrán de hulla, cintas y termomangas termo contraíbles, cintas de poliolefinas o poliuretanos.</p> <p>Utilización de sustancias químicas, equipos que generan gases de combustión.</p>
Bajado de la tubería	Maniobras de carga y descarga con equipos automotores, que generarán emisiones a la atmósfera, gases de combustión y polvos y partículas
Pruebas hidrostáticas	La tubería será probada hidrostáticamente antes de entrar en operación y antes de que sea tapada la zanja de cada tramo, con la finalidad de comprobar la integridad de los materiales e identificar cualquier fuga. Para tal fin se empleará aire.
Rellenos de la zanja.	Relleno de la zanja con material que no dañe a la tubería, se procurará utilizar el mismo material de relleno, si el material es adecuado, de lo contrario se requerirá de material de banco. Desprendimiento de polvos y partículas a la atmósfera en esta actividad
Obras especiales en cruces con vías de comunicación:	Los cruces se deben considerar como una obra especial debido a que requieren de consideraciones específicas para su diseño y construcción dado que interrumpen la instalación de la línea regular, por lo que deben cumplirse los requisitos de PEMEX
Estaciones de Medición, Regulación y Control (EMRyCs)	Construcción de todos los elementos estructurales que conformarán las EMRyCs del proyecto. La obra civil estará a cargo de una empresa contratista. Se requerirá uso de material de construcción: agregados, acero de refuerzo, cimbras, equipo automotor que generará emisiones a la atmósfera, vibraciones, residuos de construcción: concreto, pedacería metálica, posibles residuos peligrosos (sobrantes de pintura, aditivos, impermeabilizantes, etc.)

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 13 de 27

Tabla V. 6 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Operación y Mantenimiento	
Descripción	Descripción
Transporte de maquinaria y equipo	El transporte necesario para que los operarios, inspectores y personal de mantenimiento y sus respectivos equipos de trabajo puedan acceder al ducto.
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA).	<p>Sistema de monitoreo que permite supervisar y controlar a distancia.</p> <p>El Sistema puede contar con accionamiento automático de válvulas para interrumpir el flujo del gas en la EMRyCs en situaciones de emergencia.</p> <p>El sistema detecta y ubica automáticamente desviaciones en los parámetros operacionales (flujo, presión y temperatura) en las EMRyCs.</p>
Inspección y vigilancia del derecho de vía	<p>Revisión de señalamientos, supervisión de válvulas, análisis de pruebas de corrosión, presión y conducción, principalmente.</p> <p>Celajes para detectar invasiones al derecho de vía.</p>
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)	Reparaciones preventivas o correctivas a las instalaciones (señalamientos, pintura, soldadura, derechos de vía)

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 14 de 27

V.1.3 Lista de componentes ambientales

En la siguiente tabla se presentan los componentes ambientales que se verán 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 debido a su nula relación en materia de generación de impactos ambientales.

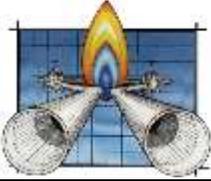
Tabla V. 7 Listado de componentes y factores ambientales.

Sistema	Componentes	Factores
Abiótico	Atmósfera	Gases de combustión
		Partículas suspendidas (polvos)
		Nivel de ruido
	Hidrología	Calidad del agua superficial
		Patrón de flujos superficiales
		Hidrología subterránea
Suelo	Estructura del suelo (compactación y erosión)	
	Calidad del suelo	
Biótico	Flora	Cobertura vegetal, diversidad, especies con estatus de conservación
	Fauna	Distribución de individuos, diversidad, especies con estatus de conservación
Socioeconómico	Economía y empleo	Empleo
		Servicios e infraestructura
		Economía local

La relación de indicadores desglosada según los distintos componentes del ambiente, se muestra a continuación:

Atmósfera

Durante las etapas de preparación del sitio y de la construcción del proyecto, se realizarán actividades que implican la utilización de maquinaria, en las cuales se generarán humos provenientes de los escapes de los equipos y/o maquinaria, que operan con motores de combustión interna, por lo que se afectarán temporalmente las características del aire.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 15 de 27

Hidrología

La hidrología tendrá pequeñas afectaciones en cuanto a los movimientos de tierra que podrían alterar los patrones de escurrimiento natural. Durante la fase de construcción de las EMRYCs, las instalaciones de concreto afectarán la infiltración de agua al suelo y con ello, sin embargo, la superficie que ocuparán dichas estaciones es mínima en comparación con el área de recarga de los acuíferos.

Durante las excavaciones y pruebas, se requerirá el consumo de agua para riego, por lo que se buscará un proveedor autorizado para el suministro del agua. Cabe mencionar que, por las dimensiones de la tubería del STGN, se empleará agua para realizar las pruebas hidrostáticas, y una vez terminadas las pruebas, el agua se dispondrá conforma la normatividad ambiental vigente.

Suelo

La actividad de desmonte y despalme de maleza dentro de la etapa de preparación del sitio tendrá un impacto negativo en los suelos. Podrán existir pérdidas de suelo por erosión hídrica o eólica; la presencia de posible contaminación de los suelos, generada por el manejo de residuos produciéndose cambios en algunos parámetros químicos o físicos de estos suelos, sin embargo estos impactos se pueden prevenir con la implementación de controles operacionales y buenas prácticas en el manejo de residuos que aseguren el cumplimiento de la legislación aplicable en la materia.

Así mismo en lo que concierne a la etapa de construcción se presentarán impactos por las actividades ya descritas, como son desmonte y despalme del derecho de vía, apertura de zanja, actividades de soldadura y protección mecánica, pruebas radiográficas e hidrostáticas, tapado de zanja.

En lo que se refiere a la etapa de operación, en la actividad de sustitución de tramos del STGN pueden presentarse pérdidas de suelo por erosión al exponer el material a la intemperie.

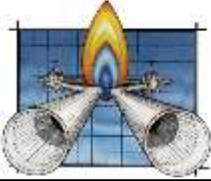
Flora

Los despalmes, los desmontes, las excavaciones y demás movimientos de tierra, ocasionan la eliminación parcial de la cubierta vegetal en las áreas de trabajo, trayendo como consecuencia una afectación directa de la flora. Esto solamente se presentará en espacios que estén destinados para obras específicas.

El impacto generado para este factor ambiental es adverso bajo y adverso moderado, hay que recordar que la flora descrita en el capítulo IV está constituida básicamente por pastizal inducido o cultivado, estos últimos representan un servicio ambiental para la zona del proyecto.

Fauna

Las maniobras de extracción de tierra y eliminación de la cubierta vegetal traen como consecuencia una afectación directa sobre la fauna existente en el sitio del proyecto la cual ocupa en un momento dado espacios para su alimentación, reproducción o anidación. Además, los movimientos de personal, la entrada y salida de los vehículos para carga y descarga de materiales y los movimientos de tierra (al menos durante las jornadas laborales), provocan ruido y vibraciones que afectan a las especies existentes, ocasionando su desplazamiento a otros sitios en busca de otros hábitats.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 16 de 27

Es conveniente mencionar que los impactos generados a este factor por las actividades de la obra, son negativos, de intensidad baja y reversible a corto plazo, lo anterior considerando que la obra del proyecto se realizará por las inmediaciones de campos agrícolas y se aprovecharán los derechos de vía existentes, donde por el tránsito vehicular no existe fauna relevante que pueda ser afectada.

Socioeconómicos

La construcción del STGN permitirá el suministro de gas natural para la ampliación de la red de transporte de gas natural y suministro de un energético más limpio a la región sureste de México, con esto se logrará potencializar el desarrollo de la zona. Dicho impacto se considera el de mayor relevancia y de duración permanente. Este tipo de proyectos coadyuva al logro de los objetivos establecidos tanto en el Programa Nacional de Desarrollo como en los programas sectoriales, así como en el cumplimiento con los objetivos de la nueva legislación en materia energética.

En el ámbito local se puede determinar también la existencia de impactos temporales y positivos, esto debido a que para la realización de las actividades en la etapa de construcción se utilizará personal local, el cual requerirá de distintos servicios (alimentación, consumo de combustible, agua entre otros) los cuales podrán ser cubiertos por los comercios locales existentes en la zona.

Sin embargo, debido a la naturaleza del proyecto existirán impactos negativos (como lo son el aumento de tráfico) aunque estos serán mínimos e impactarán a las comunidades rurales adyacentes de manera temporal.

V.1.4 Identificación de impactos ambientales

A continuación se presentan las matrices de identificación de impactos ambientales.

Tabla V. 8 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Localización (levantamiento topográfico).						
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos.						
Limpieza y despalle de maleza en el derecho de vía.						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

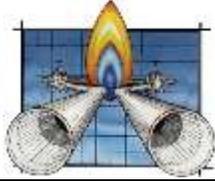
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 17 de 27

Tabla V. 9 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Transporte de maquinaria y equipo						
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso.						
Excavación de zanja						
Tendido de tubería.						
Doblado, alineado y soldadura						
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)						
Revestimiento de juntas soldadas						
Protección anticorrosiva.						
Bajado de la tubería						
Pruebas hidrostáticas						
Protección catódica.						
Rellenos de la zanja.						
Obras especiales en cruces con vías de comunicación.						
Estaciones de Medición, Regulación y Control (EMRyCs).						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

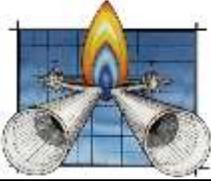
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 18 de 27

Tabla V. 10 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación.

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Transporte de Hidrocarburos						
Transporte de maquinaria y equipo						
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA).						
Inspección y vigilancia del derecho de vía.						
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

En las siguientes tablas se describe la caracterización de los impactos ambientales identificados para cada una de las actividades del proyecto, para los cuales se aplicarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación (Ver Capítulo VI).

Tabla V. 11 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.

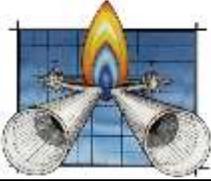
Preparación del sitio		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Localización (levantamiento topográfico)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de vehículos para el transporte del personal.
	Suelo	Compactación de suelo, generación de residuos.
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.
	Fauna.	Estrés de la fauna local por la presencia del personal.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria, polvos y partículas, así como emisiones de ruido.
	Hidrología	Afectación a los patrones de escurrimiento por bordos de materiales extraídos.
	Suelo	Alteración de la estructura por la extracción de muestras de suelo. Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 19 de 27

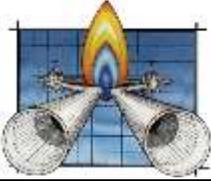
Preparación del sitio		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal. Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Limpieza y despalme de maleza en el derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes.
		Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica.
	Suelo	La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar la trayectoria. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

Tabla V. 12 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.

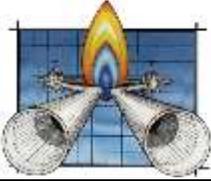
Construcción		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 20 de 27

Construcción		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Fauna.	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. El tránsito de vehículos provocará un incremento en el tráfico de las vialidades de la zona.
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión y ruido. Durante los trabajos de trazo y nivelación se generarán emisiones de polvos y partículas debido al movimiento de tierra.
	Hidrología	Los residuos producto de las nivelaciones podrían provocar modificación en la calidad del agua superficial. Durante las nivelaciones del terreno se podrían modificar los patrones de escurrimiento del predio.
	Suelo	Los trabajos de nivelación del terreno provocarán una modificación en la estructura del suelo, acelerando la intemperización y erosión. Generación de residuos en los cortes del terreno.
	Flora	Eliminación de la cubierta vegetal y horizonte orgánico del suelo.
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
	Excavación de zanja	Atmósfera
Hidrología		Los residuos producto de las excavaciones, así como los cortes del terreno podrían modificar los patrones naturales de escurrimiento.
Suelo		Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
Fauna		La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.
Socioeconómico		Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 21 de 27

Construcción		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Tendido de tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, polvos, partículas y ruido del equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas
	Hidrología	El tendido de la tubería puede modificar los flujos de escurrimientos naturales.
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de la tubería.
	Flora	Afectaciones a la flora durante las maniobras del tendido
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Doblado, alineado y soldadura	Atmósfera	Emisión de gases de combustión del equipo de doblado, carga y descarga, así como gases de soldadura. Emisiones de ruido.
	Suelo	Compactación de terrenos. Generación de residuos de soldadura.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y personal.
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión
	Suelo	Generación de residuos.
	Socioeconómico	Demanda de empleo para personal altamente calificado
Revestimiento de juntas soldadas	Atmósfera	Emisión de vapores a la atmósfera
	Suelo	Generación de residuos peligrosos y no peligrosos.
Protección anticorrosiva.	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo y partículas suspendidas.
	Suelo	Generación de residuos.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.
Bajado de la tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, así como polvos y partículas por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 22 de 27

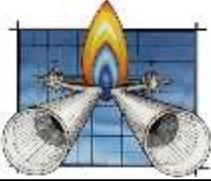
Construcción		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Hidrología	Afectaciones a los patrones de escurrimiento por cambios en la estructura del suelo.
	Suelo	Alteración de la composición del suelo. Extracción y acarreo de material para cama de tubería
	Socioeconómico	Requerimiento de personal e infraestructura para la carga y descarga de tubería
Pruebas hidrostáticas	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo y partículas suspendidas. Emisiones de Ruido.
	Fauna	Movilidad de especies donde se capte o descargue el agua.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.
Protección catódica.	Suelo	Afectación de las propiedades químicas del suelo
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área
Rellenos de la zanja.	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo, partículas suspendidas y ruido.
	Hidrología	Rehabilitación de la topografía inicial y con ello, los escurrimientos naturales.
	Suelo	Utilización de material fino para cama de tubería.
	Fauna	Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.
	Socioeconómicos	Generación de empleo para realizar la actividad.
Obras especiales en cruces con vías de comunicación:	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo, partículas suspendidas y ruido.
	Suelo	Afectaciones a la estructura del suelo por excavaciones direccionales
	Socioeconómicos	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área. Aumento de tráfico por disminución de carriles en cruces de carreteras
Construcción de Estaciones de Medición, Regulación y	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como polvos y partículas suspendidas, alterando la calidad del aire en la zona

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 23 de 27

Construcción		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Control	Hidrología	Consumo de agua para riego y mezclas, afectando la disponibilidad del recurso. Las edificaciones a construir impedirán la filtración y recarga de mantos acuíferos.
	Suelo	Las cimentaciones implican la modificación en la estructura del suelo debido a la compactación del suelo. Generación de residuos de construcción.
	Empleo	Durante esta actividad se requerirá la contratación de materiales y servicios, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

Tabla V. 13 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.

Operación		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
	Flora	Se privilegiará el crecimiento de vegetación (pastizales y herbáceas) en derechos de vía.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área. Desorientación con la presencia de vehículos.
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA).	Socioeconómico	Empleo de personal calificado para monitorear la funcionalidad del Sistema.
Inspección y vigilancia del derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por los recorridos de inspección.
	Suelo	Compactación del terreno y posible contaminación por goteos y derrames de vehículos y maquinaria. Generación de residuos durante el mantenimiento.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	V
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 24 de 27

Operación		
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Fauna	Desorientación de ejemplares ante el tránsito de vehículos en el área.
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)	Atmósfera	Emisión de gases de combustión de maquinaria y equipo para el transporte y sustitución de tramos.
	Suelo	Obras de excavación y rellenos, así como generación de residuos.
	Fauna	Afectación de la movilidad de la fauna, pudiendo causar desorientación ante el tránsito de vehículos en el área.
	Socioeconómico	Generación de empleos para realizar la actividad.

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

La valorización de impactos ambientales se realizó con la aplicación de la matriz de relación causa-efecto (Leopold), misma que se incluye en el **Anexo 10**.

El resultado de la identificación, evaluación y jerarquización de impactos ambientales, se concentra en la siguiente tabla:

Tabla V. 14 Resultados de la evaluación de impactos.

Etapas	Impacto					Total
	Adverso moderado	Adverso bajo	Nulo	Benéfico bajo	Benéfico moderado	
Preparación del sitio	0	19	0	3	0	22
Construcción	19	33	0	14	0	66
Operación y mantenimiento	0	7	3	5	0	15
Total	19	59	3	22	0	103

De la tabla anterior, se concluye que el 57% de los impactos son adversos bajos y el 18% son adversos moderados. El 21% son benéficos bajos y el restante 4% de los impactos quedan anulados por su baja significancia.

Desglosando estos resultados por etapas, se tiene que el 21% de los impactos se generarán en la etapa de preparación del sitio. El 64% de impactos se prevén en la etapa constructiva, la cual tendrá una duración de dos años y 8 meses.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 25 de 27

Durante la operación y mantenimiento del STGN, se prevén alrededor del 15% de los impactos identificados, mismos que podrían presentarse durante los 30 años de operación.

Por otra parte, en la siguiente tabla se observa claramente el componente ambiental en que se contempla el mayor número de impactos ambientales, destacando ampliamente la atmósfera y el suelo.

Tabla V. 15 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto.

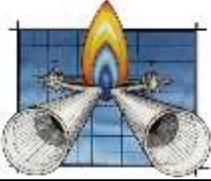
Etapas	Componente						
	Atmósfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico	Total
Preparación del sitio	5	3	4	4	3	3	22
Construcción	15	7	19	2	7	16	66
Operación y mantenimiento	3	0	4	1	3	4	15
Total	23	10	27	7	13	23	103

V.4 IMPACTOS RESIDUALES.

Un impacto es denominado como residual cuando su efecto persiste aun cuando se apliquen medidas de prevención y/o mitigación, en algunos casos esas medidas solo logran reducir su efecto, sin embargo la naturaleza del impacto ocasiona que remanentes de este queden aun presentes, en última instancia, representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente o, lo que es lo mismo, “*el costo ambiental*” del proyecto.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiéndose por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función del atributo de la recuperabilidad, por lo que aquellos impactos con calificación de 1 (Adverso Importante de acuerdo a la Tabla I.2) pueden ser los seleccionados como impactos residuales dada su magnitud y permanencia en el SAR, sin embargo de acuerdo a la presente identificación y evaluación de impactos ambientales no existen impactos que cumplan con los requisitos anteriores, por lo que se concluye que el presente proyecto no generará impactos ambientales residuales relevantes.

Si bien el proyecto no presenta impactos de importancia, que proporcione a su vez impactos residuales, el factor riesgo que presenta la operación del proyecto es un elemento que en futuro podría llegar a causar una contingencia y con esto el desarrollo no deseado de una explosión, incendio o fuga de gas, por tal motivo la Promovente cuenta con procedimientos y planes de emergencia encaminados a:

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 26 de 27

- ✓ La salvaguarda de integridad física de empleados, clientes y terceros y de los bienes materiales.
- ✓ Disminuir el impacto en la distribución de gas natural y bienes materiales.
- ✓ Mantener el servicio y presiones de seguridad en las redes de distribución de gas natural.

V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS.

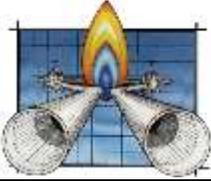
Es importante considerar que, en el SAR se desarrollan varias fuentes de cambio, cuya descripción se aborda en el capítulo IV de esta MIA; en el orden en que se citan destacan: la agricultura, el aprovechamiento forestal y la explotación no regulada de los bosques, el pastoreo de ganado y los cambios de uso de suelo para actividades industriales y, en menor medida, otras actividades como la apertura de caminos. Estos cambios son evidentes en la extensión territorial que conforman las regiones de Tabasco y Chiapas prácticamente en la mayor parte del STGN donde éste incide, se observan las actividades de pastoreo de ganado por la abundante presencia de pastizal inducido y las afectaciones forestales producto de las actividades del sector petroquímico.

En el espacio correspondiente donde se localiza el STGN, la modificación radical de la cobertura forestal es altamente significativo dadas las extensas superficies dedicadas a la agricultura, lo cual dio lugar al establecimiento de agroecosistemas, además de que los registros consultados y de acuerdo a las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI se constató una tasa de cambio importante en los últimos años en los cuales la extracción de recursos naturales se ha mantenido de manera sostenida, aunado a que aledaña a la zona que delimita el SAR se pueden visualizar zonas medianamente modificadas a zonas fuertemente modificadas; ello evidencia paisajes que presentan alteraciones en sus propiedades geológicas, muchas de ellas de carácter irreversible, en las cuales se han afectado algunos de sus componentes más estables o invariantes como el micro relieve, por lo que en su entorno destacan ya gran número de elementos tecnogénicos y que se reflejan en un cambio sostenido del uso de suelo original (forestal). La evidencia de estas situaciones se concreta en la pérdida de continuidad de la cubierta de vegetación forestal que caracterizaba a los ecosistemas de esta parte del territorio nacional.

De acuerdo al preámbulo anterior y características del proyecto (capítulos anteriores), no se presentaran impactos acumulativos.

V.6 CONCLUSIONES.

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los análisis ambientales del Capítulo IV, así como la aplicación de las diversas técnicas para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, significativos, residuales y acumulativos, utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará, en lo general, una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa; sin embargo, ninguno se consideró relevante (de acuerdo al análisis de los impactos ambientales determinando cuales son significativos sin medidas y derivados de la aplicación de las mismas). En adición a lo anteriormente expuesto, en el siguiente capítulo (VI)

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipios de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 27 de 27

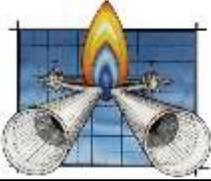
se presentarán las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el Artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-R y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las obras y actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SAR.

Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respetará la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, no serán afectados de forma significativa ya que en todos los casos el STGN quedará instalado dentro de campos agrícolas que ya impactaron negativamente la vegetación natural y solo se presenta vegetación inducida, además de que en forma específica no se afectarían individuos vegetales o faunísticos con alto valor ecológico por lo que no representa efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies de flora y fauna en la escala regional.

Consecuentemente, se aportan elementos técnicos que evidencian que la conservación de la biodiversidad regional, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará la movilidad de la fauna por el ruido generado y el movimiento vehicular, no se afectarán especies como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el Artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental para el proyecto, cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de tal forma que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SAR delimitado.

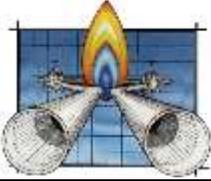
	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 41

Índice

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	2
VI.1 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.....	3
VI.1.1 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación.....	3
VI.1.2 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación por cada impacto ambiental identificado.....	6
VI.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)	40
VI.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS	41

Índice de Tablas

Tabla VI. 1 Medidas Preventivas de carácter general.	4
Tabla VI. 2 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (PREPARACIÓN DEL SITIO)....	6
Tabla VI. 3 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (CONSTRUCCIÓN)	9
Tabla VI. 4 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (OPERACIÓN)	35

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 41

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

En el Capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales acumulativos y residuales que potencialmente puede inducir el proyecto en el Sistema Ambiental Regional, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

En este sentido, se asume el hecho que identificados los impactos ambientales relevantes, así como los acumulativos y residuales, se deben definir las medidas que permitan la prevención, mitigación, o compensación de los mismos, considerando que muchos de los efectos negativos del proyecto podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras. Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental como un instrumento que además de atender en conjunto las medidas solicitadas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- ✓ Proponer acciones cuya implementación pueda vigilarse mediante un seguimiento.
- ✓ Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la ASEA imponga.
- ✓ Proponer las estrategias adecuadas para la mitigación de impactos, a través de la implementación de programas ambientales

Por lo anterior, en este capítulo se dan a conocer las medidas preventivas y de mitigación que la Promovente implementará, con el claro objetivo de controlar los impactos ambientales identificados y valorados en cada una de las etapas del proyecto, para con ello reducir y minimizar los efectos adversos que éstos presentaron sobre los elementos ambientales del SAR. La aplicación de las medidas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito nacional (Capítulo III).

El PMA tiene como objetivo mitigar, compensar o eliminar progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos que viene causando una obra o actividad en actual desarrollo. Por lo tanto, deberá incluir las propuestas de acción y los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar los adelantos tecnológicos y/o medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las emisiones, descargas y/o vertimientos, esto último cumpliendo con las disposiciones legales aplicables o estándares internacionales.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 41

VI.1 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) establece las acciones que se requieren para mitigar, controlar y corregir los posibles impactos ambientales en la implementación del proyecto, así mismo incluye los programas de seguimiento y monitoreo; con el objetivo de cumplir con la legislación ambiental vigente y aplicable, para garantizar que se alcancen los estándares que establece.

El PMA debe estar elaborado acorde a la legislación y normatividad ambiental vigente, y que es aplicable a cada una de las actividades que se realizarán en el presente proyecto, por tal motivo, a continuación se indican las normas bajo las cuales se instrumentará y pondrá en práctica el PMA.

- ✓ Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- ✓ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.
- ✓ Primer y Segundo listado de actividades altamente riesgosas.
- ✓ 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.
- ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características y procedimientos de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.
- ✓ NOM-138-SEMARNAT/SS-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- ✓ NOM-001-SECRE-2010. Especificaciones del gas natural.
- ✓ NOM-007-ASEA-2017. Transporte de Gas Natural.
- ✓ NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

VI.1.1 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación.

A) MEDIDAS GENERALES.

La Promovente dentro de su Sistema de Gestión de Calidad cuenta con los instrumentos preventivos para asegurar la operación de sus sistemas para transporte de Gas Natural, los cuales se indican a continuación:

- PO-OYM-OPE-08. Patrullaje de los sistemas de transporte.
- PO-OYM-OPE-09. Detección y localización de fugas.
- PO-OYM-MANTTO-05. Toma de potencial entre tubería y suelo.
- PO-OYM-MANTTO-06. Revisión de aislamiento eléctrico en camisas.
- PO-OYM-MANTTO-07. Revisión de aislamiento eléctrico.
- PO-OYM-MANTTO-10. Calibración de espesores en instalaciones superficiales.
- PO-OYM-MANTTO-12. Mantenimiento a casetas de ERM.
- PO-OYM-MANTTO-14. Mantenimiento a válvulas reguladores instaladas en la ERM.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 41

- PO-OYM-MANTTO-18. Pintado de instalaciones.
- PO-OYM-MANTTO-19. Garantizar la señalización de la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-20. Lavado de tuberías y accesorios en City Gates, ERM y cuarto de interconexión.
- PO-OYM-MANTTO-21. Limpieza a la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-25. Calibración de los transmisores multivariables.
- PO-OYM-MANTTO-26. Calibración del tablero y sensores de mezclas explosivas.
- PR-OYM-OPE-02. Clasificación de Fugas de Gas Natural.
- FR-OYM-OPE-03. Verificación de conexión eléctrica ánodo-cables y ánodo-ánodo.
- FR-OYM-OPE-04. Verificación de instalación de poste de monitoreo y cupón.
- FR-OYM-MANTTO-06. Reporte de medición de espesores.
- FR-OYM-MANTTO-07. Reporte de recubrimiento anticorrosivo.
- FR-OYM-MANTTO-09. Calibración de instrumentos.

Adicionalmente, se tienen establecidas las siguientes medidas generales por componente ambiental.

Tabla VI. 1 Medidas Preventivas de carácter general.

Componente ambiental	Medida	Tipo de medida	
		P ¹	M ²
Aire	Riego del derecho de vía del gasoducto para minimizar el levantamiento de polvos.		X
	Circulación a baja velocidad.		X
	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.	X	
Ruido	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos y vehículos que generen ruido.	X	
Suelo	Acondicionamiento del derecho conforme la topografía del terreno de manera lineal.		X
	Reforestación al finalizar la construcción del proyecto.		X
	Circulación por derechos de vía existentes.	X	
	Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.	X	
	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
	Instalación de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
Hidrología	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos	X	
	Uso de sanitarios portátiles para evitar la generación de aguas residuales.	X	
Paisaje	No se realizarán almacenes o construcciones temporales que afecten la visibilidad del paisaje.	X	

¹ P: Prevención

² M: Mitigación

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 41

Componente ambiental	Medida	Tipo de medida	
		P ¹	M ²
Flora	Uso de derechos de vía existentes para evitar la afectación a zonas con vegetación natural.	X	
Fauna	Recorridos de monitoreo de fauna durante las actividades de preparación del sitio.		X
	Notificación a la ASEA en caso de encontrarse especies con algún estatus de conservación.	X	

B) MEDIDAS ESPECÍFICAS.

En el proyecto se ejecutaran las medidas específicas de prevención y/o mitigación en un periodo de dos años para la etapa de preparación de sitio y construcción iniciando a partir de obtener la autorización por parte de la ASEA, mientras que la etapa de operación y mantenimiento se tienen programadas durante 30 años. Finalmente la etapa desmantelamiento y abandono de las instalaciones se ejecutaran en una duración de un año, posterior al término de la vida útil.

A continuación, se presenta por etapa de Proyecto la matriz de planeación de las medidas específicas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019*
		HOJA:	Pág. 6 de 41

VI.1.2 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación por cada impacto ambiental identificado.

A continuación se enlistan las principales medidas de mitigación, prevención y compensación para el proyecto

Tabla VI. 2 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (PREPARACIÓN DEL SITIO)

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Localización (levantamiento topográfico)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de vehículos para el transporte personal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas 	--	--	--
		Generación de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se aplicarán actividades que garanticen el reuso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre cumpliendo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuera de las zonas del trazo del STGN, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. ▪ Al término de las obras en las áreas que se afectarán temporalmente, se aplicarán medidas para favorecer la recuperación de la vegetación, como es la recolocación de suelo. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Fauna	Estrés de la fauna local por la presencia del personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 7 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			<ul style="list-style-type: none"> la fauna. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores. 			
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No aplica 	--	--	--
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de Ruido.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de partículas suspendidas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos, señalización correspondiente al límite de 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			<p>velocidad máximo permitido, que es no mayor a 30 km/h.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos. 			
	Hidrología	Afectación a los patrones de escurrimiento por bordos de materiales extraídos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Alteración de la estructura del suelo por la extracción de muestras de suelo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Identificación de propiedades geomorfológicas y edefológicas del área	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No aplica 	--	--	--
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo. ▪ Restringir el despalme solo a los sitios donde va el trazo del STGN. ▪ El STGN quedará instalado dentro de derechos de vía donde solo existe vegetación ruderal y maleza. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al término de las obras en las áreas que se afectarán temporalmente, se aplicarán medidas para favorecer la recuperación de la vegetación, como es la recolocación de suelo. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 9 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No aplica 	--	--	--

Tabla VI. 3 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (CONSTRUCCIÓN)

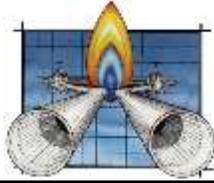
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de Ruido.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 10 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			<ul style="list-style-type: none"> emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 			
		Emisiones de polvos y partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarrees de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 11 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			escapes abiertos.			
		Emisiones de ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de polvos y partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarrees de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

**Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto
Proyecto Gasoducto Chiapas
Municipio de Reforma, Chis.**

CAPITULO	VI
FECHA	Mayo del 2019
HOJA:	Pág. 12 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará conforme a la normatividad aplicable. ▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. ▪ En caso de requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. ▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evita que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames Vigente, cumplimiento de NOM-138-SEMARNAT-2012, cuando aplique. ▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM's aplicables). 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 13 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos por el derecho de vía del gasoducto, antes de iniciar las actividades de construcción, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		El uso de vehículos y maquinaria provocará un incremento en el tráfico de las vialidades de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colocar señalamientos indicando la realización de la obra. ▪ Programación de traslados de materiales (rutas, horarios y frecuencia). 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 14 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Desmonte y despalde del derecho de vía	Atmósfera	Emisiones de ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de polvos y partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 15 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Desmante y despalde del derecho de vía	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica, con lo cual se verá disminuida la capacidad de recarga de mantos freáticos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Se recomienda la construcción de obras de canalización y/o conducción hidráulica para mantener la captación de agua pluvial. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restringir las excavaciones y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo. Fuera de las zonas del trazo del STGN, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. ▪ Restringir el acondicionamiento del solo a los sitios donde va el trazo del gasoducto. ▪ Se utilizarán los residuos vegetales para evitar la erosión de terrenos expuestos (con excepción de las áreas para circulación de vehículos). Estos serán almacenados cuando no se utilicen, hasta que puedan ser requeridos para prevenir erosión. ▪ Emplear los volúmenes de materiales no aprovechados para realizar labores de restauración y/o en obras de beneficio social. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 16 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar la trayectoria. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restringir las excavaciones y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo del STGN. Fuera de las zonas del trazo, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. ▪ Restringir el acondicionamiento del suelo solo a los sitios donde va el trazo del gasoducto. ▪ Se utilizarán los residuos vegetales para evitar la erosión de terrenos expuestos (con excepción de las áreas para circulación de vehículos). Estos serán almacenados cuando no se utilicen, hasta que puedan ser requeridos para prevenir erosión. ▪ Emplear los volúmenes de materiales no aprovechados para realizar labores de restauración y/o en obras de beneficio social. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Queda prohibido colectar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre. ▪ Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna). 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 17 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Excavación de zanja	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 18 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Se generarán emisiones de polvos y partículas durante el proceso de excavación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarrees de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Los residuos producto de las excavaciones, así como los cortes del terreno podrían modificar los patrones naturales de escurrimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se aprovechará el material de cortes para reincorporar y restaurar las zonas afectadas por las excavaciones. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verá la posibilidad de que este material sea también aprovechado por la población local. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 19 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Queda prohibido coleccionar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre. ▪ Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna). 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Tendido de tubería	Atmósfera	El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará emisiones de gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará emisiones de ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 20 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. <ul style="list-style-type: none"> Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 			
		El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	El tendido de la tubería puede modificar los flujos de escurrimientos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos.	<ul style="list-style-type: none"> De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Generación de residuos durante la manipulación de la tubería.		<ul style="list-style-type: none"> Se aplicará actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos metálicos garantizando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 21 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Flora	Afectaciones a la flora durante las maniobras del tendido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se elaborarán procedimientos de trabajo para realizar las actividades de tendido de tubería. ▪ Delimitación del área de trabajo para evitar afectación a áreas aledañas. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía, antes de iniciar las actividades de trabajo, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómicos	Generación de fuentes de empleo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Doblado, alineado y soldadura	Atmósfera	Emisión de gases de combustión del equipo de doblado, carga y descarga, así como gases de soldadura.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 22 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal a cargo de actividades de soldadura.			
		Emissiones de Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos de soldadura.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se aplicará actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, cumpliendo siempre con la legislación aplicable en materia de manejo de residuos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y personal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía de los caminos, antes de iniciar las actividades de desmonte, en caso de detectar individuos de 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 23 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			<p>alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal.</p> <ul style="list-style-type: none"> Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos de acceso. 			
	Socioeconómicos	Generación de fuentes de empleo.	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> Pláticas a los trabajadores para la toma de conciencia y capacitación en el manejo adecuado de los residuos. Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará donde indique la autoridad competente de acuerdo a la normatividad vigente. Se implementarán Procedimientos de Control Operacional para el Manejo de Residuos, asegurando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 24 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			Reglamento y NOM's). <ul style="list-style-type: none"> ▪ Infraestructura adecuada para la recolección, manejo y transporte de residuos. ▪ Establecimiento e implementación de planes de emergencia para la atención de incidentes ambientales. 			
	Socioeconómicos	Demanda de empleo para personal altamente calificado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Revestimiento de juntas soldadas	Atmósfera	Emisiones a la atmósfera de gases de soldadura.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal a cargo de actividades de soldadura. ▪ Cumplir con la normatividad aplicable en materia de seguridad y salud ocupacional. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Generación de residuos (peligrosos y no peligrosos) que pueden contaminar el suelo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pláticas a los trabajadores para la toma de conciencia y capacitación en el manejo adecuado de los residuos. ▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará donde indique la autoridad competente de acuerdo a la normatividad vigente. ▪ Se implementarán Procedimientos de Control Operacional para el Manejo de Residuos, asegurando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM's). ▪ Infraestructura adecuada para la recolección, manejo y transporte de 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 25 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			residuos. ▪ Establecimiento e implementación de planes de emergencia para la atención de incidentes ambientales.			
Protección anticorrosiva.	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Generación de residuos.	▪ Reúso y en su momento disposición final de acuerdo a sus características y en cumplimiento con la legislación	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 26 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			aplicable.			
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Bajado de la tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de partículas suspendidas por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 27 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión	
			lona y procurar mantenerse húmedos.				
		Hidrología	Afectaciones a los patrones de escurrimiento por cambios en la estructura del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Suelo	Alteración de la composición del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo sobre el suelo. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
			Extracción y acarreo de material como cama para la tubería	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utilizará la parte más fina del material excavado para la cama de la tubería. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Socioeconómico	Requerimiento de personal e infraestructura para la carga y descarga de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Pruebas hidrostáticas	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente	
		Emisiones de partículas suspendidas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente	

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 28 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			<ul style="list-style-type: none"> debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos. 			
		Emisiones de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Fauna	Movilidad de especies donde se capte o descargue el agua.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía de los caminos, antes de iniciar las actividades de desmonte, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no 	2 años	Mano de obra de personal y recursos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 29 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.		económicos	
Protección catódica.	Suelo	Afectación de las propiedades del suelo	<ul style="list-style-type: none"> De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Rellenos de la zanja.	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	<ul style="list-style-type: none"> Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. Colocar señalamientos de límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 30 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos. 			
		Emisiones de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Rehabilitación de la topografía inicial y con ello, los escurrimientos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El cierre de la zanja garantizará el restablecimiento a las condiciones iniciales del elemento afectado. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Utilización y extracción de material de relleno.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El material de excavación será utilizado en la actividad de cierre de zanja. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El cierre de la zanja garantizará el restablecimiento a las condiciones iniciales del elemento afectado. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómicos	Generación de empleo para realizar la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA Mayo del 2019
			HOJA: Pág. 31 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Obras especiales en cruces con vías de comunicación:	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria,	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos de acceso, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarrees de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 32 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. <ul style="list-style-type: none"> Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 			
	Suelo	Afectaciones a la estructura del suelo por excavaciones direccionales	<ul style="list-style-type: none"> De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómicos	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Aumento de tráfico por disminución de carriles en cruces de carreteras.	<ul style="list-style-type: none"> Colocar señalamientos indicando la realización de la obra. Programación de traslados de materiales (rutas, horarios y frecuencia). 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Construcción de estaciones de medición, regulación y control	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria,	<ul style="list-style-type: none"> Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	<ul style="list-style-type: none"> Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 33 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colocar señalamientos correspondientes al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarrees de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos. 			
		Emissiones de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Consumo de agua para riego y mezclas, afectando la disponibilidad del recurso.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplir con la normativa aplicable en el uso y aprovechamiento de aguas nacionales y con las condicionantes establecidas en la concesión correspondiente a los pozos utilizados. ▪ Establecer controles operacionales para evitar la contaminación y uso excesivo del recurso natural. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 34 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Las edificaciones a construir impedirán la filtración y recarga de mantos acuíferos.	<ul style="list-style-type: none"> Las instalaciones superficiales quedarán fuera de las áreas de recarga de acuíferos. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Las cimentaciones implican la modificación en la estructura del suelo debido a la compactación.	<ul style="list-style-type: none"> Solo aplica para el área de la City Gate, para tal fin se consideró ocupar el mejor espacio para la instalación de la infraestructura. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Generación de residuos de construcción (peligrosos y de manejo especial) que podrían contaminar el suelo.	<ul style="list-style-type: none"> Se aplicarán actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre cumpliendo con la legislación aplicable en la materia. Almacenar los residuos (peligrosos, de manejo especial) bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame, cumpliendo con la legislación aplicable en materia de residuos peligrosos (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM's). Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómicos	Durante esta actividad se requerirá la contratación de materiales y servicios, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 35 de 41

Tabla VI. 4 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (OPERACIÓN)

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. 	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. ▪ De requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. ▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM's aplicables). ▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente 	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 36 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			para evitar que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames vigente. Cuando aplique, cumplir con la NOM-138-SEMARNAT-SS-2003.			
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No aplica medida 	--	--	--
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA).	Socioeconómico	Empleo de personal calificado para monitorear la funcionalidad del Sistema.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No aplica medida 	--	--	--
Inspección y vigilancia del derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por los recorridos de inspección.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL		CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.		FECHA	Mayo del 2019
			HOJA:	Pág. 37 de 41

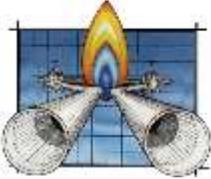
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Suelo	Compactación del terreno y posible contaminación por goteos y derrames de vehículos y maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. ▪ Almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. ▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evitar que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames vigente. Cuando aplique, cumplir con la NOM-138-SEMARNAT-SS-2003. ▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM's aplicables). 	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VI
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 38 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Generación de residuos durante el mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se aplicarán actividades que garanticen el reuso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre cumpliendo con la legislación aplicable en la materia. ▪ Almacenar los residuos (peligrosos, de manejo especial) bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame, cumpliendo con la legislación aplicable en materia de residuos peligrosos (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM's). ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. 	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Fauna	Desorientación de ejemplares ante el tránsito de vehículos en el área.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores. 	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)	Atmósfera	Emisión de gases de combustión de maquinaria y equipo para el transporte y sustitución de tramos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diesel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT- 	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 39 de 41

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante. 			
	Suelo	Obras de excavación y rellenos, así como generación de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. 	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Fauna	Afectación de la movilidad de la fauna, pudiendo causar desorientación ante el tránsito de vehículos en el área.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores. 	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Socioeconómico	Generación de empleos para realizar la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto. 	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	V
		FECHA	Mayo del 2019*
		HOJA:	Pág. 40 de 41

VI.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

La implementación del Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto,, en las etapas: Preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sistema de transporte de gas natural son evaluadas continuamente a través de auditorías internas por personal del Área de Medio Ambiente de la Promovente, y por empresas de control de calidad que dan seguimiento a la ejecución de los trabajos en el sitio, para asegurar la calidad, gestión medio ambiental y seguridad del Proyecto. Por su parte, las empresas colaboradoras, a través de los compromisos contractuales pactados con la Promovente, se comprometen al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el proyecto.

Supervisión y control

La Promovente cuenta con una normativa interna que incluye el apartado de Control de Calidad aplicable a las etapas (preparación de sitio y construcción; operación y mantenimiento; y abandono de las instalaciones) del presente proyecto, el cual está basado tanto en estándares y políticas internas como nacionales e internacionales.

El Control de Calidad es aplicable en todo el ámbito de la administración del Sistema de Transporte de Gas Natural desde su inicio de construcción y durante toda su vida útil. Por lo que comprende el llenado de Libro de Obra y la documentación de obras propiedad de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., donde se incluyan todas y cada una de las actividades que se realizan día con día, incluyendo la descripción y resultados de la aplicación de cada una de las medidas preventivas y de mitigación de impactos, lo cual es el Líder del Proyecto quien debe cumplir lo dispuesto anteriormente, y es quien debe realizar los reportes de obra a los Coordinadores Regionales y a su vez a los Coordinadores del Departamento de Medio Ambiente que se localizan en la Ciudad de Torreón, Coah..

Expediente de Obra

En la realización de la obra se definen cuatro fases de la misma, cada una de las cuales deberá tener una serie de documentos asociados, las fases de la obra serían:

- ✓ Fase de Preparación
- ✓ Fase de Ejecución
- ✓ Fase de Cierre de Obra

Es responsabilidad del Líder del Proyecto archivar todos los documentos en el correspondiente Expediente de Obra, así mismo en cada fase de obra existen documentos mínimos que deberán estar respaldados en electrónico para pasar de una fase anterior a una fase posterior de la obra sin mayor problema, la preparación y administración de cada uno de dichos documentos también es responsabilidad del Líder del Proyecto.

El Expediente de Obra se deberá conservar de manera indefinida y durante todo el tiempo que dure la operación de una obra de canalización, dado que es el único archivo que legaliza la obra realizada.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VI
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 41 de 41

Libro de Obra

El Libro de Obra deberá estar presente en todo momento en obra (campo) durante la ejecución de los trabajos y cumplimentado según el avance de ésta con un desfase máximo a las actividades realizadas en la jornada previa.

Es responsabilidad del Líder del Proyecto vigilar que el Libro de Obra esté correctamente cumplimentado al final de la jornada laboral por el Jefe de Obra de la empresa contratista.

El Original del Libro de Obra se preservará de manera adecuada en el Expediente de Obra, una vez concluida la obra.

Anomalías o Incumplimientos

Los hallazgos sobre anomalías o incumplimientos de obra se registrarán en los apartados del Libro de Obra destinados para tal fin, y serán reportados de inmediato a los Coordinadores Regionales y al Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente localizado en la Ciudad de Torreón, Coah.

VI.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

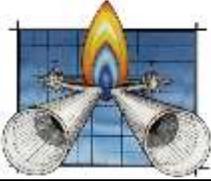
Debido a que la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producir daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cumplirá ante la autoridad con una fianza o un seguro (dando cumplimiento al Artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental) respecto al cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Los costos para las obras y actividades de prevención y mitigación de impactos ambientales que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto, serán estimados por medio del Estudio Técnico Económico o Estudio de PML (Pérdida Máxima Probable), mismo que será ingresado posterior a la emisión del resolutivo y se realizará conforme a lo establecido en la DACG's que establecen los lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 10

Índice

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	2
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.	2
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.	4
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	7
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.	9
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	10

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL	CAPITULO	VII
	Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 10

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Los pronósticos ambientales del proyecto, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario es una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo ellas pueden evolucionar en tiempo y espacio.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones sobre el funcionamiento del ecosistema con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales generados.

En la práctica existen diversas formas de elaboración de escenarios, algunas son sencillas y otras más sofisticadas. La construcción de escenarios involucra un conjunto de procedimientos y herramientas cuya aplicación requiere de una determinada conceptualización y coherencia procedimental que conduce al método de escenarios.

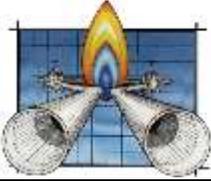
Para la descripción y proyección de los escenarios se incluyeron los principales medios y componentes, que recibirán un impacto de carácter negativo (adverso) o positivo (benéfico), para los tres diferentes escenarios. De la misma manera, se consideran los componentes que no serán afectados directamente o indirectamente, debido a que la magnitud del impacto no es considerada significativa por las actividades de proyecto.

Los medios identificados fueron: abióticos, bióticos y socioeconómicos- los cuales a su vez están subdivididos en componentes ambientales para el medio abiótico se identificó el suelo, aire, agua, y para el medio biótico son vegetación y fauna; y medio socioeconómico.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El diagnóstico del Sistema Ambiental Regional del proyecto se determinó a partir del planteamiento ecosistémico, el cual señala que en un primer nivel de análisis de integración geoecológica, los componentes de mayor escala de manifestación, denominados como macroestructurales (clima, geología) se caracterizan por ser de grandes dimensiones y requieren de un mayor tiempo para poder manifestarse los cambios de su evolución, por lo que se les denomina como los más estables e independientes del sistema. En un segundo nivel de análisis de integración se encuentran los componentes mesoestructurales o de escala media (relieve, suelos, vegetación, recursos hídricos), estos se caracterizan porque el tiempo que tardan en manifestarse los cambios (producto de la interacción con el resto de los componentes) es más corto, por lo que son más dinámicos, cambiantes y dependientes.

En cuanto a los procesos ecosistémicos que ejercen el mayor grado de control sobre el resto de los componentes, tanto a escala regional como local son los geológico-geomorfológicos e hidrológicos, los cuales a su vez definen la estructura y funcionamiento del SAR.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 3 de 10

De acuerdo con el capítulo IV de la presente MIA-R, el SAR presenta un alto nivel de presión sobre los recursos bióticos. El estado actual de degradación del sitio, refleja que los componentes mesoestructurales son más vulnerables ante los cambios.

La situación actual de los municipios por donde quedará instalado el sistema para transporte de gas natural, presenta una integridad ecológica funcional alta con impactos en la vegetación por las actividades antrópicas tanto de las zonas urbanas como rurales, 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 y asentamientos irregulares, así como la creación de vías generales de comunicación, 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, 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 las carreteras donde se pretende instalar el sistema, así como de las demás vialidades, 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.

Así mismo, en el área de influencia directa del proyecto existen instalaciones industriales que emiten gases de efecto invernadero, por lo que, aunque no se instale el proyecto, éstas instalaciones continuarán causando desequilibrios en la calidad del aire de la región. Este mismo criterio se aplica para hacer un pronóstico de los impactos a la vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional (SAR) 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 donde se ubicará el proyecto, 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 Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN), el deterioro del SAR en sus aspectos bióticos, principalmente, seguirá en aumento de manera lenta y a largo plazo, si los habitantes de la zona, no se concientizan respecto a la conservación y cuidado de los recursos naturales.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 4 de 10

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

En el presente apartado se muestra una síntesis de la descripción del proyecto, con la finalidad de rescatar los elementos más importantes del mismo.

El proyecto consiste en la construcción de un Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto.

Dentro de las fortalezas del proyecto, es el mismo diseño del STGN, ya que cuenta con estructuras que ofrecen seguridad durante la etapa de operación, ya que como criterio de diseño se consideró que la tubería debe tener el factor de seguridad para Clases de Localización 3 y 4, con la finalidad de mantener la seguridad e integridad del personal que laborará en las instalaciones, así como para la misma protección de la infraestructura.

Dentro de las ventajas que presentan la transportación de hidrocarburos a través de tuberías será la reducción del peligro de accidentes y derrames, la agilización en la distribución del producto, así como mayores posibilidades de protección al ambiente natural y socioeconómico.

Además se aprovechará en todo momento la infraestructura de caminos y carreteras existentes para el manejo de personal y de materiales, así como de buscar las condiciones topográficas más adecuadas permitiendo con ello facilitar la aplicación de los programas de trabajo, y modificar en lo menos posible la morfología del relieve, y el impacto al paisaje.

Debido a ello se presenta una breve descripción de las condiciones actuales y cómo se espera que cambien las mismas con el desarrollo del proyecto:

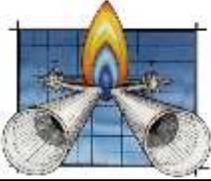
Factor Suelo.

Durante la etapa de Preparación de sitio y Construcción, se llevará a cabo la excavación y acondicionamiento de zanja en la cual solo habrá una modificación temporal del suelo pero no existirán modificaciones a las condiciones topográficas actuales.

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 para 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.

En lo que se refiere a las aguas superficiales son pocos los arroyos que se encuentran y estos son intermitentes. Los cuerpos de agua permanente también son escasos, dentro de los que destaca el Río Grijalva, que nace al sur del estado de Chiapas y recorre más de 450 km hasta el estado de Tabasco, sin embargo, el proyecto no tendrá incidencia con este cuerpo de agua, ya que en la trayectoria del mismo solo se cruzarán cuerpos de agua perennes, por lo que para tal fin se empleará

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 5 de 10

la perforación direccional para la instalación de la tubería, con la finalidad de no causar afectaciones tanto al cauce como a la calidad del agua.

Además, existen condiciones hidrológicas superficiales que pudieran ser afectadas temporalmente durante la obra civil dentro del área de influencia del proyecto, por lo que, en caso de no instaurarse medidas preventivas como las planteadas en el Capítulo V, se podrán causar impactos a los arroyos existentes, 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 los cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.

Factor Aire.

El uso de maquinaria y vehículos durante la implementación de las etapas del proyecto, se generarán emisiones a la atmósfera, como consecuencia de la combustión interna de sus motores (contaminantes como Dióxido de Carbono (CO₂), Dióxido de Azufre (SO₂), entre otros), así mismo se espera un incremento en el confort sonoro local y un aumento en las partículas suspendidas.

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 del Noroeste, 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 sistema para transporte de gas natural.

Factor Flora.

Las actividades del Proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán dentro de campos agrícolas ya impactados donde no existe vegetación forestal, ya que la predominante es del tipo inducida y ruderal misma que crece de manera natural en suelos impactados.

La comunidad florística que se verá afectada durante la obra civil, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente a los derecho de vía de las carreteras federales, 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; a pesar de esto, 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 Regional.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 6 de 10

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.

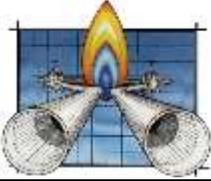
Las actividades del Proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán dentro de derechos de vía de carreteras federales donde debido al tránsito vehicular, la fauna se ha desplazado hacia las zonas con vegetación natural que no han sido perturbadas, además de que dentro de las áreas urbanas ya mencionadas, la fauna está compuesta únicamente por tipo doméstica, misma que no sufrirá afectaciones de ningún tipo.

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, si bien, dentro del análisis de fauna se detectaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante los recorridos en campo para el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se detectaron dichas especies.

Factor Socioeconómico.

La implementación del Proyecto denominado Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso, tendrá un carácter benéfico en la influencia directa a la economía de los municipios donde tendrá incidencia, así como beneficio principal para las industrias en materia de infraestructura y servicios de primera necesidad en cuanto al servicio de abastecimiento de gas natural, y en futuro, hacia las zonas residenciales de las áreas urbanas con valoraciones significativas benéficas del área de proyecto.

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.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 7 de 10

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Tal y como se mencionó en el apartado anterior, se pronostica que con la implementación del proyecto, se generará la alteración de algunos componentes como el suelo y la vegetación los cuáles, siendo solo el suelo, el más vulnerable.

Ahora bien, considerando que el SAR presenta un nivel medio de degradación del sitio y por lo tanto, el sistema presenta una limitación de recuperación por sí mismo, es necesario conocer las fortalezas y limitaciones que presenta el proyecto para la recuperación del sistema e incluso si existe alguna posibilidad de mejoramiento ante las condiciones adversas que se presentan.

Aire.

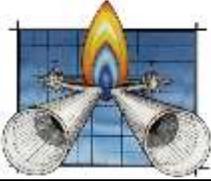
Con la implementación de medidas de prevención, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se verán reducidas y en su caso mitigadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con la aplicación del programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna 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 monitoreo, 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 del sistema para transporte 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 sistema para transporte de gas natural dentro de campos agrícolas, 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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 8 de 10

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 como medida preventiva, desde la definición del trazo se consideró realizar el cruce de estos mediante la técnica de perforación direccional, la cual evita que se afecten de manera negativa los cuerpos de agua.

La satisfacción de necesidades de agua, 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 la región, 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.

Además, 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

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 9 de 10

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 para transporte.

Aunado a lo anterior, con las acciones contempladas dentro de los programas de ambientales y de seguridad instaurado dentro del Sistema de Calidad de la Promovente, así como a todas las medidas preventivas y de mitigación de impactos contempladas en el presente estudio, es posible que el estado actual de degradación que muestra el SAR derivado de las actividades de pastoreo y agricultura, así como del grado de fragmentación que se presenta en éstos sitios, se logre una conectividad local, que permita que a través de la regeneración de la cubierta vegetal se logre una comunicación para las especies de fauna, principalmente a lo largo de las planicies y valles aluviales, siendo éstos últimos los sitios que constituyen los corredores de la fauna existente. Este último representa una de las mayores fortalezas del proyecto no sólo para la continuidad del funcionamiento del ecosistema local, sino también para el mejoramiento del sistema, por lo menos a lo largo del trazo del STGN.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

La instalación del sistema para transporte de gas natural promovido por Gas Natural del Noroeste 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.

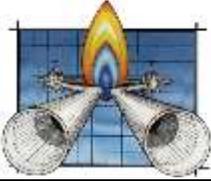
Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

Considerando los escenarios anteriores, el proyecto contempla acciones que al implementarse favorecen a la sociedad, disminuyendo su impacto global en el escenario actual del SAR, permitiendo que sea asimilado fácilmente.

Los factores ambientales que afectan la zona actualmente, son ajenos al proyecto y tienen su origen en otros procesos socioeconómicos, provocados por la población local y las formas de apropiación de los diferentes recursos existentes (agua, suelo, aire, vegetación y fauna).

Al analizar de forma integral los escenarios: sin proyecto, con proyecto y, escenario con proyecto y medidas de mitigación, se pueden observar cambios derivados de las diferentes situaciones respecto a las tendencias de deterioro o conservación del SAR. Derivado de la naturaleza del proyecto y consecuentemente de los impactos ambientales destacables que se identificaron, se puede proyectar que:

- ✓ La mayor parte del escenario actual se conservará sin cambios. debido a que los impactos identificados no serán propagados.
- ✓ El proyecto no integrará nuevos elementos al paisaje más allá de las instalaciones superficiales como EMRyCs, lo que se percibe como elementos antrópicos de medianas dimensiones en el

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 10 de 10

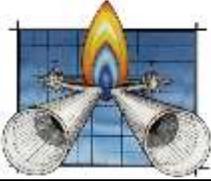
contexto paisajístico que puede ser asimilada en el escenario rural-industrial donde se localiza. Las dimensiones y diseño sencillo permiten su adaptabilidad al escenario actual.

- ✓ Se tiene como consecuencia secundaria del proyecto el que las empresas tendrán abasto de un combustible más limpio que el diesel o combustóleo, lo que reduce drásticamente sus emisiones de contaminantes a la atmósfera.
- ✓ Se prevé que la tendencia de crecimiento y desarrollo de las localidades cercanas al gasoducto se verán modificadas en medida de la generación de empleos directos e indirectos.
- ✓ Los impactos a generar durante la construcción del proyecto son temporales y ninguno se considera residual.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

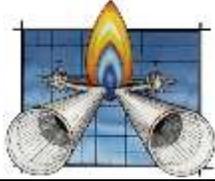
Derivado de la conceptualización y diseño del proyecto y durante el desarrollo de la MIA-R, posterior a la realización de los diferentes estudios y trabajos de prospección realizados por la Promovente para la definición de la trayectoria del STGN, se tomó en cuenta la viabilidad de su instalación considerando factores ambientales, sociales y económicos. Por lo que a lo largo de la realización de este documento se presentaron y eligieron las mejores alternativas que ayudaran en la concreción del proyecto. Por lo que en las alternativas evaluadas se consideran las siguientes:

- ✓ Ubicación. La trayectoria seleccionada para el presente proyecto, fue determinada para reducir los impactos a la vegetación forestal existente en el SAR, proponiendo el desarrollo del proyecto dentro de campos agrícolas impactados, con el fin de minimizar los impactos al medio ambiente.
- ✓ Tecnológicos. Para el monitoreo remoto de los parámetros operacionales de las EMRyCs se empleará el SCADA y TALON, además de forma técnica se determinó el trazo visualizando la minimización de accesorios para la construcción del gasoducto, tratando de maximizar la cobertura para el suministro de gas natural a los clientes potenciales.
- ✓ Reducción de Superficie a ocupar, obtando por la vía más corta desde el punto de recepción al punto de entrega.

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VIII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 1 de 2

Índice

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	2
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	2
VIII.1.1 Cartografía.....	2
VIII.1.2 Fotografías	2
VIII.1.3 Videos	2
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	2
VIII.2.1 Memorias.....	2

	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Gasoducto Chiapas Municipio de Reforma, Chis.	CAPITULO	VIII
		FECHA	Mayo del 2019
		HOJA:	Pág. 2 de 2

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo a lo establecido en la página web de la SEMARNAT, para la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R), se ingresa a la ASEA un ejemplar impreso de la MIA-R con los anexos correspondientes y Resumen Ejecutivo, así como el respaldo en electrónico.

VIII.1.1 Cartografía.

La cartografía empleada para la presente MIA-R, se incluye en el **Anexo 6**.

VIII.1.2 Fotografías

En el **Anexo 11**, se incluye el reporte fotográfico de la zona donde se realizará la instalación del Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Proyecto Gasoducto Chiapas.

VIII.1.3 Videos

En la elaboración de la presente MIA-R no se realizaron videograbaciones.

VIII.2 OTROS ANEXOS

VIII.2.1 Memorias

Cada una de las fuentes de consulta de información empleadas, se incluyen al final de cada capítulo en donde se realizó la referencia.