

[Escriba aquí una descripción breve del documento. Normalmente, una descripción breve es un resumen corto del contenido del documento. Escriba aquí una descripción breve del documento. Normalmente, una descripción breve es un resumen corto del contenido del documento.]

[Escriba el título del documento]

[Escriba el subtítulo del
documento]

darom_000

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

Nombre o razón social.



GASODUCTO DE ZAPOTLANEJO, S. DE R. L. DE C. V.

Registro federal de causantes (RFC) del promovente:

FEM1601154M9.

Nombre y cargo del Representante Legal:

ALEJANDRO FRANCISCO GUERRA URIBE
REPRESENTANTE LEGAL.

Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

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

[Redacted contact information]

	<p>RESUMEN EJECUTIVO</p>	<p>CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"</p>
---	--------------------------	---

NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto surge cuando a través de la figura de **subasta**, la **empresa** **Fisterra Energy México**, a través de su empresa **Ciclo Combinado - Tierra Mojada S. de R.L. de C.V.**, firma un Contrato de Cobertura Eléctrica con el Suministrador de Servicios Básicos, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) por aproximadamente **840 MW**. Dicha capacidad será obtenida mediante una central de generación de tecnología **Ciclo Combinado de alta eficiencia** que utiliza como combustible **gas natural (GN)**, la cual ya cuenta con el permiso de la **Comisión Reguladora de Energía (CRE)**, para la generación de energía eléctrica E/1740/GEN/2016 a Ciclo Combinado Tierra Mojada S. de R.L. de C.V. en términos de la resolución RES/058/2016, otorgada el 4 de febrero de 2016.

De la misma manera la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de su Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), autorizó con fecha **28 de enero del 2016** y con número de oficio **SGPA/DGIRA/DG/0556** el impacto ambiental generado por la construcción y operación de la central de generación de electricidad Ciclo Combinado - Tierra Mojada, ver **Anexo C**.

Derivado lo anterior, con la finalidad de garantizar el suministro de Gas Natural, surge la empresa **Gasoducto de Zapotlanejo S. de R.L. de C.V.**, filial de Ciclo Combinado Tierra Mojada S. de R.L. de C.V., la cual tiene el objetivo de suministrar el combustible (Gas Natural) a dicha central, mediante el **Sistema Gasoducto de Zapotlanejo**.

Este sistema contará con una ruta principal de aproximadamente 4.5 kilómetros y 24 pulgadas de diámetro exterior; una secundaria de 16.821 metros y una terciaria de aproximadamente 228.945 metros, teniendo a su vez como fuente de suministro el gasoducto **Villa de Reyes-Aguascalientes - Guadalajara** administrado por **FERMACA PIPELINE DE OCCIDENTE S. DE R.L. DE C.V.** y el Sistema de transporte de Gas (**SISTRANGAS**) administrado por el **Centro Nacional de Control del Gas Natural (CENAGAS)**.

El gasoducto será responsable de transportar 420 millones de pies cúbicos de gas natural por día desde la interconexión con el ducto propiedad de Fermaca hacia cualquiera de sus interconexiones con gasoductos y la central de generación. La presión de suministro es de 680 psig en cualquiera de las interconexiones y la presión mínima de entrega a la central de generación es de 540 psig. El proyecto inicia la operación comercial en junio de 2019, y el contrato de suministro de gas natural durará 20 años con CFenergía S. A. de C.V. quien suministrará el gas natural desde su origen hasta la central de generación.

Cabe mencionar que la operación del Gasoducto Villa de Reyes-Aguascalientes-Guadalajara, está considerada para el año de 2018, tendrá una capacidad de transporte

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL “SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO”
---	-------------------	--

reservada por la CFE de **886 millones de pies cúbicos diarios**, con un diámetro de 36 pulgadas y una longitud aproximada de 389 kilómetros. El SISTRANGAS¹ cuenta actualmente con una longitud de 10,068 kilómetros, incluyendo el ducto Jáltipan – Salina Cruz, a lo largo y ancho del país y alcanza veinte (20) Entidades Federativas divididas en seis zonas tarifarias. La capacidad total de transporte del sistema se estima en **6,307 millones de pies cúbicos diarios** abasteciéndose en 27 Puntos de Inyección y entregando este energético en 112 Centros de Extracción, garantizando de esta forma el abastecimiento del Gas Natural a la Central de Ciclo Combinado - Tierra Mojada, mediante la conexión a los dos gasoductos.

UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en un sistema de transporte de gas natural por medio de un gasoducto de **4.5 kilómetros y 24 pulgadas** de diámetro exterior, el ducto tiene 3 interconexiones 1) con el gasoducto denominado “Villa de Reyes – Aguascalientes – Guadalajara” propiedad de Fermaca; 2) con el gasoducto del SISTRANGAS; y 3) con la futura central de generación denominada “Tierra Mojada”.

La ruta inicia en la interconexión con el gasoducto Villa de Reyes-Aguascalientes-Guadalajara al hombro Oeste del “Macrolibramiento”.

La ruta continua en una dirección prominentemente Este por 2,100 metros en donde toma una dirección Sur-Este paralelo a la Autopista de cuota número 15D “Atacomulco – Guadalajara” la cual sigue por 400 metros aproximadamente. La ruta continua con un giro tomando una dirección prominentemente Sur, dirección que sigue por 1,000 metros, tramo seguido por un giro hacia el Este. La ruta continua por 450 metros, al finalizar este tramo la ruta ingresa en el predio de la Ciclo Combinado Tierra Mojada.

Dentro del predio de la mencionada central de generación la ruta tiene una dirección Sur por 400 metros aproximadamente hasta llegar al final de su trayecto.

La ruta secundaria inicia en la obra de interconexión con el ducto administrado por CENAGAS “Apaseo El Grande – El Castillo”, coordenada UTM X 700346.232, Y 2273659.330. La ruta tiene una longitud total de 16.821 metros en un solo segmento. La ruta termina en la coordenada UTM X 700346.746, Y 2273676.146, en donde ingresa a la Estación “EMRyC Zapotlanejo”.

La ruta terciaria inicia en la “EMRyC Zapotlanejo” en la coordenada UTM X 700355.068, Y 2273675.462. La ruta tiene una longitud total de 228.945 metros en 4 segmentos. La ruta

¹ <https://www.gob.mx/cenagas/>

termina en las instalaciones de la Ciclo Combinado Tierra Mojada en la coordenada UTM X 700563.881, Y 2273664.077.

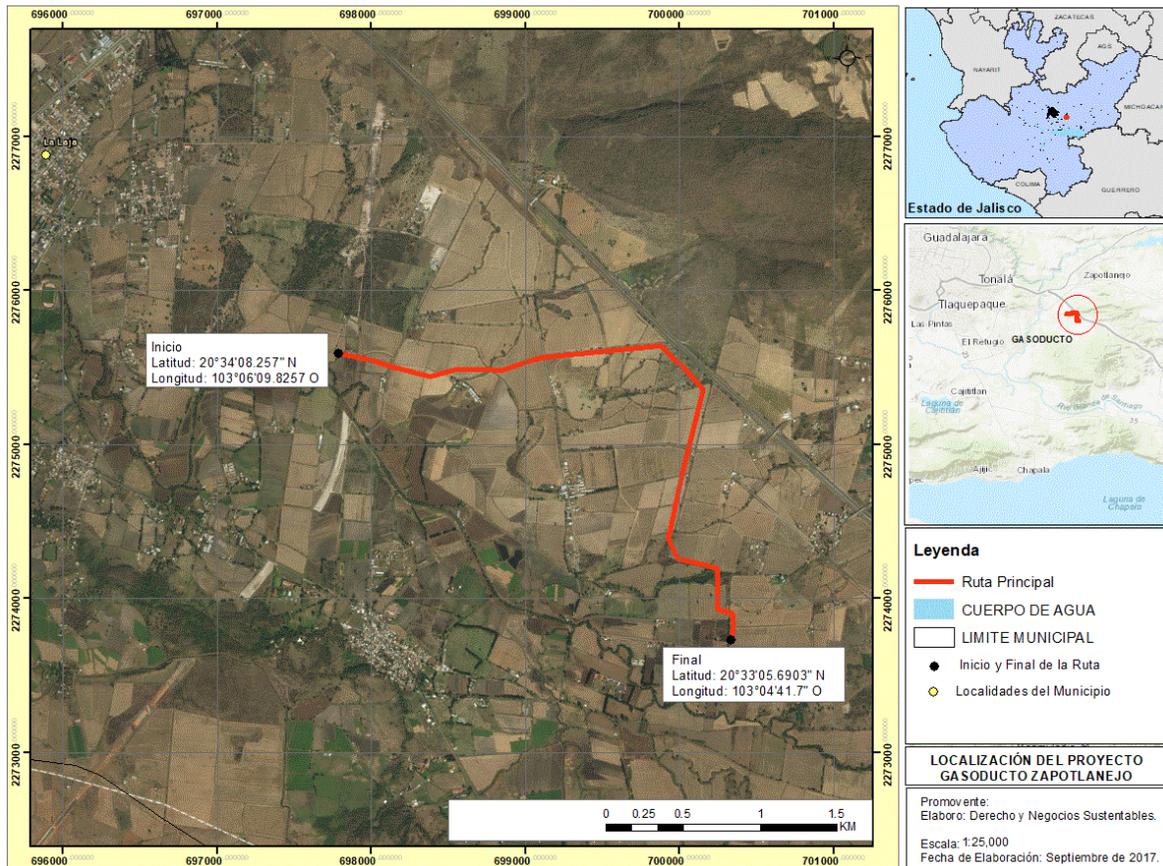


Figura 1. Ubicación del "Sistema Gasoducto Zapotlanejo", dentro del Municipio.

DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El Sistema se compone de una tubería de 24 pulgadas de diámetro nominal que recibe gas en dos estaciones de medición, regulación y control y termina en la brida de interconexión con una estación de medición, regulación y control propiedad de la central de generación "CC Tierra Mojada". La tubería tiene aproximadamente 4.5 kilómetros y es seccionada por dos válvulas de bola de paso completo.

El sistema de transporte denominado Gasoducto Zapotlanejo se diseña con el objetivo de transportar al menos 140 millones de pies cúbicos diarios de gas natural hacia la CC Tierra Mojada y la capacidad adicional de 280 millones de pies cúbicos diarios para futuros proyectos intensivos en el hidrocarburo.

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

El sistema de transporte tendrá la capacidad de recibir gas de cualquiera de las 2 interconexiones con gasoductos y entregar en 1) la central de generación CC Tierra Mojada y/o 2) interconexión de gasoducto sur "Interconexión Zapotlanejo". El diseño básico del sistema de transporte se compone de:

- 1) Tubería de 24 pulgadas de aproximadamente 4.5 kilómetros, en la ruta denominada "Ruta Principal de Tubería";
- 2) 1 estación bidireccional de filtración, medición, regulación y control de gas (EMRyC Zapotlanejo en la Interconexión Zapotlanejo);
- 3) 1 estación unidireccional de filtración, medición, regulación y control (EMRyC Guadalajara en la Interconexión Guadalajara);
- 4) 2 estaciones de envío y recibo para diablos de limpieza e instrumentados y 2 válvulas de seccionamiento;
- 5) Tubería de 24 pulgadas de aproximadamente 17 metros en la obra de interconexión (Interconexión Zapotlanejo), en la ruta denominada "Ruta Secundaria de Tubería";
- 6) Tubería de 14 pulgadas de aproximadamente 229 metros para llevar gas a la CC Tierra Mojada, en la ruta denominada "Ruta Terciaria de Tubería".

La ruta principal de tubería tiene una longitud de 4.5 kilómetros aproximadamente, pasa cercana a las poblaciones "Santa Rosa", "El Jacalón", "Santa María (El Tecuache)", "El Potrero Negro y el ejido "El Salitre". La ruta se ubica en su totalidad dentro del municipio de Zapotlanejo, estado de Jalisco.

La superficie por la que se traza la ruta tiene un uso general agrícola de temporal, áreas de pasto para ganado y en algunas pequeñas secciones se observa vegetación secundaria arbustiva

La ruta secundaria inicia en la obra de interconexión con el ducto administrado por CENAGAS "Apaseo El Grande – El Castillo", coordenada UTM X=700346.232, Y=2273659.330. La ruta tiene una longitud total de 16.821 metros en un solo segmento. La ruta termina en la coordenada UTM X=700346.746, Y=2273676.146, en donde ingresa a la Estación "EMRyC Zapotlanejo".

La ruta terciaria inicia en la "EMRyC Zapotlanejo" en la coordenada UTM X=700355.068, Y=2273675.462. La ruta tiene una longitud total de 228.945 metros en 4 segmentos. La ruta termina en las instalaciones de la Ciclo Combinado Tierra Mojada en la coordenada UTM X=700563.881, Y=2273664.077.

El sistema de transporte no incluye una estación de compresión dado que las presiones de interconexión son suficientes para satisfacer el requerimiento de transporte, ver siguiente figura.

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

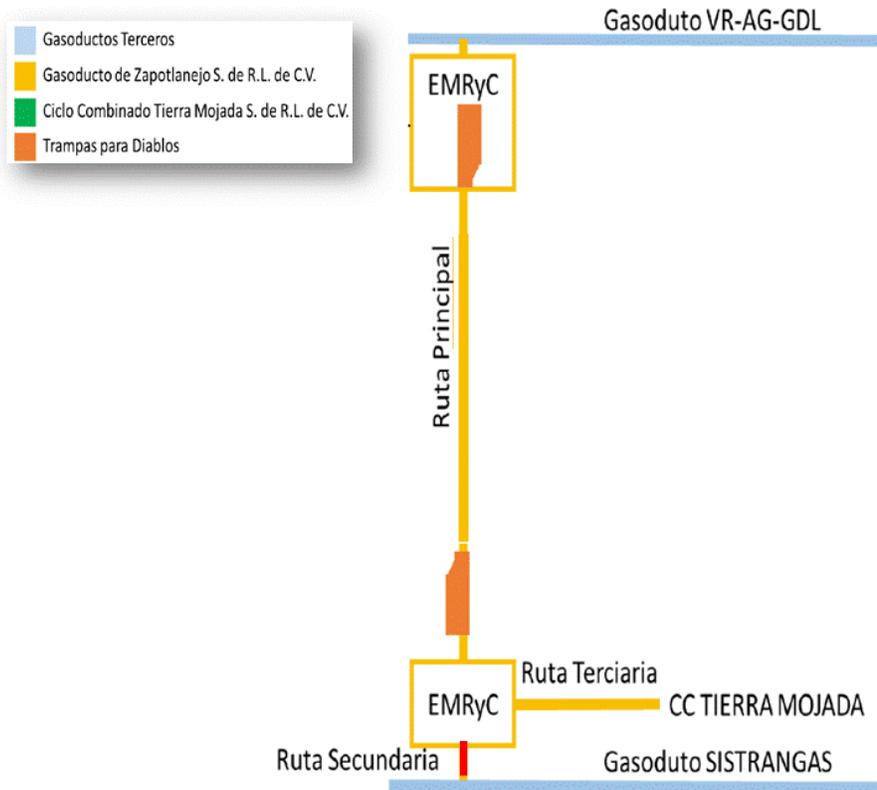


Figura 2. Sistema Gasoducto Zapotlanejo, compuesta de ruta principal (4.5 Km), secundaria (16.821 m) y terciaria (228.945 m).

Para efectos del proyecto se denominará los siguientes nombres referencia:

- Interconexión de Gasoducto de Zapotlanejo con el Gasoducto Villa de Reyes - Aguascalientes – Guadalajara como "Interconexión Guadalajara".
- Interconexión de Gasoducto de Zapotlanejo con el Gasoducto APASEO EL ALTO – EL CASTILLO operado por SISTRANGAS como "Interconexión Zapotlanejo".
- Interconexión con la estación de medición, regulación y control de gas (EMRyC) de Ciclo Combinado Tierra Mojada como "Interconexión Tierra Mojada".
- Tubería de 24 pulgadas en Ruta Principal de 4.5 km como "Tubería Principal".
- Tubería de 24 pulgadas en Ruta Secundaria de 17 metros como "Tubería de Interconexión SISTRANGAS".
- Tubería de 14 pulgadas en Ruta Terciaria de 229 metros como "Tubería de Interconexión CCTM".

Derecho de vía. Respecto al derecho de vía permanente, la NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SECRE-2010, Transporte de gas natural, sección 9; construcción de los ductos de

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

transporte, menciona dentro de los requisitos generales para el Derecho de Vía permanente el ancho mínimo de 10 metros.

Por otro lado, de acuerdo con las recomendaciones del International Natural Gas Association of America Foundation, INGAA por sus siglas en inglés, para la construcción de gasoductos entre 8 a 16 pulgadas de diámetro nominal a campo traviesa, se debe tener un ancho de 27 metros (89 pies).

Tomando los lineamientos antes expuestos se recomienda la siguiente sección de derecho de vía para el gasoducto. De derecha a izquierda.

- 1 metro de espacio de transición, esta área no se adquiere como derecho de vía. Dentro del contrato de derecho de vía se debe establecer esta área como "Área de Tolerancia".
- 3.11 metros en donde se colocará el material fértil o la capa superior de la tierra. En esta área se calculan una pila a 45° con capacidad máxima de 2.361 m² de sección.
- 0.89 metros de transición en donde inicia el corte de material superficial de 0.3 metros de profundidad.
- 4.25 metros en donde se colocará el material de zanja. En esta área se calculan una pila a 36° con capacidad máxima de 2.532 m² de sección.
- 2.86 metros en donde se localizará la zanja de entre 0.9 y 1.25 metros en la base. La apertura total de la zanja dependerá del tipo de material y el método de contención de tierras.
- 3 metros en donde se terminará el corte de material fértil, se colocará la tubería para alineado, soldado e inspección.
- 5.2 metros de sección en donde se llevarán a cabo los trabajos con maquinaria pesada.
- 1.5 metros de espacio de transición.
- 3.6 metros de sección en donde se realizará el movimiento de maquinaria.
- 1 metro de espacio de transición, esta área no se adquiere como derecho de vía. Dentro del contrato de derecho de vía se debe establecer esta área como "Área de Tolerancia".

El ancho total de la sección recomendada es de **24.73 metros**, de los cuales 10 metros son de derecho de vía permanente y 14.73 metros de derecho de vía temporal. Adicionalmente se recomiendan 2 metros de área de tolerancia, 1 metro por lado, ver siguiente figura.

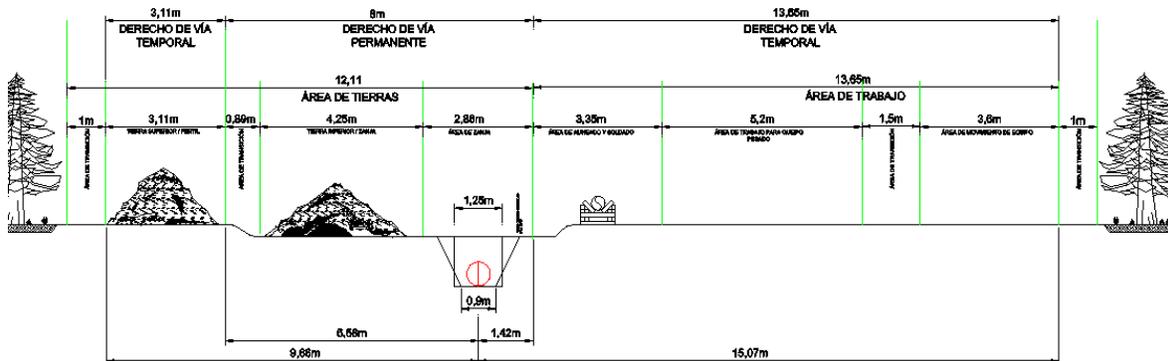


Figura 3. Espacios en sección de derecho de vía.

Adicionalmente al área de desmonte deben de considerarse la superficie de las válvulas de seccionamiento teniendo una superficie total del proyecto de 115,020.195 m² (**11.50 hectáreas**), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Afectación del gasoducto.

Afectación	Área
Interconexión Guadalajara	750 (m ²)
Válvula de Seccionamiento No. 1	100 (m ²)
Válvula de Seccionamiento No. 2	100 (m ²)
Derecho de Vía Permanente	36,514.795 (m ²)
Áreas de Uso Temporal (durante construcción)	77,555.400 (m ²)
Superficie Total	115,020.195 (m²)

USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

Con relación al uso actual del predio y sus colindancias corresponde a áreas de agrícolas de temporal y de equipamiento (carreteras, caminos, calles, derechos de vía y líneas de transmisión y comunicación).

De acuerdo a la información vectorial de uso de suelo y vegetación de la Serie V del INEGI, las actividades primarias son la agricultura y ganadería. El proyecto tiene 14 cruces, entre las cuales se encuentra 4 corrientes de agua, 7 caminos, 1 carretera/autopista y 2 líneas de transmisión, en la siguiente tabla se presentan la ubicación de cada cruce.

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

Tabla 2. Uso del suelo a lo largo del Trazo del Gasoducto.

ID	Cadenamiento	Cruce	X	Y
1	00+000	Cruce No. 1 Autopista	697882.23	2275569.12
2	00+255.32	Cruce No. 2 Camino	698128.98	2275503.49
3	0+599.17	Cruce No. 3 Camino	698470.41	2275462.51
4	0+873.31	Cruce No. 4 Corriente de Agua	698744.33	2275474.18
5	001+262	Cruce No. 5 Camino y Línea de Transmisión	699121.75	2275565.65
6	002+281	Cruce No. 6 Corriente de Agua	700124.75	2275384.68
7	002+428	Cruce No. 7 Camino	700122.40	2275237.72
8	002+692	Cruce No. 8 Calle	700043.73	2274985.15
9	002+721	Cruce No. 9 Línea de Transmisión	700033.86	2274958.05
10	003+202	Cruce No. 10 Camino	700020.14	2274792.32
11	003+243	Cruce No. 11 Corriente de Agua	699956.24	2274441.71
12	003+326	Cruce No. 12 Línea de Transmisión	699969.17	2274360.34
13	003+866	Cruce No. 13 Corriente de Agua	700240.65	2274195.31
14	003+969	Cruce No. 14 Camino	700349.95	2273872.46

En el **Anexo D** se presenta cada uno de los cruces con estructuras donde pasa el trazo del proyecto.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

La construcción del proyecto se desarrollará en una etapa, la cual se pretende cubrir en un lapso de 24 meses. Por otro lado, la operación del proyecto se estima será de **45** años o más, con base a la aplicación de programas de operación y mantenimiento (ver cronograma siguiente).

Tabla 3. Calendario de ejecución del Proyecto.

Actividad	Duración de las Obras (Meses)																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Preparación del Sitio																									
Desmonte y despalme del terreno																									
Limpieza y nivelación del terreno																									
Construcción																									

Actividad	Duración de las Obras (Meses)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Transportación de la tubería			■	■																				
Doblado de la tubería					■	■																		
Alineado y soldado de la tubería							■	■																
Excavación de la zanja						■	■	■																
Colocación de tubería							■	■	■															
Ejecución cruces direccionales					■	■	■	■																
Pruebas y arranque																								
Prueba hidrostática										■														
Pruebas operación y control										■														
Arranque										■														
Conformación del Derecho de Vía								■	■	■														
Restauración de Cruces								■	■	■														
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: 50 años																								

CONDICIONES DE OPERACIÓN.

El requerimiento de capacidad del sistema de transporte es de al menos 140 millones de pies cúbicos diarios con una capacidad normal de 420 millones de pies cúbicos diarios de gas natural. Las presiones estimadas en los gasoductos a los que se interconecta son de 670 psig y la presión de entrega en la central de generación es de al menos 540 psig.

La tabla siguiente muestra los casos que podrán presentarse durante el envío de GN a la CC Tierra Mojada:

- A. La Interconexión Guadalajara (gasoducto de Reyes–Aguascalientes-Guadalajara) ingresa 140 MMPCD (millones de pies cúbicos diarios) al sistema los cuales se direccionan en su totalidad hacia la Central de Ciclo Combinado Tierra Mojada.
- B. La Interconexión Guadalajara (gasoducto de Reyes–Aguascalientes-Guadalajara) ingresa 300 MMPCD (millones de pies cúbicos diarios) al sistema los cuales se direccionan: 140 MMPCD hacia la Central Ciclo Combinado Tierra Mojada y 160 MMPCD hacia la interconexión Guadalajara (gasoducto Apaseo El Alto–El Castillo).

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

C. La Interconexión Zapotlanejo (gasoducto Apaseo El Alto–El Castillo) ingresa 140 MMPCD (millones de pies cúbicos diarios) al sistema los cuales se direccionan en su totalidad hacia la Central Ciclo Combinado Tierra Mojada.

En la siguiente tabla se muestran las especificaciones del Gas Natural las cuales se encuentran reguladas por las Características límite del GN establecidas en la NOM-001-SECRE 2010 "Especificaciones del Gas Natural" o aquella que la cancele o sustituya.

Tabla 4. Especificaciones del Gas Natural.

PROPIEDAD	UNIDADES	ESPECIFICACIÓN			
		MÍNIMO	MÁXIMO	MÁXIMO DIC./2005	MÁXIMO DIC./2007
Oxígeno	% Vol.	---	0,2		
Inertes					
Nitrógeno (N ₂)	% Vol.	---	5,0		
Bióxido de Carbono (CO ₂)	% Vol.	---	3,0		
Total de inertes	% Vol.	---	5,0		
Contenido de licuables a partir del propano (C ₃ +)	l/m ³	---	0,059	0,050	0,045
Temperatura de rocío de hidrocarburos de 1 a 8000 kPa	K (°C)		271,15 (-2)		
Humedad (H ₂ O)	mg/m ³	---	112		
Poder calorífico superior	MJ/m ³	35,42	41,53		
Índice Wobbe	MJ/m ³	45,8	50,6		
Ácido sulfhídrico (H ₂ S)	mg/m ³	---	6,1		
Azufre total (S)	mg/m ³	---	150,0		
Material sólido	---	Libre de polvos, gomas y cualquier sólido que pueda ocasionar problemas en los ductos y sus instalaciones. Así como en cantidades que provoquen deterioro en los materiales que normalmente se encuentran en dichas instalaciones y que afecten su utilización.			
Líquidos	---	Libre de agua, aceite e hidrocarburos líquidos.			

Tubería. La tubería operará entre las presiones 670 a 540 psig y entre las velocidades de gas en el interior de 12.6 y 0 m/s.

Condiciones de intercambio de molécula. El gas natural transportado dentro del Sistema de transporte Gasoducto de Zapotlanejo está dentro de los rangos especificados en la norma oficial mexicana NOM-001-SECRE-2010.

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

Pruebas de verificación. En las pruebas de verificación se tomarán en cuenta todos los aspectos claves de la instalación de los equipos, los cuales estarán incluidos en las recomendaciones del fabricante y serán los correspondientes a las especificaciones aprobadas en el diseño. Una calificación de instalación incluirá al menos los siguientes aspectos:

- Verificación de cumplimiento de especificaciones.
- Verificación de las condiciones de instalación.
- Verificación de la correcta instalación.
- Historial del ducto.
- Información del fabricante.
- **Especificaciones** de diseño del ducto.
- Información de la orden de compra.
- Especificaciones del ducto.
- Información del mantenimiento predictivo y preventivo.

MANTENIMIENTO.

El mantenimiento estará constituido por una serie de procesos y actividades específicas relacionada con mantener las instalaciones en el estado adecuado. Adicionalmente, lograr que las instalaciones se conserven en un estado permanente de operación segura, optimización de recursos y generación mínima de contaminantes.

El mantenimiento puede dividirse en dos: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo: El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente. Y el mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento de las instalaciones.

El mantenimiento de este equipo se realizará de manera puntual (*in situ*), ya que, al ser un equipo, este **NO** puede trasladarse al taller para su compostura. Para lo que se tomaran todas las medidas preventivas y de mitigación de impactos, las cuales se describirían de forma más clara en el Capítulo VI.

Así, los manuales de operación y mantenimiento se deberán preparar de acuerdo con los Códigos Aplicables, las Normas tales como la API, la ASME B31.8, la Ley Mexicana y toda su reglamentación. Así, los manuales estarán disponibles antes de la propuesta en marcha el gasoducto y las estaciones de medición.

	<p>RESUMEN EJECUTIVO</p>	<p>CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"</p>
---	--------------------------	---

Por consiguiente, en los manuales se incluirán los planes de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, y los procedimientos de operación del gasoducto y sus instalaciones, los sistemas de comunicación y las instalaciones de medición.

Dichos manuales incluirán instrucciones y procedimientos detallados para garantizar que el gasoducto se opere de forma segura y eficiente. Además, suministrar instrucciones claras para el manteamiento y las reparaciones que requieran las instalaciones conexas y el gasoducto.

Entre las actividades de mantenimiento e inspección se contemplan.

- Patrullaje del gasoducto.
- Control de la vegetación.
- Control de la erosión.
- Mantenimiento de los cruces.
- Ubicación y demarcación de gasoductos.
- Programa de concientización pública.

Detección de fugas. Se contempla la posibilidad de instalar sistemas de cómputo para detectar fugas y rupturas significativas. Tan pronto se detecte un evento de esta naturaleza, los operadores iniciarán los Procedimientos de Emergencia que se consideren necesarios.

En el Manual se establecerán procedimientos para detectar fugas regulares recorriendo el trayecto del gasoducto a pie y utilizando equipo con lo último en tecnología para estos casos. En estos procedimientos se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- Las áreas que quedan cerca de las zonas pobladas, tales como zonas residenciales, centros comerciales, parques públicos y edificios de apartamentos se inspeccionarán regularmente;
- Inspecciones internas;
- Los cruces con carreteras, así como sitios donde se encuentran instaladas las válvulas, se inspeccionarán frecuentemente;
- Estudios de la relación entre la tubería y el suelo;
- Las estaciones se inspeccionarán con mayor frecuencia (por lo menos una vez al año y, de ser posible, con mayor frecuencia aún).

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

Estrategia Nacional de Energía 2012-2026. Se definen los tres Ejes Rectores y se plantean los ocho objetivos de la Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2012-2026.

EJES RECTORES.

- Seguridad Energética
- Eficiencia Económica y Productiva
- Sustentabilidad Ambiental

Los principales elementos de los EJES RECTORES se definen a continuación:

Seguridad Energética.

- Incrementar la disponibilidad y diversificar el uso de los energéticos asegurando la infraestructura para un suministro suficiente y confiable a precios competitivos y de alta calidad.
- Satisfacer las necesidades energéticas básicas de la población presente y futura.
- Desarrollar las capacidades humanas y tecnológicas para la producción y el aprovechamiento eficiente de la energía.

Eficiencia Económica y Productiva.

- Proveer la energía demandada por el país al menor costo posible.
- Garantizar una oferta suficiente y continua de alta calidad y a precios competitivos.
- Aprovechar de manera eficiente los recursos energéticos.
- Alcanzar y mantener estándares de seguridad industrial internacionales y desarrollar proyectos de inversión en infraestructura, adoptando las mejores prácticas.

Sustentabilidad Ambiental.

- Reducir de manera progresiva los impactos ambientales asociados a la producción y consumo de la energía.
- Hacer uso racional del recurso hídrico y de suelos en el sector energético y en el sector industrial.

Por lo que en la ENE se entiende por Sustentabilidad Ambiental la reducción progresiva de los impactos ambientales asociados a la producción y consumo de energía, haciendo uso

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

racional del recurso hídrico y de suelos en el sector energético y realizando acciones para remediar y evitar los impactos ambientales en las zonas afectadas por las actividades relacionadas con la producción y el consumo de energéticos, *v.gr*: la industria. Asociados a los tres ejes rectores, la ENE plantea siete objetivos:

OBJETIVOS.

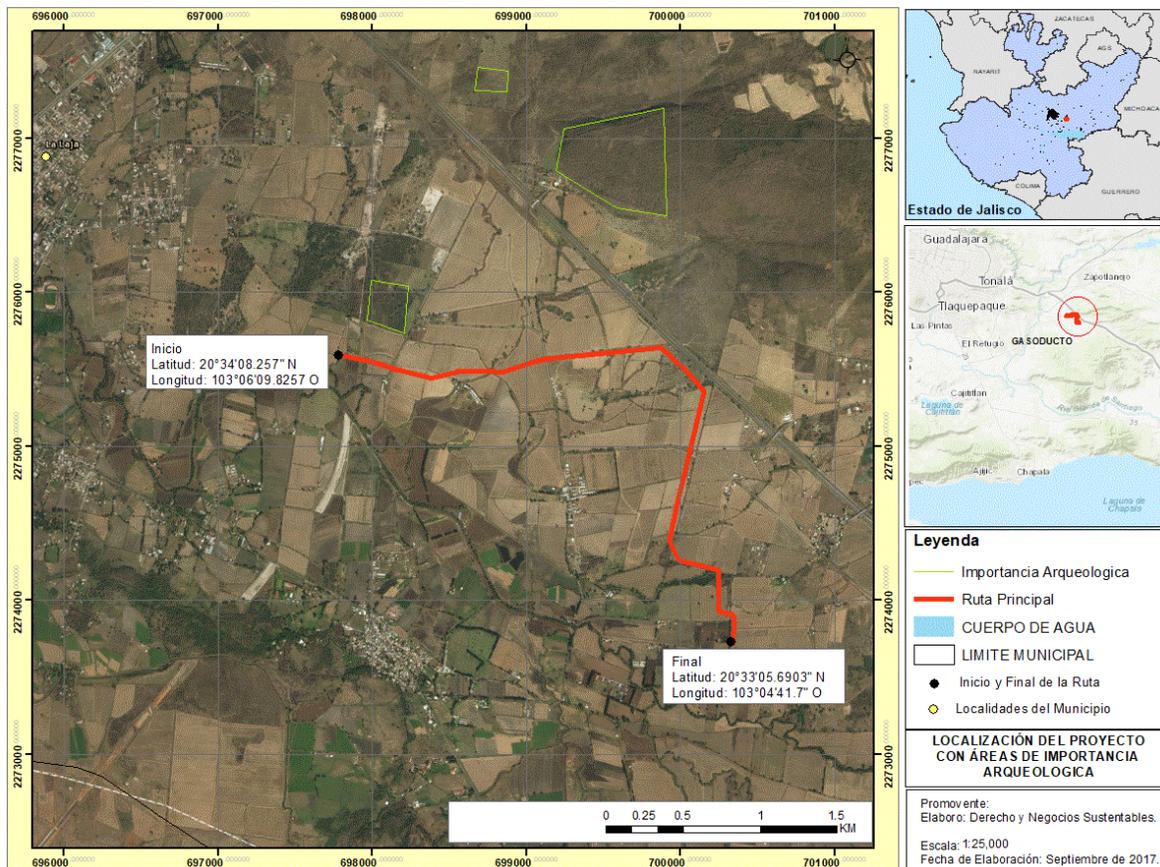
1. Restituir reservas, revertir la declinación de la producción de crudo y mantener la producción de gas natural.
2. Diversificar las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias.
3. Incrementar los niveles de eficiencia en el consumo de energía.
4. Reducir el impacto ambiental negativo del sector energético. En línea con el Eje Rector de Sustentabilidad Ambiental de la Estrategia, el sector energético debe disminuir el impacto negativo de sus operaciones sobre el medio ambiente, por medio de medidas para mitigar los efectos derivados de las emisiones a la atmósfera de GEI y otros contaminantes, así como el uso eficiente de los recursos naturales.
5. Operar de forma eficiente, confiable y segura la infraestructura energética.
6. Ejecutar oportunamente las inversiones necesarias en capacidad de procesamiento para reducir el costo del suministro de energéticos.
7. Fortalecer la red de transporte, almacenamiento y distribución de gas y petrolíferos.
8. Fortalecer la infraestructura de transporte de gas natural y gas LP.
9. Proveer de energéticos de calidad y a precios competitivos a los centros de población marginados del país.

La Estrategia Nacional de Energía busca conciliar, en el largo plazo, el crecimiento económico, el mejor aprovechamiento de los energéticos y la transición energética hacia un modelo comprometido con el medio ambiente. Sólo así podremos ser un país energéticamente sustentable que garantice la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras, por lo que se deberá de incrementar el aprovechamiento de gas natural al 99.4%, en línea con los estándares internacionales e incrementar al 35% la participación de las tecnologías limpias dentro de la capacidad instalada, así como también emplear cada vez más el GN en los procesos industriales.

Ley de Hidrocarburos. Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar. De acuerdo con esta Ley los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, deberán presentar a la Secretaría de Energía (SE) **una evaluación de impacto social (Evis) que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los**

impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

De acuerdo al Atlas de los Pueblos Indígenas de México, elaborado por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), entre las comunidades o asentamientos de población indígena que se reportan en el Estado donde se ubica el Proyecto, se encuentran los nahuas y huicholes. Durante las actividades de reconocimiento de área, inspección arqueológica de la ruta y levantamiento fotogramétrico de las posibles opciones de ruta se localizaron áreas sensibles arqueológicamente, aproximadamente a 1 kilómetro del gasoducto. Las áreas son las que se muestran en la siguiente figura.



Zonas Sensibles Arqueológicas. Es así, que de manera paralela se ha ingresado ante la SE la EvIS correspondiente, cuyo resolutivo una vez autorizado será de su conocimiento para acreditar su cumplimiento.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco y su Reforma.

Acorde al principio del desarrollo el POET-Jalisco, es el instrumento a través del cual se busca armonizar el desarrollo social y económico con la integridad y estabilidad de los ecosistemas de la Entidad, bajo un modelo de uso de suelo que regule y promueva las actividades productivas con un manejo racional de los recursos con la finalidad de resolver, prevenir y minimizar conflictos ambientales. Publicado el 28 de julio de 2001 en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco y reformado el 27 de Julio de 2006, los criterios ecológicos de uso suelo que le corresponden a la superficie del trazo del Proyecto es: Ag127A (Datos obtenidos del Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico).



Figura 4. Localización del Proyecto dentro del POET-Jalisco, de acuerdo a la consulta del SIGEIA (marzo, 2017).

Áreas Naturales Protegidas (ANP). Las áreas naturales protegidas de México son grandes espacios geográficos en los que legalmente se ha establecido algún régimen de protección para salvaguardar sus valores, principalmente naturales, aunque algunas veces también conjuntamente culturales o históricos, y que son administradas por una variedad de autoridades y organismos. En México existen áreas protegidas de diversos tipos: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, todas ellas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Considerando que Jalisco cuenta con un territorio 7'859,900-00-00 hectáreas (78,599 km² INEGI), se puede mencionar que el 10.04 % de la superficie territorio del Estado de Jalisco

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

se encuentra legalmente protegido (789,884.24 hectáreas), además de 87.9 kilómetros de su litoral lo que significa el 25.70% del total.

- Sierra del Águila.
- Bosque el Nixticuil-San Esteban-el Diente.
- Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Nayarit.
- Islas de la Bahía de Chamela.
- Playa el Tecuán.
- Playa Cuitzmala.
- Playa Teopa.
- Playa de Mismaloya.
- Chamela- Cuixmala.
- Sierra de Quila.
- Bosque de la Primavera.
- Nevado de Colima.
- Sierra de Manantlán.
- Cerro Viejo -Chupinaya - Los Sabinos.
- Bosque Mesófilo Nevado de Colima.
- Estero el Salado.
- Piedras Bola.
- Barranca de Río Santiago.
- Bosque los Colomos.

Cabe mencionar que el proyecto **NO** se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida. El Área natural protegida municipal más cerca al proyecto es la Barranca de Río Santiago la cual se encuentra a 27 kilómetros, ver siguiente figura.

Sitios RAMSAR. La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad del mismo nombre, en Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Su principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. La lista RAMSAR de Humedales de importancia internacional incluye en la actualidad más de 1,200 lugares (sitios RAMSAR) que cubren un área de 1'119,000 Km².

El país con un mayor número de sitios es el Reino Unido con 169; la nación con la mayor superficie de humedales listados es Canadá con más de 130,000 Km². En los alrededores del proyecto, no hay presencia de humedales, siendo el sitio RAMSAR más cercano el Lago Chapala, a una distancia aproximada de 30 kilómetros, con una superficie inundada de

	<p>RESUMEN EJECUTIVO</p>	<p>CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"</p>
---	--------------------------	---

1,146.59 k (114,659 ha), funcionando como regulador de la cuenca Lerma/Santiago, la cual abarca unos 129,263 km² e incluye los estados de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Aguascalientes, Jalisco y Nayarit.

ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS). El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y Bird Life International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área. De acuerdo a los mapas de las CONABIO, el proyecto **NO** se ubica dentro de algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves. El AICA más cercana del proyecto es el Lago Chapala, que se localiza a 30 kilómetros al Este del proyecto.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTPS). La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde se tenga una oportunidad real de conservación. De acuerdo a los mapas de las CONABIO, el proyecto **NO** se ubica dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria (RTPS), la región más cercana del proyecto es el Lago Chapala, que se localiza a 30 kilómetros al Este del proyecto.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHPS). En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. De acuerdo a los mapas de las CONABIO, el proyecto **NO** se ubica dentro de alguna Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPS), la región más cercana del proyecto es el Lago Chapala, que se localiza a 30 kilómetros al Este del proyecto.

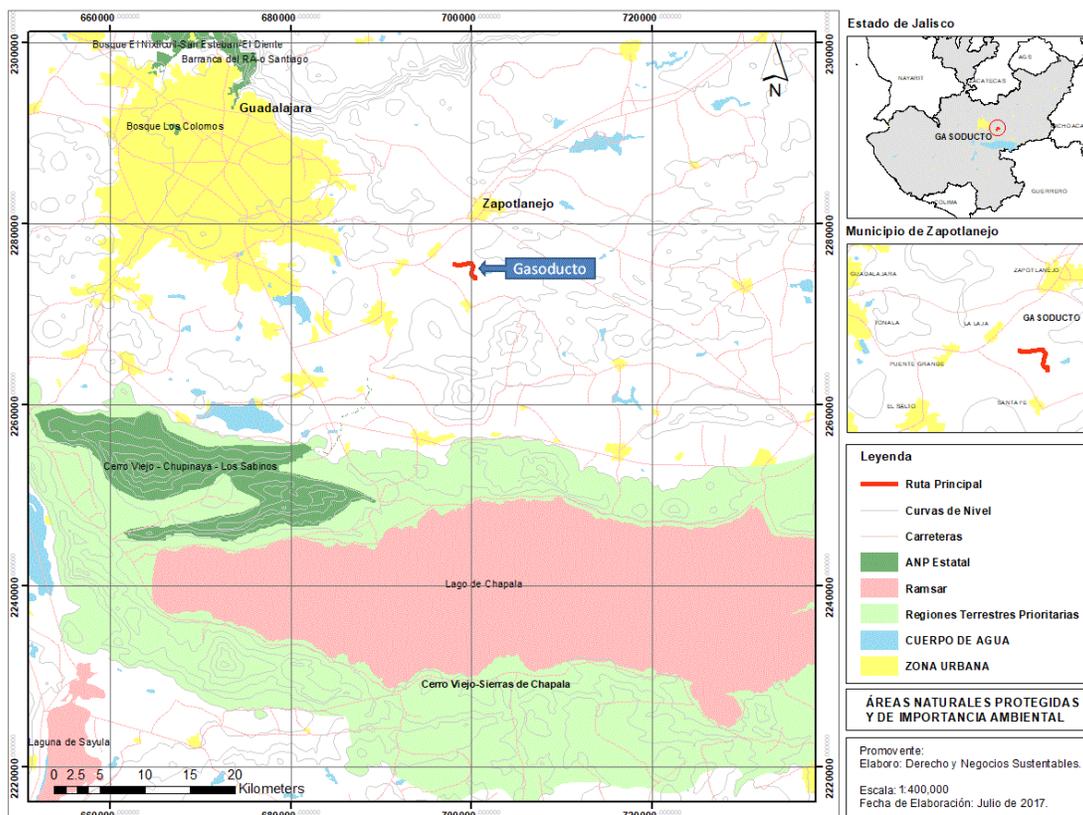


Figura 5. Localización del proyecto con respecto al Lago de Chapala, el cual es considerado un Sitio RAMSAR, AICA y RTPS.

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El Sistema Ambiental del proyecto se refiere al área en torno a éste que puede influenciarlo y ser influenciada por el mismo de manera directa e indirecta.

Para definir el Sistema Ambiental (SA) del proyecto se consideró lo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

En dicha publicación se señala que el Sistema Ambiental de un proyecto se encuentra conformado por **dos zonas**: 1) la zona de **influencia directa**, en la cual un proyecto genera los impactos ambientales de tipo directo y 2) por la zona de **influencia indirecta**, es decir aquella que es el resultado de los efectos indirectos del proyecto hacia áreas circundantes o viceversa.

De acuerdo a lo anterior, para la delimitación del sistema ambiental (SA) del proyecto, se tomaron en cuenta las acciones relevantes que generarán impactos ambientales, así pues, los impactos ambientales directos son los que tendrían algún efecto sobre los componentes ambientales de la zona de **influencia directa**; mientras que los impactos ambientales indirectos son aquellos que afectarían a la zona de influencia indirecta como consecuencia de las acciones realizadas en la zona de influencia directa.

En este contexto teórico, la delimitación del SAR se realizó considerando la naturaleza del proyecto, su dimensión, el sitio que ha de recibirlo y sus posibles interacciones con los procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos. Los criterios y proceso para llevar a cabo la delimitación del SAR son:

- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco y su Reforma. e incide dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (Ag127A), cuya política ambiental es de aprovechamiento.
- Se realizó un análisis espacial utilizando una imagen satelital, con una resolución de 50 cm por pixel para la banda pancromática y de 1 m para las bandas multiespectrales (rojo, azul, verde y un infrarrojo cercano). Las bandas de la escena fueron georreferidas en proyección UTM-13 N, Datum WGS año 1984 con un nivel de procesamiento estándar 2A y en formato Geo TIFF. La imagen fue adquirida a través de la empresa Digitalglobe, para este proyecto.
- Sobre esa imagen remota se construyó un Sistema de Información Geográfico (SIG) base, empleando el software ESRI ArcGIS V.10, proyectado en el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator Zona 13 Norte (UTM Z13 N).

A este SIG base le fueron incorporadas diferentes capas de información y la evaluación Tomando en cuenta lo anterior, el SA, así planteado, guarda homogeneidad y consistencia a nivel de la geoforma costera, incluyendo los factores socioeconómicos de la zona, por lo que sus delimitaciones conceptuales resultan prácticas para efecto de considerar la poligonal que puede establecer el SA. Con base en lo anterior el sistema ambiental quedó definido en una extensión de 2,359.1 hectáreas, ver Figura Siguiente.

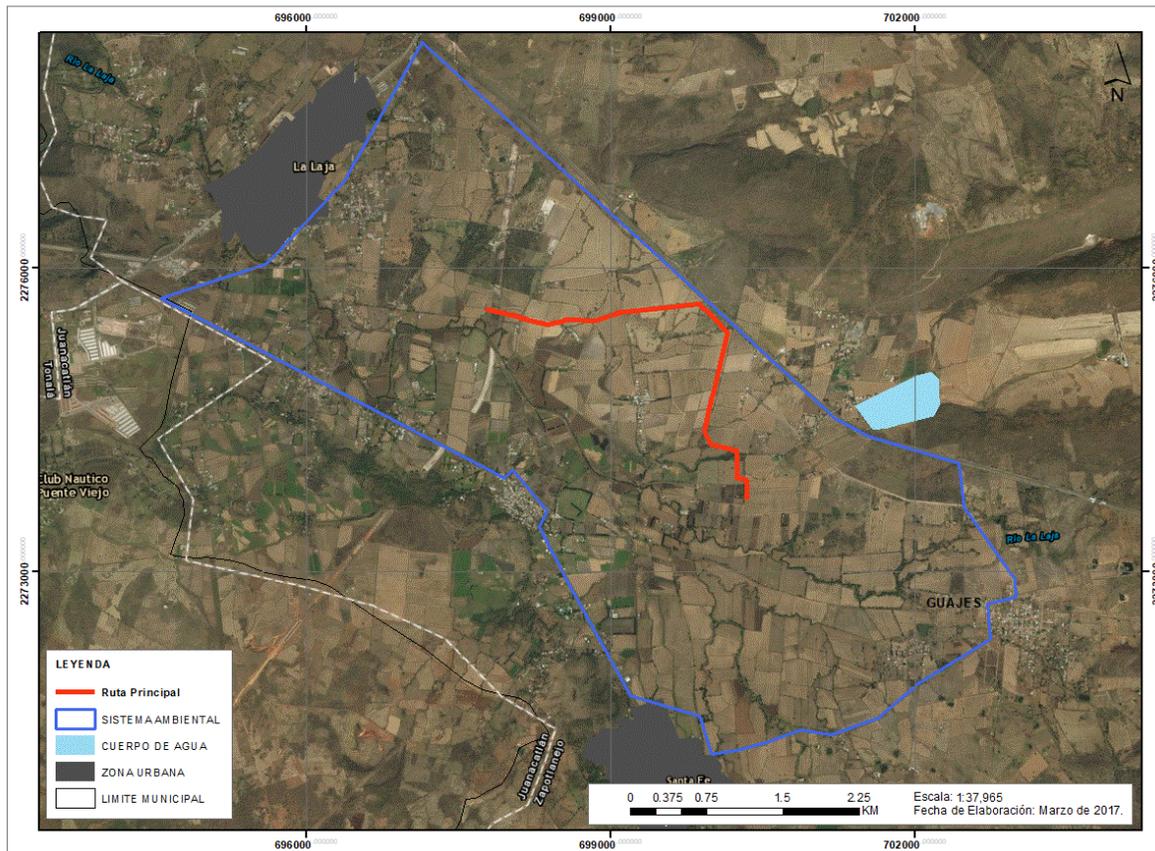


Figura 5. Sistema Ambiental del Proyecto.

Con base en la clasificación de tipos de vegetación y usos de suelo que el INEGI presenta en el juego de datos vectoriales Serie V, la cuenca de ubicación del proyecto se caracteriza por la presencia de terrenos diversos a los forestales (agricultura de temporal (TA), pastizal inducido (Pi) y zona urbana (ZU)); existiendo algunos remanentes de selva baja caducifolia (SBC) y de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC). Como se observa en el siguiente mapa, según la fuente de información referida, el trazo se ubica sobre un uso de suelo con agricultura de temporal (TA).

Para caracterizar con mayor detalle la estructura y composición florística de la cuenca, así como el área de afectación del proyecto, se llevó a cabo un inventario forestal. Durante los trabajos de campo que acompañaron al inventario, se determinaron los usos de suelo y vegetación actuales presentes en las inmediaciones con el trazo del proyecto (Ver siguiente plano).

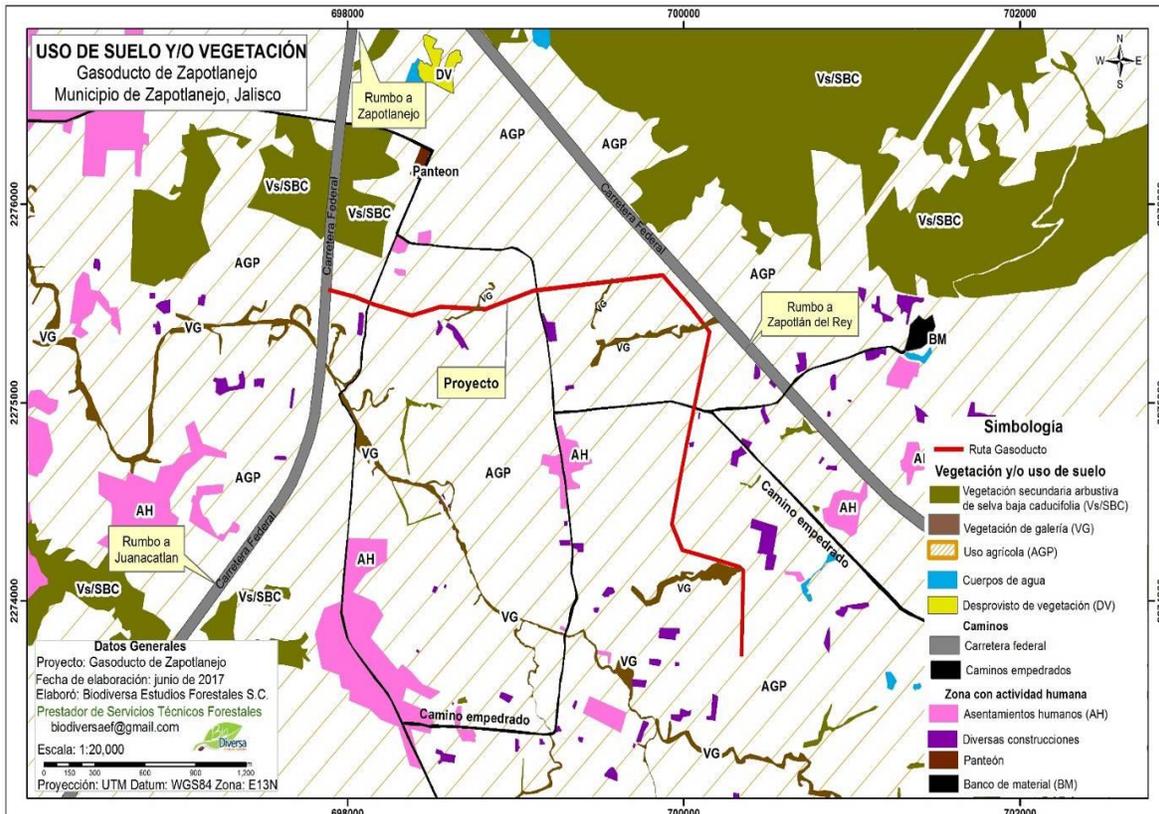


Figura 7. Plano de Vegetación.

Como se observa en el plano anterior, el trazo del proyecto se ubica en una zona en la que dominan un paisaje con una alta incidencia de actividades antropogénicas; y donde los usos de suelo forestales originales, han sido desplazados por usos agrícolas, asentamientos humanos, construcciones, caminos bancos de material, entre otros.



Figura 8. Usos de suelo agrícolas a lo largo del trazo del proyecto.

Las áreas forestales remanentes en la zona del proyecto corresponden con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC), y con vegetación de galería (cauces de aguas negras). Ante tales condiciones del paisaje, el trazo del proyecto se intercepta principalmente con usos de suelo agrícolas, y en algunos cruces con vegetación de galería (cauces de aguas negras). La especie dominante en los puntos de afectación forestal del proyecto es *Prosopis laevigata*.



Figura 9. Condiciones de la vegetación de galería (cauces de aguas negras) de afectación del proyecto.

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

FAUNA.

La zona del occidente de México, donde se encuentra enclavado el estado de Jalisco, se puede considerar una de las regiones más complejas del país. Su complejidad topográfica, así como la influencia de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, son parte de los factores que contribuyen a la gran variedad de ambientes y a su alta diversidad biológica que incluye un número importante de especies endémicas y de distribución restringida con un alto valor para la conservación (Flores-Villela y Gerez, 1994; Flores-Villela et al., 2004;

FAUNA REGISTRADA EN CAMPO.

En campo se logró comprobar la presencia de 132 especies; 2 anfibios, 6 reptiles, 112 aves y 12 mamíferos con una diversidad taxonómica de 66 familias y 106 géneros (Tabla siguiente).

En el **Anexo H** se presenta el listado taxonómico de todas las especies registradas durante el trabajo de campo; se indica, además, su estatus de conservación de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, los tipos de endemismo, condición de residencia, tipo de uso o importancia ecológica, así como sus respectivos valores de abundancia y frecuencia relativa para cada especie.

Tabla 5. Diversidad taxonómica registrada.

Taxón	Familias	Géneros	Especies
Anfibios	1	2	2
Reptiles	4	6	6
Aves	51	86	112
Mamíferos	10	12	12
Total	66	106	132

ESTATUS DE PROTECCIÓN DE ACUERDO A LA NOM-59-SEMARNAT-2010.

De las 132 especies de fauna registradas, 6 están protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas ellas en la categoría de Protección Especial y son 1 rana (*Lithobates berlandieri*), 1 tortuga semi acuática (*Kinosternon hirtipes*) y 4 aves (*Accipiter striatus*, *Accipiter cooperii*, *Geranoaetus albicaudatus* y *Passerina ciris*). Estas 6 especies, representan aproximadamente el 5% del total de las especies registradas.

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

Tabla 6. Relación de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Especie	Nombre común	NOM059	Residencia	Usos/Importancia
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr	LC	Alimenticio, Mascota
Emydidae	<i>Kinosternon hirtipes</i>	Tortuga pata rugosa	Pr	R	Mascota
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr	R	Control de otras especies
	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr	MI	Control de otras especies
	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	Pr	R	Control de otras especies
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Pr	MI	Canora y ornato

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

En principio de cuentas, se sabe que el SA no forma parte del Sistema de Áreas Naturales Protegidas, ya que la zona más cercana (30 kilómetros), que cuentan con un decreto oficial, corresponde al Lago de Chapala.

El trazo contempla afectar aproximadamente 21 propiedades, de estas propiedades se identifica solamente un ejido. El Ejido afectado tiene por nombre El Salitre. Los sitios donde se construirá el proyecto se encuentran modificados debido a las actividades antropogénicas como la agricultura, ganadería y la construcción de áreas urbanas, los pocos individuos arbóreos y arbustivos se encuentran aislados, en su mayoría fueron preservados para dividir parcelas o sombra.

Las áreas forestales remanentes en la zona corresponden con **vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC), y con vegetación de galería (cauces de aguas negras)**. Dos de los valores más altos de diversidad se presentaron en la vegetación arbustiva de selva baja caducifolia ($H=3.28$ y $H=3.14$). En contraste, la diversidad más baja se registró en un muestres de la vegetación de galería en donde se observó una notable contaminación del agua. No se encontraron especies de flora catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el Área de Estudio sólo se registró especies de la familia **CACTACEAE** están amparadas por la CITES², particularmente en el Apéndice II, donde se incluyen a las especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

² Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

Cabe mencionar que proyecto contempla la implementación de un **programa para garantizar de rescate, protección de las especies de importancia ambiental encontradas**, las cuales serán rescatadas y mantenidas en un sitio temporal, para posteriormente ser plantadas en áreas del proyecto (derecho de vía), incorporándose de esta forma a los programas de reforestación de derecho de vía del proyecto y reforestación de los cauces de los ríos. Sin embargo, las especies vegetales encontradas en el área no se encuentran en la norma anteriormente mencionada.

Por otra parte, en el en campo se logró comprobar la presencia de 132 especies; 2 anfibios, 6 reptiles, 112 aves y 12 mamíferos. De las 132 especies de fauna registradas, 6 están protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas ella en la categoría de Protección Especial y son una rana (*Lithobates berlandieri*), una tortuga semi acuática (*Kinosternon hirtipes*) y cuatro aves (*Acipiter striatus*, *Accipiter cooperii*, *Geranoaetus albicaudatus* y *Passerina ciris*). Estas 6 especies, representan aproximadamente el 5% del total de las especies registradas.

El proyecto cruza por 14 cruces, entre las cuales se encuentra **4 corrientes de agua**. Cabe mencionar que, de acuerdo a información proporcionada, un problema que cada día se agrava más en el SA es la contaminación de los arroyos **La Laja, Río Zapotlanejo, Arroyo la Peñita, La Mora, Zorrillos y Agua Caliente**, por aguas residuales urbanas, por la basura sólida no confinada y la contaminación de taller de deslavado de ropa que usan sustancias químicas contaminantes.

Las enfermedades que se han registrado por la contaminación de las aguas en los arroyos son Tifoidea, y algún brote de Cólera. Las poblaciones que se han visto más afectadas por la contaminación son Santa Fe, La Mezquitera, La Mora, La Laja, Pueblos de la Barranca, así como las colonias de la Cabecera Municipal Bellavista, La Ceja, Tres Flores, San Francisco, San José del Río y Santa Cecilia.

En relación a la **contaminación Atmosférica**, el Municipio de Zapotlanejo pertenece a la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), en la cual actualmente presenta severos problemas de contaminación ambiental. De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), entre el 2012 y octubre de 2016, el 36% en la ZMG, han sido "malos". Mientras en 2011 el promedio de los puntos IMECA en la ZMG era de 85, actualmente es de 91.

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

Por lo anterior expuesto es de suponer que es de suponer que el área específica donde se encuentra el proyecto corresponde a una zona modificada, la cual ha perdido la influencia natural de su entorno debido a la acción humana, dirigida a la consolidación de infraestructura, modificando y fraccionando de cierta manera las relaciones bióticas y abióticas.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Para identificar los impactos generados en las etapas del proyecto se han considerado las siguientes actividades:

Preparación del Sitio.

- Despalme y desmonte de la vegetación (PS1).
- Limpieza, nivelación, compactación, corte y relleno del terreno (PS2).

Construcción.

- Excavación de zanja (C1).
- Alineación y soldado de tubería (C2).
- Instalación de la tubería y relleno de zanja (C3).
- Pruebas hidrostáticas (hermeticidad) (C4).
- Rehabilitación del Derecho de Vía (C5).

Operación y Mantenimiento.

- Puesta en servicio y operación del sistema (OM1).
- Mantenimiento de las instalaciones (OM2).

Dada la naturaleza del proyecto que nos ocupa, mayormente generará impactos de carácter residual derivados de la remoción de vegetación inducida y secundaria; se destaca que el carácter residual le confiere a estos impactos una prioridad de atención con el objeto de asegurar que no se afecte la capacidad de carga de los ecosistemas, ni incidir de manera irreversible sobre su integridad funcional. Con relación a lo anterior, se resalta que, de los impactos ambientales identificados, únicamente tres se consideran impactos residuales:

- **Compactación del suelo.**
- **Modificación del relieve original para conformar sitios planos.**
- **Disminución de los patrones de cobertura de la vegetación.**

El carácter residual de los tres impactos anteriores, está dado en función de que la eliminación de la cubierta vegetal y la modificación del relieve original del terreno para la ejecución de la obra, permanecerán hasta después de la etapa de abandono (en su caso),

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

en donde será restaurada en la medida de lo posible, aplicando estrategias que reduzcan al mínimo la afectación y otras que compensen el impacto que no pueda eliminarse por completo.

Los impactos acumulativos, **entendidos como aquellos efectos, que resultan del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.** En el Sistema Ambiental, los conductores de cambio son: desarrollo urbano, desarrollos turísticos, infraestructura de vías generales de comunicación, los cuales se ponen en evidencia sobre los sub-factores uso de suelo, diversidad de la vegetación, reducción de hábitats y poblaciones de fauna silvestre; así como la fragmentación que han sufrido los ecosistemas.

Es conocido que los impactos acumulativos son la resultante bruta o neta de los efectos de una serie de proyectos o actividades; en este sentido, los impactos acumulativos identificados para el Sistema Ambiental Regional fueron los siguientes:

- **Compactación del suelo.**
- **Modificación del relieve original para conformar sitios planos.**
- **Disminución de los patrones de cobertura de la vegetación.**
- **Alteración de la calidad del suelo por la generación de residuos sólidos, especiales y peligrosos.**
- **Alteración de la calidad del agua pluvial por incremento de concentración de grasas, aceites en el suelo y materia fecal.**

Los resultados muestran una reducción en el efecto de impactos generados por el proyecto, a través de los análisis de la matriz de impacto ambiental sin medidas de mitigación y la matriz de medidas de mitigación, Matriz 1 y Matriz 2, respectivamente.

Así pues, en la matriz 1 de impactos ambientales sin medidas de mitigación presenta los principales impactos en las primeras actividades del proyecto, correspondientes a la preparación del sitio, que representan el 45.9% del impacto total. Las fases de construcción corresponden al 30.0% del total de los impactos, donde su impacto se ve reducido por las actividades de rehabilitación del derecho de vía.

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

Matriz 1. Método matricial modificado para la identificación y evaluación de impactos ambientales sin Medidas de Mitigación.

Atributos Ambientales		Preparación del Sitio		Construcción					Operación y Mantenimiento		Total	
		PS1	PS2	C1	C2	C3	C4	C5	OM1	OM2		
Físico y Químicos	Atmósfera	-24	-31	-32	-31	-32	-	36	-31	-31	-176	
	Suelo	-53	-50	-55	-35	-55	-	45	36	-34	-37	-328
	Agua	-55	-57	-55	-42	-55	-	47	42	-34	-39	-342
Biológicos	Vegetación	-53	-	-	-	-	-	37	-	-	-16	
	Fauna	-30	-	-	-	-	-	36	-	-	6	
Socioeconómicos	Paisaje	-27	-27	-27	-27	-27	-	27	25	-27	-27	-191
	Social (Empleo/Cambio Climático)	31	31	31	31	31	31	31	48	31	296	
Totales		-211	-134	138	104	138	88	3	-78	-103	-751	

Códigos utilizados en el método matricial	
Preparación del Sitio	Escala
PS1 - Despalme y desmonte de la vegetación.	0 = Sin Interacción
PS2 - Limpieza, nivelación, compactación, corte y relleno del terreno.	
Construcción	≤ 24 = Irrelevantes o compatibles
C1 - Excavación de zanja.	
C2 - Alineación y soldado de tubería.	25 - 50 = Moderados
C3 - Instalación de la tubería y relleno de zanja.	
C4 - Pruebas hidrostáticas (hermeticidad).	51 - 75 = Severos
Operación y Mantenimiento	
OM-1 Puesta en servicio y operación del sistema.	≥ 76 = Críticos
OM-2 Mantenimiento de las instalaciones.	

Así, en las dos fases iniciales (preparación del sitio y construcción) del proyecto se genera el 75.9% de los impactos ambientales totales. Tales resultados corresponden a los impactos primarios (atmósfera, suelo y agua), cuya característica en la mayoría de los casos es adversa. Asimismo, el 24.1% restante corresponde a las etapas de operación y mantenimiento del gasoducto, las cuales presentan menor porcentaje debido al impacto positivo que tiene el uso de gas natural en la calidad del aire. Por consiguiente, el valor total obtenido de los impactos ambientales fue de -751, se obtuvo dicho valor ya que el proyecto afecta tanto los aspectos biológicos como los físico-químicos en las diversas actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

Por otro lado, a través del análisis de las matrices de impacto se puede inferir que la implementación de las medidas de remediación descritas anteriormente permitiría reducir en un 33.3% los impactos generados durante la fase de preparación del sitio, en un 48.0% los de la fase de construcción y hasta en un 43.1% los referentes a los aspectos físico-químicos durante todas las fases del proyecto. En el balance total, considerando medidas de mitigación es la reducción en 40.1% del total de los impactos ambientales generados.

Matriz 2. Método matricial modificado para la identificación y evaluación de impactos ambientales sin Medidas de Mitigación.

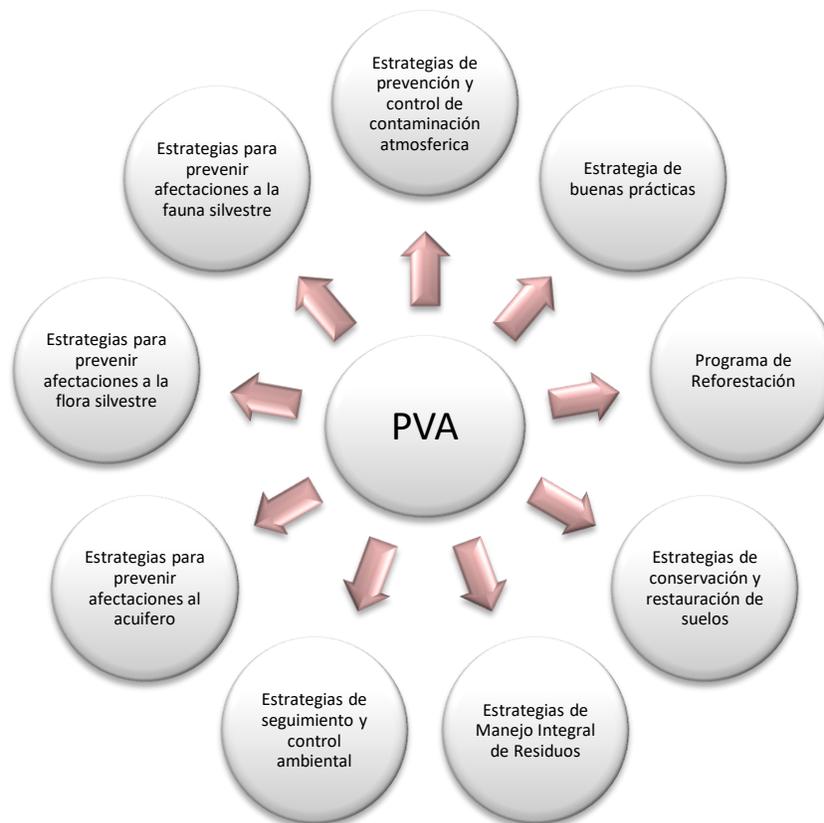
Atributos Ambientales		Preparación del Sitio		Construcción					Operación y Mantenimiento		Total
		PS1	PS2	C1	C2	C3	C4	C5	OM1	OM2	
Físico y Químicos	Atmósfera	-20	-21	-22	-21	-22	-	26	-21	-21	-122
	Suelo	-43	-40	45	25	45	35	26	-24	-27	-258
	Agua	-30	-31	30	30	31	30	32	-20	-21	-191
Biológicos	Vegetación	-30	-	-	-	-	-	27	-	-	-3
	Fauna	-30	-	-	-	-	-	26	-	-	-4
Socioeconómicos	Paisaje	-23	-24	24	24	24	24	23	-24	-24	-168
	Social (Empleo/Cambio Climático)	31	31	31	31	31	31	31	48	31	296
Totales		-145	-85	90	69	91	58	191	-41	-62	-450

Códigos utilizados en el método matricial	
Preparación del Sitio	Escala
PS1 - Despalme y desmonte de la vegetación.	0 = Sin Interacción
PS2 - Limpieza, nivelación, compactación, corte y relleno del terreno.	
Construcción	≤ 24 = Irrelevantes o compatibles
C1 - Excavación de zanja.	
C2 - Alineación y soldado de tubería.	
C3 - Instalación de la tubería y relleno de zanja.	
C4 - Pruebas hidrostáticas (hermeticidad).	25 - 50 = Moderados
Operación y Mantenimiento	51 - 75 = Severos
OM-1 Puesta en servicio y operación del sistema.	
OM-2 Mantenimiento de las instalaciones.	
	≥ 76 = Críticos

MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

En virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y mitigar los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos que, de acuerdo a la identificación y evaluación realizada, se consideran como relevantes. Se asume el hecho de que identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitan la mitigación, prevención, o compensación de los mismos, considerando que muchos de sus efectos negativos podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras; por tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un **programa de vigilancia ambiental (PVA)**, como un instrumento que además de ayudar a dar seguimiento y atención a las medidas propuestas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente.

El PVA está dirigido a prevenir, minimizar y/o compensar los impactos negativos que el proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural; de acuerdo con ello, el programa se encuentra estructurado de la siguiente manera:



	<p>RESUMEN EJECUTIVO</p>	<p>CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"</p>
---	--------------------------	---

PRONÓSTICO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

El proyecto pretende transportar gas natural para usos propios, ya que éste será utilizado como combustible primario para los procesos industriales que se llevan a cabo en la zona. Entre los industriales, el primero al cual se le suministrará gas es a la planta Ciclo Combinado - Tierra Mojada.

El proyecto se localiza en el Municipio de Zapotlanejo, pertenece a la Región Centro del Estado de Jalisco, México.

El trazo contempla afectar propiedades, de las cuales se identifica solamente un ejido. El Ejido afectado tiene por nombre El Salitre. los sitios donde se construirá el proyecto se encuentran modificados debido a las actividades antropogénicas como la agricultura, ganadería y la construcción de áreas urbanas, los pocos individuos arbóreos y arbustivos se encuentran aislados, en su mayoría fueron preservados para dividir parcelas o sombra, no se encontraron especies de flora catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las áreas forestales remanentes en la zona corresponden con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC), y con vegetación de galería (cauces de aguas negras). Ante las condiciones del paisaje que prevalecen en el sitio del proyecto y sus inmediaciones, el trazo se intercepta tan sólo en algunos puntos con áreas forestales de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC) y con vegetación de galería (cauces de aguas negras).

Por otra parte, en el en campo se logró comprobar la presencia de 118 especies; dos anfibios, cinco reptiles, 101 aves y 10 mamíferos con una diversidad taxonómica de 49 familias y 98 géneros. De las 118 especies de fauna registradas, cinco están protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas ella en la categoría de Protección Especial y son un reptil (*Kinosternon hirtipes*) y cuatro aves (*Acipiter striatus*, *Accipiter cooperii*, *Geranoaetus albicaudatus* y *Passerina ciris*).

El proyecto tiene 14 cruces, entre las cuales se encuentra 4 corrientes de agua. Cabe mencionar que, de acuerdo a información proporcionada, un problema que cada día se agrava más en el SA es la contaminación de los arroyos La Laja, Río Zapotlanejo, Arroyo la Peñita, La Mora, Zorrillos y Agua Caliente, por aguas residuales urbanas, por la basura sólida no confinada y la contaminación de taller de deslavado de ropa que usan sustancias químicas contaminantes.

En relación a la contaminación Atmosférica, el Municipio de Zapotlanejo pertenece a la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), en la cual actualmente presenta severos problemas de contaminación ambiental. De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente

	RESUMEN EJECUTIVO	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"
---	-------------------	--

y Desarrollo Territorial (SEMADET), entre el 2012 y octubre de 2016, el 36% en la ZMG, han sido "malos". Mientras en 2011 el promedio de los puntos IMECA en la ZMG era de 85, actualmente es de 91.

Por lo anterior expuesto es de suponerse que es de suponer que el área específica donde se encuentra el proyecto corresponde a una zona modificada, la cual ha perdido la influencia natural de su entorno debido a la acción humana, dirigida a la consolidación de infraestructura, modificando y fraccionando de cierta manera las relaciones bióticas y abióticas.

Así pues, en la matriz 1 de impactos ambientales sin medidas de mitigación presenta los principales impactos en las primeras actividades del proyecto, correspondientes a la preparación del sitio, que representan el 45.9% del impacto total. Las fases de construcción corresponden al 30.0% del total de los impactos, donde su impacto se ve reducido por las actividades de rehabilitación del derecho de vía.

Así, en las dos fases iniciales (preparación del sitio y construcción) del proyecto se genera el 75.9% de los impactos ambientales totales. Tales resultados corresponden a los impactos primarios (atmósfera, suelo y agua), cuya característica en la mayoría de los casos es adversa. Asimismo, el 24.1% restante corresponde a las etapas de operación y mantenimiento del gasoducto, las cuales presentan menor porcentaje debido al impacto positivo que tiene el uso de gas natural en la calidad del aire. Por consiguiente, el valor total obtenido de los impactos ambientales fue de -751, se obtuvo dicho valor ya que el proyecto afecta tanto los aspectos biológicos como los físico-químicos en las diversas actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

PRONÓSTICO SIN EL PROYECTO. Debido a que los instrumentos de ordenación urbana y ambiental establecen la posibilidad de que en esta zona se lleven a cabo proyectos de habitacionales, agrícolas, e industriales en casi todas sus modalidades, es un hecho que el conjunto predial en el cual pretende instrumentarse el proyecto, será ocupado y destinado a cualquiera de las actividades señaladas.

Por consiguiente, en el presente proyecto se muestra la evaluación y dictamen de impacto ambiental, y de manera complementaria, ya cuenta de la autorización de cambio de uso del suelo por parte de los Municipio, resulta mucho más rentable en lo económico y medio ambiental, ya que generará captación de impuestos, empleos directos, además de que para la dotación de servicios de Gas Natural en la infraestructura municipal y estatal.

PRONÓSTICO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN. El proyecto contempla la instrumentación de actividades de protección ambiental con el propósito de garantizar que los impactos por la

	<p>RESUMEN EJECUTIVO</p>	<p>CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL "SISTEMA GASODUCTO ZAPOTLANEJO"</p>
---	--------------------------	---

operación sean controlados, prevenidos, mitigados y/o compensados. Estas actividades se diseñaron con base en las necesidades propias del proyecto precisando los alcances de las medidas de mitigación, a través del diseño de diversos programas, los cuales, por cierto, ya han sido presentados y comprometidos.

Por otro lado, a través del análisis de las matrices de impacto se puede inferir que la implementación de las medidas de remediación descritas anteriormente permitiría reducir en un 33.3% los impactos generados durante la fase de preparación del sitio, en un 48.0% los de la fase de construcción y hasta en un 43.1% los referentes a los aspectos físico-químicos durante todas las fases del proyecto. En el balance total, considerando medidas de mitigación es la reducción en 40.1% del total de los impactos ambientales generados.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye como resultado del estudio de impacto ambiental, que el proyecto es viable desde la perspectiva ambiental, optimizando la infraestructura actual instalada y minimizando los posibles impactos ambientales generados.