

RESUMEN EJECUTIVO DE LA MIA-R DEL PROYECTO "DIS-018-GNP- TEXMELUCAN"



ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 5

- I.1. Datos generales del proyecto 5**
 - I.1.1. Nombre del proyecto 5**
 - I.1.2. Ubicación del proyecto 5**
 - I.1.1. Duración del proyecto..... 28**
- I.2. Datos generales del promovente 28**
 - I.2.1. Nombre o razón social 28**
 - I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente..... 28**
 - I.2.3. Nombre y cargo del representante legal..... 28**
 - I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones..... 28**
 - I.2.5. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental 29**
 - I.2.5.1. Nombre o razón social..... 29**
 - I.2.5.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) 29**
 - I.2.5.3. Dirección del responsable técnico del estudio..... 29**
 - I.2.5.4. Colaboradores técnicos en la elaboración..... 29**

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 29

- METODOLOGÍA Y LOS CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA..... 32
- TUBERIA POR UTILIZAR PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA 33
- MODIFICACIONES AL TUP..... 35
- Válvulas de seccionamiento..... 36
- SISTEMAS INFORMÁTICOS QUE PERMITAN EL MONITOREO DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN 37
- II.1. Programa de trabajo 37**
 - II.1.1. Preparación del sitio y construcción 38**
 - II.1.2. Operación y mantenimiento 46**
 - II.1.3. Desmantelamiento y abandono de instalaciones 47**
- II.2. residuos que podrán generarse 48**

III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES 48

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN..... 49

- IV.1. Caracterización y análisis del SAR 51**
- IV.2. Descripción del medio biótico 53**
 - IV.2.1. Flora 53**
 - IV.2.2. Fauna..... 54**
- IV.3. Medio socioeconómico 54**
- IV.4. Paisaje..... 56**
- IV.5. Diagnóstico Ambiental 56**

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 57

- V.1. Resultados de la identificación de los impactos 57**
- V.2. Resultados de la evaluación de la caracterización de los impactos 58**
- V.3. Impactos residuales 58**
- V.4. Impactos acumulativos 58**



VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	58
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	59
VII.1. Pronóstico ambiental	59
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	60

TABLAS

Tabla I-1. Permisos	5
Tabla I-2. Coordenadas de la interconexión del Proyecto con el transportista	6
Tabla I-3. Franja de desarrollo del sistema	8
Tabla I-4. Superficie de afectación por la franja de desarrollo del sistema	8
Tabla I-5. Ubicación de ducto por construir UTM Datum WGS 1984 Zona 14 Norte	8
Tabla I-6. Coordenadas del ducto existente	12
Tabla I-7. Coordenadas del Registro de interconexión, las EMR existentes y por construir	26
Tabla I-8. Cronograma general de la duración del proyecto	28
Tabla I-9. Colaboradores técnicos en la elaboración del proyecto	29
Tabla II-1. Coordenadas de interconexión	30
Tabla II-2. Datos de los usuarios	31
Tabla II-3. Dirección de la Planta	32
Tabla II-4. Condiciones de diseño y operación	33
Tabla II-5. Condiciones base	33
Tabla II-6. Consumo esperado	33
Tabla II-7. Actividades que se realizarán para la etapa de preparación y construcción	39
Tabla II-8. Condiciones de diseño y operación del ducto	40
Tabla II-9. Condiciones base	40
Tabla II-10. Puntos de entrega	41
Tabla II-11. Consumo esperado	41
Tabla II-12. Sistema de protección anticorrosivo	41
Tabla II-13. Ánodos por instalar en el sistema	42
Tabla II-14. Ánodos de sacrificio actualmente instalados	42
Tabla II-15. Pruebas de hermeticidad en la línea de interconexión (AC)	45
Tabla II-16. Pruebas de hermeticidad de la Línea regular de distribución (AC)	45
Tabla II-17. Pruebas de hermeticidad en la Línea regular de distribución (PE)	46
Tabla II-18 Usuarios	47
Tabla IV-1. Detalles de las microcuencas utilizadas para delimitar el SAR	50
Tabla IV-2. Modificación de las microcuencas para la delimitación del SAR	50
Tabla IV-3. Superficie de afectación por la franja de desarrollo del sistema	51
Tabla VI-1. Atención a los impactos ambientales de acuerdo con los programas propuestos	58



MAPAS

Mapa I-1. Ubicación del proyecto7



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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

“DIS-018-GNP-Textmelucan”

I.1.2. Ubicación del proyecto

Gas Natural Potosino, S.A.P.I. de C.V. (“GNP”), tiene planeado el desarrollo de un sistema de Distribución por ductos de Gas Natural, [REDACTED], al que ha denominado **DIS-018-GNP-Textmelucan** (el Proyecto). **UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

Actualmente una sección que formará parte de GNP-Textmelucan, opera al amparo del **Permiso de Transporte de gas Natural para Usos Propios G/072/SAB/1999** (“TUP”), del cual es titular Texmegas, S.A. de C.V., así como las autorizaciones ambientales:

Tabla I-1. Permisos

TEXMEGAS SA DE C.V. 1.- ASEA/UGISIVC/DGGC/4653/2017 IP ANTECEDENTE IGASAMEX BAJÍO, S DE RL DE CV 1.- D.O.O. DGOEIA. - 01806 MIA-G 2.- SGPA/DGIRA/DG/00518 3.- ASEA/UGI/DGGPI/1379/2018	1.- "Red de distribución Texmegas, en San Martín Textmelucan, Puebla" ----- 2.- Cambio de titularidad ----- ANTECEDENTE SAN MARTIN TEXMELUCAN- OXIQUIMICA Construcción y operación de un gasoducto de 3" AEnom y 1.8 km. de longitud aproximada para suministro de gas natural a la empresa Oxiquímica, S.A. de C.V., en San Martín Textmelucan, Puebla(1.- 29/03/2017 -----2.- 03/07/2018----- ANTECEDENTE --- 1.- 08/05/1998 2.- 23/01/2013	1.- 27/04/2017 -- -----2.- 11/07/2018 ----- ANTECEDENTES 1.- 14/05/1998 a mano 2.- 12/02/13 sello
TEXMEGAS SA DE CV 1.- D.O.O. DGOEIA. - 005558 MIA-G 2.- ASEA/UGI/DGGPI/1384/2018	1.- SAN MARTIN TEXMELUCAN- FRENOS RASSINI Construcción y operación de un gasoducto de acero al carbón de 3" AEnom y de 740 metros de longitud total aproximada para suministro de gas natural a las empresas General de Metales, S.A. de C.V.; KN de Oriente, S.A. de C.V., y Frenos Rassini, S.A. de C.V., ubicadas en el Corredor Industrial Quetzalcóatl, en el municipio de San Martín Textmelucan, Estado de Puebla (ampliación 3ª Etapa Gasoducto Oxiquímica). 2.- Cambio de titularidad	1.- 19/09/2000 2.- 03/07/2018	1.- 22/09/2000 a mano 2.- 11/07/2018 cédula
TEXMEGAS SA DE CV 1. S.G.P.A./DGIRA/DG/0425/10 IP 2.- ASEA/UGI/DGGPI/1259/2018	1.- SAN MARTIN TEXMELUCAN-GLOBAL DENIM “Ampliación de la red de gas natural en el Corredor Industrial Quetzalcóatl” 2.- Cambio de titularidad	1.- 02/02/2010 2.- 18/06/2018	1.- 09/03/2010 sello 2.- 11/07/2018 Cédula
TEXMEGAS, SA DE CV 1. S.G.P.A./DGIRA/DG/04713 MIA-P 2. ASEA/UGI/DGGTA/0288/2015 3. ASEA/UGI/DGGTA/0445/2016 4.- ASEA/UGI/DGGPI/1240/2018	1. SAN MARTIN TEXMELUCAN-GLOBAL DENIM-NUEVO DUCTO “Gasoducto Parque Industrial Quetzalcóatl” 2. Ampliación del plazo 3. Modificación del proyecto ((i) Alojar la tubería del lado opuesto del libramiento Arco Norte, hasta llegar a la zona urbana del poblado de San Baltazar Temazcalac, continuando de forma paralela a la Calle matamoros y Calle uno, siguiente el trazo planteado inicialmente, hasta el parque industrial Quetzalcóatl, por otro lado será necesario instalar un tramo de tubería de interconexión de aproximadamente 30m de longitud y de 4 pulgadas de diámetro y realizar un nuevo Tap, dentro del mismo	1. 05/07/2013 2.17/12/2015 3.18/05/2016 4.- 15/06/2018	1. 23/07/13 sello 2. 20/05/2016 a mano 3. 24/05/2016 a mano 4.- 27/06/2018 cédula

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V.



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

	registro de concreto con que cuenta actualmente. (ii) El tramo de tubería de interconexión de 2 pulgadas de diámetro será desactivado dentro del registro de concreto y solamente quedará operando el tramo de tubería de interconexión de 4 pulgadas por instalar. (iii) la longitud del ducto se reducirá de 1,606 m a 1,530 m (iv) habrá un incremento en el diámetro de la tubería de 4 pulgadas a 6 pulgadas de diámetro con las mismas especificaciones API 5L - X42 ----- 4.- Cambio de titularidad		
--	---	--	--

Sin embargo, dadas las restricciones regulatorias y con el fin de extender el suministro de gas natural a nuevos usuarios finales, GNP gestionará ante la Comisión Reguladora de Energía (la "Comisión"), el otorgamiento de permiso de Distribución de gas natural por ducto dentro de la Zona Geográfica Única de Distribución, conforme al Acuerdo **A/070/2017** por el que la Comisión determina a todo el territorio nacional como Zona Geográfica Única para fines de Distribución de gas natural, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de enero de 2018 y vigente a partir del 22 de febrero del mismo año.

Cabe mencionar que, de forma paralela a la solicitud de otorgamiento mencionada, Texmegas, S.A. de C.V. también solicitará a la Comisión la terminación anticipada del TUP, con efecto condicionado a la aprobación de las Tarifas Máximas para el permiso de Distribución que eventualmente otorgue la misma Comisión a GNP.

La SAB cuenta con una longitud construida aproximada de **4,282.74** m y con las extensiones manifestadas alcanzará una longitud de **8,769.77** metros.

La SAB se interconecta en el kilómetro 694+400 con el Gasoducto de CENAGAS de 762 mm (30") de diámetro, tramo Minatitlán - Venta de Carpio, que cruza al Libramiento Norte del Valle de México cerca del tramo donde se realizó el "Punto de Interconexión" (km 133+200 del Libramiento).

Tabla I-2. Coordenadas de la interconexión del Proyecto con el transportista

Punto de inyección	Transportista	Coordenadas Interconexión	Coordenadas Caseta de Interconexión
TEXMELUCAN	CENAGAS	[REDACTED]	[REDACTED]

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



UBICACIÓN DEL PROYECTO
"DIS-018-GNP- TEXMELUCAN"

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

Mapa I-1. Ubicación del proyecto

El Proyecto, en su porción oeste se encuentra localizado de manera adyacente a la autopista “Arco Norte de la Ciudad de México”, en las colonias “Expropiación Petrolera 18 de marzo y San Lucas Atoyatenco; mientras que la porción sur se encuentra cercano al “Camino a Moyotzingo”.

La superficie de afectación temporal será de un máximo de tres metros de lado por la longitud del ducto por instalar; mientras que el área de afectación permanente será de 50 cm de ambos lados por la longitud del ducto por instalar.

La franja de desarrollo se resume en la siguiente tabla:

Tabla I-3. Franja de desarrollo del sistema

Franja de desarrollo del sistema		
Superficie de afectación temporal	Superficie de afectación permanente	Total
6 metros	1 metro	7 metros

Tabla I-4. Superficie de afectación por la franja de desarrollo del sistema

Ducto	Longitud (m)	Área de afectación temporal (m ²)	Área de afectación permanente (m ²)	Área total de afectación (temporal + permanente) en m ²	Área total de afectación (ha)
Existente	4,282.74	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Por construir	4,518.03	27,108.18	4,518.03	31,626.21	3.1626
TOTAL	8,769.77*	27,108.18	4,518.03	31,626.21	3.1626

* El total de la suma existente y por construir es 8,800.77 m, sin embargo, una porción de 31m de ducto que actualmente está operando y se encuentra conectada en el registro de interconexión y la EMR de interconexión, será desactivado e inertizado, por lo que el total será de 8,769.77 m la suma del ducto existente con el ducto por construir.

La superficie de la información presentada en la tabla anterior corresponde a un tipo de suelo de carácter agrícola y urbano, con la existencia de transectos ubicados en el derecho de vía de autopistas y carreteras, por lo que existen zonas eriales (según FAO son zonas secas sujetas a erosión eólica con vegetación incipiente de bajo desarrollo, sin uso), por lo que a lo largo del transecto no se encuentran masas forestales, sino vegetación del estrato herbáceo oportunista que ha colonizado el lugar.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de la localización donde se instalará el ducto de gas natural los cuales presentan una proyección UTM WGS84 Zona 14 Norte.

A continuación, se presenta una tabla con las coordenadas de ubicación del ducto por construir, del ducto existente, así como de las Estaciones de Medición y Regulación de usuarios existentes y por construir (Punto de entrega 5 y 6), los cuales se presentan en proyección UTM WGS 1984, zona 14 norte.

Tabla I-5. Ubicación de ducto por construir UTM Datum WGS 1984 Zona 14 Norte **COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

ID	VÉRT	X	Y
Interconexión	1	████████	████████
Interconexión	2	████████	████████
Interconexión	3	████████	████████
Interconexión	1	████████	████████



ID	VÉRT	X	Y
Interconexión	2		
Interconexión	3		
PDE 5-6	1		
PDE 5-6	2		
PDE 5-6	3		
PDE 5-6	4		
PDE 5-6	5		
PDE 5-6	6		
PDE 5-6	7		
PDE 5-6	8		
PDE 5-6	9		
PDE 5-6	10		
PDE 5-6	11		
PDE 5-6	12		
PDE 5-6	13		
PDE 5-6	14		
PDE 5-6	15		
PDE 5-6	16		
PDE 5-6	17		
PDE 5-6	18		
PDE 5-6	19		
PDE 5-6	20		
PDE 5-6	21		
PDE 5-6	22		
PDE 5-6	23		
PDE 5-6	24		
PDE 5-6	25		
PDE 5-6	26		
PDE 5-6	27		
PDE 5-6	28		
PDE 5-6	29		
PDE 5-6	30		
PDE 5-6	31		
PDE 5-6	32		
PDE 5-6	33		
PDE 5-6	34		
PDE 5-6	35		
PDE 5-6	36		

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

ID	VÉRT	X	Y
PDE 5-6	37		
PDE 5-6	38		
PDE 5-6	39		
PDE 5-6	40		
PDE 5-6	41		
PDE 5-6	42		
PDE 5-6	43		
PDE 5-6	44		
PDE 5-6	45		
PDE 5-6	46		
PDE 5-6	47		
PDE 5-6	48		
PDE 5-6	49		
PDE 5-6	50		
PDE 5-6	51		
PDE 5-6	52		
PDE 5-6	53		
PDE 5-6	54		
PDE 5-6	55		
PDE 5-6	56		
PDE 5-6	57		
PDE 5-6	58		
PDE 5-6	59		
PDE 5-6	60		
PDE 5-6	61		
PDE 5-6	62		
PDE 5-6	63		
PDE 5-6	64		
PDE 5-6	65		
PDE 5-6	66		
PDE 5-6	67		
PDE 5-6	68		
PDE 5-6	69		
PDE 5-6	70		
PDE 5-6	71		
PDE 5-6	72		
PDE 5-6	73		
PDE 5-6	74		



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉRT	X	Y
PDE 5-6	75		
PDE 5-6	76		
PDE 5-6	77		
PDE 5-6	78		
PDE 5-6	79		
PDE 5-6	80		
PDE 5-6	81		
PDE 5-6	82		
PDE 5-6	83		
PDE 5-6	84		
PDE 5-6	85		
PDE 5-6	86		
PDE 5-6	87		
PDE 5-6	88		
PDE 5-6	89		
PDE 5-6	90		
PDE 5-6	91		
PDE 5-6	92		
PDE 5-6	93		
PDE 5-6	94		
PDE 5-6	95		
PDE 5-6	96		
PDE 5-6	97		
PDE 5-6	98		
PDE 5-6	99		
PDE 5-6	100		
PDE 5-6	101		
PDE 5-6	102		
PDE 5-6	103		
PDE 5-6	104		
PDE 5-6	105		
PDE 5-6	106		
PDE 5-6	107		
PDE 5-6	108		
PDE 5-6	109		
PDE 5-6	110		
PDE 5-6	111		
PDE 5-6	112		

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

ID	VÉRT	X	Y
PDE 5-6	113		
PDE 5-6	114		
PDE 5-6	115		
PDE 5-6	116		
PDE 5-6	117		
PDE 5-6	118		
PDE 5-6	119		
PDE 5-6	120		
PDE 5-6	121		
PDE 5-6	122		
PDE 5-6	123		
PDE 5-6	124		
PDE 5-6	125		
PDE 5-6	126		
PDE 5-6	127		
PDE 5-6	128		
PDE 5-6	129		
PDE 5-6	130		
PDE 5-6	131		
PDE 5-6	132		
PDE 5-6	133		
PDE 5-6	134		
PDE 5-6	135		
PDE 5-6	136		
PDE 5-6	137		
PDE 5-6	138		
PDE 5-6	139		
PDE 5-6	140		
PDE 5-6	141		
PDE 5-6	142		
PDE 5-6	143		
PDE 5-6	144		
PDE 5-6	145		
PDE 5-6	146		
PDE 5-6	147		
PDE 5-6	148		
PDE 5-6	149		
PDE 5-6	150		



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉRT	X	Y
PDE 5-6	151		
PDE 5-6	152		
PDE 5-6	153		
PDE 5-6	154		
PDE 5-6	155		
PDE 5-6	156		
PDE 5-6	157		
PDE 5-6	158		
PDE 5-6	159		
PDE 5-6	160		
PDE 5-6	161		
PDE 5-6	162		
PDE 5-6	163		
PDE 5-6	164		
PDE 5-6	165		
PDE 5-6	166		
PDE 5-6	167		
PDE 5-6	168		
PDE 5-6	169		
PDE 5-6	170		
PDE 5-6	171		
PDE 5-6	172		
PDE 5-6	173		
PDE 5-6	174		
PDE 5-6	175		
PDE 5-6	176		
PDE 5-6	177		
PDE 5-6	178		
PDE 5-6	179		
PDE 5-6	180		
PDE 5-6	181		
PDE 5-6	182		
PDE 5-6	183		
PDE 5-6	184		
PDE 5-6	185		
PDE 5-6	186		
PDE 5-6	187		
PDE 5-6	188		

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

ID	VÉRT	X	Y
PDE 5-6	189		
PDE 5-6	190		
PDE 5-6	191		
PDE 5-6	192		
PDE 5-6	193		
PDE 5-6	194		
PDE 5-6	195		
PDE 5-6	196		
PDE 5-6	197		
PDE 5-6	198		
PDE 5-6	199		
PDE 5-6	200		
PDE 5-6	201		
PDE 5-6	202		
PDE 5-6	203		
PDE 5-6	204		
PDE 5-6	205		
PDE 5-6	206		
PDE 7	1		
PDE 7	2		
PDE 7	1		
PDE 7	2		
PDE 7	1		
PDE 7	2		
PDE 7	1		
PDE 7	2		
PDE 7	1		
PDE 7	2		
PDE 7	1		
PDE 7	2		
PDE 7	3		
PDE 7	4		
PDE 7	5		
PDE 7	6		
PDE 7	7		
PDE 7	8		
PDE 7	9		
PDE 7	10		
PDE 7	1		
PDE 7	2		



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉRT	X	Y
PDE 7	3	████████	████████
PDE 7	4	████████	████████
PDE 7	5	████████	████████
PDE 7	6	████████	████████
PDE 7	7	████████	████████
PDE 7	8	████████	████████
PDE 7	1	████████	████████
PDE 7	2	████████	████████
PDE 7	3	████████	████████
PDE 7	4	████████	████████
PDE 7	5	████████	████████
PDE 7	1	████████	████████
PDE 7	2	████████	████████
PDE 7	3	████████	████████
PDE 7	4	████████	████████
PDE 7	5	████████	████████
PDE 7	6	████████	████████
PDE 7	7	████████	████████
PDE 7	8	████████	████████
PDE 7	9	████████	████████
PDE 7	10	████████	████████
PDE 7	11	████████	████████
PDE 7	12	████████	████████
PDE 7	1	████████	████████
PDE 7	2	████████	████████
PDE 7	3	████████	████████
PDE 7	4	████████	████████
PDE 7	5	████████	████████

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	6	████████	████████
D.E.	7	████████	████████
D.E.	8	████████	████████
D.E.	9	████████	████████
D.E.	10	████████	████████
D.E.	11	████████	████████
D.E.	12	████████	████████
D.E.	13	████████	████████
D.E.	14	████████	████████
D.E.	15	████████	████████
D.E.	16	████████	████████
D.E.	17	████████	████████
D.E.	18	████████	████████
D.E.	19	████████	████████
D.E.	20	████████	████████
D.E.	21	████████	████████
D.E.	22	████████	████████
D.E.	23	████████	████████
D.E.	24	████████	████████
D.E.	25	████████	████████
D.E.	26	████████	████████
D.E.	27	████████	████████
D.E.	28	████████	████████
D.E.	29	████████	████████
D.E.	30	████████	████████
D.E.	31	████████	████████
D.E.	32	████████	████████
D.E.	33	████████	████████
D.E.	34	████████	████████
D.E.	35	████████	████████
D.E.	36	████████	████████
D.E.	37	████████	████████
D.E.	38	████████	████████
D.E.	39	████████	████████
D.E.	40	████████	████████
D.E.	41	████████	████████
D.E.	42	████████	████████
D.E.	43	████████	████████

Tabla I-6. Coordenadas del ducto existente

ID	VÉR	X	Y
D.E.	1	████████	████████
D.E.	2	████████	████████
D.E.	1	████████	████████
D.E.	2	████████	████████
D.E.	3	████████	████████
D.E.	4	████████	████████
D.E.	5	████████	████████

COREVI Consultores en Energía y Medio Ambiente, S.A. de C.V



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

ID	VÉR	X	Y
D.E.	44	██████	██████
D.E.	45	██████	██████
D.E.	46	██████	██████
D.E.	47	██████	██████
D.E.	48	██████	██████
D.E.	49	██████	██████
D.E.	50	██████	██████
D.E.	51	██████	██████
D.E.	52	██████	██████
D.E.	53	██████	██████
D.E.	54	██████	██████
D.E.	55	██████	██████
D.E.	56	██████	██████
D.E.	57	██████	██████
D.E.	58	██████	██████
D.E.	59	██████	██████
D.E.	60	██████	██████
D.E.	61	██████	██████
D.E.	62	██████	██████
D.E.	63	██████	██████
D.E.	64	██████	██████
D.E.	65	██████	██████
D.E.	66	██████	██████
D.E.	67	██████	██████
D.E.	68	██████	██████
D.E.	69	██████	██████
D.E.	70	██████	██████
D.E.	71	██████	██████
D.E.	72	██████	██████
D.E.	73	██████	██████
D.E.	74	██████	██████
D.E.	75	██████	██████
D.E.	76	██████	██████
D.E.	77	██████	██████
D.E.	78	██████	██████
D.E.	79	██████	██████
D.E.	80	██████	██████
D.E.	81	██████	██████

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	82	██████	██████
D.E.	83	██████	██████
D.E.	84	██████	██████
D.E.	85	██████	██████
D.E.	86	██████	██████
D.E.	87	██████	██████
D.E.	88	██████	██████
D.E.	89	██████	██████
D.E.	90	██████	██████
D.E.	91	██████	██████
D.E.	92	██████	██████
D.E.	93	██████	██████
D.E.	94	██████	██████
D.E.	95	██████	██████
D.E.	96	██████	██████
D.E.	97	██████	██████
D.E.	98	██████	██████
D.E.	99	██████	██████
D.E.	100	██████	██████
D.E.	101	██████	██████
D.E.	102	██████	██████
D.E.	103	██████	██████
D.E.	104	██████	██████
D.E.	105	██████	██████
D.E.	106	██████	██████
D.E.	107	██████	██████
D.E.	108	██████	██████
D.E.	109	██████	██████
D.E.	110	██████	██████
D.E.	111	██████	██████
D.E.	112	██████	██████
D.E.	113	██████	██████
D.E.	114	██████	██████
D.E.	115	██████	██████
D.E.	116	██████	██████
D.E.	117	██████	██████
D.E.	118	██████	██████
D.E.	119	██████	██████



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉR	X	Y
D.E.	4		
D.E.	5		
D.E.	6		
D.E.	7		
D.E.	8		
D.E.	9		
D.E.	10		
D.E.	11		
D.E.	12		
D.E.	13		
D.E.	14		
D.E.	15		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	3		
D.E.	4		
D.E.	5		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	3		
D.E.	4		
D.E.	5		
D.E.	6		
D.E.	7		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	3		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	3		
D.E.	4		
D.E.	5		
D.E.	6		
D.E.	7		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	3		
D.E.	4		
D.E.	5		
D.E.	6		
D.E.	7		
D.E.	8		
D.E.	9		
D.E.	10		



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉR	X	Y
D.E.	87	██████	██████
D.E.	88	██████	██████
D.E.	89	██████	██████
D.E.	90	██████	██████
D.E.	91	██████	██████
D.E.	92	██████	██████
D.E.	93	██████	██████
D.E.	94	██████	██████
D.E.	95	██████	██████
D.E.	96	██████	██████
D.E.	97	██████	██████
D.E.	98	██████	██████
D.E.	99	██████	██████
D.E.	100	██████	██████
D.E.	101	██████	██████
D.E.	102	██████	██████
D.E.	103	██████	██████
D.E.	104	██████	██████
D.E.	105	██████	██████
D.E.	106	██████	██████
D.E.	107	██████	██████
D.E.	108	██████	██████
D.E.	109	██████	██████
D.E.	110	██████	██████
D.E.	111	██████	██████
D.E.	112	██████	██████
D.E.	113	██████	██████
D.E.	114	██████	██████
D.E.	115	██████	██████
D.E.	116	██████	██████
D.E.	117	██████	██████
D.E.	118	██████	██████
D.E.	119	██████	██████
D.E.	120	██████	██████
D.E.	121	██████	██████
D.E.	122	██████	██████
D.E.	123	██████	██████
D.E.	124	██████	██████

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	125	██████	██████
D.E.	126	██████	██████
D.E.	127	██████	██████
D.E.	128	██████	██████
D.E.	129	██████	██████
D.E.	130	██████	██████
D.E.	131	██████	██████
D.E.	132	██████	██████
D.E.	133	██████	██████
D.E.	134	██████	██████
D.E.	135	██████	██████
D.E.	136	██████	██████
D.E.	137	██████	██████
D.E.	138	██████	██████
D.E.	139	██████	██████
D.E.	140	██████	██████
D.E.	141	██████	██████
D.E.	142	██████	██████
D.E.	143	██████	██████
D.E.	144	██████	██████
D.E.	145	██████	██████
D.E.	146	██████	██████
D.E.	147	██████	██████
D.E.	148	██████	██████
D.E.	149	██████	██████
D.E.	150	██████	██████
D.E.	151	██████	██████
D.E.	152	██████	██████
D.E.	153	██████	██████
D.E.	154	██████	██████
D.E.	155	██████	██████
D.E.	156	██████	██████
D.E.	157	██████	██████
D.E.	158	██████	██████
D.E.	159	██████	██████
D.E.	160	██████	██████
D.E.	161	██████	██████
D.E.	162	██████	██████



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉR	X	Y
D.E.	163		
D.E.	164		
D.E.	165		
D.E.	166		
D.E.	167		
D.E.	168		
D.E.	169		
D.E.	170		
D.E.	171		
D.E.	172		
D.E.	173		
D.E.	174		
D.E.	175		
D.E.	176		
D.E.	177		
D.E.	178		
D.E.	179		
D.E.	180		
D.E.	181		
D.E.	182		
D.E.	183		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	3		
D.E.	4		
D.E.	5		
D.E.	6		
D.E.	7		
D.E.	8		
D.E.	9		
D.E.	10		
D.E.	11		
D.E.	12		
D.E.	13		
D.E.	14		
D.E.	15		
D.E.	16		
D.E.	17		

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	18		
D.E.	19		
D.E.	20		
D.E.	21		
D.E.	22		
D.E.	23		
D.E.	24		
D.E.	25		
D.E.	26		
D.E.	27		
D.E.	28		
D.E.	29		
D.E.	30		
D.E.	31		
D.E.	32		
D.E.	33		
D.E.	34		
D.E.	35		
D.E.	36		
D.E.	37		
D.E.	38		
D.E.	39		
D.E.	40		
D.E.	41		
D.E.	42		
D.E.	43		
D.E.	44		
D.E.	45		
D.E.	46		
D.E.	47		
D.E.	48		
D.E.	49		
D.E.	50		
D.E.	51		
D.E.	52		
D.E.	53		
D.E.	54		
D.E.	55		



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉR	X	Y
D.E.	56	██████	██████
D.E.	57	██████	██████
D.E.	58	██████	██████
D.E.	59	██████	██████
D.E.	60	██████	██████
D.E.	61	██████	██████
D.E.	62	██████	██████
D.E.	63	██████	██████
D.E.	64	██████	██████
D.E.	65	██████	██████
D.E.	66	██████	██████
D.E.	67	██████	██████
D.E.	68	██████	██████
D.E.	69	██████	██████
D.E.	70	██████	██████
D.E.	71	██████	██████
D.E.	72	██████	██████
D.E.	73	██████	██████
D.E.	74	██████	██████
D.E.	75	██████	██████
D.E.	76	██████	██████
D.E.	77	██████	██████
D.E.	78	██████	██████
D.E.	79	██████	██████
D.E.	80	██████	██████
D.E.	81	██████	██████
D.E.	82	██████	██████
D.E.	83	██████	██████
D.E.	84	██████	██████
D.E.	85	██████	██████
D.E.	86	██████	██████
D.E.	87	██████	██████
D.E.	88	██████	██████
D.E.	89	██████	██████
D.E.	90	██████	██████
D.E.	91	██████	██████
D.E.	92	██████	██████
D.E.	93	██████	██████

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	94	██████	██████
D.E.	95	██████	██████
D.E.	96	██████	██████
D.E.	97	██████	██████
D.E.	98	██████	██████
D.E.	99	██████	██████
D.E.	100	██████	██████
D.E.	101	██████	██████
D.E.	102	██████	██████
D.E.	103	██████	██████
D.E.	104	██████	██████
D.E.	105	██████	██████
D.E.	106	██████	██████
D.E.	107	██████	██████
D.E.	108	██████	██████
D.E.	109	██████	██████
D.E.	110	██████	██████
D.E.	111	██████	██████
D.E.	112	██████	██████
D.E.	113	██████	██████
D.E.	114	██████	██████
D.E.	115	██████	██████
D.E.	116	██████	██████
D.E.	117	██████	██████
D.E.	118	██████	██████
D.E.	119	██████	██████
D.E.	120	██████	██████
D.E.	121	██████	██████
D.E.	122	██████	██████
D.E.	123	██████	██████
D.E.	124	██████	██████
D.E.	125	██████	██████
D.E.	126	██████	██████
D.E.	127	██████	██████
D.E.	128	██████	██████
D.E.	129	██████	██████
D.E.	130	██████	██████
D.E.	131	██████	██████



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉR	X	Y
D.E.	132		
D.E.	133		
D.E.	134		
D.E.	135		
D.E.	136		
D.E.	137		
D.E.	138		
D.E.	139		
D.E.	140		
D.E.	141		
D.E.	142		
D.E.	143		
D.E.	144		
D.E.	145		
D.E.	146		
D.E.	147		
D.E.	148		
D.E.	149		
D.E.	150		
D.E.	151		
D.E.	152		
D.E.	153		
D.E.	154		
D.E.	155		
D.E.	156		
D.E.	157		
D.E.	158		
D.E.	159		
D.E.	160		
D.E.	161		
D.E.	162		
D.E.	163		
D.E.	164		
D.E.	165		
D.E.	166		
D.E.	167		
D.E.	168		
D.E.	169		

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	170		
D.E.	171		
D.E.	172		
D.E.	173		
D.E.	174		
D.E.	175		
D.E.	176		
D.E.	177		
D.E.	178		
D.E.	179		
D.E.	180		
D.E.	181		
D.E.	182		
D.E.	183		
D.E.	184		
D.E.	185		
D.E.	186		
D.E.	187		
D.E.	188		
D.E.	189		
D.E.	190		
D.E.	191		
D.E.	192		
D.E.	193		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	3		
D.E.	4		
D.E.	5		
D.E.	1		
D.E.	2		
D.E.	3		
D.E.	4		
D.E.	5		
D.E.	6		
D.E.	7		
D.E.	1		
D.E.	2		



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉR	X	Y
D.E.	3		
D.E.	4		
D.E.	5		
D.E.	6		
D.E.	7		
D.E.	8		
D.E.	9		
D.E.	10		
D.E.	11		
D.E.	12		
D.E.	13		
D.E.	14		
D.E.	15		
D.E.	16		
D.E.	17		
D.E.	18		
D.E.	19		
D.E.	20		
D.E.	21		
D.E.	22		
D.E.	23		
D.E.	24		
D.E.	25		
D.E.	26		
D.E.	27		
D.E.	28		
D.E.	29		
D.E.	30		
D.E.	31		
D.E.	32		
D.E.	33		
D.E.	34		
D.E.	35		
D.E.	36		
D.E.	37		
D.E.	38		
D.E.	39		
D.E.	40		

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	41		
D.E.	42		
D.E.	43		
D.E.	44		
D.E.	45		
D.E.	46		
D.E.	47		
D.E.	48		
D.E.	49		
D.E.	50		
D.E.	51		
D.E.	52		
D.E.	53		
D.E.	54		
D.E.	55		
D.E.	56		
D.E.	57		
D.E.	58		
D.E.	59		
D.E.	60		
D.E.	61		
D.E.	62		
D.E.	63		
D.E.	64		
D.E.	65		
D.E.	66		
D.E.	67		
D.E.	68		
D.E.	69		
D.E.	70		
D.E.	71		
D.E.	72		
D.E.	73		
D.E.	74		
D.E.	75		
D.E.	76		
D.E.	77		
D.E.	78		



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉR	X	Y
D.E.	79		
D.E.	80		
D.E.	81		
D.E.	82		
D.E.	83		
D.E.	84		
D.E.	85		
D.E.	86		
D.E.	87		
D.E.	88		
D.E.	89		
D.E.	90		
D.E.	91		
D.E.	92		
D.E.	93		
D.E.	94		
D.E.	95		
D.E.	96		
D.E.	97		
D.E.	98		
D.E.	99		
D.E.	100		
D.E.	101		
D.E.	102		
D.E.	103		
D.E.	104		
D.E.	105		
D.E.	106		
D.E.	107		
D.E.	108		
D.E.	109		
D.E.	110		
D.E.	111		
D.E.	112		
D.E.	113		
D.E.	114		
D.E.	115		
D.E.	116		

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	117		
D.E.	118		
D.E.	119		
D.E.	120		
D.E.	121		
D.E.	122		
D.E.	123		
D.E.	124		
D.E.	125		
D.E.	126		
D.E.	127		
D.E.	128		
D.E.	129		
D.E.	130		
D.E.	131		
D.E.	132		
D.E.	133		
D.E.	134		
D.E.	135		
D.E.	136		
D.E.	137		
D.E.	138		
D.E.	139		
D.E.	140		
D.E.	141		
D.E.	142		
D.E.	143		
D.E.	144		
D.E.	145		
D.E.	146		
D.E.	147		
D.E.	148		
D.E.	149		
D.E.	150		
D.E.	151		
D.E.	152		
D.E.	153		
D.E.	154		



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉR	X	Y
D.E.	155	████████	████████
D.E.	156	████████	████████
D.E.	157	████████	████████
D.E.	158	████████	████████
D.E.	159	████████	████████
D.E.	160	████████	████████
D.E.	161	████████	████████
D.E.	162	████████	████████
D.E.	163	████████	████████
D.E.	164	████████	████████
D.E.	165	████████	████████
D.E.	166	████████	████████
D.E.	167	████████	████████
D.E.	168	████████	████████
D.E.	169	████████	████████
D.E.	170	████████	████████
D.E.	171	████████	████████
D.E.	172	████████	████████
D.E.	173	████████	████████
D.E.	174	████████	████████
D.E.	175	████████	████████
D.E.	176	████████	████████
D.E.	177	████████	████████
D.E.	178	████████	████████
D.E.	179	████████	████████
D.E.	180	████████	████████
D.E.	181	████████	████████
D.E.	182	████████	████████
D.E.	183	████████	████████
D.E.	184	████████	████████
D.E.	185	████████	████████
D.E.	186	████████	████████
D.E.	187	████████	████████
D.E.	188	████████	████████
D.E.	189	████████	████████
D.E.	190	████████	████████
D.E.	191	████████	████████
D.E.	192	████████	████████

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	1	████████	████████
D.E.	2	████████	████████
D.E.	3	████████	████████
D.E.	4	████████	████████
D.E.	5	████████	████████
D.E.	6	████████	████████
D.E.	7	████████	████████
D.E.	8	████████	████████
D.E.	9	████████	████████
D.E.	10	████████	████████
D.E.	11	████████	████████
D.E.	12	████████	████████
D.E.	13	████████	████████
D.E.	14	████████	████████
D.E.	15	████████	████████
D.E.	16	████████	████████
D.E.	17	████████	████████
D.E.	18	████████	████████
D.E.	19	████████	████████
D.E.	20	████████	████████
D.E.	21	████████	████████
D.E.	22	████████	████████
D.E.	23	████████	████████
D.E.	24	████████	████████
D.E.	25	████████	████████
D.E.	26	████████	████████
D.E.	27	████████	████████
D.E.	28	████████	████████
D.E.	29	████████	████████
D.E.	30	████████	████████
D.E.	31	████████	████████
D.E.	32	████████	████████
D.E.	33	████████	████████
D.E.	34	████████	████████
D.E.	35	████████	████████
D.E.	36	████████	████████
D.E.	37	████████	████████
D.E.	38	████████	████████



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉR	X	Y
D.E.	39	████████	████████
D.E.	40	████████	████████
D.E.	41	████████	████████
D.E.	42	████████	████████
D.E.	43	████████	████████
D.E.	44	████████	████████
D.E.	45	████████	████████
D.E.	46	████████	████████
D.E.	47	████████	████████
D.E.	48	████████	████████
D.E.	49	████████	████████
D.E.	50	████████	████████
D.E.	51	████████	████████
D.E.	52	████████	████████
D.E.	53	████████	████████
D.E.	54	████████	████████
D.E.	55	████████	████████
D.E.	56	████████	████████
D.E.	57	████████	████████
D.E.	58	████████	████████
D.E.	59	████████	████████
D.E.	60	████████	████████
D.E.	61	████████	████████
D.E.	62	████████	████████
D.E.	63	████████	████████
D.E.	64	████████	████████
D.E.	65	████████	████████
D.E.	66	████████	████████
D.E.	67	████████	████████
D.E.	68	████████	████████
D.E.	69	████████	████████
D.E.	70	████████	████████
D.E.	71	████████	████████
D.E.	72	████████	████████
D.E.	73	████████	████████
D.E.	74	████████	████████
D.E.	75	████████	████████
D.E.	76	████████	████████

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	77	████████	████████
D.E.	78	████████	████████
D.E.	79	████████	████████
D.E.	80	████████	████████
D.E.	81	████████	████████
D.E.	82	████████	████████
D.E.	83	████████	████████
D.E.	84	████████	████████
D.E.	85	████████	████████
D.E.	86	████████	████████
D.E.	87	████████	████████
D.E.	88	████████	████████
D.E.	89	████████	████████
D.E.	90	████████	████████
D.E.	91	████████	████████
D.E.	92	████████	████████
D.E.	93	████████	████████
D.E.	94	████████	████████
D.E.	95	████████	████████
D.E.	96	████████	████████
D.E.	97	████████	████████
D.E.	98	████████	████████
D.E.	99	████████	████████
D.E.	100	████████	████████
D.E.	101	████████	████████
D.E.	102	████████	████████
D.E.	103	████████	████████
D.E.	104	████████	████████
D.E.	105	████████	████████
D.E.	106	████████	████████
D.E.	107	████████	████████
D.E.	108	████████	████████
D.E.	109	████████	████████
D.E.	110	████████	████████
D.E.	111	████████	████████
D.E.	112	████████	████████
D.E.	113	████████	████████
D.E.	114	████████	████████



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉR	X	Y
D.E.	115	██████	██████
D.E.	116	██████	██████
D.E.	117	██████	██████
D.E.	118	██████	██████
D.E.	119	██████	██████
D.E.	120	██████	██████
D.E.	121	██████	██████
D.E.	122	██████	██████
D.E.	123	██████	██████
D.E.	124	██████	██████
D.E.	125	██████	██████
D.E.	126	██████	██████
D.E.	127	██████	██████
D.E.	128	██████	██████
D.E.	129	██████	██████
D.E.	130	██████	██████
D.E.	131	██████	██████
D.E.	132	██████	██████
D.E.	133	██████	██████
D.E.	134	██████	██████
D.E.	135	██████	██████
D.E.	136	██████	██████
D.E.	137	██████	██████
D.E.	138	██████	██████
D.E.	139	██████	██████
D.E.	140	██████	██████
D.E.	141	██████	██████
D.E.	142	██████	██████
D.E.	143	██████	██████
D.E.	144	██████	██████
D.E.	145	██████	██████
D.E.	146	██████	██████
D.E.	147	██████	██████
D.E.	148	██████	██████
D.E.	149	██████	██████
D.E.	150	██████	██████
D.E.	151	██████	██████
D.E.	152	██████	██████

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

ID	VÉR	X	Y
D.E.	153	██████	██████
D.E.	154	██████	██████
D.E.	155	██████	██████
D.E.	156	██████	██████
D.E.	157	██████	██████
D.E.	158	██████	██████
D.E.	159	██████	██████
D.E.	160	██████	██████
D.E.	161	██████	██████
D.E.	162	██████	██████
D.E.	163	██████	██████
D.E.	164	██████	██████
D.E.	165	██████	██████
D.E.	166	██████	██████
D.E.	167	██████	██████
D.E.	168	██████	██████
D.E.	169	██████	██████
D.E.	170	██████	██████
D.E.	171	██████	██████
D.E.	172	██████	██████
D.E.	173	██████	██████
D.E.	174	██████	██████
D.E.	175	██████	██████
D.E.	176	██████	██████
D.E.	177	██████	██████
D.E.	178	██████	██████
D.E.	179	██████	██████
D.E.	180	██████	██████
D.E.	181	██████	██████
D.E.	182	██████	██████
D.E.	183	██████	██████
D.E.	184	██████	██████
D.E.	185	██████	██████
D.E.	186	██████	██████
D.E.	187	██████	██████
D.E.	188	██████	██████
D.E.	189	██████	██████
D.E.	190	██████	██████



**DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL
 PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

ID	VÉR	X	Y
D.E.	191	████████	████████
D.E.	192	████████	████████
D.E.	193	████████	████████
D.E.	194	████████	████████
D.E.	195	████████	████████
D.E.	196	████████	████████
D.E.	197	████████	████████
D.E.	198	████████	████████
D.E.	199	████████	████████
D.E.	200	████████	████████
D.E.	201	████████	████████
D.E.	202	████████	████████
D.E.	203	████████	████████
D.E.	204	████████	████████
D.E.	205	████████	████████
D.E.	206	████████	████████
D.E.	207	████████	████████
D.E.	208	████████	████████
D.E.	209	████████	████████
D.E.	210	████████	████████
D.E.	211	████████	████████
D.E.	212	████████	████████
D.E.	213	████████	████████
D.E.	214	████████	████████
D.E.	215	████████	████████
D.E.	216	████████	████████
D.E.	217	████████	████████
D.E.	218	████████	████████
D.E.	219	████████	████████
D.E.	220	████████	████████
D.E.	1	████████	████████
D.E.	2	████████	████████
D.E.	3	████████	████████
D.E.	4	████████	████████
D.E.	5	████████	████████
D.E.	6	████████	████████
D.E.	7	████████	████████
D.E.	8	████████	████████

ID	VÉR	X	Y
D.E.	9	████████	████████
D.E.	10	████████	████████
D.E.	11	████████	████████
D.E.	12	████████	████████
D.E.	13	████████	████████
D.E.	14	████████	████████
D.E.	15	████████	████████
D.E.	16	████████	████████
D.E.	17	████████	████████
D.E.	18	████████	████████
D.E.	19	████████	████████
D.E.	20	████████	████████
D.E.	21	████████	████████
D.E.	22	████████	████████
D.E.	23	████████	████████
D.E.	24	████████	████████
D.E.	25	████████	████████
D.E.	26	████████	████████
D.E.	27	████████	████████
D.E.	28	████████	████████
D.E.	29	████████	████████
D.E.	1	████████	████████
D.E.	2	████████	████████
D.E.	3	████████	████████
D.E.	4	████████	████████
D.E.	5	████████	████████
D.E.	1	████████	████████
D.E.	2	████████	████████
D.E.	3	████████	████████
D.E.	4	████████	████████
D.E.	5	████████	████████

D.E.: Ducto existente **COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

Tabla I-7. Coordenadas del Registro de interconexión, las EMR existentes y por construir

ID	VÉR	X	Y
----	-----	---	---



DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

REGISTRO INTERCONEXIÓN	1		
REGISTRO INTERCONEXIÓN	2		
REGISTRO INTERCONEXIÓN	3		
REGISTRO INTERCONEXIÓN	4		
REGISTRO INTERCONEXIÓN	5		
P. DE ENTREGA 4	1		
P. DE ENTREGA 4	2		
P. DE ENTREGA 4	3		
P. DE ENTREGA 4	4		
P. DE ENTREGA 4	5		
EMR INTERCONEXIÓN	1		
EMR INTERCONEXIÓN	2		
EMR INTERCONEXIÓN	3		
EMR INTERCONEXIÓN	4		
EMR INTERCONEXIÓN	5		
REGISTRO INTERCONEXIÓN	1		
REGISTRO INTERCONEXIÓN	2		
REGISTRO INTERCONEXIÓN	3		
REGISTRO INTERCONEXIÓN	4		
REGISTRO INTERCONEXIÓN	5		
P. DE ENTREGA 2	1		
P. DE ENTREGA 2	2		
P. DE ENTREGA 2	3		
P. DE ENTREGA 2	4		
P. DE ENTREGA 2	5		
P. DE ENTREGA 2	6		
P. DE ENTREGA 2	7		
P. DE ENTREGA 6	1		
P. DE ENTREGA 6	2		
P. DE ENTREGA 6	3		
P. DE ENTREGA 6	4		
P. DE ENTREGA 6	5		
P. DE ENTREGA 5	1		
P. DE ENTREGA 5	2		
P. DE ENTREGA 5	3		
P. DE ENTREGA 5	4		

P. DE ENTREGA 5	5		
EMR INTERCONEXIÓN	1		
EMR INTERCONEXIÓN	2		
EMR INTERCONEXIÓN	3		
EMR INTERCONEXIÓN	4		
EMR INTERCONEXIÓN	5		
P. DE ENTREGA 3	1		
P. DE ENTREGA 3	2		
P. DE ENTREGA 3	3		
P. DE ENTREGA 3	4		
P. DE ENTREGA 3	5		
P. DE ENTREGA 1	1		
P. DE ENTREGA 1	2		
P. DE ENTREGA 1	3		
P. DE ENTREGA 1	4		
P. DE ENTREGA 1	5		

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



I.2.5. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

I.2.5.1. Nombre o razón social

Consultores en Energía y Medio Ambiente S.A. de C.V. (COREVI)

Nombre de quien elabora: **Biól. Jesús González Romero**

Cedula profesional de quien elabora: **910028744**

I.2.5.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

CEM150604922

I.2.5.3. Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

I.2.5.4. Colaboradores técnicos en la elaboración

Tabla I-9. Colaboradores técnicos en la elaboración del proyecto

Colaboradores técnicos en la elaboración de la manifestación de impacto ambiental modalidad regional			
Nombre	Cargo dentro de la empresa	Documentos comprobatorios	Correo electrónico
Biól. Jesús González Romero	Responsable de la elaboración	Cédula 910028744	jesus@corevi.com.mx
Biól. Edgar Francisco Hernández Reyes	Analista biótico	Cédula 9830516	francisco@corevi.net
Ing. Pascual Antonio Gómez Mota	Analista de evaluación de impactos	Carta de pasante	antonio@corevi.com.mx

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Sin embargo, dadas las restricciones regulatorias y con el fin de extender el suministro de gas natural a nuevos usuarios finales, GNP gestionará ante la Comisión Reguladora de Energía (la "Comisión"), el otorgamiento de permiso de Distribución de gas natural por ducto dentro de la Zona Geográfica Única de Distribución, conforme al Acuerdo A/070/2017 por el que la Comisión determina a todo el territorio nacional como Zona Geográfica Única para fines de



Distribución de gas natural, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de enero de 2018 y vigente a partir del 22 de febrero del mismo año.

Cabe mencionar que, de forma paralela a la solicitud de otorgamiento mencionada, Texmegas, S.A. de C.V. también solicitará a la Comisión la terminación anticipada del SAB, con efecto condicionado a la aprobación de las Tarifas Máximas para el permiso de Distribución que eventualmente otorgue la misma Comisión a GNP.

El SAB cuenta con una longitud construida aproximada de **4,282.74** m y con las extensiones manifestadas alcanzará una longitud de **8,769.77** metros.

El SAB se interconecta en el kilómetro 694+400 con el Gasoducto de CENAGAS de 762 mm (30") de diámetro, tramo Minatitlán - Venta de Carpio, que cruza al Libramiento Norte del Valle de México cerca del tramo donde se realizó el "Punto de Interconexión" (km 133+200 del Libramiento).

Actualmente, el sistema cuenta con cuatro Usuarios Finales, que para efectos del sistema de Distribución constituyen cuatro puntos de entrega del usuario Igasamex Bajío, S.de R.L. de C.V.

Tabla II-1. Coordenadas de interconexión

Punto de inyección	Transportista	Coordenadas Interconexión	Coordenadas EMR de Interconexión
TEXMELUCAN	CENAGAS	[REDACTED]	[REDACTED]

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

La **fase 2** se tiene contemplado que, de inicio a sus actividades en el año 2026, este trayecto tendrá una longitud de **4,000.50 m**; la **fase 3** se contempla el inicio de actividades en el año 2028 y que cuente con una longitud de **3,815.62 m**; la **fase 4** se prevé de inicio a sus actividades en el año 2030 y tenga una longitud de **7,135.60 m**; y por último la **fase 5**, esta se prevé que dé inicio a sus actividades en el año 2032 y cuente con una longitud de **4,024 m**.

Es importante señalar que a lo largo de todo el documento se estará poniendo un mayor énfasis en la fase 1, esto debido a que es la fase a la cual se pretende dar inicio el presente año y se cuenta con el usuario final, los cuales se desconocen en las diferentes fases subsecuentes hasta el momento.

De manera general las instalaciones que conformarán al sistema de distribución de gas natural (gasoducto) serán:

a) Ducto de Interconexión

- Ducto de acero que conecta el ducto del transportista con la caseta de interconexión

b) Estación de Medición y Regulación (City Gate) de Interconexión

- Válvula de corte principal
- Filtro Coalescente
- Medidor tipo Turbina
- Computador de flujo con comunicación remota
- Manómetros
- Reguladores y válvulas de corte asociadas
- Odorizador
- Válvula de alivio

c) Ducto de Distribución



- Ducto de acero al carbón, el cual conecta la estación de medición y regulación (City Gate), con las diversas casetas de usuario
- Ducto de Polietileno, el cual conecta la caseta de baja con los usuarios residenciales

d) EMR de usuarios

- Filtro con by-pass
- Válvula de corte principal
- Medidor de flujo rotativo o tipo turbina
- Computador de flujo
- Manómetros
- Reguladores y válvulas de corte asociadas
- Válvula de alivio

e) EMR de Baja

- Filtro con by-pass
- Válvula de corte principal
- Medidor de flujo rotativo o tipo turbina
- Manómetros
- Reguladores y válvulas de corte asociadas
- Válvula de alivio

Los socios actuales son:

- Oxiquímica, S.A. DE C.V.
- Rassini frenos, S.A. DE C.V.
- Global Denim, S.A. DE C.V.
- Sky Eps Supply SM, S.A. DE C.V.

Y los socios nuevos serán:

- Baños MTY
- Rassini II

Tabla II-2. Datos de los usuarios

Punto de Entrega	Nombre completo de la empresa	Año de inicio de operaciones	Actividad principal	Combustible utilizado actualmente	Estatus	Equipos de combustión
1	Sky EPS	2009	Textiles / Generación eléctrica	Gas Natural	Operando	N/D
2	Global Denim	2009	Producción de mezclilla	Gas Natural	Operando	N/D
3	Oxiquímica	2011	Elaboración de productos químicos	Gas Natural	Operando	N/D
4	Rassini I	2000	Producción de Frenos	Gas Natural	Operando	N/D
5	Baños Mty	PND	Producción de productos de baños	N/A	Por Proyecto	Quemadores
6	Rassini II	PND	Producción de Frenos	N/A	Por Proyecto	Quemadores



Tabla II-3. Dirección de la Planta

Sociedad	Domicilio
Global DENIM	Industrial Quetzalcóatl MZ2 LT2, San Baltazar Temaxcalac, 74120 Santa María Moyo, San Baltazar Temaxcalac, 74120 Puebla, Pue
Sky EPS	Manzana 2, Lote 2 - Corr. Ind. Quetzalcóatl, San Martin Texmelucan - Puebla
Oxiqímica	Corredor Industrial Quetzalcóatl 6 Lote 1, Mz 2 Corredor, Industrial Quetzalcóatl, 74120 San Martín Texmelucan de Labastida, Pue.
Rassini I	74120, Autopista México - Puebla 269, San Baltazar Temaxcalac, 74120 Santa María Moyotzingo, Pue
Baños MTY	Corredor Industrial Quetzalcóatl, Industrial Quetzalcóatl, 74120 San Martín Texmelucan de Labastida, Pue.
Rassini II	74120, Autopista México - Puebla 269, San Baltazar Temaxcalac, 74120 Santa María Moyotzingo, Pue

METODOLOGÍA Y LOS CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA

Metodología

- a) Determinar la demanda potencial en el área.
- b) Determinar la capacidad máxima instalada de cada uno de los usuarios potenciales y la presión requerida.
- c) Selección de la ruta.

Para la selección de la ruta del ducto se toman en cuenta los siguientes criterios:

- La menor longitud posible.
- El menor número de curvas.
- La menor pendiente.
- El menor número de cruzamientos con vías de ferrocarril, caminos, ríos, zonas inundables y carreteras.
- Cercanía a carreteras y caminos para facilitar la construcción, revisión y mantenimiento.
- Evitar el cruce por zonas boscosas y áreas o cultivos de alto valor.
- Evitar terrenos erosionados o agresivos.
- Evitar pasar por zonas turísticas o de potencial turístico.
- Evitar pasar por zonas de monumentos arqueológicos, artísticos o históricos.
- Aprovechar derechos de vía existentes.
- Referenciar la ruta de la tubería apoyado en herramientas para el Sistema de Información Geográfica conforme a la Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional, emitida por el INEGI.

d) Diseño de la red

La trayectoria del gasoducto está considerada como localización clase 3, esto de acuerdo con el numeral 5.1.1.1.1. de la NOM-003-ASEA-2016, la cual establece que esta clase cuenta con cuarenta y seis (46) construcciones o más para ocupación humana.

El ducto de distribución está diseñado para ser construido usando tubería de acero al carbón (AC) y polietileno (PE-MD) con diámetros variables, y operar enterrada a una profundidad de 0.60 m (mínimo) más el diámetro de la tubería. En las siguientes tablas se resume las condiciones en las que operará el gasoducto.



Condiciones de diseño y operación

Tabla II-4. Condiciones de diseño y operación

Variable		
Clase de localización de Diseño	3	3
Clase de localización de operación	3	3
Presión de diseño de ducto (AC) LI	8,273.6 kPa	1,200 psig
Presión de operación (AC) LI	4,805.6 kPa	697 psig
Presión de diseño de ducto (AC) LR	5,102.07 kPa	740 psig
Presión de operación (AC) LR	1,999.5 kPa	290 psig
Presión de diseño de ducto (PE-MD)	413.7 kPa	60 psig
Presión de operación (PE-MD)	413.7 kPa	60 psig
Capacidad de diseño del sistema (FI)	22,619 MPCD	26,687.9 m ³ /h
Capacidad máxima de operación (FI)	22,619 MPCD	26,687.9 m ³ /h

Condiciones base

Tabla II-5. Condiciones base

Condición	Sistema Internacional	Unidades Inglesas
Factor de eficiencia del flujo	0.92	0.92
Temperatura Base	288.5 K	60 °F
Presión base	1.0 atm	14.7 psig

Consumo esperado

Tabla II-6. Consumo esperado

Puntos entrega	de	Pico diseño m ³ /día	Pico diseño MCFD	Consumo m ³ /día	Consumo MCFD	Presión (psig)	Presión (kg/cm ²)
1		180,579.9	6,377	175,054.6	6,182	232.25	16.32
2		22,653.9	800	6,878.16	242.9	232.41	16.34
3		23,560.0	832	6,427.92	227	220.12	15.47
4		70,793.4	2,500	29,421.18	1,039	200.7	15.51
5		95,146.4	3,360	95,144.51	3,360	225.76	15.87
6		246,361.22	8,700	246,356.33	8,700	221.7	15.58
7		1,415.8	50 (PE)	1,415.8	50 (PE)	59.9	4.2
Total		639,094.9	22,619.0	640,510.8	19,750.9		

TUBERIA POR UTILIZAR PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA

Tubería actualmente instalada

Especificación de Tubería	Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Espesor	Longitud
---------------------------	------------------	-------------------	---------	----------



Interconexión	mm	in	mm	in	mm	in	m
A106/153 (SCH 40)	100	4	114.3	4.5	8.18	0.6.02	31 m
Total							31 m

e) Notas: Como parte del proyecto, esta tubería de la línea de interconexión en 4" DN será desactivada

Especificación de Tubería LR	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud
	mm	in	mm	in	mm	in	m
API 5L X42	150	6	168	6.625	4.8	0.188	1,536.22
API 5L X42	80	3	88.9	3.5	4.8	0.188	2,715.52
Total							4,251.74
Gran Total	Suma de tubería de línea regular y tubería línea de interconexión						4,282.74

Tubería adicional para instalar

Especificación de Tubería de Interconexión	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud
	mm	in	mm	in	mm	in	m
A106/153 (SCH 40)	200	8	219.1	8.625	8.18	0.322	34.7
Total							34.7

Especificación de Tubería LR AC	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud
	mm	in	mm	in	mm	in	m
API 5L X42	153	6	168	6.625	4.8	0.188	1,183.37
A106/A53 Gr. B	102	4	114	4.5	6.0	0.237	9.46
A106/A53 Gr. B	50	2	60.3	2.375	3.91	0.154	987
Total							2,179.8

Especificación de Tubería LR PE	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud
	mm	in	mm	in	mm	in	m
SDR 11 (MD) (Zona Residencial)	100	4	114.3	4.5	10.389	0.409	614.5
SDR 11 (MD) (Zona Residencial)	50	2	60.3	2.375	5.5	0.216	1,689
Total							2,303.50
Gran Total	Suma de tubería de acero en línea regular, tubería de acero en línea de interconexión y tubería de polietileno en línea regular						4,518.03

Tubería Total del sistema

Especificación de Tubería	Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Espesor	Longitud
---------------------------	------------------	-------------------	---------	----------



Interconexión	mm	in	mm	in	mm	in	m
A106/153 (SCH 40)	200	8	219.1	8.625	8.18	0.322	34.7
Total							34.7

Especificación de Tubería LR AC	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud
	mm	in	mm	in	mm	in	m
API 5L X42	150	6	168	6.625	4.8	0.188	2,719.58
A106/A53 Gr. B	102	4	114	4.5	6	0.237	9.46
API 5L X42	80	3	88.9	3.5	4.8	0.188	2,715.52
API 5L X42	50	2	60.3	2.375	3.91	0.154	987
Total							6,431.56

Especificación de Tubería LR PE	Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor		Longitud
	mm	in	mm	in	mm	in	m
SDR 11 (MD) (Zona Residencial)	100	4	114.3	4.5	10.389	0.409	614.5
SDR 11 (MD) (Zona Residencial)	50	2	60.3	2.375	5.5	0.216	1,689
Total							2,303.50
Gran Total	Suma de tubería de acero en línea regular, tubería de acero en línea de interconexión y tubería de polietileno en línea regular. Tanto del sistema existente, como las extensiones que se le harán.						8,769.77

MODIFICACIONES AL TUP

Con motivo del nuevo permiso y para dar cumplimiento a los requerimientos de los sistemas de distribución de Gas Natural (amparados bajo la **NOM-003-ASEA-2016**) se llevarán a cabo las siguientes modificaciones en el sistema existente que se incorporara al proyecto:

- **PUNTO DE INTERCONEXIÓN**

Se colocará un nuevo punto de interconexión en las coordenadas siguientes:

Latitud: [REDACTED]

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

Línea Regular de Interconexión (Esta tubería sustituirá la tubería actual de 4" DN)

- Adición de 34.7 m de tubería de 8in

- **EMR DE INTERCONEXIÓN**

Los siguientes equipos de la Estación de Medición y Regulación de la caseta de Interconexión.

- Filtro Coalescente



- Equipo de medición de flujo
- Equipos de Regulación de presión
- Línea Regular de distribución
 - Adición de 1,183.37 m de tubería de 6" DN en Acero al Carbón
 - Adición de 9.46 m de tubería de 4" DN en Acero al Carbón
 - Adición de Válvulas de corte antes y después de cruces con autopistas
 - ~ Cruce SCT – 1 (2 Válvulas)
 - ~ Cruce SCT – 2 (2 Válvulas)
 - ~ Cruce FFCC – 1 (2Válvulas)
 - ~ Cruce FFCC – 2 (2 Válvulas)
 - Adición de 469.46 m de tubería de 2" DN para usuarios Residenciales
 - Adición de 614.5 m de tubería de 4" DN en Polietileno
 - Adición de 1,689 m de tubería de 2" DN en Polietileno
- EMR PUNTO DE ENTREGA 7
 - Adición de Punto de entrega 7, para dar servicio a usuarios residenciales
- EMR de UsuarioS FINALES

Usuarios nuevos

- Adición de EMR de Punto de entrega 5
- Adición de EMR de Punto de entrega 6

Usuarios Existentes

- Punto 1
 - ~ Ajuste del sistema de seguridad para cumplir con la **NOM-003-ASEA-2016**
 - ~ Cambio de color de pintura
 - ~ Colocación de flechas de dirección de flujo
 - ~ Cambio de medidor de flujo
 - ~ Cambio de TRIM de reguladores (pasando de 30% a 50%)
- Punto 2
 - ~ Ajuste del sistema de seguridad para cumplir con la **NOM-003-ASEA-2016**
 - ~ Cambio de color de pintura
 - ~ Colocación de flechas de dirección de flujo
- Punto 3
 - ~ Ajuste del sistema de seguridad para cumplir con la **NOM-003-ASEA-2016**
 - ~ Cambio de color de pintura
 - ~ Colocación de flechas de dirección de flujo
- Punto 4
 - ~ Ajuste del sistema de seguridad para cumplir con la **NOM-003-ASEA-2016**
 - ~ Cambio de color de pintura
 - ~ Colocación de flechas de dirección de flujo

Válvulas de seccionamiento

En forma general se instalarán válvulas:



- Antes y después de cruzamientos de canales, ríos, carreteras y vías de ferrocarril
- Disparo para crecimiento
- En la acometida de servicio de cada usuario

En este caso aplican:

- Disparo para crecimiento
- Antes y después de cruces con carreteras

En la acometida de servicio de cada usuario

SISTEMAS INFORMÁTICOS QUE PERMITAN EL MONITOREO DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN

La caseta de interconexión cuenta con un sistema **SCADA** de acuerdo con los requerimientos del trasportista. Dicho sistema transmite las condiciones de la estación en tiempo real.

II.1. PROGRAMA DE TRABAJO

Como se ha mencionado, se prevé que la duración de la etapa de preparación y construcción será de cinco (5) años, esto principalmente por la adquisición de autorizaciones y permisos por la autoridad. La duración de la etapa de Operación y Mantenimiento será por 30 años, mientras que la etapa de abandono y restauración será por un año. La siguiente tabla se muestra para un mejor entendimiento de lo aquí redactado:

Es importante mencionar que, los tiempos están sujetos a factores externos que puedan desfazar las actividades programadas.

ACTIVIDAD	Periodo anual					30 AÑOS
	1	2	3	4	5	
PREPARACIÓN						
1. Permiso de la CRE						
2. Autorización ASEA (SASISOPA)						
3. Permisos de construcción						
4. Levantamiento topográfico						
5. Desarrollo de ingeniería de detalle						
6. Derechos de vía (paso de servidumbre)						
7. Cotización de patines de medición						
8. Cotización de materiales (filtros, tubería)						
9. Compra de materiales						
10. Cotización y evaluación de contratistas						
CONSTRUCCIÓN						
11. Pruebas de hermeticidad						
12. Limpieza y desalojo de zona						
13. Auditoría Técnica						



ACTIVIDAD	Periodo anual					30 AÑOS
	1	2	3	4	5	
14. Respuesta de la CRE a la auditoría						
15. Arranque						
16. Supervisión Ambiental y de Seguridad						
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	SE SOLICITAN 30 AÑOS PARA ESTA ETAPA					
17. Generación de bitácoras y memoria fotográfica	Inmediata al inicio de operaciones y desde la primera actividad de mantenimiento					
18. Puesta en marcha del programa de mantenimiento	Desde la primera actividad programada de mantenimiento					
19. Recorridos de inspección	Al menos una vez mensual					
20. Requerimientos de capacidad del sistema	Anual					

II.1.1. Preparación del sitio y construcción

Teniendo en cuenta las distintas fases de la etapa de construcción de un gasoducto (cuando se produce la mayor interacción con el medio), el conocimiento de los impactos negativos que potencialmente se pueden presentar, elegir la metodología constructiva más adecuada, disminuye los impactos negativos causados al ecosistema, los que pueden variar en forma considerable según se tengan en cuenta en la fase de planificación o después.

Una vez definido el trazo, los responsables del proyecto deben determinar con mayor exactitud las necesidades de personal, materiales, tiempo y dinero para llevar a cabo el proyecto.

Gas Natural Potosino cuenta con los procedimientos de construcción más adecuados en cada uno de los tramos, así como procesos administrativos para solicitar los permisos pertinentes y, en caso necesario, adquirir los derechos de franja de afectación y pasos de servidumbre (permisos de ocupación superficial) de los terrenos por los que pasará el gasoducto.

Para esta actividad no se requerirá de obras complementarias o de servicios de apoyo, debido a que se cuenta con vías de acceso y con las instalaciones necesarias en la zona del proyecto. Únicamente se requerirá de sanitarios portátiles tipo *Sanirent* (uno fijo en el punto de interconexión y dos móviles en los frentes de trabajo) y una bodega temporal de 600 m² (pudiendo construirse temporalmente o rentarse) para almacenar materiales y equipo, ubicado cerca de los EMR de los predios de los puntos de entrega 6 y 7.

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

Donde pasará el ducto en su totalidad son predios con uso de suelo zona agrícola, urbana y propiedad de la empresas usuarias, así como, la franja de afectación del Gasoducto, se requieren despalmes y trabajos de limpieza del terreno.

En el punto de interconexión, se requiere el despalme del terreno el cual actualmente es un predio de uso agrícola. Se requieren trabajos de nivelación, limpieza del terreno, despalme y desmonte, únicamente para la construcción del Tap y del EMR del punto de interconexión.

Para la construcción de la EMR de interconexión no se realizará el derribo de árboles o arbustos.



No se realizarán cortes por tratarse de un proyecto que solamente requiere de la excavación de zanjas, en su totalidad en el predio de la empresa usuaria. Tampoco se requieren rellenos, porque no se realizarán cortes. Solamente se rellena la zanja con el material previamente extraído durante la excavación de la misma.

Previo al desarrollo de la operación del proyecto, se realizarán los trabajos de preparación y construcción que se describen a continuación:

Tabla II-7. Actividades que se realizarán para la etapa de preparación y construcción

Instalación	Actividades
Ducto	Levantamiento Topográfico Limpieza Trazo y nivelación de la franja de afectación Apertura de la franja de afectación Tendido de Tubería Excavación de la zanja Preparación de la zanja Trabajos de soldadura, recubrimientos y pruebas Instalación de protección catódica y tomas de potencial Instalación de señalamientos Acarreos de material Relleno de zanja Compactación
EMR de Interconexión	Limpieza del terreno Trazo de obra Acarreos de material Colocación de grava Excavaciones para ducto Compactación Albañilería Instalación de estructura metálica Aplicación de pintura y acabados Instalación y pruebas de equipos electrónicos de medición (computador de flujo) Instalación y pruebas de equipos electrónicos de medición (modem) Trabajos de interconexión con los usuarios del gasoducto.
EMR de usuarios finales	Limpieza del terreno Trazo de obra Acarreos de material Colocación de grava Excavaciones para ducto Compactación Albañilería Instalación de estructura metálica Aplicación de pintura y acabados Instalación y pruebas de equipos electrónicos de medición (computador de flujo) Instalación y pruebas de equipos electrónicos de medición (modem) Trabajos de interconexión con los usuarios del gasoducto.
EMR de Punto de entrega 7	Limpieza del terreno Trazo de obra Acarreos de material Colocación de grava Excavaciones para ducto Compactación Albañilería Instalación de estructura metálica



Instalación	Actividades
	Aplicación de pintura y acabados Instalación y pruebas de equipos electrónicos de medición (computador de flujo) Instalación y pruebas de equipos electrónicos de medición (modem) Trabajos de interconexión con los usuarios del gasoducto.
Hot-Tap	Limpieza del terreno Trazo de obra Excavación Trabajos de interconexión con el gasoducto CENAGAS Colocación de válvula y construcción de la barda perimetral

Se realizará la excavación con maquinaria de la zanja para el alojamiento de la tubería de acuerdo con el diámetro más una profundidad de 0.60 m. Una vez realizado lo anterior se prosigue con el afine del fondo de las paredes de la zanja, para luego realizar el tendido y bajado de la tubería, posteriormente se realiza el soldado o termofusión y protección mecánica de la tubería.

Una vez realizado lo anterior se prosigue a una protección catódica la cual consiste en la aplicación de una capa que recubre la tubería con la finalidad de protegerla de la corrosión, esta protección puede ser basada mediante el cálculo teórico del SPC (Sistema de Protección Catódica), este cálculo se realiza bajo las especificaciones de **la NOM-003-ASEA-2016**.

Cuando ya se tiene colocado la tubería en la zanja y se cuenta con las protecciones necesarias, se realizará el acostillamiento de la arena que como bien se indica consiste en rellenar los costados de la zanja con arena para después colocar el material de relleno apisonado, colocando encima de este la una cinta amarilla de advertencia y/o protección de la tubería, para posteriormente rellenar con el material producto de la excavación bandeado, y por último se cubre con una capa y/o capa vegetal.

Condiciones de Diseño y Operación

Las condiciones de diseño y operación del ducto son las siguientes:

Tabla II-8. Condiciones de diseño y operación del ducto

Variable		
Clase de localización de Diseño	3	3
Clase de localización de operación	3	3
Presión de diseño de ducto (AC) LI	8,273.6 kPa	1,200 psig
Presión de operación (AC) LI	4,805.6 kPa	697 psig
Presión de diseño de ducto (AC) LR	5,102.07 kPa	740 psig
Presión de operación (AC) LR	1,999.5 kPa	290 psig
Presión de diseño de ducto (PE-MD)	413.7 kPa	60 psig
Presión de operación (PE-MD)	413.7 kPa	60 psig
Capacidad de diseño del sistema (FI)	22,619 MPCD	26,687.9 m ³ /h
Capacidad máxima de operación (FI)	22,619 MPCD	26,687.9 m ³ /h

AC: Acero al carbón; PE-MD: Polietileno de mediana densidad

Condiciones Base

Tabla II-9. Condiciones base

Condición	Sistema Internacional	Unidades Inglesas
Factor de eficiencia del flujo	0.92	0.92
Temperatura Base	288.5 K	60 °F
Presión base	1.0 atm	14.7 psig



Puntos de entrega

Tabla II-10. Puntos de entrega

Usuarios	Estatus	Etapa de ingeniería
Punto de entrega 5	En proyecto	Básica
Punto de entrega 6	En Proyecto	Básica
Punto de entrega 7	En Proyecto	-

Consumo esperado

Tabla II-11. Consumo esperado

Punto de entrega	Pico diseño m³/día	Pico diseño MCFD	Consumo m³/día	Consumo MCFD	Presión (psig)	Presión (kg/cm²)
No. 1	180,579.9	6,377	175,054.6	6,182	232.25	16.32
No. 2	22,653.9	800	6,878.16	242.9	232.41	16.34
No. 3	23,560.0	832	6,427.92	227	220.12	15.47
No. 4	70,793.4	2,500	29,421.18	1,039	200.7	15.51
No. 5	95,146.4	3,360	95,144.51	3,360	225.76	15.87
No. 6	246,361.22	8,700	246,356.33	8,700	221.7	15.58
No. 7	1,415.8	50	1,415.8	50	59.94	4.2
Total	640,510.6	22,619.0	560,709.6	19,800.9		

Sistema de protección anticorrosivo

Tabla II-12. Sistema de protección anticorrosivo

Especificación	
Tubería aérea	Sand blast a metal blanco SSPC-SP 10 Primario Acabado
Transición tubería aérea-enterrada	RAM-100 Recubrimiento epóxico de altos sólidos
Tubería enterrada	Fusión Bond Epoxic (FBE) de la Asociación Nacional de Aplicadores de Recubrimientos de Tubería (National Associated of Pipe Coating Applicators) recubierto en fábrica). En su defecto, la tubería se protegerá mediante el uso de poliken
Uniones enterradas soldadas y reparaciones	Sistema de cintas mecánica y anticorrosiva POLIKEN

Protección catódica

Con base en el cálculo teórico del SPC (Sistema de Protección Catódica), se estima que el gasoducto sea protegido por medio de ánodos de magnesio de 32 lb, distribuidos conforme a los cálculos de protección catódica correspondiente. Se instalan las estaciones de prueba para lecturas periódicas de voltaje en cumpliendo en con lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016.



Tabla II-13. Ánodos por instalar en el sistema

Sección	Ánodo de 32 lb	Ubicación	Toma de potencial	Ubicación Ramal	en	Estatus
Línea de Interconexión	1	Km 0+020.0	1	Km 0+031.0		Por Proyecto
Línea Regular 6in	1	Km 0+050.0	N/A	N/A		Por Proyecto
Línea Regular 6in	1	Km 0+247.2	N/A	N/A		Por Proyecto
Línea Regular 6in	1	Km 0+447.2	N/A	N/A		Por Proyecto
Línea Regular 6in	1	Km 0+640.0	1	Km 0+640.0		Por Proyecto
Línea Regular 6in	1	Km 0+833.0	N/A	N/A		Por Proyecto
Línea Regular 6in	1	Km 1+026.0	N/A	N/A		Por Proyecto
Línea Regular 6in	1	Km 1+183.3	1	Km 1+183.3		Por Proyecto
Línea regular 2in	1	Km 0+150	1	Km 0+469		Por Proyecto

Tabla II-14. Ánodos de sacrificio actualmente instalados

Sección	Ánodo de 32 lb	Ubicación	Toma de potencial	Ubicación en Ramal	Estatus
Línea de Interconexión	1	Km 0+086.55	1	Km 0+031.0	Por Proyecto
Línea Regular existente (6in)	1	km 0+266.5	N/A	N/A	Existente
Línea Regular existente (6in)	1	km 0+446.5	N/A	N/A	Existente
Línea Regular existente (6in)	1	km 0+695.6	N/A	N/A	Existente
Línea Regular existente (6in)	1	km 0+899.8	N/A	N/A	Existente
Línea Regular existente (6in)	1	km 1+080.1	1	Km 1+077.02	Existente
Línea Regular existente (6in)	1	km 1+240.4	1	km 1+549.481	Existente
Línea Regular existente (3in)	1	Km 0+213.0	1	Km 0+083.4	Existente
Línea Regular existente (3in)	1	km 313.39	1	km 1+283.71	Existente
Línea Regular existente (3in)	1	km 0+414.7	1	km 1+461.81;	Existente
Línea Regular existente (3in)	1	km 0+621.6	1	Km 1+894.39	Existente
Línea Regular existente (3in)	1	km1+283.71	1	km 2+098.88	Existente
Línea Regular existente (3in)	1	km 1+846.69	1	km 2+230.44	Existente
Línea Regular existente (3in)	1	km 2+001.82	1	km 2+303.567	Existente
Línea Regular existente (3in)	N/A	N/A	1	km 2+491.618	Existente

Odorización



- Tipo de Odorización: Inyección
- Capacidad: 500 galones

El punto de monitoreo del odorante será el punto más alejado de la inyección, el cual corresponderá al Punto de entrega 6.

- Latitud: 19°15'56.31818" N
- Longitud: 98°24'52.704" O

Criterios de diseño durante la construcción

El gasoducto se construye bajo los procedimientos de construcción conforme a los resultados del diseño, con el fin de evitar esfuerzos indeseables en la tubería.

Asimismo, toda la obra se lleva a cabo bajo los parámetros indicados en los procedimientos de construcción.

Instalación de la tubería

Profundidad mínima

Durante todo el trayecto, el gasoducto tendrá un espesor de cubierta mínimo de 0.60 m

Separación

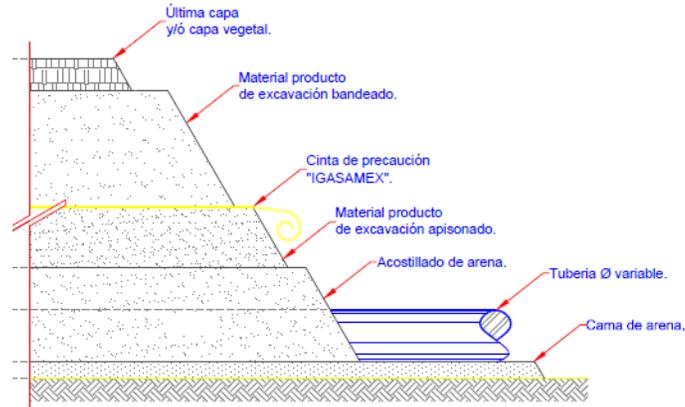
En su trayectoria, el ducto tendrá las siguientes separaciones.

- Separación mínima entre la tubería de Distribución y cualquier estructura subterránea como por ejemplo tuberías de drenaje, agua potable, vapor o combustible debe ser de 30 (treinta) centímetros.
- Separación mínima entre un ducto de Distribución con instalaciones eléctricas y de comunicación, debe ser de 1 metro.

Cinta de advertencia

Se instalará cinta plástica de PRECAUCION 40 cm. arriba del lomo de la tubería de AC.





RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO EXCAVACIÓN (ALZADO LATERAL)

03 (COTAS EN METROS)

Figura II-1. Perfil de los componentes donde se instalará el ducto

Válvulas de seccionamiento

Las válvulas que sean instaladas en el sistema serán libres de mantenimiento por lo que no requieren un registro y solo se deja una tapa para la operación de la misma; así mismo, las válvulas serán de cierre rápido.

Posición

Se instalan válvulas de seccionamiento en las siguientes posiciones:

En cada ramal de servicio previo a la caseta de medición y regulación de cada usuario.

Estándar de instalación

Las válvulas de seccionamiento de acero de extremos soldables a tope (en acero), se instalan en forma subterránea y con bota de servicio.

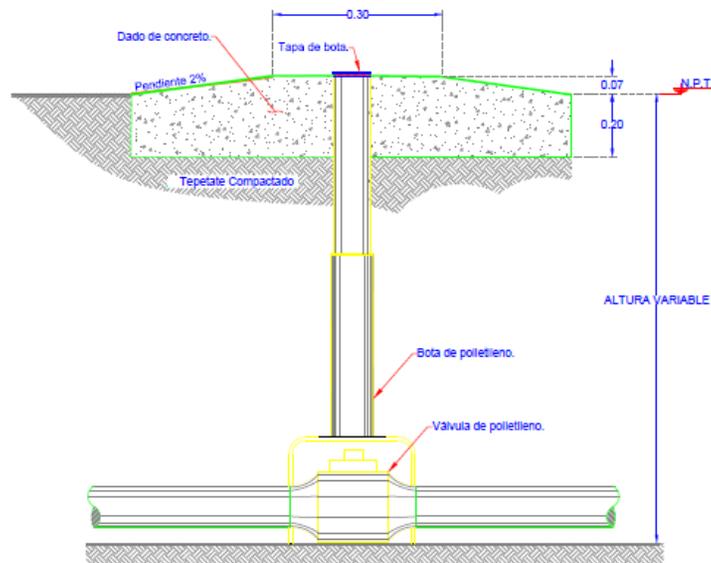


Figura II-2. Componentes de la válvula de seccionamiento



Posición y tipo de señalamientos

Letreros

- A ambos lados del cruce de una carretera, camino público y ferrocarril; ambos lados del cruce aéreo, fluvial y otros cuerpos de agua.
- Como mínimo a cada 1,000 m para Clases de localización 1 y 2, 500 m para Clases de localización 3 y 100 m para Clases de localización 4.
- En cambios de dirección mayores a 30 grados.
- En las instalaciones superficiales tales como Estaciones de regulación, Estaciones de regulación y medición, rectificadores de corriente, estaciones de odorización.

Tachuelas

- Donde el uso de letreros no sea posible, sobre el eje del ducto cada 50 metros.

Pruebas no destructivas

La tubería de acero será radiografiada al 100%.

Pruebas de hermeticidad

Línea de Interconexión (AC).

Tabla II-15. Pruebas de hermeticidad en la línea de interconexión (AC)

Tubería	Prueba	Presión	Duración
Acero al Carbón	Neumática	1,800 psig	24 horas
Acero al Carbón	Hidrostática	1,800 psig	8 horas

Línea regular de distribución (AC)

Tabla II-16. Pruebas de hermeticidad de la Línea regular de distribución (AC)

Tubería	Prueba	Presión	Duración
Acero al Carbón	Neumática	1,110 psig	24 horas
Acero al Carbón	Hidrostática	1,110 psig	8 horas

Línea regular de distribución (PE)



Tabla II-17. Pruebas de hermeticidad en la Línea regular de distribución (PE)

Tubería	Prueba	Presión	Duración
Polietileno	Neumática	150 psig	24 horas
Polietileno	Hidrostática	150 psig	8 horas

II.1.2. Operación y mantenimiento

Antes de realizar una puesta de operación del sistema de distribución, se deber realizar la revisión de seguridad de pre-arranque, para la confirmación de los elementos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente del sistema de distribución, esto con la finalidad de saber si los sistemas construidos o instalados conforme al diseño proporciona la certeza de instalación segura para el inicio de la operación. La revisión de seguridad de pre-arranque consta de dos etapas, las cuales son: documental y física.

Revisión documental

- 1) Análisis de riesgo actualizado
- 2) Atención y cumplimiento a las recomendaciones derivadas del análisis de riesgo
- 3) Procedimiento de la administración de cambios y de personal y su aplicación
- 4) Pruebas destructivas y no destructivas realizadas a todos los equipos y sus componentes
- 5) Manual de operación, el cual debe contar con la información requerida
- 6) Certificados de calibración de equipos e instrumentos (control y medición)
- 7) Procedimientos de pre-arranque, operación y mantenimiento, que integren las medidas de seguridad para cada actividad.
- 8) Plan de Respuesta a Emergencia (PRE) actualizado y difundido al personal involucrado en la instalación, el cual considere los escenarios de emergencia identificados en el análisis de riesgo.
- 9) Personal entrenado y capacitado para realizar las diversas actividades
- 10) El cumplimiento a los requerimientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente que el regulado establece al contratista
- 11) Documentos que avalen las pruebas realizadas en la construcción
- 12) Reportes de la integridad mecánica de los equipos que incluya al menos los siguientes elementos
 - Equipo eléctrico
 - Equipo estático y tuberías;
 - Equipo mecánico, y
 - Instrumentación
- 13) Cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en su autorización, en materia de impacto ambiental para la etapa de construcción
- 14) Aseguramiento de la calidad de los materiales conforme a especificaciones
- 15) Contar con las especificaciones y el censo de equipos, materiales y accesorios de la instalación

Revisión física

- 1) Cumplimiento de las especificaciones de diseño establecidas en la **NOM-003-ASEA-2016**
- 2) Las modificaciones realizadas en la administración del cambio coincidan en la revisión física
- 3) Que los dispositivos de seguridad funcionen de acuerdo al diseño
- 4) De acuerdo a la revisión de seguridad de pre-arranque, si se identifica que alguno de los elementos de la revisión física o documental no se ha cumplido, entonces deberá ser atendido para poder dar inicio a las operaciones.



- 5) El Regulado debe obtener un **dictamen de Pre-arranque de una Unidad de Verificación**, en el que conste de las instalaciones y los equipos cumplen con lo previsto en la **NOM-003-ASEA-2016**.
- 6) Una vez realizada la operación de pre-arranque de la y revisando que todo se encuentre en buen funcionamiento de acuerdo a la **NOM-003-ASEA-2016** se realizarán labores de inspección y vigilancia en las instalaciones, el derecho de vía y análisis de operación mediante el sistema SCADA y la comprobación de la corrosión en la tubería.
- 7) La EMR de interconexión contará con un sistema SCADA el cual se adapta de acuerdo con los requerimientos del transportista, este sistema transmite las condiciones de la estación en tiempo real.
- 8) Se realizarán inspecciones y vigilancia de los derechos de vía, señalamientos, supervisión de las válvulas, análisis de pruebas de corrosión, conducción y presión.
- 9) En caso de ser necesario se llevarán a cabo el cambio o sustitución de tramos de ductos

En la etapa de operación la función principal será la conducción del gas natural al siguiente usuario

Tabla II-18 Usuarios

Usuarios	Estatus	Etapa de ingeniería
Punto de entrega 5	En proyecto	Básica
Punto de entrega 6	En Proyecto	Básica
Punto de entrega 7	En Proyecto	-

En operación normal, el **ducto operará en forma automática**, por lo que solamente se requiere de un **supervisor especialista** para recorrer el ducto de acero al carbón y de polietileno continuamente, verificando las lecturas de los equipos de medición. No obstante, un equipo integrado por un supervisor y un ayudante son responsables de la operación del sistema las 24 horas del día. Por lo que se contará con supervisor, y que servirá como contacto local para la empresa **Gas Natural Potosino S.A.P.I. de C.V.**

El gas a ser transportado será adquirido a **CENEGAS**, por lo que cumplirá con los requisitos de la **NOM-001-SECRE-2010** Calidad del gas natural.

El mantenimiento del ducto de acero al carbón y de la infraestructura a instalar en el punto de interconexión y en el predio del usuario será realizado de acuerdo a los códigos ASME B.31.8. Considerando lo establecido en la **NOM-003-ASEA-2016**.

II.1.3. Desmantelamiento y abandono de instalaciones

Cuando llegue el momento de realizar el desmantelamiento y abandono de las instalaciones seis meses previos se deberá realizar un programa de actividades en el que se encuentren incluida la seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al medio ambiente. Este programa deberá incluir por lo menos lo siguiente:

- a. Escenarios y recomendaciones del análisis de riesgos actualizado para esta etapa, esto conforme a las Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad, Operativa y Protección al Medio Ambiente y otras aplicas al sector de Hidrocarburos que se indiquen; o las Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los sistemas de administración de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente aplicables a las actividades del sector hidrocarburos que se indican, así como el acuerdo por el cual se modifican, adicionan y derogan diversos artículos,
- b. Lo previsto en la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al medio ambiente, y
- c. Los términos y condicionantes en materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente de los diversos trámites bajo los cuales fueron autorizados el proyecto.



O en su defecto la normatividad vigente que se encuentre, ya que como bien saben las leyes y normas son variables en el tiempo.

II.2. RESIDUOS QUE PODRÁN GENERARSE

Residuos Sólidos Urbanos

- Inorgánicos reciclables: papel, cartón, PET, latas, madera, vidrio, envolturas metálicas y bolsas de plástico.
- Inorgánicos no reciclables: uncel y residuos sanitarios (papel y toallas sanitarias).
- Orgánicos: residuos vegetales por actividades de despalle y residuos de comida.

Residuos de Manejo Especial: Se considerará la NOM-001-ASEA-2019 el cual establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos. Dentro de los residuos de manejo especial que se podrán generar son: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, desperdicios metálicos (cobre, fierro y aluminio), neumáticos y residuos de construcción y excavación, soldaduras, tubos, etc.

Residuos hidrosanitarios y/o aguas residuales: En la etapa de preparación y construcción se usarán sanitarios móviles en los frentes de trabajo de cada contrata, quienes pondrán a disposición un sanitario por cada 15 personas; las aguas residuales deberán ser manejadas por la empresa que prestara el servicio, realizando la limpieza de estos de dos a tres veces por semana, evitando cualquier tipo de derrame o infiltración, de dicho residuo.

Residuos Peligrosos: Con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación y normatividad ambientales aplicables para un manejo adecuado de los residuos peligrosos que serán generados en las diferentes actividades del proyecto, se propone un Subprograma del manejo de RP que se conforma por una serie de actividades de manejo y control desarrollado en el Plan de Vigilancia Ambiental en el capítulo VI de la presente MIA-R.

III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES

Para la ejecución de este Proyecto y su desarrollo no contraviniera con instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, se consideró lo siguiente, así como su vinculación con el Proyecto.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, así como las Unidades de Gestión Ambiental y Unidades ambientales biofísicas
- Planes de desarrollo en sus diferentes niveles: Plan nacional de desarrollo 2019-2024; Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 del estado de Puebla; Planes de Desarrollo Municipal.
- Normas Oficiales Mexicanas
 - NOM-041-SEMARNAT-2006
 - NOM-045-SEMARNAT-2017
 - NOM-054-SEMARNAT-1993
 - NOM-059-SEMARNAT-2010
 - NOM-080-SEMARNAT-1994
 - NOM-138-SEMARNAT/SSAI-2012
 - NOM-001-ASEA-2019
 - NOM-003-ASEA-2016
 - NOM-009-ASEA-2017
- Leyes y Reglamentos:
 - Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento



- Ley de Hidrocarburos y su Reglamento
- Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento
- Ley Federal de Responsabilidad ambiental
- Ley General de Cambio Climático y su reglamento
- Regulaciones aplicables en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
- Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias a las actividades del sector hidrocarburos
- Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los sistemas de administración de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente aplicables a las actividades de expendio al público de gas natural, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo y de petrolíferos
- Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la agencia nacional de seguridad industrial y de protección al medio ambiente del sector hidrocarburos
- Disposiciones Administrativas de carácter general 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
- Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los sistemas de administración de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente aplicables a las actividades del sector hidrocarburos que se indican, así como el acuerdo por el cual se modifican, adicionan y derogan diversos artículos (actualización).
- Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para las etapas de cierre, desmantelamiento y/o abandono de instalaciones del sector hidrocarburos.
- Programa para la prevención y el control integral de las emisiones de metano (PPCIEM) del sector hidrocarburos
- Procedimiento para la supervisión y vigilancia de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural, sujetas a la observancia por parte de los regulados titulares de los permisos de transporte por medios distintos a ductos de Gas Licuado de Petróleo, así como de Distribución y Expendio al Público de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural
- Áreas Naturales Protegidas
- Regiones Hidrológicas Prioritarias
- Regiones Terrestres Prioritarias
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

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

Moyotzingo" los cuales fueron definidos como unidades básicas de atención para el desarrollo integral de planes y programas en el sector rural, según el Fideicomiso de Riesgo Compartido (**FIRCO**).

En 2002 la SAGARPA instruyó al Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) para que implementara el Programa Nacional de Microcuencas, que tiene como premisa fundamental la identificación de necesidades y oportunidades en unidades territoriales definidas como microcuencas, a través de procesos de planeación-gestión-acción documentados en Planes Rectores de Producción y Conservación (PRPC), en estos documentos, se establecen propuestas de desarrollo integral con delimitación territorial que posteriormente pueden ser utilizadas para el planteamiento de



proyectos productivos en las diferentes regiones. En este sentido, y siguiendo la organización planteada por CONAGUA para la administración de cuencas hidrológicas, el SAR se encuentra restringido a **dos Subcuencas hidrológicas**. Para la microcuenca San Martín Texmelucan es la Subcuenca hidrológica denominada **S.M. Texmelucan L.**, mientras que para Santa María Moyotzingo la Subcuenca hidrológica es **San Luis Molino**; ambas en la Cuenca hidrológica **Río Atoyac** en la Región Hidrológica **Balsas**.

Es de vital importancia hacer mención que se realizó la modificación en la porción oeste y sur del de la microcuenca San Martín Texmelucan para poder integrar los asentamientos humanos que podrían interactuar con el Proyecto. Así también, se decidió eliminar una porción de esta microcuenca porque contiene elementos que no necesariamente interactúan con las dinámica que se encuentra en el AI del Proyecto, lo cual generaría un análisis descentralizado de las interacciones que se presentan en el AI.

Por otro lado, a la microcuenca Santa María Moyotzingo se modificó la porción sur para agregar asentamientos humanos que podrían interactuar directamente con el Proyecto.

Las modificaciones se hicieron con Sistemas de Información Geográfica (SIG) utilizando el software ArcGis 10.5. anteponiendo capas vectoriales tipo *shapefile* de los cuerpos de agua superficial y su escurrimiento, poblaciones humanas, así como la sobreposición de capas ráster del continuo de elevaciones mexicano a 15 m. De esta manera se obtuvo el área que se presenta en el Mapa IV-1. Delimitación del SAR.

En la siguiente tabla se muestra la información original de las microcuencas por FIRCO y en la siguiente tabla se visualiza las modificación en la superficie de las microcuencas.

Tabla IV-1. Detalles de las microcuencas utilizadas para delimitar el SAR

Topónimo	Microcuenca San Martín Texmelucan	Microcuenca Santa María Moyotzingo
Área en ha =	12,436.986	7,198.071
Código=	18-070-07-002	18-070-08-002
Región Hidrológica =	Balsas	Balsas
Subregión Hidrológica =	Sm. Texmelucan L.	San Luis Molino
Región Hidrológica =	18	18
Nombre de la Entidad =	Puebla	Puebla

Tabla IV-2. Modificación de las microcuencas para la delimitación del SAR

Topónimo	Microcuenca San Martín Texmelucan	Microcuenca Santa María Moyotzingo	Área total del SAR (ha)
Área modificada en ha =	6,364.13	7,461.555	13,825.685

El área de influencia para el Proyecto será la suma la franja de desarrollo por la suma de las longitudes de las fases.

$$\text{Área de Influencia} = (\text{superficie de afectación temporal} + \text{superficie de afectación permanente}) * \text{Longitud total del Ducto de Gas Natural}$$

$$\text{Área de Influencia} = (6 \text{ m} + 1 \text{ m}) * 4,518.03 \text{ m} = 31,626.21 \text{ m}^2$$

El AI del Proyecto tendrá un ancho de siete metros (seis metros de afectación temporal más un metro de afectación permanente) más la longitud de cada una de las fases, dando una superficie total de: **31,626.21 m² (3.1626 ha)**.



Tabla IV-3. Superficie de afectación por la franja de desarrollo del sistema

Ducto	Longitud (m)	Área de afectación temporal (m ²)	Área de afectación permanente (m ²)	Área total de afectación (temporal + permanente) en m ²	Área total de afectación (ha)
Existente	4,282.74	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Por construir	4,518.03	27,108.18	4,518.03	31,626.21	3.1626
TOTAL	8,769.77*	27,108.18	4,518.03	31,626.21	3.1626

* El total de la suma existente y por construir es 8,800.77 m, sin embargo, una porción de 31m de ducto que actualmente está operando y se encuentra conectada en el registro de interconexión y la EMR de interconexión, será desactivado e inertizado, por lo que el total será de 8,769.77 m la suma del ducto existente con el ducto por construir.

La elección de utilizar la franja de desarrollo como AI se dio porque es el lugar donde se involucran directamente los impactos al ambiente, siendo el cavado de zanjas la actividad con mayor número de interacciones con las condiciones abióticas. No obstante, se debe recordar que esta actividad es compatible con el tipo de uso de suelo que se desarrolla en el lugar. A lo largo del presente capítulo se detallarán las condiciones bióticas, abióticas y socioeconómicas del SAR y el AI.

IV.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SAR

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra adyacente a autopista "Arco-Norte", en la colonia Expropiación Petrolera 18 de marzo, así como en la calle Industrial Quetzalcóatl, una porción del camino a Moyotzingo y en la calle Benito Juárez.

El tipo de clima es según el INEGI y de acuerdo con la clasificación climática de Köppen son: **C(w2)**: Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual; y **C(w1)**: Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En el SAR se encuentra dos tipos de geología, En mayor proporción está el **Pleistoceno y reciente**, con características de terrazas marinas, gravas, arenas y limos, depósitos aluviales y lacustres, con una permeabilidad media a alta (generalizada); y en menor proporción el **Cenozoico superior volcánico** (mioceno a reciente) con características de rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas), principalmente rocas basálticas y andesíticas, la permeabilidad va de media a alta (localizada). El AI se encuentra inmerso en el tipo de geología: Pleistoceno y reciente

En cuanto a la naturaleza del suelo en el SAR, este se presenta de manera heterogéneo, presentando ocho tipos de suelo, los cuales son: fluvisol eútrico, feozem háplico, cambisol eútrico, cambisol húmico, feozem calcárico, gleysol vértico, Litosol y regosol eútrico; siendo dos tipos dominantes: fluvisol eútrico y feozem háplico. En el AI se encuentran solamente los tipos de suelo: **fluvisol eútrico, cambisol eútrico y feozem háplico**.

El área del proyecto según la INEGI, modificado por CONABIO, en su carta de Uso de Suelos y Vegetación Serie VI, y con corroboración por muestreos pertenece enteramente a sitios de agricultura y suelo urbano.

La vegetación se encuentra dominado por el estrato herbáceo, en particular por la familia Poaceae, donde se pueden encontrar especies como: *Bromus carinatus*, *Cynodon dactylon*, *Eragrostis intermedia*, *Melinis repens* y *Setaria pumila*. En el área del proyecto también se encuentran especies bioindicadoras de sitios perturbados, como *Ricinus*



comunis, *Argemone spp* y *Datura spp*. Por otro lado, el estrato arbustivo se ve poco representado, mientras que en el estrato arbóreo se encuentra dominado por especies ornamentales y frutales, los cuales han sido plantados por los habitantes de la zona, principalmente porque los árboles se encuentran cerca de sus domicilios, sin embargo, existen árboles que son relictos de lo que alguna vez fue el tipo de vegetación que ahí se desarrollaba (no necesariamente nativos), como lo son *Schinus molle* (Pirul), *Alnus acuminata* (Aile) y *Sambucus canadensis* (Sauco), en el capítulo IV se abunda es la descripción del SAR y AI.

Estas comunidades vegetales se encuentran altamente perturbadas, principalmente por la fragmentación que existe de los elementos de origen antropogénico que ahí se encuentran, como lo son carreteras, parcelas de agricultura, zonas habitación, bardas, entre otras.

En cuanto a la fauna silvestre, las comunidades silvestres se ven íntimamente correlacionadas con la calidad y tipos de vegetación que se presentan en el SAR, siendo el grupo de las aves con mayor presencia a lo largo del SAR, y esto toma sentido al ser un grupo altamente móvil y que puede obtener recursos alimenticios en los cultivos de hortalizas y frutas que se cultivan a lo largo del SAR. Como consecuencia de la baja riqueza y densidad de flora silvestre, no se detectaron especies con algún estatus de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el AI.

Un aspecto importante a destacar es que el uso de fertilizantes y plaguicidas químicos sintéticos tiene graves consecuencias sobre la fauna silvestre, asimismo, se detectó una gran cantidad de fauna doméstica como perros y gatos, así como ganado vacuno y equino, los cuales desplazan a la fauna silvestre que en algún momento se encontraba en el SAR.

El sitio presenta topografía de llanura con una nula pendiente, las geoformas se ven escasamente modificadas, sin embargo, la calidad del suelo se ve ampliamente alterada por el uso de fertilizantes químicos-sintéticos, así como de plaguicidas utilizados en las áreas de cultivo. La basura es otro elemento que altera la calidad del suelo, ya que es común encontrar residuos pertenecientes a los habitantes locales (residuos sólidos urbanos) y de desechos de construcción, los cuales son utilizados para relleno de baches o arrojados en los predios baldíos.

Dentro del SAR se involucran dos acuíferos, el primero se encuentra casi en su totalidad el SAR y es donde se localiza la totalidad del Proyecto, el cual lleva por nombre: **Valle de Puebla**; mientras que el segundo acuífero se encuentra en una pequeña proporción al noreste del SAR, el cual lleva por nombre: **Alto Atoyac**.

De manera general, la calidad del agua es apropiada para su uso en riego agrícola y con una existencia variable de disponibilidad media anual de agua subterránea, de tal manera que se pueden generar nuevas concesiones.

Referente a la hidrología superficial. El SAR presenta diferentes tipos de corrientes superficiales, que van desde ríos perennes a flujos intermitentes. En particular, en SAR se encuentran **cuatro tipos de condiciones de las líneas de flujos superficiales**, los cuales son: **canales en operación, flujos virtuales, corrientes intermitentes y corrientes perennes**, a pesar de ello, dichas corrientes no interceptan con la localización del ducto.

Por otro lado, el Orden de las corrientes de hidrología superficial va del nivel **1 al 6** en el SAR.

Uno de los problemas más graves que presenta el SAR es la pésima calidad del agua superficial, ya que en ella se depositan residuos de todo tipo, desde residuos de fábricas textiles, RSU, RME y RP, los cuales han sido ampliamente documentados sin que se haya resuelto el problema de la contaminación en los cuerpos de agua. Cabe mencionar que en el SAR se encuentran varios de los ríos más contaminados de Puebla y del país, como lo son el río Atoyac, río Cotzala, río Xochiac, río Santa Elena. Así como canales importantes de drenaje como lo son el canal Atoyac y Xochiac.

A lo largo del SAR se encuentran cuerpos de agua lenticos los cuales no interceptan con el Proyecto y su calidad a simple vista es baja, al tener una gran cantidad de residuos y aguas eutrofizadas.

En cuanto a la calidad del aire, de manera cualitativa se percibe una buena calidad del aire, sin embargo, esta disminuye al adentrarse en zonas con carreteras de terracería, debido al levantamiento del polvo por el tránsito de vehículos.



El paisaje del SAR es característico de una zona donde la mancha urbana va apropiándose poco a poco de la superficie. En el paisaje se puede encontrar elementos de origen antropogénico, como carreteras, postes, zonas residenciales, autos, casas, fábricas y un sinnúmero de parcelas con cultivos que van de cereales a árboles frutales.

Según los datos de la estación climatológica del Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua, más cercana al SAR, es la Estación **00021078, San Martín Texmelucan de Labastida**, localizada con las siguientes coordenadas geográficas: latitud 19°17'55" N y longitud: 98°96'02" Oeste.

Dichos datos muestran que existe una mayor cantidad de precipitación, los meses de julio y septiembre son los meses en el que hay mayor temperatura, y enero es el mes en el que se presentan las temperaturas más bajas. Los fenómenos naturales atmosféricos que mide dicha estación climatológica, registran la aparición de niebla, granizo y tormentas eléctricas.

En vista de que el SAR y por consecuencia, el AI se encuentran relativamente cercanos a los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl, estos generan un riesgo principalmente si llegará a hacer erupción el volcán Popocatepetl, sin embargo, según datos de CENAPRED, las cenizas volcánicas son los únicos riesgos eminentes al Proyecto. En cuanto a los sismos, el AI y el SAR se sitúan en la zona B: son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

IV.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

IV.2.1. Flora

Los tipos de vegetación que se presentan en el SAR son 10, sin embargo, el tipo de uso de agricultura presenta seis subtipos. Eliminando los subtipos de agricultura los tipos de uso de suelo son los siguientes: Agricultura, Bosque de encino, Vegetación arbustiva de bosque de encino, pastizal inducido y urbano construido. La agricultura es la que presenta el 83.6 % de la superficie del SAR, seguido del urbano construido con un 15.06%, le sigue la Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino con 0.57%, bosque de encino con un 0.45% y finalmente con 0.31% el pastizal inducido.

Mientras que en el AI se presenta dos tipos de uso de suelo (eliminando los subtipos de agricultura y tomándolos como solo un tipo de uso de suelo), siendo agricultura y urbano construido. La agricultura presenta el 30% de la superficie del AI, mientras que el urbano construido presenta el restante 70%.

El muestreo realizado al SAR y el AI arrojó datos predecibles al ser sitios altamente perturbados. El estrato dominante en el AI y en el SAR es el herbáceo, seguido del arbustivo y en menor cantidad el arbóreo. En el AI no se encontró ninguna especie de flora que se pudiera encontrar dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A propósito de la dominancia que se encuentra en el AI, el estrato herbáceo es el que está mejor representando. Las especies tanto de herbáceas como arbustivas, obedecen a géneros indicadores de sitios perturbados, tal como *Ricinus comunis*, *Baccaris salicifolia*, *Argemone spp*, *Melinis repens* (esta especie es particular ya que es un pasto introducido), *Datura*, entre otros.

A propósito del estrato arbóreo que se encuentra en el buffer de 10 a ambos lados del AI (no necesariamente dentro del AI) este constituye en su mayor parte plantas de origen ornamental y frutales, los cuales no son endémicos de la zona ni de México, sino todo lo contrario han sido introducidos. Caso particular el del *Eucalyptus globulus*, el cual es un árbol ampliamente distribuido en México. Por otro lado, como se ha mostrado en ortofotos e imágenes, la cantidad del estrato arbóreo es muy bajo por lo que de **ningún modo deberían considerarse comunidades silvestres** sino producto de las actividades antropogénicas de la zona, utilizados principalmente como plantas ornamentales.

Por otro lado, en el SAR, las especies de flora se centraban en vegetales comestibles y árboles frutales, la flora silvestre solamente se encontraba en la periferia de los predios y mucha de esta sólo se limita a especies bioindicadores de sitios impactados o en su defecto, la inexistencia de esta en los sitios urbanos. De ahí en el que esfuerzo no se centró en realizar análisis de distribución de especies ya que no tenía sentido realizarlo, toda vez que el sitio se encuentra



altamente perturbado. El estrato dominante es el de las herbáceas, seguido de arbóreas, arbustivas, suculentas y finalmente las epifitas. En el SAR sólo se registró una especie de árbol el cual se encuentra en la categoría de Protección especial, según la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Cupressus lusitánica*. Esta especie se registró en la zona oeste del SAR, dentro de los remanentes de Bosque de encino

IV.2.2. Fauna

Dentro de los municipios de San Martín Texmelucan se tiene registrado de manera bibliográfica fauna silvestre de diferentes grupos faunísticos, desde aves, pequeños y medianos mamíferos, anfibios y reptiles, si bien, no tienen referencia de cuándo fueron tomados, es evidente que la toma de información de fauna silvestre se realizó previo al detonamiento de la agricultura intensiva que se genera en el SAR y el AI, así como las viviendas e industrias con la que se cuenta.

La mancha urbana se encuentra muy extendida y con una gran dispersión en los asentamientos urbanos, lo cual provoca una gran discontinuidad en los ambientes naturales a su alrededor, con lo cual se ha reducido las posibilidades de especies de animales silvestres de tener poblaciones con suficiente número de individuos que les aseguren una buena variabilidad genética, y por lo mismo, que se sigan manteniendo a futuro.

El lugar al encontrarse enteramente en zonas con presencia de personas, fauna doméstica, ruido, infraestructura y actividades en general de origen antropogénico, **no permite el desarrollo de fauna silvestre**, asimismo las necesidades de refugio, alimento y reproducción son imposibles para casi todos los grupos faunísticos, a excepción de las aves, las cuales, al tener una amplia movilidad, utilizan la infraestructura de las zonas como sitios de percha, refugio y se alimentan de los vegetales y frutas que se pueden encontrar en los campos de cultivo.

No obstante, para este grupo faunístico solamente se detectaron especies indicadoras de sitios perturbados cosmopolitas, los cuales se han acostumbrado a la presencia del humano.

Dentro del AI se pudo observar directamente tres especies con una amplia presencia: *Hirundo rustica* (golondrina), *Melospiza fusca* (rascador viejita) y *Bubulcus ibis* (garza ganadera africana).

Dentro de las especies que se pueden ver en el SAR debido a que son las que ampliamente se han extendido en todo el país son: *Columbina inca* (Tortolita), *Zenaida macroura* (Huilota común), *Quiscalus mexicanus* (zanate mayor), *Passer domesticus* (gorrión común), *Zenaida asiatica* (paloma alas blancas), *Columba livia* (paloma doméstica) *Turdus migratorius* (Mirlo).

Como se ha mencionado en varias ocasiones, el AI y el SAR se encuentran alejados de zonas de conservación donde se puedan encontrar fauna silvestre con algún estatus de protección, de tal manera que no existirán afectaciones de la fauna silvestre al no contar con las condiciones necesarias para que estos se desarrollen.

De manera general, en el SAR y AI se existen amplios registros de fauna doméstica como perros, gatos, ganado vacuno, bovino, equinos, así como fauna no deseada como ratas y ratones; mientras que la fauna silvestre solamente se limitó al grupo de las aves.

IV.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Población

La población total del estado de Puebla según datos del INEGI en su Encuesta intercensal en el año 2015 es de **6,168,883** habitantes de los cuales 2,943,677 (47.72%) corresponden al género masculino y 3,225,206 (52.28%) corresponde al género femenino.



Para el caso del municipio de San Martín Texmelucan de Labastida según datos de esta misma encuesta su población total es de **152,051** habitantes de los cuales 72,952 (47.97%) corresponde al género masculino y 79,099 (52.03%) corresponde al género femenino.

División ocupacional

De la población que se encuentra en el municipio de San Martín Texmelucan de Labastida, la cantidad de 57,960 habitantes se encuentra como ocupada, de los cuales 10,311 (17.79%) corresponde a funcionarios, profesionistas técnicos y administrativos, 6,816 (11.76%) son trabajadores agropecuarios, 16,652 (28.73%) son trabajadores en la industria, 23,694 (40.88%) son comerciantes y trabajadores en servicios diversos y por último 487 (0.84%) no especificó.

Sectores de actividad económica

El municipio de San Martín de Labastida cuenta con 57,960 habitantes que se encuentran catalogados como población ocupada, en el sector primario se encuentran 7,106 (12.26%) personas, en el sector secundario 18,872 (32.56%), en el sector de comercio 13,168 (22.72%), en el sector de servicios 18,303 (31.58%) y una parte de la población de 516 (0.89%) no quiso especificar.

Calidad de vida de los habitantes

La calidad de vida de los habitantes de una población se puede inferir por medio de la cantidad de empleos con los que se cuenten y los ingresos que estos perciban.

El ingreso de la población ocupada del municipio del municipio San Martín de Labastida según datos del censo intercensal de INEGI en el año 2015 los distribuyen según la cantidad de salarios mínimos percibidos durante un mes, quedando que 7,639 (13.18%) perciben hasta 1 salario mínimo (s.m.), 21,115 (36.43%) más de 1 a 2 s.m., 24,506 (42.28%) más de 2 s.m. y 4,700 (8.11%) no quisieron especificar.

Pobreza

Antes de dar inicio a este tema es importante señalar y aclarar algunos puntos como lo es la definición de pobreza, la cual tomaremos de acuerdo a lo que nos dice el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) en su metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México.

La pobreza, en su acepción más amplia, se encuentra asociada a las condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social. Aun cuando existe una gran variedad de aproximaciones teóricas para identificar que hace pobre a un individuo, hay un consenso cada vez más amplio sobre la naturaleza multidimensional de este concepto el cual reconoce que los elementos que toda persona necesita para decidir de manera libre, informada y con igualdad de oportunidades sobre sus opciones vitales, no pueden ser reducidos a una sola de las características o dimensiones de su existencia.

La medición de la pobreza en México ha sido desarrollada tradicional y mayoritariamente, desde una perspectiva unidimensional, en el cual se utiliza al ingreso como una aproximación del bienestar económico de la población. Desde esta perspectiva, se suele definir un umbral o línea de pobreza que representa el ingreso mínimo necesario para adquirir una canasta de bienes considerados como indispensables. Dicho umbral es comparado con el ingreso de los hogares para determinar a aquellos que son pobres. Esta aproximación permite identificar a la población que carece de las condiciones necesarias para satisfacer sus necesidades, siempre y cuando se puedan adquirir a través de los mercados de bienes y servicios.



Dada la definición anterior, la CONEVAL nos presenta en su anexo estadístico de pobreza a nivel municipio realizado en el año 2015 la pobreza en el municipio de San Martín Texmelucan de Labastida era de 60.4% lo que correspondía a 91,162 habitantes, de esta población se dividían en pobreza extrema que constaba de 8,146 (5.4%) habitantes y pobreza moderada que constaba de 83,016 (55%) habitantes.

Condición de habla indígena

El estado de Puebla cuenta con una población mayor de 3 años de 5,827,387 habitantes según la Encuesta Intercensal del año 2015, el 88.38% no habla ninguna lengua indígena o dialecto y el 0.35% de las personas encuestadas no quisieron responder, la población que si habla una lengua indígena o dialecto corresponde a la cantidad de 656,164 habitantes, esto corresponde al 11.26%, de esta población las personas que hablan una lengua indígena más español son 597,175 (91.01% del 11.26%), las personas que solo hablan su lengua o dialecto corresponde a 46,260 (7.05% del 11.26%) y una parte de la población que corresponde a 12,729 (1.94% del 11.26%) no quiso especificar estos datos.

El municipio de San Martín de Labastida tiene incidencia en los datos anteriormente mencionados ya que una parte muy pequeña de su población habla una lengua indígena o dialecto. Su población total mayor de 3 años es de 143,968 habitantes y de esta población 142,903 habitantes no hablan una lengua indígena, esta cantidad corresponde al 99.26% y 288 (0.20%) habitantes no quisieron especificar. La población que si habla una lengua indígena o dialecto es de 777 (0.54%) personas, de esta cifra 496 (63.79% del 0.54%) personas hablan el idioma español más un dialecto y 281 (36.21% del 0.54%) personas no quisieron especificar.

IV.4. PAISAJE

En cuanto al paisaje, este puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de **la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópica** (MOPT, 1993)¹.

Aplicando la metodología y basados en los puntos de observación del SAR y del AI se logró obtener en promedio un valor de cuatro (**2.71**) lo que se considera una **calidad paisajística baja**, este valor aplica cuando los factores ambientales han sido completamente modificados, es decir las condiciones del lugar presentan deterioro y un completo estado de degradación ambiental.

IV.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Aplicando **el método indirecto de Bureau of Land Management 1980 (BLM)**² modificado, el resultado nos arrojó un valor promedio de 26.36, lo cual lo sitúa en una escala de calidad ambiental **MEDIA**. Si bien, los sitios donde se evaluó no se notó directamente la presencia de ganado, en los predios utilizaban las heces como biofertilizante, de tal manera que el factor ambiental de la presencia de ganado pudiera disminuir y afectar el promedio de calidad ambiental, disminuyéndolo a la categoría de BAJA. El problema más grave que se detectó, fue la **contaminación del agua** y de la gran cantidad de desechos que se encontraron en todo el SAR. Dentro de los principales tipos de residuos se encontraron RME como material de construcción, los cuales son utilizados como material de relleno en los caminos, mientras que RSU se encontraron en todos los puntos evaluados, a excepción de las zonas urbanas donde se tiene un mayor control de estos.

En el SAR y el AI **no se encuentran** áreas que por sus condiciones son más vulnerables a los impactos ambientales, tales como ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad, tipos de vegetación amenazada, áreas de distribución de

¹ MOPT (1993) Guía metodológica para el estudio del medio físico y la planificación. Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Series Monográficas, Madrid, España. 809 pp

² BLM (U.S.D.I., Bureau of Land Management) (1980) Visual simulation techniques. Government Printing Office, Washington D.C.



especies amenazadas con alto nivel de endemismo o en peligro de extinción, o bien, zonas en proceso de deterioro por sobreexplotación de recursos.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se utilizó la metodología matricial de **Bojórquez-Tapia et. al. 1998**³, esta metodología se trata de un procedimiento de matriz mejorada, el cual facilita una sistemática EIA. Este enfoque reduce la debilidad de las matrices y permite a los usuarios evaluar la eficiencia de propuestas de medidas de mitigación de impactos ambientales. En esencia, esta técnica está basada sobre una serie de seis indicadores de impactos (Duinker & Beanlands, 1986⁴; Bojórquez-Tapia, 1989) medidos en una escala ordinal. Tales indicadores se combinan en dos índices a través de matrices matemáticas, aplicando ecuaciones lineales y exponenciales.

V.1. RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

En resumen, el total de impactos identificados para la realización del proyecto "DIS-018-GNP-TEXMELUCAN" según la matriz de impactos es de 147, de los cuales 73 impactos resultan ser benéficos, los cuales representan el 49.70% e impactos adversos son 74 los cuales representan el 54.34%.

El mayor número de impactos por parte del proyecto es el medio físico (75 impactos) seguidos por el medio socioeconómico (63 impactos), continuando con el medio perceptual (9 impactos) y por último el factor biótico el cual no tendrá ningún impacto debido a las condiciones en las que se encuentra la zona.

En concordancia con los datos presentados, el medio que obtuvo el mayor número de impactos negativos fue el medio físico (morfología, aire, suelo, agua) con 65 impactos, esto es coherente debido a que el es medio con mayor número de atributos, 11 atributos de los cuales en cada uno de ellos se generan un impacto negativo en menor o mayor proporción, siendo la actividad de excavación con maquinaria de las zanjas la que mayores impactos negativos o de afectación tiene. Caso contrario el medio socioeconómico es el factor que más impactos positivos presenta, esto debido a la generación de empleos y a la derrama económica que se tendrá en el lugar teniendo incidencia en la migración de los habitantes ya que al haber empleos en su zona de origen no tendrán la necesidad de emigrar a otras localidades o países.

El medio perceptual, aunque se ha visto modificado a través del tiempo, principalmente por las actividades antrópicas y que estos cambios han degradado la funcionalidad y la calidad visual del ecosistema, aun así, se verá afectado por las actividades de preparación del sitio y construcción en su mayoría, siendo el atributo de visibilidad la cual tendrá estas afectaciones, más adelante se verá que estas afectaciones variaran cuanto a su durabilidad.

El factor biótico para la realización de este proyecto no presenta impactos considerados positivos ni negativos, esto debido a que las zonas en donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentran ampliamente impactadas por actividades antrópicas en tiempos anteriores y actuales, siendo estos a manera de ejemplos la agricultura, la zona urbana, la realización de caminos y carreteras, entre otros, aunado a esto el lugar presenta una gran cantidad de contaminantes en el suelo, principalmente de RSU y RME, mientras que como se ha mencionado en el capítulo IV existen reportes de la pésima calidad de los cuerpos de agua, en los cuales se vierten directamente desechos químicos RSU y RME, dando como resultado que el río Atoyac sea considerado como uno de los ríos mayormente contaminados en todo México.

³ Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra y O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of Environmental Management. 53:91-99.

⁴ Duinker, P. N. and Beanlands, G. E. (1986). The significance of environmental impacts: An exploration of concepts. Environmental Management 10, 1-10



En cuanto a la vegetación existente por donde se pretende realizar la construcción del gasoducto este cuenta con un tipo de vegetación herbácea y de carácter oportunista, por lo que construcción del proyecto no afecta en ningún momento a alguna vegetación de porte mayor.

La fauna que se encuentra en la zona, al no contar con características propias y adecuadas para la reproducción, refugio, alimento, entre otros, es de tipo indeseada dando como resultado que la zona se encuentre infestada de perros callejeros (*Canis lupus familiaris*), gatos (*Felis catus*) y roedores (*Rattus spp*), otro de tipo de fauna en la zona es las consideradas de tipo oportunistas ya que estas aprovechan la fragmentación del hábitat adoptando hábitos de tipo peridomésticos, ejemplo de ello son aves y algunos roedores.

V.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Con el análisis de los datos obtenidos a través de la matriz de impactos, estos resultan en un promedio de **2.82**, lo cual según la clasificación de impactos lo categoriza como: **COMPATIBLE**.

Como podemos analizar en los datos obtenidos de la matriz de valoración de impactos, en esta solo podemos solo observar tres tipos de categorías de las cuatro existentes, estos son las imperceptibles, compatibles y significativo. Para la categoría de imperceptible se cuenta con un total de 29 impactos, para la categoría de compatibles se obtuvieron un total de 105 impactos, y por último para la categoría de significativo se obtuvieron 13 impactos.

V.3. IMPACTOS RESIDUALES

De los impactos analizados, no se identifican de tipo residual que puedan alterar el medio de manera significativa una vez realizado el proyecto

V.4. IMPACTOS ACUMULATIVOS

De los impactos valorizados y analizados la generación de residuos, emisiones a la atmosfera, contaminación de suelo son aquellos impactos hoy en día presentes en la zona y que las actividades pudieran sumar a ellos, solo y solo si no se presentaran medidas preventivas o de mitigación que eviten o minimicen su generación.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Con base a los impactos ambientales identificados y descritos en el Capítulo V, se proponen en este capítulo las medidas para atenderlos (integradas en programas). La siguiente tabla resume los impactos ambientales, y cada uno de los programas ambientales propuestos que los atenderán:

Tabla VI-1. Atención a los impactos ambientales de acuerdo con los programas propuestos

Medio	Factor	Atributo	Impactos ambientales	Programa
Físico	Suelo	Cantidad	Pérdida de suelo	<ul style="list-style-type: none"> Programa de conservación de suelo Plan de supervisión ambiental
		Calidad	Alteración en la calidad de suelo	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Manejo Integral de Residuos Programa de Educación Ambiental Plan de Supervisión Ambiental Estrategias adicionales



	Agua	Alteración en la calidad del agua	Alteración en la calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Manejo Integral de Residuos • Plan de Supervisión Ambiental
	Aire	Calidad atmosférica	Contaminación atmosférica	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias adicionales • Plan de Supervisión Ambiental
		Confort sonoro	Alteración al confort sonoro	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias adicionales • Plan de Supervisión Ambiental
Perceptual	Paisaje	Calidad visual	Modificación temporal del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Manejo Integral de Residuos • Plan de Supervisión Ambiental

Asimismo, en el capítulo VI se presenta el Plan de Vigilancia y Supervisión Ambiental.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. PRONÓSTICO AMBIENTAL

El escenario menos deseable es sin duda el “**escenario sin medidas de mitigación**”, ya que, de volverse una realidad, este afectará de manera adversa diversos componentes ambientales, sin embargo, al ser puntual, no es muy posible que afecte o modifique las características del SAR.

Por otro lado, considerando las actividades del pasado y evaluando las tendencias de desarrollo donde se pretende ubicar el Proyecto y el SAR, las visiones a futuro no son muy alentadoras. Las actividades que generan altos impactos en la calidad del ambiente han sido ejercidas décadas atrás. La nula educación sobre el cuidado de los recursos naturales por parte de los habitantes y de las autoridades, han generado problemas en todos los factores bióticos y abióticos. El SAR se encuentra altamente fragmentado y con contrastes en torno a la conservación del lugar, de manera que intentar regresar la calidad ambiental que una vez se encontraba en el SAR, será titánica y deberá involucrar a toda la sociedad en general con apoyo constante por parte de sus funcionarios de todos los sectores y niveles, desde el municipal, estatal y federal.

Por otra parte, el escenario más deseable es el “**Escenario con medidas de mitigación**”, ya que, a pesar de existir una serie de impactos adversos a lo largo de las diferentes etapas del proyecto, estos en su mayoría serán temporales, puntuales y no son significativos. Por lo que el desarrollo del Proyecto no vendrá a aumentar la problemática ambiental existente, sin embargo, contribuirá al desarrollo de la región y se vincula directamente a la transición de consumo de energías amigables con el ambiente y energéticamente más eficientes que otro tipo de energía fósil. Sin duda la operación del Proyecto contribuirá a disminuir el calentamiento global al ofrecer un combustible que libera una menor cantidad de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

El proyecto es ambientalmente viable siempre y cuando se atienda todas las medidas de prevención y mitigación, principalmente atendiendo todas las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, así como Leyes y Reglamentos. Socioeconómicamente es viable, ya que esta generará empleos y no contribuirá a la brecha de géneros o de identidad al no discriminar a los trabajadores por su género, etnia o color de piel. Durante el desarrollo del Proyecto, los trabajadores obtendrán nuevas destrezas los cuales podrán servirles para obtener futuros trabajos y las destrezas podrán ser transmitidas entre la comunidad. Aumentarán sus ingresos por el trabajo, de manera que, al existir trabajo en la región, disminuye la cantidad de migración al extranjero



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Bibliografía consultada:

- Aguirre-Mendoza, Z. (2013). *Guía de métodos para medir la biodiversidad* (Universidad Nacional de Loja (ed.)).
- Álvarez, M., Escobar, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A. M., & Villareal, H. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad* (I. de I. de R. B. A. von Humboldt (Ed.)).
- Arriaga, L., Aguilar, J., & Alcocer, J. (2002). *Regiones Hidrológicas Prioritarias*. CONABIO.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>
- Arriaga, L., Espinoza, C., Aguilar, E., Martínez, E., Gómez, L., & Loa, E. (2000). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- Artigas, R. C., & Del Olmo, F. D. (2013). Muestreo en transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos (I): Fundamentos metodológicos. *Estudios Geográficos*, 74(274), 67–88.
<https://doi.org/10.3989/estgeogr.201303>
- Bojórquez-Tapia, L. A., Ezcurra, E., & García, O. (1998). Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management*, 53(1), 91–99.
<https://doi.org/10.1006/jema.1998.0191>
- Bojórquez-Tapia, L. A. (1989). Methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico. *Environmental Management*, 13(5), 545–551. <https://doi.org/10.1007/BF01874960>
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2014). Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México. In *Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana* (Vol. 1).
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2020). *Identificación de riesgos geológicos e hidrometeorológicos*. Atlas Nacional de Riesgos.
- Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales, & De, P. B. U. A. (2005). *Programa de ordenamiento ecológico y por riesgo eruptivo del territorio del volcán Popocatepetl y su zona de influencia*. Periódico Oficial del Estado de Puebla.
<http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos>
- CETENAL. (1996). *CETENAL. Estadísticas del medio ambiente: México 1997. 1998*. 251–256.
http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Informe_2012.pdf
- Comisión Nacional del Agua, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, S. de E. y O. de A. (2015). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle de Puebla (2104), Estado de Puebla*. (CONAGUA (ed.); Vol. 3, Issue 2). <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
- Comisión Nacional del Agua, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, S. de E. y O. de A. (2018). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Alto Atoyac (2901), Estado de Tlaxcala*. (CONAGUA (Ed.)). Comisión Nacional del Agua.



- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2011). *Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Manual y procedimientos para el muestreo de campo Re-muestreo 2011*. (p. 140).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (n.d.). *La Biodiversidad en Puebla Estudio de Estado* (B. U. A. de P. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Puebla (Ed.); Primera ed). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2020). *ENCICLOVIDA*.
<http://enciclovida.mx/>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2012). *Guía de árboles comunes de la Ciudad de México* (p. 4).
http://www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/cienciaCiudadana/aurbanos/pdf/GuiaArboles_v3.pdf
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (n.d.). *La Biodiversidad en Puebla Estudio de Estado* (B. U. A. de P. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Puebla (Ed.); Primera ed). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).
- Comisión para la Cooperación Ambiental. (2018). *Documentación de daños a la salud, sustancias tóxicas y derechos humanos en el río Atoyac | Comisión para la Cooperación Ambiental*.
<http://www.cec.org/es/content/documentación-de-daños-la-salud-sustancias-tóxicas-y-derechos-humanos-en-el-río-atoyac>
- CONABIO. (n.d.). *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. Retrieved June 15, 2020, from
<http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>
- CONAGUA. (2020). *Normales climatológicas Servicio Meteorológico Nacional*.
<https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>
- CONANP. (2019). *Información espacial de las Áreas Naturales Protegidas | gob.mx | CONANP*.
http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm
- CONEVAL. (n.d.). *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México*.
<https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/InformesPublicaciones/Documents/Metodologia-medicion-multidimensional-3er-edicion.pdf>
- CONEVAL. (n.d.). *Datos de medición de la pobreza a nivel municipio 2010 y 2015*.
https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE_pobreza_municipal.aspx
- Consejo Nacional de Población. (2016). *Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015*.
<https://www.gob.mx/conapo/documentos/indice-de-marginacion-por-entidad-federativa-y-municipio-2015>
- Derivados, I. (2019). *San Martín Texmelucan*.
- DOF. (n.d.). *NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ASEA-2019, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la f*. Retrieved June 15, 2020, from
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5557886&fecha=16/04/2019



- DOF. (2012). ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa de la Tercera Sección). *DOF*, 111.
dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267338&fecha=07/09/2012&print=true
- DOF. (2018). *LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS*.
- DOF. (n.d.). *Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico*. Retrieved June 15, 2020, from https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe/indexs.html#
- DOF. (2014). *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos* (p. 19). Diario Oficial de la Federación.
- DOF. (2014). *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL*.
- DOF. (n.d.). *Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993*. Retrieved June 15, 2020, from <http://siga.jalisco.gob.mx/assets/documentos/normatividad/nom054semarnat1993.htm>
- DOF. (n.d.). *NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasifica*. Retrieved June 15, 2020, from <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>
- DOF. (2013). *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental* (p. 17). Diario Oficial de la Federación.
- DOF. (2014). *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS*.
- DOF. (2017). *NORMA Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos*. *Diario Oficial De La Federación*, 46.
- DOF. (2014). *REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES*.
- DOF. (2018). *LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE*.
- DOF. (2016). *LEY DE HIDROCARBUROS*.
- DOF. (2014). *Ley de Hidrocarburos* (pp. 1–39).
- DOF. (n.d.). *NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación*. Retrieved June 15, 2020, from https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313544&fecha=10/09/2013
- DOF. (n.d.). *NORMA Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos*. Retrieved June 15, 2020, from https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5494386&fecha=18/08/2017
- DOF. (2018). *LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO*.



- DOF. (2019). NOM-001-ASEA-2019, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de. *Diario Oficial de La Federación*, 8.
- DOF. (n.d.). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 | Procuraduría Federal de Protección al Ambiente | Gobierno | gov.mx. Retrieved June 15, 2020, from <https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-059-semarnat-2010>
- DOF. (2014). LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS.
- DOF. (2016). NORMA Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos. *Diario Oficial De La Federación*, 46.
- DOF. (2019). Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos para la elaboración de los protocolos de respuesta a emergencias en las actividades del Sector Hidrocarburos. *DOF: 22-03-2019*, 1–22.
- DOF. (2020). ACUERDO por el cual se modifican, adicionan y derogan diversos artículos de las Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Segu. *DOF: 04-05-2020*.
- DOF. (2016). Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables. *DOF: 13-05-2016*.
- DOF. (2018). Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, comprensión, descom. *DOF: 23-07-2018*.
- DOF. (2012). ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa la Tercera Sección). 1–111.
- DOF. (2016). NOM-045-SEMARNAT-2017.
- Duinker, P. N., & Beandlands, G. E. (1986). The significance of environmental impacts: An exploration of concepts. *Environmental Management*, 10, 1–10.
- Ern, H. (1976). *Descripción de la vegetación montañosa en los estados mexicanos de Puebla y Tlaxcala* (preserve Botanischer Garten und Botanisches Museum, Berlin-Dahlem is collaborating with JSTOR to digitize & extend access to Willdenowia. Beiheft (eds.); Issue 10). Botanischer Garten und Botanisches Museum, Berlin-Dahlem. <https://www.jstor.org/stable/4603635>
- Espa, C. F., & Iv, T. (n.d.). VALORACION DEL PAISAJE POR LAS AGENCIAS AMERICANAS I. Cañas Guerrero E.T.S.E Agronomos. *cl Aguas Ferreas sin. Polígono de Fingoy. 27002-LUGO (España)*. 153–157.
- Espinosa-Organista, D., & Ocegueda-Cruz, S. (2008). Primera parte. La perspectiva biogeográfica y ecosistémica. *Capital Natural de México*, 35. <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol>
- Federación, D. O. de la. (2017). NOM-009-ASEA-2017, Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.



- Fideicomiso de Riesgo Compartido. (2002). *Programa Nacional de Microcuencas* (P. y A. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural (Ed.)).
- Galicia, H. E. (2008). Los sistemas de flujo de agua subterránea y superficial en los procesos de irrigación de la cuenca Alto Atoyac. Subcuenca San Martín Texmelucan 1930-2000. *Antología de Estudios Territoriales. Fomento de Los Estudios Territoriales En Iberoamérica*, 19.
- García, E. (1981). *Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen* (3rd ed.).
- Gobierno de Puebla. Secretaría de Servicios Legales y Defensoría Pública. (2009). Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en materia de Ordenamiento Ecológico. In *Orden Jurídico Poblano* (p. 28). Gobierno de Puebla.
<http://www.puebla.gob.mx/index.php/gobierno/gobernador>
- Gobierno del Estado de Puebla. (2017). Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Puebla. In *Periódico Oficial de Puebla* (Vol. 3, Issue 1, p. 87). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gobierno del Estado de Puebla. (2019). *Desarrollo Regional Estratégico Región 20-San Martín Texmelucan* (p. 88). Gobierno de Puebla.
- Gobierno del Estado de Puebla. (2019). Desarrollo Regional Estratégico Región 20 - San Martín Texmelucan. *GOBIERNO DE PUEBLA*, 1.
- Gobierno del Estado de Puebla. (2019). *Acuerdo de Cabildo del Municipio de San Martín Texmelucan, por el que aprueba el Plan de Desarrollo Municipal de San Martín Texmelucan, Puebla, 2018-2021*.
<http://www.puebla.gob.mx/index.php/gobierno/gobernador>
- Gobierno del Estado de Puebla 2019-2024. (2019). *Programa Especial Cuidado Ambiental y Atención al Cambio Climático* (p. 73). Gobierno de Puebla.
- Gobierno del Estado de Puebla 2019-2024. (n.d.). *Secretaría de Turismo Gobierno de Puebla*.
<http://sectur.puebla.gob.mx/>
- Gobierno del Estado de Puebla 2019-2024. (2019). Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024. *Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gobierno Federal de México. (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. In *Diario Oficial De La Federación* (Vol. 53, Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gobierno municipal de Huejotzingo. (2018). *Plan de desarrollo municipal 2018-2021 de Huejotzingo*. Gobierno Municipal de Huejotzingo 2018-2021. http://huejotzingo.gob.mx/docto/docto_985.pdf
- Gobierno municipal de San Martín Texmelucan 2011-2014. (2011). *Plan municipal de desarrollo 2011-2014 de San Martín Texmelucan*. (p. 40).
- Hernández, R. (2019, December 7). *Atoyac-Zahuapan es más contaminado en Texmelucan: CGE*.
<https://tlaxcala.quadratin.com.mx/municipios/tlaxcala/atoyac-zahuapan-es-mas-contaminado-en-texmelucan-cge/>



Hidrocarburos, S., & Hidrocarburos, N. De. (2016). Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para Informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. *DOF: 04-11-2016*, 1–21.

Holling, C. S. (1978). *Adaptive Environmental Management Assessment and Management*. John Wiley & Sons.

HUERTOS, P. M. G. D. E. L. O. S. (n.d.). *Capítulo Tercero el Mercado del Gas Natural*.

INE. Instituto Nacional de Ecología. (2011). *Cuarto almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en 20 ciudades mexicanas (2000-2009)*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

INEGI. (2005). *Guías para la interpretación de Cartografía Geológica*.

INEGI. (n.d.). *Clasificación de los sectores por actividad económica*. <https://www.inegi.org.mx/temas/ptf/>

INEGI. (n.d.). *Resultados de la encuesta intercensal 2015*. <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=21>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012). *Guía para la interpretación de cartografía: Uso del suelo y vegetación* (p. 204). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2000). Síntesis Geográfica del Estado de Puebla. *INEGI*, 1–4. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825222949/702825222949_10.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (n.d.). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, San Martín Texmelucan, Puebla*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010 Principales Resultados por Localidad*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/?ps=microdatos>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). *Síntesis de Información geográfica del estado de México 2001*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224028/702825224028_2.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (Inegi). (2004). *Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología*. Sierra, C, 11–24. http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/Edafilll.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (Inegi) (Ed.). (2017). *Guías para la interpretación de Cartografía de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie VI* (6th ed.).

José Arturo Méndez Espinoza, Griselda Tomé Hernández, N. P. R. y J. R. J. (2013). *Transformaciones territoriales y estrategias de reproducción campesina*. (Colegio de Postgraduados Campus Puebla (Ed.); Primera ed, Vol. 3, Issue 2). <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>



- José Luis Macías Vázquez, Gerardo Carrasco Núñez, Hugo Delgado Granados, Ana Lilian Martin Del Pozzo, Claus Siede Grabach, Richard P. Hoblitt, Michael F. Sheridan, R. I. T. (1997). *Mapa de Peligros del Volcán Popocatepetl*. Instituto de Geofísica, UNAM.
- José M Mateo, E. V. D. S. (1982). La Geoecología Del Paisaje, Como Fundamento. *Rodema Revista Electrónica de P*, 77–98. <https://doi.org/1982-5528>
- Lawrence, D. P. (1993). Quantitative versus qualitative evaluation: A false dichotomy? *Environmental Impact Assessment*, 13, 3–11.
- Leal Juárez, M. F. (2016). *Contaminación del río Atoyac. Infografías animadas* (U. I. Puebla (ed.)). Repositorio Institucional. <https://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/1585/Contaminaci%F3n+del+r%EDo+Atoyac.+Infograf%EDas+animadas.pdf;jsessionid=507D4EF98419DE12BD4B3B4DA0CFDA82?sequence=2>
- MILENIO. (2018). *Atoyac se tiñe de rojo en Texmelucan: Dale la Cara*. <https://www.milenio.com/ciencia-y-salud/medioambiente/atoyac-tine-rojo-texmelucan-dale-cara>
- MUNICIPIOS. (2018). *Profepa investiga contaminación en río Coatzala de Texmelucan | Municipios Puebla | Noticias del estado de Puebla*. <https://municipiospuebla.mx/nota/2018-09-08/san-martin-texmelucan/profepa-investiga-contaminacion-en-río-coatzala-de-texmelucan>
- Muñoz-Pedrerros, A. (2004). La evaluación del paisaje: Una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural*, 77(1), 139–156. <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2004000100011>
- Naturalista Mx. (n.d.). *Naturalista*. <https://www.naturalista.mx/>
- Pineda-López, Rubén; Malagamba Rubio, Alejandro; Arce Acosta, Ileana; Ojeda Orranti, J. A. (2013). Detección de aves exóticas en parques urbanos del centro de México. *Huitzil*, 14(1), 56–67. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2013.14.1.174>
- Ruiz, Lourdes Villers, Fabiola Rojas García, P. T. L. (2006). *Guía Botánica del Parque Nacional Malinche Tlaxcala-Puebla* (Universidad Nacional Autónoma de México (ed.)). Centro de Ciencias de la Atmosfera y el Instituto de Biología de la UNAM.
- Ruiz-funes, C. S. D. E. R. (2018). Procedimiento para la supervisión y vigilancia de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Petrolíferos, Gas Licuado de Petróleo y Gas Natural, sujetas a la observancia por parte de los regulados titulares de los permisos de transporte por medios dist. *DOF: 03-04-2018*, 2–9.
- Secretaría de Desarrollo Agrario, T. y U. (2019). *Proyecto del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2019-2024*. (p. 97).
- Secretaría de Energía. (2007). Gas Natural Y Petroquímica. In *7 de mayo de 2020* (p. 4). <https://www.gob.mx/sener>
- Secretaría de Gobernación. (2020). NORMA Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos. AI. In *18/08/2017*.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). *Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE)*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/subsistema-de-informacion-para-el-ordenamiento-ecologico-siore>



Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). *Guía MIA Regional*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia_MIA-Regional.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). *Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia>

Secretaría de Medio Ambiente Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial. Gobierno de Puebla. (2020). *Reporte "Índice AIRE Y SALUD" Zona Metropolitana del Valle de Puebla (ZMVP)*. 65. <http://www.aire.cdmx.gob.mx/default.php?opc=%27ZaBhnml=&dc=%27Zw==>

Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial Dirección de Calidad del Aire y Cambio Climático. (2012). Programa de Gestión de la Calidad del Aire del Estado de Puebla 2012-2020. In *Gobierno del Estado de Puebla* (p. 231). www.ssaot.puebla.gob.mx

Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial Dirección de Calidad del Aire y Cambio Climático. (2012). Programa de Gestión de la Calidad del Aire del Estado de Puebla 2012-2020. *Gobierno Del Estado de Puebla*, 231. www.ssaot.puebla.gob.mx

SEMARNAT. (2016). *UGA-POET-DOF*. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>

SEMARNAT. (n.d.). *NOM-080-SEMARNAT-1994*.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2017). *Producción Mensual Agrícola*. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

Universidad Nacional de Cuyo. (n.d.). *Fenómenos Meteorológicos - Programa Regional de Meteorología / IANIGLA - CONICET*. Retrieved June 19, 2020, from <http://www.prmarg.org/fenomenos-meteorologicos>

